

**ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO**  
***ESCOLA MARECHAL CASTELLO BRANCO***  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MILITARES**  
***INSTITUTO MEIRA MATTOS***

Discente: BRUNO LION GOMES HECK – Major de Cavalaria  
Orientador: CARLOS EDUARDO FRANCO AZEVEDO – Prof Dr Cel Eng R1

**INOVAÇÃO NO MEIO MILITAR:**  
**USO DO PODER DE COMPRA PARA GERAR PODER DE COMBATE.**



Rio de Janeiro

2023

BRUNO LION GOMES HECK – Major de Cavalaria

**Inovação no Meio Militar:** Uso do poder de compra para gerar poder de combate.

Dissertação submetida à banca de defesa para o Mestrado Acadêmico em Ciências Militares, enquadrado pelo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* do Instituto Meira Mattos da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército.

Orientador: Carlos Eduardo Franco Azevedo – Prof Dr Cel Eng R1

Rio de Janeiro

2023

H448i Heck, Bruno Lion Gomes

Inovação no meio militar: uso do poder de compra para gerar poder de combate / Bruno Lion Gomes Heck. —2023.

125f. : il; 30 cm

Orientação: Carlos Eduardo Franco Azevedo

Dissertação (Mestrado em Ciências Militares)—Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2023.

Bibliografia: f. 107-118.

1. Inovação. 2. Encomenda Tecnológica. 3. Exército Brasileiro. I. Título.

CDD 355.622


## BRUNO LION GOMES HECK

INOVAÇÃO NO MEIO MILITAR: USO DO PODER DE COMPRA PARA GERAR PODER DE COMBATE.

Dissertação apresentada à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Militares.


Aprovada em 08 de dezembro de 2023.

### BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente  
 **CARLOS EDUARDO FRANCO AZEVEDO**  
Data: 15/12/2023 09:49:24-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

**CARLOS EDUARDO FRANCO AZEVEDO – Prof Dr – Presidente**  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército – ECEME

Documento assinado digitalmente  
 **HELIO CAETANO FARIAS**  
Data: 14/12/2023 00:00:27-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

**HÉLIO CAETANO FARIAS – Prof Dr – Membro**  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército – ECEME

Documento assinado digitalmente  
 **PATRICIA DE OLIVEIRA MATOS**  
Data: 08/12/2023 17:32:56-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**PATRÍCIA DE OLIVEIRA MATOS – Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> – Membro**  
Universidade da Força Aérea – UNIFA

Documento assinado digitalmente  
 **BRUNO LION GOMES HECK**  
Data: 01/01/2024 15:40:40-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ciente \_\_\_\_\_

---

**BRUNO LION GOMES HECK – Postulante**  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército – ECEME

Ao Exército Brasileiro, pela oportunidade de  
uma vida de desafios e conquistas.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Departamento de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciências Militares/Instituto Meira Mattos, seus professores e funcionários, civis e militares, pelo empenho e constante interesse na evolução dos alunos.

À Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, pelos dois anos intensos de aprendizado e pela dedicação de seus integrantes, que sempre buscaram atender as demandas apresentadas.

Aos amigos, civis e militares, que se propuseram a me auxiliar em todos os momentos.

Aos participantes da pesquisa de campo, pela contribuição fundamental para a realização deste trabalho.

Ao meu orientador, Prof Dr Cel Eng R1 Carlos Eduardo Franco Azevedo, pela camaradagem em todas as situações e pelas orientações precisas nos momentos oportunos.

À minha família, em especial meu irmão, Thiago Gomes Heck, pelo apoio moral e exemplo, e minha mãe, Maria Aparecida Gomes Heck, que me ensinou a nunca baixar a cabeça e a tentar ser sempre o melhor.

À minha esposa Daiane Patrícia Oldiges Heck, pelo incondicional suporte durante todas as minhas ausências. Nada disso seria possível sem ti.

“A sociedade que separa seus estudiosos de seus guerreiros terá seu pensamento formulado por covardes e sua defesa conduzida por tolos” (Tucídides).

## RESUMO

A inovação, tecnológica ou não, de produto, processo, posição ou paradigma, é um dos grandes diferenciais competitivos dos dias atuais. Isso é realidade tanto no mundo corporativo quanto no ambiente militar, no qual pode significar a diferença entre vitória ou derrota. Para garantir a segurança da sociedade, uma opção à disposição dos gestores é o fomento à inovação em setores estratégicos pelo lado da demanda. As *Pre-Commercial Procurement* representam uma das formas de fazê-lo, das quais temos como exemplo, no caso brasileiro, as Encomendas Tecnológicas (ETEC). Instituídas em 2004, estas funcionam como um instrumento de compras públicas que visam a estimular a inovação por intermédio da utilização inteligente do poder de compra do Estado, dividindo o risco do desenvolvimento tecnológico com o setor privado a fim de estimulá-lo a produzir os itens relevantes para o atingimento dos objetivos nacionais. Seu principal diferencial é a possibilidade de contratar um serviço de pesquisa em inovação, que pode ou não resultar em um produto comercializável, mas que tem potencial para desenvolver tecnologias de interesse para o país. O Ministério da Defesa, especialmente o Exército Brasileiro (EB), destaca-se como um dos órgãos que mais se utiliza desse instrumento de compras públicas. Apesar de seus mais de dez anos de aplicação, estudos avaliando os resultados práticos dessa política pública no fomento à inovação no país são raros. Para reduzir essa lacuna de conhecimento, este trabalho tomou como paradigma inicial a teoria dos Sistemas Nacionais de Inovação (SNI), e, apoiando-se na premissa de que quanto maior o relacionamento entre os agentes que o compõem, melhores as condições para o desenvolvimento de inovações, teve como ponto de partida o seguinte questionamento: a ETEC tem sido capaz de promover a interação entre os atores do Sistema Nacional de Inovação brasileiro? Seu objetivo é investigar, por meio de um estudo de caso descritivo *ex post facto*, mediante a técnica da análise de conteúdo de entrevistas e documentos, a influência da ETEC do monóculo de visão termal OLHAR, contratada pelo EB em 2019, na promoção das interações entre atores do SNI. Para tanto, a unidade de análise é a empresa Opto, desenvolvedora do referido equipamento. Os resultados apontaram que a ETEC em questão fortaleceu o relacionamento da empresa contratada principalmente com o governo e com institutos científicos tecnológicos, e possibilitou o desenvolvimento de tecnologia que não era dominada no País. Não foi, todavia, capaz de criar novas redes de colaboração dentro do SNI, nem de alcançar todos os seus atores. Conclui-se, portanto, que as interações no SNI foram incrementadas de forma parcial. Restou, sem embargo, patente sua capacidade de fomento à apresentação de inovações de interesse nacional, contribuindo para validar sua utilização como estratégia de uso racional do poder de compra do Estado com vistas ao desenvolvimento tecnológico brasileiro.

**Palavras-chave:** Inovação. Encomenda Tecnológica. Exército Brasileiro.



## ABSTRACT

The innovation, whether technological or not, concerning a product, process, position or paradigm, is nowadays one of the most important competitive differentials. This is true both in the corporate world and in the military environment, where it can represent the difference between victory or defeat. In pursuance of the security of the society, one option available to the managers is fostering innovation in strategic sectors from the demand-side. The Pre-Commercial Procurements, are one of the ways for doing so, which are represented in Brazil by the *Encomendas Tecnológicas* (E TEC). These are a public procurement instruments aimed at stimulating innovation through the intelligent use of the State's purchasing power, sharing the risk of the technological development with the private sector to encourage it to produce the relevant items to achieve the national goals. Its essential peculiarity is the possibility of contracting innovation research services, which may or may not result in a marketable product but has the potential to develop technologies of interest to the country. The Ministry of Defense, specially the Brazilian Army (EB) is one of the institutions that makes use of this artifice, in order to obtain the required capabilities to fulfill its attributions in the defense of the country. stands out as one of the agencies that makes the most use of this public procurement instrument. Despite its decade-long application, studies evaluating the practical outcomes of this public policy in fostering innovation in the country remain scarce. To reduce this knowledge gap, this study took as its initial paradigm the theory of National Innovation Systems (NIS), and, based on the premise that the greater the relationship between these agents, the better the conditions for the development of innovations, had as its starting point the following question: Has ETEC successfully facilitated interaction among the actors of the Brazilian National Innovation System? Its objective was to investigate, through a descriptive *ex post facto* case study that uses the technique of content analysis of interviews and documents, the influence of the ETEC for development of a thermal night vision monocular, contracted by the Brazilian Army in 2019, in promoting interaction among the actors of the NIS. To this end, the analysis' unit is the company Opto, developer of the equipment. The findings indicated that the ETEC in question strengthened the contracted company's relationship with the government and with scientific-technological institutes, and enabled the development of technology that was previously not mastered in the country. However, it was not able to create new collaboration networks within the NIS, nor to reach all possible actors. Consequently, it can be concluded that interactions in the NIS were partially enhanced. Nevertheless, its capacity to facilitate the introduction of nationally relevant innovations was evident, contributing to validate its use as a strategy for the judicious utilization of the State's purchasing power to boost Brazilian technological development.

**Keywords:** Innovation. Pre-Commercial Procurement. Brazilian Army.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Fluxo das interações em direção à empresa inovadora no SNI brasileiro....	24
FIGURA 2	Fluxo das interações fomentadas pela ETEC do monóculo OLHAR.....	85
FIGURA 3	Relações fomentadas pelas ETEC do monóculo OLHAR e suas qualidades.....	103

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	Conceitos sobre inovação.....	20
QUADRO 2	Dimensões características da interação entre empresas.....	27
QUADRO 3	Instrumentos e forma de interação entre o Estado brasileiro e a indústria.	39
QUADRO 4	Conceitos da promoção da inovação pelos lados da oferta e da demanda.	41
QUADRO 5	Exemplos de PCP na Europa.....	51
QUADRO 6	Fatores cruciais para o sucesso de um processo de PCP.....	53
QUADRO 7	Características e objetivos das ETEC que possibilitam atender ao previsto na PND/END.....	61
QUADRO 8	ETEC realizadas pelo EB entre 2010 e 2022.....	64
QUADRO 9	Qualidade da interação entre Opto e Centro Tecnológico do Exército....	100
QUADRO 10	Qualidade da interação entre Opto e Centro de Avaliações do Exército / Instalações militares de testes e avaliações.....	101
QUADRO 11	Qualidade da interação entre Opto e laboratórios de testes.....	101
QUADRO 12	Qualidade da interação entre Opto e empresas fornecedoras de componentes.....	102
QUADRO 13	Qualidade da interação entre Opto e universidades.....	102
QUADRO 14	Qualidade das interações fomentadas pela ETEC do monóculo OLHAR entre os integrantes do SNI brasileiro.....	103

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial  
ABIMDE – Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança  
AED – Ação Estratégica de Defesa  
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica  
ANPEI – Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras  
Art – Artigo  
BID – Base Industrial de Defesa  
BI Mth – Batalhão de Infantaria de Montanha  
BIS – Batalhão de Infantaria de Selva  
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social  
CAEx – Centro de Avaliações do Exército

Cia Prec Pqdt – Companhia de Precursores Paraquedistas  
CPSI – Contrato Público de Solução Inovadora  
CTEx – Centro Tecnológico do Exército  
CT&I – Ciência, tecnologia e inovação  
DARPA – *Defense Advanced Research Projects Agency*  
DoD – Departamento de Defesa  
EB – Exército Brasileiro  
ECEME – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército  
EMBRAPII – Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial  
END – Estratégia Nacional de Defesa  
ETEC – Encomenda Tecnológica  
EUA – Estados Unidos da América  
FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos  
FIPE – Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas  
GFIID – Guerra do Futuro, Inovação e Indústria de Defesa  
GPS – *Global Positioning System*  
ICT – Instituto Científico-Tecnológico  
ID – Indústria de Defesa  
IMBEL – Indústria de Material Bélico  
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
LBDN – Livro Branco de Defesa Nacional  
LIT – Laboratório de Integração e Testes  
MD – Ministério da Defesa  
OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico  
OTAN – Organização do Tratado do Atlântico Norte  
ParqTec – Parque Tecnológico de São Carlos  
PCP – *Pre-Commercial Procurement*  
P&D – Pesquisa e Desenvolvimento  
PIB – Produto Interno Bruto  
PINTEC – Pesquisa de Inovação  
PNBID – Política Nacional da Base Industrial de Defesa  
PND – Política Nacional de Defesa  
PNID – Política Nacional de Indústrias de Defesa  
PPI – *Public Procurement of Innovation*  
PRODE – Produto de Defesa  
RAM – Revolução nos Assuntos Militares  
RU – Reino Unido  
SBIR – *Small Business Innovation Program*  
SI – Sistema de Inovação  
SIS-Def – Sistema de Inovação da Defesa  
SNI – Sistema Nacional de Inovação  
UE – União Europeia  
UFSCar – Universidade Federal de São Carlos  
USP – Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
2.1 INOVAÇÃO.....	17
<b>2.1.1 Sistemas de inovação .....</b>	<b>20</b>
<b>2.1.2 Sistema Nacional de Inovação brasileiro .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1.3 Interações entre componentes de um Sistema de Inovação .....</b>	<b>26</b>
2.2 ATUAÇÃO DO ESTADO NA BUSCA DA INOVAÇÃO MILITAR .....	29
<b>2.2.1 Relacionamento do Estado com o mercado de Defesa.....</b>	<b>33</b>
<b>2.2.2 O Estado brasileiro no apoio às Indústrias de Defesa .....</b>	<b>36</b>
2.3 PROMOÇÃO DA INOVAÇÃO PELO ESTADO.....	40
<b>2.3.1 Fomento à inovação pelo lado da demanda.....</b>	<b>42</b>
2.3.2.1 Pre-Commercial Procurement .....	46
2.4 ENCOMENDAS TECNOLÓGICAS.....	55
<b>2.4.1 Encomendas Tecnológicas realizadas pelo Exército Brasileiro.....</b>	<b>64</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>67</b>
3.1 ANÁLISE <i>EX POST</i> .....	69
3.2 ANÁLISE DE CONTEÚDO.....	74
<b>4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>77</b>
4.1 INTERAÇÕES FOMENTADAS PELA ETEC DO MONÓCULO OLHAR .....	77
<b>4.1.1 Atores que interagiram em virtude da ETEC do monóculo OLHAR .....</b>	<b>77</b>
4.1.1.1 Opto e Centro Tecnológico do Exército.....	77
4.1.1.2 Opto e Centro de Avaliações do Exército / Instalações militares de testes e avaliações .....	78
4.1.1.3 Opto e laboratórios de testes .....	80
4.1.1.4 Opto e empresas fornecedoras de componentes.....	82
4.1.1.6 Outras interações não confirmadas .....	83
4.1.1.7 Discussão sobre as relações decorrentes da ETEC do monóculo OLHAR.....	84
<b>4.1.2 Qualidade das interações fomentadas pela ETEC do monóculo OLHAR .....</b>	<b>86</b>
4.1.2.1 Opto e Centro Tecnológico do Exército.....	86
<b>4.1.2.1.1 Confiança.....</b>	<b>86</b>
4.1.2.1.1.1 Quantidade de informações compartilhadas.....	86
4.1.2.1.1.2 Qualidade da comunicação .....	88

<b>4.1.2.1.2 Comprometimento</b> .....	<b>89</b>
4.1.2.2 Opto e Centro de Avaliações do Exército / Instalações militares de testes e avaliações .....	94
<b>4.1.2.2.1 Confiança</b> .....	<b>94</b>
4.1.2.2.1.1 <i>Quantidade de informações compartilhadas</i> .....	94
4.1.2.2.1.2 <i>Qualidade da comunicação</i> .....	95
<b>4.1.2.2.2 Comprometimento</b> .....	<b>96</b>
<b>4.1.2.2.3 Satisfação</b> .....	<b>96</b>
4.1.2.3 Opto e laboratórios de testes .....	98
4.1.2.4 Opto e empresas fornecedoras de componentes.....	98
4.1.2.5 Opto e universidades .....	99
4.1.2.6 Discussão sobre a qualidade das interações .....	100
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>104</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>107</b>
<b>APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b> .....	<b>119</b>
<b>APÊNDICE B – ROTEIRO DA ENTREVISTA</b> .....	<b>120</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O mundo atual é marcado por grande evolução tecnológica. A introdução de computadores, de sistemas de inteligência artificial, de processadores progressivamente mais poderosos e diminutos, de biotecnologia, a difusão da internet, entre outros, transformaram a forma de se relacionar e trouxeram reflexos para todas as expressões do poder nacional. A inovação passou, então, a ser fundamental para o êxito em um ambiente cada vez mais competitivo, sendo um grande norteador do sucesso (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

O desenvolvimento econômico e social resultante dessa evolução aumentou a conexão entre os povos. O constante progresso tecnológico dos meios de transporte e de comunicações permitiram que as pessoas e as mercadorias pudessem circular de forma muito mais eficiente e rápida ao redor do mundo, contribuindo para o fenômeno conhecido como globalização (LEVITT, 1983). *Pari passu*, o final da década de 1980 foi marcado pelo desmantelamento da cisão do mundo em dois blocos antagônicos, que caracterizava a Guerra Fria. A dissolução da União Soviética, líder do bloco comunista, levou muitos estudiosos a imaginarem que seria estabelecido no globo um tempo de paz, dentre os quais destaca-se Fukuyama (1989) e sua célebre tese vaticinando o “fim da história”, com a vitória do liberalismo ocidental como última evolução ideológica da humanidade.

A realidade, porém, mostrou-se díspar. As guerras continuaram a acontecer, e seu caráter precípua permaneceu sendo a violência (BRASIL, 2019). O sistema internacional persiste sendo caracterizado pela anarquia, haja vista não haver poder superior ao dos Estados para implementar decisões, o que mantém a linha de pensamento realista das relações internacionais atual. Dessa forma, na visão de Morgenthau (2003), o poder nacional é o elemento que assegura um mínimo de ordem e que garante a própria sobrevivência do Estado.

O poder nacional pode ser entendido, segundo a definição da Escola Superior de Guerra (2019), como a capacidade do Estado de implementar suas decisões e defender seus interesses. Ele pode ser didaticamente decomposto em cinco dimensões, a saber: política, econômica, psicossocial, científico-tecnológica e militar.

Em relação à expressão militar, conforme a humanidade evoluiu em suas formas de apropriação dos materiais à sua disposição, evoluiu também a sua capacidade de empregar a violência. De acordo com a classificação de Keegan (1995), pode-se dividir as guerras nas eras da pedra, da carne, do ferro e do fogo. Em relação às guerras modernas, elas podem ser divididas em quatro gerações, que vão desde armas de alma lisa até a inclusão dos computadores e da robótica (NASCIMENTO; DALLA COSTA, 2017), com suas fronteiras demarcadas pelo

emprego de formas de organização e de materiais progressivamente mais eficientes e que sobrepujaram o método anterior de combater. Em cada um dos passos dessa evolução, a inovação aplicada ao componente militar desempenhou um papel fundamental para definir quais sociedades venceriam suas contendas, e quais sofreriam os revezes na perseguição de seus objetivos nacionais (AMARANTE, 2011).

Atento a isso, o Exército Brasileiro decidiu, a partir do início do século XXI, investir na transformação da Força Terrestre, processo que foi denominado transição para a era do conhecimento (BRASIL, 2010). Um obstáculo encontrado para garantir a sustentabilidade desse movimento, entretanto, foi a baixa capacidade da Base Industrial de Defesa (BID) nacional para apresentar produtos inovadores, como se depreende da leitura de Andrade (2016) – ainda que haja exceções, como a Embraer.

De fato, a aplicação das modernas tecnologias aos equipamentos militares, bem como o progressivo aumento dos seus custos, faz com que apenas algumas nações tenham condições de produzir produtos de defesa mais complexos (AMARANTE, 2012). As demais obrigam-se a importá-los, criando uma série de vulnerabilidades em relação à sua soberania.

O Brasil foi um relevante produtor de equipamentos militares nas décadas de 1970 e 1980. Nesse período, produzia em sua BID produtos de defesa (PRODE) de elevado conteúdo tecnológico, como blindados Cascavel e Urutu (1970), aviões de treinamento a jato Xavante (1971), mísseis ar-ar Piranha (1976), corvetas da classe Inhaúma (1981), caças subsônicos AMX (1981), lançadores de foguetes Astros (1983) e submarinos da classe Tupi (1985) (ALMEIDA JUNIOR; FRANCHI, 2020). No início dos anos 1990, entretanto, fatores como a excessiva dependência da ID brasileira em relação ao mercado externo, a forte redução das importações internacionais de armamentos com o final da Guerra Fria e a falta de políticas do governo brasileiro para a sustentabilidade econômica das empresas da área levaram à derrocada de uma parcela da indústria bélica do país (MORAES, 2012). Em função disso, o Brasil aumentou o valor dispendido em importações de PRODE em quase 30% da década de 1980 para a de 1990, de US\$ 3,5 bilhões para US\$ 4,5 bilhões (ibidem).

O Estado brasileiro tem adotado, por outro lado, desde meados dos anos 2000, uma série de medidas com vistas a retomar sua capacidade produtiva em defesa. Em consequência, produtos compostos por avançados sistemas foram desenvolvidos e produzidos na Base Industrial de Defesa do país, como a aeronave C-390 e a viatura Guarani (ANDRADE, 2016).

Verifica-se, portanto, que o Brasil tem buscado atuar de forma mais assertiva para a promoção da inovação na produção de suas indústrias de defesa (ID). O aumento do conteúdo local dos produtos da BID foi elencado como uma de suas ações estratégicas de defesa, previstas

na Estratégia Nacional de Defesa (BRASIL, 2020). Para atingir esse intento, conforme Sbragia (2006), a quase totalidade dos investimentos é feita para ofertar as condições para a inovação, principalmente com orçamentos destinados à formação de recursos humanos qualificados e à realização de pesquisa básica. O governo brasileiro deixa, todavia, de utilizar seu poder de compra para fomentar a inovação em setores selecionados, nos termos descritos por Edquist e Zabala-Iturriagagoitia (2012).

A atuação do Estado pelo lado da demanda para o fomento de inovações recebeu maior atenção a partir da década de 2000, com a implementação das *Pre-Commercial Procurements* (PCP), ou contrato pré-comercial. Elas fazem parte de uma estratégia da União Europeia (UE) para alcançar a liderança mundial na apresentação de inovações (APOSTOL, 2017). Sua característica mais marcante é a possibilidade de celebrar contratos para o desenvolvimento de tecnologias, não necessariamente para adquirir bens (EDQUIST; ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, 2012). Dessa forma, diminuem o risco a que se submete o setor privado ao investir em pesquisa e desenvolvimento (P&D), as quais, por definição, podem não resultar em um produto comercialmente viável.

Nessa conjuntura, em 2004, foi incluído no arcabouço legal brasileiro que regula as compras públicas o instrumento das Encomendas Tecnológicas (ETEC) (COUTINHO; FERNANDES, 2021), que pode ser considerada a versão nacional de PCP. Alinhada com o modelo dos Sistemas de Inovação, de Freeman (1987) e Lundvall (1992), uma de suas metas é promover a constituição de alianças e o desenvolvimento de projetos de cooperação envolvendo empresas, instituições científicas e tecnológicas e entidades privadas, que tenham como objetivo a geração de produtos inovadores (BRASIL, 2018a).

No Brasil, assim como na Europa, as instituições militares são grandes interessadas na utilização de PCP para o desenvolvimento de novas tecnologias, visando à sua aplicação na área de Defesa. Em consequência, o Exército Brasileiro (EB) destaca-se no âmbito do governo federal na realização de processos de aquisição por meio de ETEC, tendo realizado nove deles desde 2010 (RAUEN, 2023), quando efetivamente passou a ser empregada (RAUEN; BARBOSA, 2019).

Com base nessas considerações, chega-se ao problema desta pesquisa, que se consubstancia pela pergunta “As ETEC têm alcançado o intento de fomentar o processo de inovação em defesa?”. A partir dela, buscou-se o objetivo geral de analisar a contribuição das ETEC contratadas pelo Exército Brasileiro na promoção das interações entre atores do Sistema Nacional de Inovação. Para tanto, foi utilizado como caso de estudo o projeto do monóculo de visão noturna OLHAR, contratado por meio de ETEC pelo EB junto à empresa Opto em 2019.



Resolveu-se delimitar o assunto no instrumento de compras públicas por Encomendas Tecnológicas pela novidade de sua aplicação no Brasil e pela importância das *Pre-Commercial Procurements* na literatura internacional, principalmente europeia, no que concerne à promoção estatal da inovação pelo lado da demanda. Além disso, foi delimitado o escopo às contratações realizadas pelo Exército Brasileiro, pelo seu interesse direto no desenvolvimento de inovações com aplicações militares.

Os objetivos específicos são: caracterizar o Sistema Nacional de Inovação, esclarecer as formas de relacionamento do Estado com a Base Industrial de Defesa, discutir a promoção da inovação pelo lado da demanda, apresentar as características das ETEC e identificar as peculiaridades da aquisição do projeto do monóculo OLHAR pelo EB. Propõe-se, como hipótese de trabalho, que as ETEC contratadas pelo Exército Brasileiro fomentam as interações das empresas vencedoras dos contratos com outras empresas e com instituições científico-tecnológicas.

Para tanto, a dissertação está organizada em cinco capítulos, da seguinte maneira:

- neste primeiro, apresenta-se uma introdução com o objetivo de ambientar o leitor sobre o assunto, oferecendo uma visão geral do problema, do marco teórico e do objeto de estudo;
- o segundo capítulo traz o referencial teórico, dividido em quatro subcapítulos: Inovação, Atuação do Estado na busca da inovação militar, Promoção da inovação pelo Estado e Encomendas Tecnológicas. O objetivo é expor ao leitor as mais relevantes contribuições acerca do assunto encontradas na literatura, bem como estabelecer os conceitos teóricos que embasaram a pesquisa;
- o terceiro capítulo aborda a metodologia empregada;
- no quarto capítulo, são apresentados e discutidos os dados coletados em relação à contribuição da contratação da empresa Opto pelo EB por meio de ETEC para a promoção de interações no Sistema Nacional de Inovação; e
- por fim, o quinto capítulo traz as considerações finais, concluindo sobre o incremento das interações no Sistema Nacional de Inovação proporcionadas pelo instrumento de compras públicas por ETEC, com base no estudo de caso do monóculo de visão noturna OLHAR.

Acredita-se que a pesquisa contribui com a discussão acerca da melhor forma de investir os recursos nacionais, com vistas ao desenvolvimento de capacidades tecnológicas inovadoras e autônomas no país, em consonância com a Política Nacional de Defesa.

Conforme afirma Eduardo Refinetti Guardia, ex-ministro da fazenda do Brasil, “se, por um lado, os anseios e necessidades da sociedade são crescentes e complexos, por outro, a capacidade do governo, em seus três níveis, para obter recursos da sociedade está cada vez mais

limitada” (BRASIL, 2018c). Por isso, avulta de importância garantir que o gasto público seja eficiente no atendimento às demandas dos cidadãos. Nesse sentido, ainda segundo aquela autoridade, “não basta evidenciar as necessidades da sociedade e a importância da política pública. É necessário avaliar a consistência do desenho dos programas, a sua governança e o seu efetivo retorno para a sociedade” (ibidem). Este estudo alinha-se nessa direção, com o fito de proporcionar um panorama para orientar a execução inteligente do orçamento público na busca do diferencial estratégico da inovação no setor de defesa, de forma comprometida com o desenvolvimento do nosso país e com os desígnios de grandeza da nossa nação.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 INOVAÇÃO

O desenvolvimento contínuo de novas tecnologias nas últimas décadas, aliado a um cenário de procura cada vez maior por produtos personalizados e progressivamente mais complexos, com maior qualidade e menores custos, incentiva a busca da inovação como diferencial competitivo pelas empresas (SANTOS et al, 2018). Ela passou a ser considerada uma espécie de graal e, segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2008), tornou-se, em um número cada vez maior de setores, o grande norteador do sucesso. Face a sua importância para o mundo corporativo, esse termo passou a ser corriqueiramente utilizado; entretanto, a literatura que embasa sua definição é produzida por estudiosos de diversas áreas e apresenta posições ontológicas e epistemológicas variadas, denotando seu caráter multifacetado e complexo (ISMAIL; ABDMAJID, 2007).

Dentre eles, Paiva et al (2018, p. 2) afirmam que o conceito mais simples de inovação a posiciona como o “processo de transformar uma ideia ou invenção num bem ou serviço”. Para Drucker (2008), o conceito de inovação se relaciona à atribuição de novas capacidades e características a recursos já existentes em uma empresa para gerar riqueza. Ela seria a forma de diferenciar-se e de agregar valor a um produto para levar uma empresa ao crescimento econômico.

Embora esses e outros pensadores conceituem inovação para o prosseguimento de suas pesquisas, pode-se considerar que foi Schumpeter o responsável por atribuir a ela o papel de elemento central para o desenvolvimento econômico. Este autor foi tão relevante na área que suas ideias foram seminais pela criação de uma abordagem de pesquisa sobre inovação que recebeu a denominação “schumpeteriana”. Segundo seus conceitos, inovação é uma ideia ou modelo para um novo ou melhorado produto, processo ou sistema (SCHUMPETER, 1988). Dos Santos, Fazion e De Meroe (2011) seguem na mesma linha ao afirmarem que a inovação proporciona a apresentação de um novo produto ou um novo método de produção, a abertura de um novo mercado ou o desenvolvimento de uma nova organização para uma empresa. Schumpeter (1988), entretanto, esclarece que, em sua concepção, a inovação só se completa no sentido econômico quando gera riqueza. Como diz Zawislak (2008), inovação só existe se gerar lucro, ou seja, após o sucesso; se esse critério não for atendido, tratar-se-á no máximo de uma invenção.

A partir do enfoque schumpeteriano, entende-se que inovação não está restrita à criação de um novo produto. Ela pode ser encontrada, em consonância com Tidd, Bessant e Pavitt

(2008), não apenas nos bens manufaturados, senão também no setor de serviços, seja na esfera privada ou na pública. Além disso, ela pode significar não somente a abertura de novos mercados, como a descoberta de novas formas de servir a mercados maduros e já estabelecidos. De fato, além da inovação em produtos, “a inovação de processos desempenha um papel estratégico também importante. Ser capaz de fazer algo novo que ninguém mais pode, ou fazê-lo melhor do que outros, é uma vantagem significativa” (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008, p. 26). Assim também é “a capacidade de prestar melhores serviços – mais rápidos, mais baratos, de melhor qualidade” (ibidem, p. 26).

Como visto, Schumpeter entende que a geração de riqueza é o que determina a ocorrência de uma inovação. Para ele, o processo é dividido em três fases: a apresentação de uma nova ideia caracteriza a invenção; sua exploração comercial a transforma em inovação; por fim, sua propagação para os mercados marca a difusão. Além disso, o autor propõe duas grandes classificações para as inovações: radicais, quando envolvem mudanças no sistema econômico; e incrementais, materializadas em melhorias nas inovações radicais (SCHUMPETER, 1988).

Para Freeman (1987), inovação pode ser dividida em quatro categorias: incremental: uma solução criativa para atender o cliente, uma alternativa para determinada fase do processo produtivo ou uma modificação de um insumo para um novo produto; radical: evento descontínuo, resultado de pesquisa e desenvolvimento deliberados realizados em laboratórios; mudança do sistema tecnológico: atinge vários setores da economia e pode causar o ingresso de uma empresa em outros ramos de atividade; e mudança no paradigma tecno-econômico, ou revolução tecnológica: afeta a estrutura de quase todo um ramo da economia e as condições de produção e de distribuição.

Por sua vez, Tidd, Bessant e Pavitt (2008) formulam quatro categorias abrangentes para a inovação: de produto, caracterizada por mudanças no produto ou serviço que a empresa oferece; de processo, quando ocorrem mudanças na maneira como os produtos ou serviços são criados ou entregues; de posição, no momento em que a mudança ocorre no contexto em que os produtos ou serviços são introduzidos no mercado; e de paradigma, tipificado pela alteração nos modelos mentais que determinam o que a empresa produz.

Estes autores concordam com Schumpeter quando afirmam que há diferentes graus de novidade nas inovações, que vão desde pequenas mudanças incrementais até “mudanças realmente radicais que transformam a forma como vemos ou usamos as coisas” (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008, p. 32). Em seus estudos, eles determinam que a maioria das inovações ocorre pelo incremento, e citam Christenson (1997) para ressaltar que apenas 10%

ou menos dos projetos classificados como inovadores apresentam coisas de fato novas para o mundo.

No mesmo sentido, Rothwell e Gardiner (1985) afirmam que a inovação não inclui apenas grandes avanços tecnológicos, mas também mudanças de *know-how* em pequena escala. Corroborando, para Porter et al (1990) inovação tem um sentido amplo, englobando, além de novas tecnologias, novas maneiras de fazer as coisas. Adicionalmente, Zawislak (2008, p. IX) afirma que inovação é “algo novo que agregue valor social ou riqueza [...], que gere um ganho para quem a põs em prática”, podendo ser um novo produto, tecnologia, processo operacional, prática mercadológica, adaptações, entre outros.

Com o objetivo de padronizar conceitos e orientar as pesquisas sobre o assunto, a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) apresentou, no documento conhecimento como Manual de Oslo, uma definição abrangente de inovação, que se tornou uma das mais difundidas na literatura. Segundo ela, inovação é a “implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas” (OCDE, 2005, p. 55).

É importante ressaltar, em concordância com o Manual de Oslo, que inovação pode ser tecnológica ou não tecnológica. As tecnológicas, que podem ser em produtos e em processos, formando o acrônimo inovação TPP, “compreendem as implantações de produtos e processos tecnologicamente novos e substanciais melhorias tecnológicas em produtos e processos” (FINEP, 1997, p. 54). De acordo com a publicação, a inovação tecnológica de produto pode apresentar produtos tecnologicamente novos – com características tecnológicas ou padrões de uso patentemente diferentes daqueles anteriormente existentes – ou produtos tecnologicamente aprimorados – cujo desempenho tenha sido claramente otimizado. Já a inovação de processo “é a adoção de métodos de produção novos ou significativamente melhorados, incluindo métodos de entrega dos produtos” (FINEP, 1997, p. 56). Pode envolver mudanças em equipamentos ou na organização da produção, e tem como objetivo produzir ou entregar produtos novos ou aperfeiçoados, aumentar a produtividade ou tornar a entrega dos produtos mais eficiente.

Em contrapartida, “inovação não tecnológica cobre todas as atividades de inovação que são excluídas da inovação tecnológica” (FINEP, 1997, p. 130), ou seja, inclui todas as inovações não relacionadas à apresentação de um produto ou serviço ou uso de um processo tecnologicamente novo ou substancialmente melhorado. O Manual de Oslo cita pesquisa do *Australian Bureau of Statistics* realizada em 1994 para classificar as inovações não-tecnológicas em implementação de técnicas superiores de gerenciamento, introdução de

estruturas organizacionais manifestamente diferentes e implantação de diretrizes estratégicas corporativas novas ou modificadas.

Com base nas ideias tratadas nesta seção, pode-se consolidar os entendimentos sobre inovação conforme apresentado no Quadro 1.

<b>Inovação</b>		
Definição	“Implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas”, “que gere um ganho para quem a pôs em prática”.	OCDE, 2005, p. 55 e Zawislak, 2008, p. IX
Fases	Invenção, inovação, difusão	Schumpeter, 1988
Tipo	Tecnológica, não tecnológica	FINEP, 1997
Objetos	Produto, processo, posição, paradigma	Tidd; Bessant; Pavitt, 2008
	Revolução tecnológica	Freeman, 1987
Amplitude	Radical, incremental	Schumpeter, 1988

QUADRO 1: Conceitos sobre inovação.

FONTE: O autor.

### 2.1.1 Sistemas de inovação

Estabelecida a importância da inovação para a competitividade, muitos estudos passaram a se dedicar em verificar quais condicionantes favoreciam a sua consecução. Os primeiros modelos foram desenvolvidos no final dos anos 1960 e se caracterizaram por considerar a ocorrência de eventos sucessivos e independentes de pesquisa, desenvolvimento, produção e difusão, formando uma cadeia linear (CASSIOLATO; LASTRES, 2005).

Nas décadas seguintes, novos estudos levaram à ideia de não-linearidade do processo inovativo. Um dos primeiros e mais importantes deles foi o Projeto SAPPHO. Com o objetivo de determinar quais seriam os fatores que diferenciavam as inovações tecnológicas que obtinham sucesso comercial daqueles que não o alcançavam, consistiu em uma análise comparativa de um total de 72 pares de inovações, os quais foram formados por motivos

comerciais, ou seja, os produtos de cada par competiam no mesmo mercado, enquanto o critério de sucesso foi a conquista de fatia considerável do mercado. Seus resultados indicaram que as principais diferenças entre sucesso e fracasso podiam ser reunidas em apenas cinco fatores, dos quais destacamos dois: entendimento das necessidades dos clientes e uso de conhecimento científico e técnico obtido fora da empresa (ROTHWELL et al, 1974). Ou seja, as inovações tecnológicas tinham mais probabilidade de ingressar no mercado se fossem estabelecidos mais numerosos e eficientes canais de comunicação da empresa com os consumidores e com fontes externas de conhecimento.

Esse estudo seminal demonstrou a importância da formação de redes para a consecução de inovações de sucesso, levando ao desenvolvimento de um novo modelo para as teorias de inovação, que destacava a interação contínua entre os atores como característica fundamental. Foi, então, nos anos 1980, cunhada a expressão Sistema de Inovação (SI), difundida pelos trabalhos de autores como Chris Freeman, Richard Nelson e Bengt-Åke Lundvall (FRANCO AZEVEDO, 2013), além de documentos da OCDE, todos apoiados em conceitos como cooperação, parceria, conhecimento, aprendizado e interatividade (CASSIOLATO; LASTRES, 2005). Sistema de Inovação, nesse sentido, passa a ser entendido como o conjunto de “elementos e instituições que interagem na produção, difusão e uso de conhecimento novo e economicamente útil” (LUNDVALL, 1992, p. 86). A ideia básica desse conceito, segundo Cassiolato e Lastres (2005), é que a consecução de inovações não depende apenas do desempenho de empresas e instituições de ensino e pesquisa isoladamente, mas da forma como elas interagem entre si e com os diversos atores envolvidos no processo, bem como da maneira como as condições nacionais, regionais e locais, incluindo as políticas públicas, afetam o desenvolvimento do sistema.

Freeman (1987) foi o primeiro a conceituar Sistema Nacional de Inovação (SNI), em seu trabalho sobre o empreendedorismo japonês. Segundo ele, o SNI se refere tanto à organização de subsistemas específica de um país quanto à interação entre esses subsistemas, os quais incluem governo, políticas industrial, científica e econômica, infraestrutura, organizações de ensino e pesquisa, empresas e indústrias, entre outros. O mesmo autor posteriormente amplia a discussão destacando que, de acordo com o conceito de SNI, a criação, o avanço e a difusão das inovações tecnológicas dependem das atividades e interações entre instituições públicas e privadas (FREEMAN, 1995). Dessa forma, a atuação do governo é entendida como crucial para o sucesso do caráter inovador da economia de um país ao definir a configuração do Sistema Nacional de Inovação e, assim, interferir na quantidade e qualidade das interações entre os diversos agentes.

Asheim, Grillitsch e Tripl (2016) aprofundam os estudos sobre sistemas de inovação, pormenorizando os Sistemas Regionais de Inovação, mais estritos do que os nacionais e mais focados na realidade prática e nas idiossincrasias locais. Para esses autores, o entendimento da abordagem de sistemas de inovação é muito importante para a definição de estratégias regionais de desenvolvimento e de políticas públicas de inovação.

### **2.1.2 Sistema Nacional de Inovação brasileiro**

No caso brasileiro, observa-se que a Lei Nº 10.973, de 03 de dezembro de 2004, conhecida como Lei de Inovação, juntamente com suas várias alterações – dentre as quais cabe destaque para o Código de Ciência, Tecnologia e Inovação, sancionado como Lei Nº 13.243/2016, leva em conta as considerações teóricas sobre sistemas de inovação. Em sua regulamentação, estabelecida pelo Decreto Nº 9.283, de 07 de fevereiro de 2018, trata do estímulo e apoio à constituição de alianças e ao desenvolvimento de projetos de cooperação envolvendo empresas, instituições científicas e tecnológicas e entidades privadas, que tenham como objetivo a geração de produtos inovadores. Especificamente, aborda o estabelecimento de redes e a criação de ambientes promotores de inovação, a fim de incentivar a interação entre atores do sistema. Uma das possibilidades previstas para alcançar tais objetivos é a utilização do instrumento de compras públicas por encomendas tecnológicas (ETEC), por meio do qual a administração pública pode contratar diretamente serviços voltados à realização de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação que envolvam risco tecnológico, com o fulcro de obter produtos inovadores (BRASIL, 2018a). Dessa forma, o marco legal nacional da inovação observa os estudos hodiernos de incentivo à inovação, estimulando o desenvolvimento dos SI por intermédio da criação das condições para que se aprofundem as interações.

O Sistema Nacional de Inovação brasileiro, todavia, ainda é, conforme tipificado por Albuquerque (1996), embrionário. Ele depende fundamentalmente de acesso a tecnologias estrangeiras e tem baixa capacidade de absorvê-las. Além disso, a infraestrutura de ciência e tecnologia é pouco avançada, com baixa articulação com o sistema produtivo e pequena contribuição para o desenvolvimento econômico do país (ibidem). Os principais motivos apontados para isso são a tardia industrialização, a ineficiência das políticas públicas de fomento à inovação, o atraso histórico para a criação de instituições de ensino e pesquisa e a fraca articulação entre governo, empresas e universidades (VILLELA; MAGACHO, 2009), bem como a baixa porcentagem do Produto Interno Bruto (PIB) investida em atividades de pesquisa e desenvolvimento, a fraca participação da iniciativa privada nessas atividades, o



distanciamento entre a produção científica e os setores industriais e tecnológicos e a baixa capacidade do sistema financeiro de conceder financiamentos de longo prazo para as atividades inovadoras (ALBUQUERQUE; SICSÚ, 2000). Ressalta-se, portanto, a débil interação entre os atores que desenvolvem pesquisas (como universidades, institutos científico-tecnológicos e laboratórios) com aqueles do setor produtivo (empresas e indústrias), bem como entre estes e as instituições financeiras.

Essa pode ser uma das causas do fraco desempenho brasileiro na entrega de inovação (*output*) em relação ao investimento (*input*). Segundo Galdino (2018), a posição do Brasil no *Global Innovation Index* é, via de regra, pior no quesito *output* do que sua classificação geral, e ainda mais baixa do que em comparação com o *input*. Observando os últimos dados disponíveis do Índice, verifica-se que apenas em 2022 o *output* brasileiro superou o *input*, ocupando, respectivamente, a 53<sup>a</sup> e a 58<sup>a</sup> posição. Ainda assim, no critério específico de Interações para inovação (*Innovation linkage*), o desempenho é marginalmente mais fraco, conquistando a 59<sup>a</sup> posição, face à 54<sup>a</sup> posição geral e à 53<sup>a</sup> no *output*. Em especial, a colaboração entre empresas e universidades para pesquisa e desenvolvimento tem um desempenho ainda mais baixo, na 78<sup>a</sup> colocação (GLOBAL INNOVATION INDEX, 2022). Isso mostra uma oportunidade de melhoria para o país avançar na apresentação de inovações.

Villela e Magacho (2009) destacam a existência de uma série de iniciativas governamentais no país para incrementar o SNI. Entre estas, as autoras apresentam o Programa de Capacitação de Recursos Humanos, com editais para estimular a pesquisa e a inovação em equipes, a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), por meio dos diferentes instrumentos e programas de financiamento às atividades de inovação, e as Leis da Inovação e do Bem (Lei nº 10.973/2004 e Lei nº 11.196/2005, respectivamente), que incentivam a pesquisa e a inovação. Ainda assim, elas destacam que as relações entre os atores componentes do SNI brasileiro demandam especial avanço, a fim de que os resultados sejam mais tangíveis.

Em um esforço para identificar positivamente os integrantes do SNI brasileiro e o fluxo de interação entre eles, a Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras apresentou o Mapa do Sistema Brasileiro de Inovação (ANPEI, 2014). Da análise desse trabalho, verifica-se que os principais atores do SNI brasileiro podem ser agrupados nas seguintes categorias: empresas, entidades de classe, investidores, governo, institutos científicos-tecnológicos (ICT), organizações sociais e habitats e suporte (DE MATOS; TEIXEIRA, 2019). De acordo com a mesma pesquisa, as empresas brasileiras se relacionam,

recebendo diferentes tipos de insumos que levam ao desenvolvimento de inovações, principalmente com:

- governo: notadamente instituições de fomento, como FINEP, BNDES e Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII);
- habitats e suporte: incubadoras, parques tecnológicos, consultorias, sistema S;
- investidores: públicos e privados;
- ICT: universidades e institutos de pesquisa, públicos e privados; e
- outras empresas: grandes, médias, pequenas ou *start ups*.

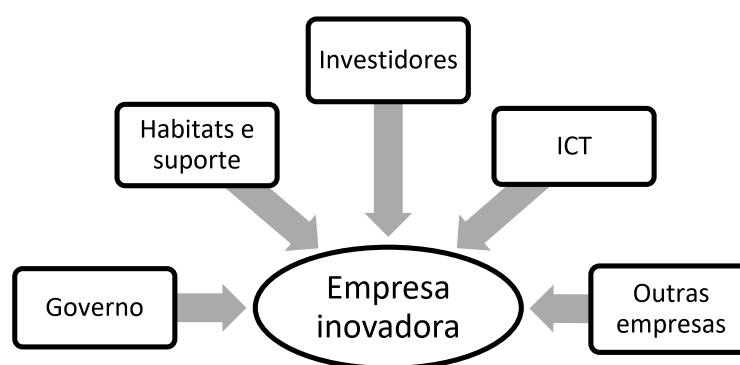


FIGURA 1: Fluxo das interações em direção à empresa inovadora no SNI brasileiro.

FONTE: O autor, com base em De Matos e Teixeira (2019).

De forma resumida, os atores definidos como governo são aqueles entes públicos que fomentam, de diversas maneiras – seja com incentivos financeiros, seja com participação direta em pesquisa, entre outros – o surgimento de inovações nas empresas. O habitat e suporte, como o nome indica, são as instituições que apoiam as empresas inovadoras, prestando auxílio de diversas matizes, como jurídico, espacial ou em formação de mão de obra. Os investidores são os que fornecem recursos financeiros para o desenvolvimento de atividades, via de regra com vistas a obterem retornos futuros. As ICT são os órgãos que fornecem conhecimentos e pessoal qualificado para o desenvolvimento das ideias e projetos inovadores. E as outras empresas são aquelas que, de alguma forma, participam do processo de desenvolvimento dos projetos ou de apresentação/comercialização dos produtos resultantes.

O caso brasileiro tem uma peculiaridade importante: as principais estruturas de ensino e pesquisa que produzem conhecimento, bem como boa parte das fontes de fomento e investimento voltados à inovação, são estatais, com baixa participação da iniciativa privada na comparação com outros países (SBRAGIA, 2006). Por isso, o simples fato de um ator fazer parte da estrutura do Estado não deve ser considerado como suficiente para classificá-lo como

“governo”; é necessário verificar como é sua atuação para, a partir daí, apontar a qual categoria ele pertence. Um banco público, por exemplo, que forneça linha de crédito para uma empresa, é melhor categorizado como investidor do que como governo. Da mesma forma, as universidades públicas, ainda que integrantes da estrutura do Ministério da Educação, ou seja, do Poder Executivo, categorizam-se normalmente como ICT. Isso depende, entretanto, de sua atuação na situação específica. Pode haver momentos em que uma universidade aja, de fato, como “governo”, como quando, hipoteticamente, licita algum produto inovador e não participa diretamente de seu desenvolvimento. Um banco público também pode atuar como governo, não como investidor, ao, por exemplo, patrocinar a atuação de uma empresa ou de uma equipe de desenvolvedores de uma tecnologia. Por isso, o analista que tem o intuito de estudar as relações entre os diversos atores do SNI brasileiro deve estar atento a esse tipo de possível confusão.

Especificamente em relação aos Produtos de Defesa (PRODE), Franco Azevedo (2018) embasa-se em Edquist (2001), Malerba (2002, 2004) e Silvestre (2006) para defender a existência de um Sistema de Inovação da Defesa (SIS-Def), delimitado setorialmente, e não territorialmente. Segundo ele, a definição de SIS-Def, cunhada pelo Grupo de Pesquisa Guerra do Futuro, Inovação e Indústria de Defesa, da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (GFIID/ECEME), é a seguinte:

Conjunto de agentes públicos e privados que, apoiados por fatores de ordem econômica, social, política, militar e organizacional, realizam atividades e interações, contribuindo para a criação, o desenvolvimento, a produção, a comercialização e a difusão das Inovações (tecnológicas e não- tecnológicas) em Defesa (FRANCO AZEVEDO, 2018, p. 5).

Uma vulnerabilidade do SIS-Def brasileiro é a sua falta de integração, conforme observado no trabalho de Cunha e Amarante (2011). Segundo eles, pode-se classificar as principais instituições responsáveis pela defesa nacional em blocos que se organizam no formato de uma pirâmide. O primeiro deles, no topo da pirâmide, consiste nos setores que formulam a política e a estratégia de defesa, mormente os públicos. O segundo é composto pelas Forças Armadas. O terceiro equivale à base científica, tecnológica, industrial e logística de defesa, onde se enquadra a Base Industrial de Defesa (BID). O quarto bloco, localizado na base da pirâmide, é a base nacional, ou seja, os recursos básicos, humanos, tecnológicos e industriais, que sustentam a estrutura de defesa.

No Brasil, tais blocos interagem pouco entre si e seus integrantes se relacionam de maneira insuficiente (CUNHA; AMARANTE, 2011). Para os autores, o afastamento entre os integrantes do terceiro bloco é preocupante, causado por desconfianças históricas entre os

setores acadêmicos e industriais. Além disso, segundo eles, a própria BID é fragmentada, com pouca comunicação entre os centros de pesquisa e desenvolvimento e pouca ação em conjunto entre as empresas. Isso tudo reforça a necessidade de se atuar para ampliar as interações dentro do Sistema Nacional de Inovação brasileiro.

### **2.1.3 Interações entre componentes de um Sistema de Inovação**

Como visto, os estudos sobre sistemas de inovação destacam a importância de incrementar as interações entre os seus agentes componentes. Embora o termo “interação” seja comum na língua portuguesa, a tarefa de dissecá-lo cientificamente no ambiente empresarial não é tão simples. De acordo com Niosi et al (1993), as pesquisas sobre esse assunto tendem a ser mais focadas nos aspectos quantitativos, levando em consideração o número de colaborações, a quantidade de pessoas e de organizações envolvidas e a monta de recursos financeiros investidos. Ashnai et al (2009) destacam que uma das principais dificuldades para realizar estudos de vertente qualitativa é o caráter subjetivo dos conceitos envolvidos, dependentes de opiniões pessoais que variam entre países e mesmo dentro deles. Portanto, para conduzi-los, é preciso primeiramente estabelecer os parâmetros que permitam trabalhar com o assunto, identificando os fatores ou dimensões mais relevantes que indiquem a qualidade da interação.

Franco Azevedo é o autor nacional com uma das contribuições mais importantes sobre o assunto, propondo, em seu estudo de 2018 sobre a cultura de inovação em defesa, a existência de um modelo relacional dos elementos que constituem a cultura de inovação. Para ele, as interações entre os elementos de um sistema de inovação são diretamente influenciadas pelos interesses dos agentes e pelos fatores de suporte ofertados. Por sua vez, os interesses dos agentes são influenciados pelos benefícios visualizados ao estabelecer a interação e pelos valores presentes na cultura organizacional de cada agente (FRANCO AZEVEDO, 2018). Ele desenvolve, então, um processo lógico e metódico para analisar os interesses e os valores dos agentes, bem como os benefícios visualizados e os fatores de suporte, sendo capaz de propor um modelo tridimensional que aborda de forma indireta a ocorrência de interações, indicando se o sistema possui todos os pressupostos para que elas ocorram.

Na literatura internacional, há todo um campo de pesquisas dedicado ao tema, referido em inglês como “*Relationship Quality*”. Um dos requisitos iniciais para o estudo desse assunto é, conforme Håkansson (1982), fazer diferenciação entre as interações episódicas e as de longo termo. Segundo esse autor, as interações que geram resultados positivos normalmente são as de

longo termo, sendo as episódicas limitadas a trocas comerciais ou financeiras, por exemplo. A permanência de episódios de interação ao longo do tempo, entretanto, pode causar sua evolução para um relacionamento de longo prazo. Mas isso só acontecerá se houver, além de quantidade, qualidade nas interações. Por isso, o estudo sobre a qualidade dos relacionamentos assumiu importância nas pesquisas que visam ao incremento da competitividade das empresas.

Athanasopoulou (2009) realizou extensa revisão da literatura sobre *Relationship Quality*, considerando 64 estudos publicados até aquela data. Segundo ele, “As dimensões que compõem um relacionamento de qualidade incluem, na maior parte das vezes, confiança, comprometimento e satisfação. Essas três estão estabelecidos como as medidas de um relacionamento de qualidade” (ATHANASOPOULOU, 2009, p. 598, tradução nossa). É importante perceber, contudo, que os estudos sobre o tema incluem relações tanto entre agentes que colaboram com o mesmo objetivo – caso de interesse para o sistema de inovação – quanto entre empresas com relacionamento de fornecedor-distribuidor (no original, *b-to-b* e *retail studies*, respectivamente). Para garantir a relevância das dimensões da interação na situação que importa ao estudo do SI, é oportuno identificar, dentre os estudos acessados na revisão da literatura de Athanasopoulou, aqueles que se referem à situação *b-to-b*, e, em seguida, verificar as dimensões mais citadas. O resultado obtido é o seguinte:

<b>Dimensão</b>	<b>Quantidade de citações</b>	<b>Dimensão</b>	<b>Quantidade de citações</b>
<b>Satisfação</b>	4	Comprometimento	5
<b>Confiança</b>	7	Adaptação	1
<b>Coordenação</b>	1	Atmosfera	1
<b>Poder</b>	1	Conflitos	1
<b>Lucro</b>	1	Qualidade	1
<b>Cooperação</b>	1		

QUADRO 2: Dimensões características da interação entre empresas.

FONTE: O autor, com base em Athanasopoulou (2009).

Athanasopoulou (2009) conclui que o campo de estudos sobre *Relationship Quality* é muito amplo e que não há um modelo estabelecido e universalmente aceito. Não obstante, afirma que “A única área de convergência é sobre as três maiores dimensões de um relacionamento de qualidade (confiança, comprometimento e satisfação), as quais foram utilizadas em diversos estudos e validadas em diferentes contextos” (ATHANASOPOULOU, 2009, p. 603, tradução nossa). A análise do Quadro 2 sustenta essa conclusão. Pode-se

considerar que, especificamente na situação do relacionamento entre agentes que buscam o mesmo objetivo, as dimensões que caracterizam a interação igualmente são confiança, comprometimento e satisfação. Se elas estiverem presentes, as interações tendem a se prolongar no tempo e gerar um relacionamento de qualidade, trazendo resultados positivos, conforme determinado por Håkansson (1982); caso contrário, não passarão de eventos, episódios, não oferecendo o melhor suporte para o desenvolvimento de inovações.

Estabelecidas as dimensões componentes da interação, o próximo passo é conceituá-las, trabalho para o qual já se dedicaram importantes pesquisadores. Conforme o trabalho seminal de Morgan e Hunt (1994), comprometimento é a crença de que um relacionamento é tão importante que se deve fazer o máximo de esforço para mantê-lo indefinidamente. Por seu turno, satisfação refere-se, de acordo com o respeitado estudo de Geyskens, Steenkamp e Kumar (1999), a um estado emocional positivo que resulta da avaliação de todos os elementos que compõem um relacionamento, envolvendo aspectos econômicos, como resultados financeiros, e não econômicos, tais quais respeito e preocupação.

Em relação à confiança, uma definição bastante aceita é a de Mayer, Davis e Schoorman (1995, p. 712, tradução nossa), que a propõe como “a aceitação de uma situação de vulnerabilidade às ações de outrem com base na expectativa de que este vai realizar uma ação importante para aquele, independente da habilidade para monitorá-lo ou controlá-lo”. Entretanto, Lane e Bachman (1998), autores pioneiros na reflexão mais profunda acerca do tema no que diz respeito ao relacionamento entre empresas, deixam claro que seu conceito é complexo e multifacetado, sendo necessário mobilizar conhecimento de diversos campos de estudo, como economia, administração, filosofia e sociologia, para defini-lo. Além disso, para eles, medir confiança é especialmente desafiador, em virtude da dificuldade de estabelecer um modelo teórico dos seus componentes.

Por outro lado, os mesmos autores afirmam que a confiança é uma condição necessária para que ocorram troca de informações em uma realidade empresarial de elevada competitividade. Khvatova et al (2016) seguem na mesma linha ao afirmar que confiança é indispensável para que se desenvolva um ambiente de intercâmbio de conhecimento. Dessa forma, sendo difícil medir confiança diretamente, a literatura traz a possibilidade de fazê-lo de maneira indireta, por intermédio da investigação da comunicação e da troca de informações entre os agentes.

Existem diversos estudos dedicados a medir a qualidade das interações entre os agentes de um sistema econômico. A maioria deles, entretanto, na avaliação de Niosi et al (1993), não é sistemático, e uma grande quantidade não considera as dimensões mais usuais

(ATHANASOPOULOU, 2009), dificultando sua utilização como modelo metodológico. Johnson (1999), por exemplo, ao pesquisar a integração estratégica entre fornecedores e distribuidores, utilizou como parâmetros de estudo a dependência, a longevidade, a expectativa de continuidade, a flexibilidade e a qualidade do relacionamento. Naudé e Buttle (2000), por sua vez, lançaram mão de uma pesquisa própria com executivos para chegar nos indicadores confiança, entendimento mútuo de necessidades, integração das cadeias de suprimento, poder e lucro. Ashnai et al (2009) serviram-se dessas mesmas variáveis, fazendo uma comparação envolvendo três países em desenvolvimento. Mohr e Spekman (1994) consideraram como características primordiais para seu estudo comprometimento, coordenação, confiança, comunicação, participação e capacidade de resolução de problemas. Woo e Ennew (2004) se valeram dos atributos cooperação, adaptação e atmosfera. Já Akintelu (2018) empregou indicadores mais quantitativos, como patentes licenciadas, participação em programas de treinamento, pesquisas em conjunto, entre outros, para inferir sobre a qualidade das interações entre atores de um sistema de inovação.

Lages, Lages e Lages (2005), de outra maneira, foram capazes de propor, em sua pesquisa sobre o relacionamento entre empresas exportadoras e importadoras, uma forma sistemática de medir a qualidade das interações, composta por quatro dimensões: “1) quantidade de informações compartilhadas no relacionamento; 2) qualidade da comunicação no relacionamento; 3) orientação para um relacionamento de longo prazo; e 4) satisfação com o relacionamento” (LAGES; LAGES; LAGES, 2005, p. 4, tradução nossa). Elas vão ao encontro das apontadas no presente estudo como mais relevantes (confiança, comprometimento e satisfação), da seguinte forma: orientação para um relacionamento de longo prazo → comprometimento; satisfação com o relacionamento → satisfação; quantidade de informações compartilhadas no relacionamento e qualidade da comunicação no relacionamento → confiança. Dessarte, o instrumento de coleta de dados formulado por aqueles autores, baseado em cinco outros estudos, pode ser utilizado como um instrumento para sistematizar as pesquisas sobre o assunto, com o intuito de acessar a qualidade das interações entre agentes de um sistema, cujo relacionamento seja do tipo *b-to-b* ou mesmo do tipo *retail*.

## 2.2 ATUAÇÃO DO ESTADO NA BUSCA DA INOVAÇÃO MILITAR

O meio militar não ficou alheio ao movimento de intensa evolução tecnológica das últimas décadas. A partir dos anos 1970, pensadores militares russos se dedicaram a estudar o

caráter disruptivo que as inovações tecnológicas do final do século XX teriam sobre a arte da guerra, empregando o termo Revolução Técnica Militar, que depois evoluiu para Revolução nos Assuntos Militares (ADAMSKY, 2010). Ogarkov foi um dos mais destacados precursores desse campo de estudos. Em 1983, esse autor alertava que as últimas descobertas no campo da eletrônica e outras ciências técnicas causariam grande evolução tanto no nível tático e operacional, quanto no nível estratégico da condução da guerra. Isso decorreria, especialmente, da introdução de sistemas de combate altamente precisos, de novos meios de reconhecimento e de combate eletrônico e de sistemas automáticos de guiamento de armamentos e de comando e controle (FITZGERALD, 1987).

Embora os soviéticos tenham sido os pioneiros em tratar desses conceitos, a primeira nação a efetivamente aplicar em combate suas repercussões foram os Estados Unidos da América (EUA). Interessantemente, o exército norte-americano empregou armamento com alta tecnologia por cerca de uma década antes de perceber suas implicações revolucionárias (ADAMSKY, 2010), o que ocorreu, de fato, apenas no início dos anos 1990, com o grande sucesso alcançado na Guerra do Golfo. A partir de então, o tema Revolução nos Assuntos Militares (RAM) atraiu grande atenção dos pesquisadores norte-americanos. Em resumo, as características dessa revolução seriam: ampla utilização de computadores nos mais variados sistemas de armas, amparado pelo grande avanço do seu poder de processamento e pela diminuição de seu tamanho, de seu peso e de seu custo; implementação de centros de informações; eliminação da “névoa da guerra”; introdução de plataformas militares ágeis e de baixo custo com munições precisas; e estruturas militares mais enxutas, rápidas e eficazes (CHAPMAN, 2003).

A novidade desses trabalhos, entretanto, não estava em ligar a inovação ao sucesso no campo de batalha, visto que a necessidade de contar com equipamentos e/ou organização superiores para alcançar vitórias menos custosas não é um conceito novo. Clausewitz, tido por muitos como o mais influente pensador militar ocidental (TIEJUN, 2011), ressalta, no livro 5 de sua obra *Da Guerra*, ainda no século XIX, que a superioridade relativa das forças em combate é um elemento crucial para a vitória, e explica que ela pode ser obtida diretamente pelo aumento do número de combatentes, mas também pelo emprego de inovações técnicas e táticas (CLAUSEWITZ, 2010). Luttwak (2009) é outro pensador da estratégia que aborda o tema das inovações em combate. Segundo ele, os novos dispositivos fazem pender a balança em favor de quem os utiliza em campo de batalha e causam uma reação do inimigo em busca de respostas, igualmente inovadoras, que superem a vantagem obtida por aqueles equipamentos. Dessa forma, se observa nas guerras modernas, segundo ele, uma corrida em busca do progresso e da



inovação em termos de medidas e contramedidas tecnológicas. Keegan (1995) segue no mesmo caminho ao afirmar que o modo de guerrear ocidental suplantou o oriental ao abrir-se às mudanças oferecidas pela revolução tecnológica, ou seja, à inovação, tornando-se o padrão adotado no mundo. Nos conflitos mais recentes, a importância da inovação, tecnológica ou não, ficou bem estabelecida na Guerra do Golfo, quando o treinamento superior e os equipamentos mais avançados à disposição dos EUA deram ampla vantagem para seu exército frente às tropas iraquianas, conforme estabelecido em experimentos realizados em sistemas de simulação descritos por Biddle (1996).

Segundo Murray (2011), apesar de o senso comum levar a crer que as grandes revoluções no emprego de forças militares decorreram de inovações tecnológicas, evidências levantadas por historiadores sugerem que elas são, normalmente, mais atreladas a elementos doutrinários, intelectuais ou conceituais. É por esse motivo que tecnologias similares à disposição de diferentes nações não geram necessariamente as mesmas mudanças na forma de empregarem suas forças armadas (ADAMSKY, 2010). Afinal de contas, as tecnologias militares não oferecem, por conta própria, novas capacidades aos combatentes (PROENÇA JR, 2011), porque o uso que se faz do material em batalha é o que importa (BIDDLE, 2006). Eles precisam, portanto, ser treinados, organizados e liderados de forma condizente com as inovações tecnológicas para empregá-las corretamente – ou seja, a inovação não-tecnológica tem papel fundamental.

De toda sorte, ainda que as mudanças tecnológicas não sejam garantia de vitória na guerra (GRAY, 2002), às inovações tecnológicas militares devem ser creditados, ao longo da história, nítidos desequilíbrios entre forças combatentes oponentes (AMARANTE, 2011). A introdução da pólvora, do poder aéreo e das armas nucleares são exemplos claros dessa assertiva (CHAPMAN, 2003). Analisando de forma mais minuciosa as guerras modernas, pesquisadores dividiram-na em quatro gerações (NASCIMENTO; DALLA COSTA, 2017), cujas diferenças são notadamente apoiadas nas inovações tecnológicas e não-tecnológicas implementadas no campo de batalha. Na guerra de primeira geração, os armamentos de fogo eram empregados por tropas emassadas, como nas guerras napoleônicas. A evolução para a de segunda geração ocorreu com a utilização dos fuzis de alma raiada, mais precisos e com carregamento pela culatra, das metralhadoras e das peças de tiro indireto, resultando em maior dispersão das tropas e em grande número de baixas em combate, conforme visto na Primeira Guerra Mundial. Na guerra de terceira geração, a principal inovação não-tecnológica foi a primazia da manobra, com a quebra da linearidade do campo de batalha, suportado por tecnologia de comunicações, veículos blindados e aviões, ocorrido notadamente na Segunda Guerra Mundial. Finalmente, a

guerra de quarta geração introduziu o uso dos computadores e dos robôs, e incorporou novas dimensões ao combate, como a cibernética e a espacial.

A inovação pode ser, dessa forma, considerada um dos principais componentes criadores de vantagem comparativa na capacidade militar de uma nação. Com efeito, Longo (2009) afirma que a amplitude e pioneirismo na aplicação da ciência e da tecnologia ao componente militar definiram, a partir da Segunda Guerra Mundial, a própria distribuição do poder mundial.

Da análise da evolução da guerra sob esse prisma, chega-se à conclusão semelhante à expressa por Beaufre (1998), que o progresso da ciência deve conduzir a profundas – e constantes – reformas, pois o mais importante ao preparar-se para o combate não é o presente, mas o futuro. Não é surpreendente, portanto, perceber que o tema inovação está manifesto nas estratégias nacionais de defesa dos países detentores dos principais poderes militares do mundo. Para a Estratégia de Segurança Nacional da Federação Russa (RUSSIAN FEDERATION, 2021), no seu Art 22, alcançar a vanguarda da ciência, inovação, indústria, educação, saúde e cultura garantirá o fortalecimento da capacidade de defesa do país. Na Estratégia de Defesa Nacional dos EUA, lê-se que o aumento da letalidade das forças militares, as alianças fortes, a inovação tecnológica norte-americana e a cultura de desempenho irão gerar vantagens militares decisivas e perenes, sendo um dos objetivos do Departamento de Defesa o estabelecimento de uma base de inovação para a segurança nacional (UNITED STATES OF AMERICA, 2018). Por fim, o governo do Reino Unido sustenta que a inovação tecnológica tem papel fundamental para a segurança nacional (UNITED KINGDOM, 2021), e que tecnologias inovadoras devem ser perseguidas a fim de permitir respostas adequadas das forças armadas aos novos desafios dos tempos modernos (UNITED KINGDOM, 2020). O Brasil não fica para trás em relação a esse assunto. Em sua Estratégia Nacional de Defesa (BRASIL, 2020), prevê que o desenvolvimento tecnológico deve ser buscado como uma das capacidades nacionais de defesa. Para tanto, um dos Objetivos Nacionais de Defesa é promover a autonomia tecnológica e produtiva na área de defesa, dentro do qual pode-se destacar a Estratégia de Defesa 9 – Fortalecimento da Área de Ciência e Tecnologia de Defesa.

Por isso, também no campo de estudos das ciências militares diversos autores estudaram a questão da inovação. Para Rosen (1991), inovação militar é a introdução de um novo meio de emprego militar ou a mudança no modo de combater. Ou seja, esse autor se remete aos conceitos de inovação tecnológica e não tecnológica, nos termos empregados por FINEP (1997), abordando as evoluções causadas não apenas pelos sistemas físicos, senão também pelos elementos intangíveis, como novas organizações e novas doutrinas operacionais. No

mesmo sentido, Franco Azevedo (2013) conceitua inovação no setor de defesa como a implementação de um novo ou sensivelmente melhorado bem, serviço, processo, método organizacional ou de marketing na área de defesa, com potencial para alterar de forma substancial a maneira de organizar, preparar e empregar o Poder Militar. Para esse autor, de maneira semelhante ao depreendido de Rosen, as inovações militares podem ser tecnológicas (tangíveis) ou não-tecnológicas (doutrinárias e relacionadas à arte da guerra). Sinteticamente, Grissom (2006) afirma que os pesquisadores do assunto, de forma geral, se remetem a três características da inovação militar: devem se traduzir em mudanças no emprego das forças em combate, ter impacto relevante e aumentar a eficácia do poder militar.

### **2.2.1 Relacionamento do Estado com o mercado de Defesa**

As empresas de defesa operam em um mercado com características específicas, diferenciado dos demais setores econômicos. Uma das principais delas é a alta dependência do Estado, seja porque este muitas vezes é seu único comprador (AMARANTE, 2012), seja pelas restrições que este impõe ao seu funcionamento (MAYE, 2017). Em contrapartida, o Estado também experimenta uma certa dose de dependência em relação às indústrias de defesa, haja vista que, muitas vezes, existem poucos ou apenas um fornecedor dos complexos e especializados produtos de defesa disponíveis para aquisição pelos governos, podendo levar a uma situação de monopólio (MARKOWSKI; HALL; WYLIE, 2010). Em países cujos orçamentos de defesa são mais limitados, isso leva a uma situação de baixo poder de mercado por parte do Estado, dificultando a adoção de estratégias mais agressivas na compra de materiais para suas Forças Armadas (ibidem).

Além disso, o término da Guerra Fria gerou um ambiente de ameaças muito mais ambíguo e incerto. Os países encaram a possibilidade de fazer frente a conflitos que podem surgir como uma surpresa tanto em relação ao local quanto à natureza (HEIDENKAMP; LOUTH; TAYLOR, 2013). Adicionalmente, há que se levar em conta a evolução dos tipos de missões atribuídas às Forças Armadas. A discussão sobre a defesa do Estado contra ameaças externas e internas, destacadamente dentro do campo de estudos da Segurança Internacional, passou a dedicar grande atenção a outros assuntos que não os estritamente militares, como a segurança humana, social e ambiental, entre outros (BUZAN; HANSEN, 2009).

Em consequência, as Forças Armadas atualmente devem estar em condições de atender a uma variada gama de atribuições, que variam tanto em relação aos desafios propriamente militares, quanto em relação àqueles ligados à segurança. Para cada um deles, são requeridas

diferentes capacidades. No Brasil, isso levou à reorganização da Força Terrestre com base nos conceitos de flexibilidade, adaptabilidade, modularidade, elasticidade e sustentabilidade (BRASIL, 2014). Não obstante a demanda de prontidão para atender a diferentes possibilidades, os orçamentos públicos não crescem na mesma proporção que os custos dos produtos de defesa (HEIDENKAMP; LOUTH; TAYLOR, 2013). Dessa forma, torna-se progressivamente mais difícil para as Forças Armadas contarem em seus inventários com todo o material de que podem necessitar.

Nesse contexto, as forças militares dependem cada vez mais do setor privado para desempenhar suas atividades. Cerca de 45% do esforço britânico no Afeganistão, por exemplo, foi realizado por membros da iniciativa privada, trabalhando de forma conjunta com os militares. Além disso, a manutenção em depósitos militares de equipamentos para atender a todas as possíveis exigências tornou-se anacrônico, sendo mais relevante a garantia de acesso a um setor industrial de defesa flexível e responsivo, capaz de produzir e entregar equipamentos adequados de forma ágil, conforme forem requeridos. (HEIDENKAMP; LOUTH; TAYLOR, 2013)

Ainda assim, mesmo países altamente industrializados enfrentam grandes dificuldades para manter uma Base Industrial de Defesa instalada, ainda que haja vontade política para tanto, em virtude da incapacidade de um só Estado, exceção feita aos Estados Unidos da América, para proporcionar escala suficiente à produção tão dispendiosa como a de modernos produtos de defesa (AMARANTE, 2012). Como forma de superar esse óbice e garantir a segurança no fornecimento de suprimentos, bem como para manter capacidades tecnológicas nacionais estratégicas, diversos países estabelecem barreiras legais para inibir importações de PRODE e para exigir o cumprimento de seus próprios requisitos por ID multinacionais. Os Estados Unidos da América, por exemplo, conforme Maye (2017) possuem legislações como a *Buy-American Act* e a *Berry Amendment* que determinam que o Departamento de Defesa deve buscar adquirir certas categorias de PRODE de ID nacionais, tornando extremamente difícil para empresas de outras nações ingressarem em seu mercado. Como resultado, esse país é um dos que menos importa sistemas de armas em relação ao seu gasto militar total (GIESTEIRA; MATOS, 2022)

O estudo da forma de interação entre o Estado e suas indústrias de defesa assumiu, por esses motivos, grande importância. Heidenkamp, Louth e Taylor (2013) realizaram uma comparação detalhada dos Estados Unidos, do Reino Unido (RU) e da Alemanha nessa seara, e apresentam uma proposta de categorização da atuação do Estado relativamente às ID: como cliente, como patrocinador e como regulador.

Como cliente, destacam que os três países aumentaram, principalmente após o término da Guerra Fria, no início da década de 1990, a dependência do setor privado para fornecer produtos e serviços na área, tornando a indústria uma parte importante dos esforços nacionais de defesa. O foco recaiu sobre o desenvolvimento do Estado como um consumidor mais inteligente e eficiente, ao mesmo tempo em que mantém um relacionamento saudável com as ID. Isso incluiu, entre outros, a reforma dos processos de contratação, no sentido de que, embora haja preferência pela competição, ela é sistematicamente limitada, devido à complexidade tecnológica, aos requisitos de eficiência sobre os produtos e as características de sigilo que muitas vezes são impostas ao fabricante. Com relevo, a experiência dos EUA demonstra que a competição livre pode ter efeitos deletérios para a sustentação da BID, levando a ofertas artificialmente baixas para vencer concorrências que, ao final do processo, não levam ao produto desejado, além de causarem a falência de outras empresas, eventualmente mais compromissadas com a apresentação dos custos reais. Incluiu, ainda, a provisão de um elevado grau de transparência do governo em relação aos planos de aquisições, fornecendo a adequada previsibilidade para as empresas decidirem seus investimentos e sua viabilidade comercial no setor.

Como patrocinador, sua obra demonstra que os governos dos três países patrocinam suas ID, apoiando ou promovendo, em diversos graus, suas atividades, embora a forma como isso acontece varie em seus detalhes. Nos EUA, as ID são consideradas um componente essencial do aparato militar do país, merecendo, portanto, cuidado ativo por parte do governo. No RU, embora exista um discurso público de não favorecer as empresas nacionais a fim de permitir uma maior concorrência em todos os setores, a exportação de produtos de defesa continua a ser tratada de forma diferenciada, sendo entendida como um elemento crítico para o futuro da economia nacional. Na Alemanha, a visão altamente pragmática do governo reconhece que os investimentos públicos no setor privado produtivo geram benefícios econômicos, incluindo aí as ID.

Enquanto reguladores, os autores detalham que, nos três países, o setor de defesa é considerado por demais sensível e importante para ser deixado totalmente na mão do setor privado, resultando em controles sobre a informação, a empregabilidade e as exportações. Por outro lado, os governos precisam confiar primordialmente nas ID para a produção de produtos de defesa, porque a eficiência e a inovação, que são pontos-chave para o sucesso nesse mercado, são mais evidentes no setor privado do que no público. Portanto, é possível observar, ao longo da obra, a existência de constante pressão entre a necessidade de exportar produtos de defesa e

o interesse em resguardar seu domínio, sendo necessário um equilíbrio complexo entre os riscos de permitir uma venda e as consequências comerciais de a impedir.

Por fim, Heidenkamp, Louth e Taylor (2013) afirmam que os governos desses três países, baluartes das capacidades militares da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), agem, e sempre o fizeram, como consumidores, patrocinadores e reguladores das indústrias de defesa, dedicando-as atenção especial e tratamento diferenciado. Eles não permitem que o acaso ou a mão livre do mercado tome as decisões nesse setor, por considerarem-no vital para os interesses estatais. O não reconhecimento dessa realidade, segundo eles, tem o potencial de impedir o governo de adotar medidas coerentes, eficazes, eficientes e apropriadas para garantir a defesa de seu Estado contra as ameaças amorfas do novo século. Até porque, cada vez mais, importantes capacidades de defesa, como os sistemas aéreos, terrestres e navais não tripulados, dependem das ID, transformando o setor privado em mais do que um repositório do arsenal militar: em um parceiro operacional para as necessidades das Forças Armadas nacionais.

Essa visão levou à criação de uma série de iniciativas governamentais nesses países para estimular não apenas a produção local de PRODE, como também o surgimento de inovações que coloquem esses países na dianteira do domínio da tecnologia militar no mundo. Tais medidas podem ser classificadas como agindo pelo lado da oferta, ou seja, principalmente enquanto patrocinadores e reguladores, ou pelo lado da demanda, mormente por sua atuação enquanto clientes, adotando estratégias específicas de compras públicas.

### **2.2.2 O Estado brasileiro no apoio às Indústrias de Defesa**

O posicionamento do governo brasileiro em relação às ID é orientado, primordialmente, pelo Livro Branco de Defesa Nacional (LBDN), pela Política Nacional de Defesa (PND), pela Estratégia Nacional de Defesa (END), pela Política Nacional de Indústrias de Defesa (PNID), pela Política Nacional da Base Industrial de Defesa (PNBID) e pela Lei N° 12.598, de 21 de março de 2012. Todas visam ao desenvolvimento da ID nacional, com progressivo aumento do domínio tecnológico e redução da dependência estrangeira, a fim de contribuir não só para a defesa, como também para o desenvolvimento econômico do país.

Sobre esse último aspecto, dados de pesquisa realizada pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE) em parceria com a Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança (ABIMDE) dão conta que, para cada real investido pelo governo nos programas estratégicos de defesa, há um acréscimo de 1,8 real no Produto Interno

Bruto (ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO, 2019). O mesmo trabalho aponta que o investimento em sistemas de defesa proporciona um retorno dez vezes maior em relação a divisas de exportação. Além disso, a análise da Pesquisa de Inovação (PINTEC) de 2011 revelou que as empresas do setor da defesa tiveram uma taxa de inovação de 60,7%, frente a uma taxa geral de 35,7% dos respondentes (SQUEFF, 2015). Esse estudo demonstrou, ainda, que o investimento em atividades inovativas em relação à receita líquida das empresas da BID foi mais do que 50% maior do que o universo total da PINTEC. Ademais, segundo Leão, Santos e Da Silva (2018), dados da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) indicam que empresas da BID brasileira investiram, em 2011, em média 10% de seus faturamentos em atividades ligadas à inovação, absorvendo mão de obra mais qualificada do que outros ramos industriais, demonstrando seu potencial de indutoras do desenvolvimento econômico nacional.

Acerca da contribuição para a defesa, a END nacional considera que “a defesa do Brasil exige o permanente fortalecimento de sua BID” (BRASIL, 2020, p. 41), e assinala como Ação Estratégica de Defesa (AED) 45 “Promover o aumento do conteúdo local dos produtos da Base Industrial de Defesa” (ibidem, p. 69). Para tanto, um dos principais artificios foi a promulgação da Lei Nº 12.598, de 21 de março de 2012, estabelecendo normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa e prevendo regras de incentivo à área estratégica de defesa (BRASIL, 2012). Nesse sentido, cabe destacar a AED 55 da END, que advoga a promoção do conteúdo tecnológico nacional dos PRODE por meio das Encomendas Tecnológicas (BRASIL, 2020).

Nas últimas décadas, o Brasil optou, em diversas ocasiões, pela compra de PRODE com transferência de tecnologia. A literatura sobre sua adequabilidade, entretanto, não é unânime. Ribeiro Junior (2020) salienta que o processo de construção de submarinos de projeto alemão na década de 1980 trouxe avanços inegáveis para o Brasil, que passou a dominar várias etapas necessárias para sua produção, resultando no lançamento de quatro submarinos no país. Além disso, aperfeiçoou a capacidade técnica do pessoal envolvido. Por outro lado, ressalta que a importância da construção é limitada do ponto de vista tecnológico, tendo em vista que a maior complexidade reside no desenvolvimento do projeto. Freitas (2014) afirma que a absorção de conhecimentos derivada da compra com transferência de tecnologia é útil, porém não significa geração nem domínio da mesma, podendo não representar grande impulso para o desenvolvimento científico-tecnológico, até porque, como tecnologia é poder, dificilmente o seu detentor permitirá sua real absorção. Corroborando, Amarante (2013) aborda que, mesmo que a tecnologia seja transferida por força de contrato, nem sempre o receptor terá a capacidade de compreendê-la ou absorvê-la de maneira integral, impossibilitando seu uso futuro.

A fim de evitar esses óbices, a escolha deve recair na aquisição de PRODE produzido no país. O processo de desenvolvimento de PRODE de última geração envolve, entretanto, elevados investimentos. O custo estimado para projetar a viatura Guarani, da Iveco, foi de R\$ 59,3 milhões (AMARANTE, 2013), e para o Carro de Combate Osório, da Engesa, foi de US\$ 50 milhões (BASTOS, 2017) – que, em valores atualizados, equivalem a cerca de US\$ 137,7 milhões (US OFFICIAL INFLATION DATA, 2022). Por outro lado, a aquisição de PRODE produzidos em território nacional, além de gerar empregos e tributos no Brasil, com as consequentes vantagens econômicas, sociais e fiscais, é em torno de 30% mais barato (AMARANTE, 2013). Portanto, considerando apenas a previsão de compras de viaturas do projeto Guarani, cujo total está estimado em R\$ 6 bilhões (ibidem), a economia calculada para o erário é da ordem de R\$ 180 milhões em relação à aquisição de PRODE estrangeiro, ultrapassando largamente a soma investida em seu desenvolvimento.

Na PND fica claro o interesse na busca da autonomia tecnológica e produtiva na área de defesa, pelo desenvolvimento de capacitações tecnológicas independentes. É citado, especificamente, o desenvolvimento da BID como um vetor para que isso aconteça (BRASIL, 2020). A PND expressa uma decisão política que pode ser entendida como busca da garantia da soberania nacional, valor expresso no Art 1º Constituição Federal (BRASIL, 1988). Nesse sentido, cabe ressaltar as palavras de Moraes (2012, p. 58):

o agente público irá deparar-se, em alguns casos, com situação na qual terá de decidir entre apoiar ou não um projeto nacional na área da indústria de defesa. Uma eventual decisão de apoiar um projeto pode resultar em custos mais elevados em relação às aquisições realizadas no mercado externo; contudo, tal decisão poderá ser fundamental para gerar ou manter capacidades tecnológicas estratégicas no país.

A busca do desenvolvimento da BID passa, de acordo com a discussão promovida até aqui, pelo fortalecimento da capacidade inovadora de suas ID, tanto para que possa fornecer os produtos necessários às Forças Armadas, quanto para acessar o mercado externo e manter sua competitividade. Para tanto, o Estado brasileiro tem tomado uma série de medidas no sentido de promover a inovação industrial. No campo prático, pode-se citar o fomento à criação de incubadores tecnológicos e de grupos inovadores envolvendo o poder público, as associações industriais e as universidades (ETZKOWITZ; CARVALHO DE MELLO, 2004). Em relação ao setor de defesa, é possível destacar a criação do Polo de Defesa de Santa Maria, no Rio Grande do Sul, em 2014, contando com participação de 19 empresas, fomento governamental por meio da Agência Gaúcha de Desenvolvimento e Promoção do Investimento e da Agência de Desenvolvimento de Santa Maria, sustentado pela presença da 3ª Divisão de Exército e da



Ala 4 da Força Aérea, com envolvimento direto da Universidade Federal de Santa Maria e se valendo da presença de outras oito instituições de ensino superior no município (CAMERINO, 2016).

Conforme Sbragia (2006), o governo brasileiro interage com a indústria nacional por meio de seis instrumentos: incentivos financeiros, apoio ao incremento do valor adicionado, arranjos normativos, promoção à formação de competências, tributação e política de gasto público, e regulação de mercado. Percebe-se, dessa maneira, que a atuação do Estado brasileiro dá-se com maior proeminência enquanto regulador e patrocinador, conforme sumarizado no Quadro 3, abaixo.

<b>Instrumentos de interação</b>	<b>Forma de interação</b>
Regulação de mercado	Regulador
Arranjos normativos	
Tributação e política de gastos públicos	Regulador e patrocinador
Promoção à formação de competências	Patrocinador
Incentivos financeiros	
Apoio ao incremento do valor adicionado	

QUADRO 3: Instrumentos e forma de interação entre o Estado brasileiro e a indústria.

FONTE: O autor, com base em Sbragia (2006) e Heidenkamp, Louth e Taylor (2013).

A maior ênfase, segundo Sbragia (2006), em relação ao apoio ao segmento tecnológico no Brasil, é dada na formação de recursos humanos qualificados e na realização de pesquisa básica – financiados basicamente pelo Estado, chamando a atenção a falta de apoio do empresariado e de transferência do conhecimento científico para o seu uso produtivo. O Estado brasileiro responde não apenas por boa parte das fontes de fomento e de investimento para a inovação industrial, mas também engloba em sua estrutura as instituições de ensino e pesquisa que mais produzem conhecimento. De fato, o gasto estatal nacional em pesquisa e desenvolvimento não é, proporcionalmente, pequeno, equivalendo a cerca de 1% do PIB, nível semelhante ao observado na Coreia do Sul e no Japão. A diferença mais relevante, entretanto, conforme dados de Buainain e Pacheco (2005), é que, naqueles países, para cada dólar investido pelo governo, outros quatro são investidos pelo setor privado, enquanto no Brasil esse valor fica em apenas 70 centavos (SBRAGIA, 2006).

Verifica-se, portanto, que o Estado brasileiro oferta as condições para a ocorrência de inovação, seja pela provisão de pesquisadores e de conhecimento científico-tecnológico, seja pela promoção de políticas de incentivo, agindo como patrocinador e como regulador. Não há,

todavia, demanda adequada pela inovação, ou seja, a dimensão do Estado enquanto cliente é deficitária. Ainda que o objetivo do Estado ao realizar aquisições seja, via de regra, atender a um desejo da sociedade por determinado produto ou serviço, o seu poder de compra pode ser utilizado para gerar aumento da demanda por determinado tipo de bem (EDQUIST; ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, 2012), dentre os diversos que atendem aos requisitos. A atuação estratégica do Estado como cliente, definindo os parâmetros das aquisições com vistas à inovação, tem, nesse sentido, potencial para alavancar o interesse do setor privado no investimento em pesquisa e desenvolvimento e na apresentação de novas tecnologias e patentes, interesse esse que ocorre, conforme Sbragia (2006), quando há aumento das expectativas de retorno financeiro com os produtos ou serviços gerados.

Para prosseguir nessa discussão, é necessário abordar as duas possibilidades de atuação do Estado na promoção da inovação: pelo lado da oferta e pelo lado da demanda.

## 2.3 PROMOÇÃO DA INOVAÇÃO PELO ESTADO

O Estado tem, como explicado de forma detalhada por Weiss (2014), um papel muito importante na promoção da inovação. Segundo ela, a discussão não é se os Estados mais avançados se envolvem ou não nessa atividade, mas sim de que forma e com que intensidade ocorre essa atuação. Mazzucato (2014) é outra autora que aborda a importância do Estado para a inovação. Segundo ela, a ação empreendedora do Estado, assumindo o desenvolvimento de alto risco e realizando os investimentos iniciais, é fundamental para que as empresas sejam capazes de transformar tecnologias promissoras em produtos vencedores.

Analisando a literatura, observa-se que o Estado pode influenciar a inovação com sua atuação pelo lado da oferta ou pelo lado da demanda. Pelo lado da oferta, fornecendo elementos, tangíveis (como financiamento) ou intangíveis (como conhecimento científico), que promovam os processos de inovação; pelo lado da demanda, apoiando (como com aquisições ou com estabelecimento de padrões) o surgimento de produtos inovadores (ASCHHOFF; SOFKA, 2009).

O fomento à inovação pelo lado da oferta se refere, conforme Markman e Gianiodis (2009), à disponibilização de elementos que promovam a inovação, sejam eles estruturais, estratégicos, de recursos humanos, ou outros. Em relação às políticas de incentivo à inovação pelo lado da demanda, elas se definem como “o conjunto de medidas públicas para aumentar a demanda por inovações, para melhorar as condições para o surgimento de inovações e/ou para

aperfeiçoar a articulação da demanda para induzir inovações e aumentar a velocidade de difusão de inovações” (EDLER, 2010, p. 276, tradução nossa). Elas têm por objetivo “garantir o mercado consumidor, seja privado, seja público para inovações e desenvolvimentos tecnológicos específicos [, estimulando] o desenvolvimento, introdução e difusão de inovações e tecnologias específicas, as quais são definidas pelo Estado” (BITTENCOURT; RAUEN, 2021, p. 15).

Segundo Geroski (1990), as principais políticas de promoção da inovação pelo lado da oferta são os subsídios à produção e outras formas de suporte financeiro, como redução de impostos ou investimento direto em pesquisa e desenvolvimento, e os investimentos em infraestrutura, como laboratórios financiados pelo governo, enquanto as pelo lado da demanda são as aquisições públicas, criando procura por novos produtos, e as regulações legais, afetando as condições em que ocorre a produção. Edler e Georghiou (2007) acrescentam, pelo lado da demanda, as políticas sistêmicas, como as voltadas para as cadeias de suprimento, e o suporte à demanda privada por meio de subsídios ao consumo e articulação do mercado, entre outros.

<b>Promoção da inovação</b>	<b>Conceito</b>	<b>Principais práticas</b>
Pelo lado da oferta	Disponibilização de elementos que promovam a inovação, sejam eles estruturais, estratégicos, de recursos humanos, ou outros. (MARKMAN; GIANIODIS, 2009)	Subsídios à produção e outras formas de suporte financeiro. (GEROSKI, 1990) Investimentos em infraestrutura. (GEROSKI, 1990)
Pelo lado da demanda	Conjunto de medidas públicas para aumentar a demanda por inovações, para melhorar as condições para o surgimento de inovações e/ou para aperfeiçoar a articulação da demanda para induzir inovações e aumentar a velocidade de difusão de inovações. (EDLER, 2010)	Aquisições públicas. (GEROSKI, 1990) Regulações legais. (GEROSKI, 1990) Políticas sistêmicas. (EDLER; GEORGHIOU, 2007) Suporte à demanda privada. (EDLER; GEORGHIOU, 2007)

QUADRO 4: Conceitos da promoção da inovação pelos lados da oferta e da demanda.

FONTE: O autor.

Uma série de estudos se destinaram a comparar as intervenções pelo lado da oferta e da demanda em relação à sua eficácia para a promoção da inovação. Rothwell e Zegveld (1981) afirmaram que as aquisições públicas (demanda) eram mais efetivas do que os subsídios em pesquisa e desenvolvimento (oferta) (EDLER; UYARRA, 2013). Segundo Frenken (2017), embora por muito tempo os subsídios (oferta) tenham sido considerados indiscutíveis como forma de promoção da inovação, pesquisas mais atuais mostram uma história diferente: no nível micro, para cada redução de 1% nos custos privados em pesquisa e desenvolvimento advindos de subsídio estatal, apenas 0,21% eram de fato convertidos em mais pesquisa e desenvolvimento; e no nível macro, é possível afirmar que não há relação entre o índice geral de inovação de uma nação e a quantidade de subsídios oferecidos à pesquisa. Conforme Geroski (1990), subsídios nos Estados Unidos, Canadá e Suécia custavam ao erário público cerca de 2,5 a 3,3 libras em perda de recolhimento de impostos para cada libra de aumento no apoio a pesquisa e desenvolvimento. Ele afirma, ainda, que os subsídios públicos normalmente são destinados a projetos que foram incapazes de atrair financiamento privado, por não serem aqueles com maior potencial de sucesso. Por fim, o autor estabelece que cada dólar de subsídio público resulta em uma redução de cerca de 0,48 dólares no valor total alocado em pesquisa e desenvolvimento, em virtude da retirada de investimentos privados. A conclusão que ele chega é que os subsídios a pesquisa e desenvolvimento, que se caracterizam como política de fomento à inovação pelo lado da oferta, são ineficientes (GEROSKI, 1990). No caso nacional, Varrichio (2019) fez um levantamento dos principais instrumentos federais de apoio à ciência, tecnologia e inovação no Brasil e concluiu que as políticas de fomento à inovação pelo lado da oferta não demonstraram os efeitos desejados, em que pese a grande quantidade de recursos públicos empenhados.

Ainda assim, cerca de 50% dos custos de pesquisa e desenvolvimento de empresas na Europa, por exemplo, são custeados por intermédio de subsídios, ou seja, por meio da oferta (ASCHHOFF; SOFKA, 2009). No Brasil, mais de 80% dos investimentos em inovação por políticas federais são feitos pelo lado da oferta, dos quais os gastos em isenções fiscais são superiores a 60% (RAUEN, 2020). Além disso, o estímulo à inovação pelo lado da demanda é muito menos estudado do que sua contraparte (EDLER, 2010), criando uma lacuna de oportunidade para o desenvolvimento de pesquisas.

### **2.3.1 Fomento à inovação pelo lado da demanda**

O Estado pode fomentar a inovação pelo lado da demanda, como visto no Quadro 4, apresentado anteriormente, de quatro formas principais. Dentre elas, encontram-se as aquisições públicas. O maior mercado desse tipo de transação é o dos EUA, somando, por exemplo, apenas em 2015, mais de 400 bilhões de dólares (RAUEN, 2017). Nos países da OCDE, a maioria dos seus membros investe entre 10% e 15% do PIB em compras governamentais (RAUEN, 2017). Dados brasileiros apontam para uma média próxima a 12% PIB, no período entre 2022 e 2019, em compras homologadas governamentais totais, com mais de 700 bilhões de reais dispendidos no últimos desses anos (RAUEN, 2022).

O objetivo básico das aquisições públicas é possibilitar o cumprimento das diversas missões governamentais, por meio da obtenção dos produtos necessários para seu funcionamento (SQUEFF, 2014). Para cumprir esse requisito, as organizações públicas podem realizar processos aquisitivos de produtos padronizados e já existentes, “de prateleira”, ou então visando a produtos inovadores e novas tecnologias, que normalmente não estão disponíveis no mercado (ASCHHOFF; SOFKA, 2009), mas que, ao serem desenvolvidos, atingiriam de maneira mais satisfatória aos objetivos estatais (EDQUIST; ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, 2012). Esta última modalidade é chamada na literatura de *Public Procurement for/of Innovation*, sendo traduzido neste trabalho para Aquisição Pública de Inovação, e referido, a partir de agora, como PPI.

O interesse pelo papel das PPI no fomento à inovação surgiu de maneira mais evidente durante a década de 1980, com o objetivo de analisar sua influência para a emergência dos Estados Unidos como líder nos setores ligados à alta tecnologia (EDLER; UYARRA, 2013). Nessa época, Rothwell (1984) concluiu que elas eram uma ferramenta adequada para promoção da inovação industrial, no que foi apoiado por Geroski (1990) com relação ao desenvolvimento de computadores, aeronaves e semicondutores. Até então, o foco das PPI recaía principalmente sobre os produtos de defesa – com destaque para sua utilização nos Estados Unidos, ainda que submetidas à rubrica de políticas de defesa (EDQUIST, 2009), sendo progressivamente substituído pelo papel de promover a inovação e responder a necessidades da sociedade de forma mais abrangente (EDLER; UYARRA, 2013).

Após uma diminuição no número de estudos sobre o tema na década de 1990, novamente o interesse dos pesquisadores foi atraído para o assunto no século XXI (EDLER; UYARRA, 2013), principalmente com a criação da União Europeia e sua disposição em avançar nos setores tecnológicos. Além disso, com a crise econômica mundial ocorrida no final da década de 2000, os cortes de orçamentos públicos deram novo impulso às pesquisas sobre o assunto, pelo entendimento de que a utilização dos recursos públicos em aquisições é mais

eficiente se for realizada como ferramenta de uma política mais ampla, voltada à inovação. Isso cresce de importância quando se atenta para a elevada importância dos gastos públicos em relação ao Produto Interno Bruto dos países, de forma geral: na União Europeia, chega a responder por cerca de 16% (GEORGHIU et al, 2003, apud ASCHHOFF; SOFKA, 2009); no Brasil, fica em torno de 1% (SQUEFF, 2014).

Atualmente, é largamente adotado – e assim o será para todos os efeitos nesta pesquisa – o conceito expresso por Edquist (2009), de que PPI é a busca, por parte de uma organização pública, pela aquisição de um produto (bem ou serviço) que não existe no momento, mas que pode (provavelmente) ser desenvolvido em um intervalo razoável, desde que atividades de pesquisa e desenvolvimento sejam aplicadas.

Como política de fomento à inovação pelo lado da demanda, as PPI agem de uma ou mais das seguintes maneiras:

- criando mercado para produtos inovadores (EDQUIST, 2009);
- oferecendo um estímulo à produção pela expressão de necessidades públicas inovadoras em termos de performance de produtos (KATTEL; LEMBER, 2010);
- possibilitando o teste de produtos inovadores, que de outra forma teriam maior dificuldade de ingressar no mercado (ROTHWELL, 1984);
- estabelecendo novos padrões de qualidade ou exigências produtivas (KATTEL; LEMBER, 2010);
- oferecendo incentivo e apoio financeiro para o desenvolvimento de produtos inovadores, com foco maior na qualidade do que no preço (GEROSKI, 1990);
- apoiando o desenvolvimento de projetos e de *expertise* e *know-how*, antes mesmo da existência de um produto em si (GEROSKI, 1990);
- enviando sinais para a iniciativa privada, induzindo a ampliação do mercado para produtos inovadores (ASCHHOFF; SOFKA, 2009);
- provendo escala às vendas de produtos inovadores, resultando em diminuição de seu preço – com destaque para as indústrias ligadas a defesa, educação e saúde (ASCHHOFF; SOFKA, 2009);
- induzindo a adoção de novos padrões e de novos produtos pelo mercado (EDLER; UYARRA, 2013);
- diminuindo os riscos financeiros atrelados aos altos custos de entrada de novos produtos no mercado (EDLER; GEORGHIU, 2007);
- como parte de uma política mais ampla de desenvolvimento, possibilitando a atração de investimentos em setores determinados (EDLER; GEORGHIU, 2007); e

- aceitando, muitas vezes, pagar mais por produtos no início de seu ciclo de desenvolvimento e que, portanto, possuem custos mais elevados, mas que sejam capazes de cumprir com melhor desempenho as necessidades públicas (EDLER, 2010).

Como consequência, a OCDE sugere que os países, sejam eles desenvolvidos ou em desenvolvimento, introduzam políticas de PPI, haja vista sua notória efetividade como estratégia de fomento à inovação pelo lado da demanda (KATTEL; LEMBER, 2010).

A intervenção do Estado na dinâmica da economia não pode ser, entretanto, levada como algo trivial. De acordo com Edler (2010), há dois motivos principais para sua ocorrência como forma de fomento à inovação pelo lado da demanda: quando, simultaneamente, a procura por inovações for insuficiente ou inexistente, porém um produto ou uma tecnologia inovadora tem potencial para gerar grande benefício econômico, e quando a articulação da demanda for insuficiente, pelas características do mercado, apesar das necessidades sociais e humanas poderem ser atendidas pelo produto inovador. Logo, observa-se que, para o autor, os dois objetivos principais das políticas voltadas ao lado da demanda são estimular o crescimento e a competitividade da economia e satisfazer anseios da sociedade. Na visão de Edler e Uyarra (2013), ela se justifica quando o objetivo é contribuir para o atingimento de metas econômicas e sociais (como desenvolvimento sustentável ou inclusão social, por exemplo) ou melhorar substancialmente o serviço prestado ao público em longo prazo. Para Edler e Georghiou (2007), ela deve ocorrer quando os objetivos forem: incentivar o desenvolvimento regional, melhorar os serviços e a infraestrutura pública por intermédio da introdução de soluções inovadoras e para corrigir falhas do mercado e do sistema econômico. De forma sumária, de acordo com Edler e Uyarra (2013), essas falhas de mercado se referem às situações em que a demanda é insuficiente para estimular a inovação, o número de atores é muito baixo para gerar os necessários efeitos em cadeia para promover inovações e/ou os custos para introduzir uma nova tecnologia são muito altos, requerendo uma forte demanda inicial. Prosseguindo com esses autores, as falhas de sistema que interessam para esse caso são aquelas que impedem, por quaisquer motivos, a articulação e a interação entre os consumidores e os fabricantes, impossibilitando a sinalização das preferências e das necessidades dos primeiros e de dar conhecimentos a eles acerca dos novos produtos à disposição. Edquist (2009) resume todos esses motivos em um só: a intervenção em busca da inovação deve ocorrer quando as organizações privadas e os mecanismos de regulação automáticos do mercado não forem capazes de cumprir os objetivos formulados pelo componente político do Estado, que pode ser, por exemplo, possuir uma pujante capacidade de defesa ou melhorar a qualidade de vida da população.

A implementação de políticas de incentivo à inovação pelo lado da demanda não é tarefa simples, mesmo para países que as utilizam a mais tempo, conforme afirmaram Granstrand e Sigurdson (1985, apud SQUEFF, 2014). Para que ela tenha sucesso, é preciso identificar corretamente as necessidades e os problemas da sociedade que não estejam sendo resolvidos com os meios à disposição, e ter capacidade de transformá-los em demandas coerentes, o que exige treinamento sistemático e específico dos responsáveis (EDQUIST, 2009).

As PPI podem assumir diferentes formatos, dependendo do interesse do gestor público. Conforme Edquist e Zabala-Iturriagoitia (2012), elas podem ser classificadas como direta ou catalítica, e como adaptativa ou de desenvolvimento. A PPI direta ocorre quando a organização pública que conduz o processo aquisitivo é o usuário final do produto que será apresentado; o Estado simplesmente usa seu poder de compra para induzir a criação de um produto novo, que satisfaz sua necessidade imediata. Por outro lado, na PPI catalítica a organização patrocinadora do desenvolvimento do novo produto não é o usuário final; o Estado objetiva, nesse caso, promover o desenvolvimento de inovações com foco na sua utilização pelo público em geral. Em relação à PPI adaptativa, ela ocorre quando o produto requerido não é novo para o mundo, e sim novo para o país (ou região) onde é contratado. Pode ser classificada como voltada para a difusão ou para a absorção de inovações. Por sua vez, a PPI de desenvolvimento visa a produto completamente novo para o mundo. Ainda em relação aos tipos de PPI, Li et al (2020) abordam a diferença entre as genéricas, em que a inovação é um dos critérios do processo aquisitivo visando ao interesse direto de um organismo público, e as estratégicas, que objetivam encorajar o desenvolvimento de setores selecionados.

Entre os autores nacionais que estudam o tema, um dos mais relevantes, pela quantidade e profundidade da produção científica sobre o assunto, é Rauen. Para ele, há que se fazer uma diferenciação entre as aquisições públicas de inovação e as aquisições públicas para inovação. Embora a diferença pareça apenas semântica, ele esclarece que, enquanto as aquisições de inovação destinam-se a obter um produto inovador, as aquisições para inovação atuam no início do processo de inovação. Dessa forma, embora ambas possam ser consideradas mecanismos de fomento à inovação pelo lado da demanda, aquela o faz de forma mais direta, pela criação de mercado para produtos inovadores, ao passo em que esta age estimulando a sua consecução desde fases mais incipientes de desenvolvimento (RAUEN, 2022).

### *2.3.2.1 Pre-Commercial Procurement*



Um tipo especial de PPI, intencionalmente não abordado na seção anterior, é a *Pre-Commercial Procurement* (PCP), ou Contrato Pré-Comercial. Seu conceito pode ser extraído de Edquist e Zabala-Iturriagoitia (2012), que afirmam que ela se refere à aquisição de determinados resultados de pesquisa, que podem vir ou não a se concretizarem, e não de produtos finalmente desenvolvidos – ainda que, segundo Rigby (2016), possa haver a previsão da fabricação de um protótipo.

Seus principais objetivos podem ser, conforme Rigby (2016): apoiar o desenvolvimento de um novo produto que irá atender em melhores condições às necessidades do Estado para o cumprimento de suas atribuições, ou contribuir para o desenvolvimento de um produto que será, em última instância, utilizado por outros setores que não o governo em si. Cabe ressaltar que, segundo o autor, esses dois objetivos não são excludentes, sendo muitas vezes perseguidos ao mesmo tempo. De toda forma, de acordo com Bittencourt e Rauen (2021), as PCP, via de regra, não levam a compras governamentais de larga escala dos produtos resultantes.

As vantagens levantadas por Rigby (2016) que sustentam a realização de PCP são:

- criação de externalidades positivas (ou *spin off*), beneficiando outros setores e atores econômicos;
- aumento das taxas de inovação nas empresas, pelo direcionamento de seus esforços para projetos inovadores ao invés de produtos já em estoque;
- correção de falhas de mercado que causam atraso ou mesmo impedem o desenvolvimento de inovações; e
- possibilidade de incremento no acesso de pequenas empresas a recursos que permitam a condução de pesquisa e desenvolvimento.

As PCP exigem, segundo Bittencourt e Rauen (2021), esforço robusto e formal de pesquisa. Seu cerne reside em contratar serviços de pesquisa e desenvolvimento, possibilitando o compartilhamento do risco tecnológico entre o governo e o fornecedor (EDLER; GEORGHIU, 2007). Tal risco não é irrisório, haja vista a elevada incerteza que caracteriza o processo, uma vez o projeto desenvolvido pode nunca chegar a um produto comercializável (BITTENCOURT; RAUEN, 2021).

Os primórdios da utilização de políticas de compras públicas em um sistema similar às PCP remontam ao programa de incentivo aos pequenos negócios dos EUA, conhecido como SBIR (sigla para *Small Business Innovation Program*) (DE BONIS; GANDOLFO, 2018). Existente desde 1982, ele tem o intuito de estimular as pequenas empresas daquele país a inovarem. A ele é destinado, por lei, 2,5% do orçamento federal voltado para pesquisa e desenvolvimento, distribuídos em uma média de 4000 contratos por ano (RIGBY, 2013).

O relacionamento do governo dos EUA com as empresas por meio do SBIR se dá em três fases: na primeira, são assinados contratos de até 150 mil dólares e até seis meses de vigência para testar a viabilidade do projeto; na segunda, é requerida a apresentação de um protótipo ou outra forma de demonstração da inovação, com o desembolso de até um milhão de dólares e um prazo de até dois anos; e na terceira, os projetos de sucesso são encaminhados para outras formas de suporte governamental, que garantem a continuidade do patrocínio federal (RIGBY, 2013).

Segundo dados levantados por Audretsch, Weigand e Weigand (2002), sua importância é tamanha que, dos cientistas que utilizaram seus conhecimentos para abrirem negócios e introduzirem inovações no mercado, metade indicou que o acesso a recursos do programa influenciou sua decisão de empreender. Sem o SBIR, 40% deles teria desistido de continuar suas atividades empresariais, enquanto 20% sequer teria começado. De fato, algumas das empresas norte-americanas mais inovadoras da atualidade foram contempladas, em algum momento, com contratos ligados ao programa, entre elas a Apple, a Compaq e a Intel (AUDRETSCH; WEIGAND; WEIGAND, 2002).

Em resumo, por meio do SBIR o governo norte-americano orienta as atividades de inovação para áreas bem definidas, onde ele pretende atingir competitividade internacional (APOSTOL, 2018). Exemplos de seu sucesso podem ser encontrados nas áreas de supercomputadores (BEDIN; DECAROLIS; IOSSA, 2014) e semicondutores (GEROSKI, 1990), com destaque para os contratos firmados pelo Departamento de Defesa (DoD), que levaram à criação de companhias que hoje estão na vanguarda do mercado mundial (APOSTOL, 2018).

Segundo Apostol (2017), estudos conduzidos nas décadas de 1990 e 2000 abordaram a questão da adequabilidade do SBIR. Os dois mais relevantes foram o de Lerner (1999) e o do Conselho Nacional de Pesquisa dos EUA, no contexto da revalidação do programa pelo Congresso dos EUA em 2000. O primeiro deles indicou que o SBIR estimula o crescimento das empresas em relação ao número de colaboradores e de vendas, ao mesmo tempo em que incentiva a atração de investimentos privados – as empresas que receberam benefícios do programa tinham uma probabilidade média de 3,1% de atrair novos investimentos privados, enquanto aquelas que não receberam tinham apenas 0,8% de chance. Por sua vez, o segundo concluiu que o SBIR é consistente no conceito e efetivo na prática, atingindo os seguintes objetivos:

- (1) levou à criação de novos conhecimento científicos e técnicos;
- (2) facilitou investimentos privados ao sinalizar qualidade, reduzindo, dessa forma, assimetrias

informativas entre inovadores e investidores; (3) apoiou o desenvolvimento de uma variada gama de pequenos empreendimentos; (4) encorajou a comercialização de produtos desenvolvidos com investimentos públicos em P&D; e (5) estimulou o desenvolvimento de tecnologias que atendiam necessidades específicas de órgãos públicos em saúde, transporte, meio ambiente e defesa (APOSTOL, 2017, p. 97, tradução nossa).

Com o estabelecimento da UE, seus órgãos diretores rapidamente perceberam a importância do setor tecnológico e da inovação para a conquista de mercados e para o desenvolvimento econômico e social. Eles buscaram, então, aperfeiçoar as políticas públicas voltadas à inovação (APOSTOL, 2017). Nesse contexto, segundo De Bonis e Gandolfo (2018), pesquisadores europeus identificaram o papel crucial das pequenas empresas norte-americanas como fonte de inovações e como fator de estímulo ao desenvolvimento econômico, ao empreendedorismo e à competitividade econômica naquele país. Eles detectaram, também, que o desempenho das pequenas e médias empresas europeias era muito inferior ao das norte-americanas em termos de produtividade, inovação e durabilidade, tendo como um dos principais motivos a falta de um programa de incentivo como o SBIR. Adicionalmente, diversos estudos apontaram que a grande quantidade de recursos à disposição da pesquisa científica na Europa não estava resultando necessariamente na introdução de inovações no mercado, em um fenômeno que foi chamado de paradoxo europeu. Em relação a esse aspecto, Apostol (2017) aponta que os gestores europeus concluíram que as políticas de incentivo à inovação aplicadas até então, notadamente pelo lado da oferta, como subsídios e redução de impostos – e concentradas no apoio às grandes empresas e na oferta de recursos financeiros para atividades de pesquisa (DE BONIS; GANDOLFO, 2018) –, não estavam oferecendo estímulo suficiente para atrair os investimentos privados em P&D, bem como não estavam sendo capazes de direcionar os esforços para as áreas entendidas como prioritárias para a Europa, como mudança climática, envelhecimento populacional, escassez de recursos naturais, segurança alimentar e aumento da competição com países em desenvolvimento, entre outros.

A percepção do maior sucesso norte-americano em relação ao europeu em apresentar inovação como consequência de um programa de incentivo marcadamente pelo lado da demanda, e não pelo da oferta, levou os gestores da União Europeia a repensarem a forma de investir seus recursos, alterando o paradigma científico-tecnológico para o paradigma da inovação na construção das políticas públicas. O foco voltou-se, destarte, para as teorias de sistemas de inovação e para os processos de aprendizagem das empresas, com muita atenção

sobre as falhas do mercado que causavam o paradoxo europeu (DE BONIS; GANDOLFO, 2018).

Optou-se, então, por criar um mecanismo que, como o SBIR, fosse capaz de estimular os projetos de P&D em direção à fase de comercialização e de melhorar a competitividade das empresas no mercado mundial. Após muita discussão nos foros políticos europeus e apresentação de diversos estudos, a solução encontrada foi a introdução dos contratos pré-comerciais (PCP) em 2007 (APOSTOL, 2017), modalidade de compras públicas que foi apresentada ao Estados-membros por intermédio do Comunicado COM 2007 799 (BEDIN; DECAROLIS; IOSSA, 2014).

Embora o SBIR seja voltado ao financiamento de pequenas empresas, as características inovadoras destas fazem com que o programa gere bons resultados em relação à introdução de inovações no mercado. Já a PCP é uma política pública voltada especificamente para a geração de inovações, mas que, pelo fato de que elas ocorrem mais comumente em pequenas e médias empresas, acaba por servir também como fator de estímulo para estas. Por isso, ainda que, como ressaltado por Rigby (2013), as PCP e o SBIR difiram significativamente em relação ao desenho, administração e operação, a maioria dos autores concorda que ambos têm propósitos e formas de atuação similares.

Os países nórdicos foram os pioneiros em implementar arcabouços legais nacionais que apoiaram a consecução de compras públicas por PCP, tornando-se líderes em sua aplicação no continente europeu. Entretanto, nem todos os países responderam tão prontamente, levando a comissão de acompanhamento a agir rapidamente. Já em 2010, foi conduzida uma pesquisa extensa para identificar o status da implementação da PCP, as dificuldades encontradas pelos Estados-membros e as oportunidades de melhoria para facilitar a sua disseminação pela Europa (DELINA; GRÓF; DRÁB, 2021). Os dados apresentados por ela não foram muito otimistas, confirmando que a distância entre a Europa e outras potências econômicas, especificamente EUA e Japão, havia se alargado consistentemente entre 2001 e 2010 em diversos aspectos relacionados à inovação. Ao mesmo tempo, as economias emergentes, representadas pelos integrantes do BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China), estavam se aproximando em indicadores chave para a inovação, como índices de educação e investimentos em P&D (APOSTOL, 2017). Um dado importante apontado pela mesma pesquisa foi que, apesar de os investimentos públicos em inovação serem, em proporção ao PIB, parecidos na Europa, nos EUA, no Japão e na China, a parcela de investimento privado era muito diferente, de tal forma que a porcentagem do PIB investido em inovação no Japão se tornava quase o dobro do que ocorria na Europa – 3,4% e menos de 2%, respectivamente (APOSTOL, 2017).

Isso levou os gestores europeus a aprofundarem a implementação de políticas de fomento à inovação pelo lado da demanda, com o objetivo de incentivar o aumento da participação de capital privado em atividades inovadoras. Especificamente, esses estudos reforçaram a percepção de que a PCP seria o instrumento disponível para alcançar esse intento, sendo adequada para “aumentar tanto investimentos públicos quanto privados em P&D; orientar os esforços privados de P&D em direção a soluções inovadoras para importantes e complexos problemas públicos; e, indiretamente, aumentar as capacidades inovadoras das (pequenas) empresas europeias” (APOSTOL, 2017, p. 26).

A partir de então, passa a haver maior utilização desse instrumento de compras públicas nos países europeus. O quadro a seguir sumariza os casos implementados na Europa e concluídos até 2018 identificados na literatura:

<b>Caso</b>	<b>País</b>	<b>Ano</b>	<b>Objeto</b>
Asfinag/FFG	Áustria	2011	Sistema de gerenciamento de tráfego para áreas em obras ou com incidentes de grande porte.
Statoil	Noruega	2011	Instalação de captura de CO <sub>2</sub> .
Prefeitura de Estocolmo	Suécia	2012	Soluções tecnológicas para tornar o transporte mais eficiente.
Hospital da Região da Lombardia e Niguarda	Itália	2013	Sistema automatizado de movimentação de leitos hospitalares.
4S/Norrvatten	Suécia	2013	Novas tecnologias para junções seguras em canos de polietileno.
Silver	RU, Finlândia, Holanda e Dinamarca	2013	Tecnologias robóticas capazes de assistir idosos em suas atividades diárias.
Charm	Holanda e RU	2013	Sistema de gerenciamento e oferta de informações de tráfego.
Prace 3IP	Itália, Finlândia, RU, França e Alemanha	2013	Novas tecnologias para aumentar a eficiência de supercomputadores.
AQUAS	Espanha	2014	P&D para integração internacional de serviço de <i>Personal Health Record</i> (dados pessoais sanitários, em tradução livre).
Agência Espacial Europeia	UE	2014	Produtos para observação da Terra.

Smart@Fire	UE	2014	Desenvolvimento de equipamentos de proteção individual para aumentar a segurança de bombeiros.
Preforma	UE	2014	Soluções para o controle de processos de digitalização de dados para fins de arquivamento e preservação.
Human Brain Project	Alemanha	2014	Desenvolvimento de componentes de sistemas computadores de alta performance que permitam visualização e manipulação interativa em simulações cerebrais.
Thalea	Alemanha, Finlândia, Espanha, Holanda e Bélgica	2015	Criação de plataforma de telemedicina para reunir e interpretar grandes quantidades de dados de pacientes em unidades de terapia intensiva.
Imaile	Suécia	2015	Desenvolvimento de ambiente de autoaprendizagem para educação primária e secundária
V-COM	Holanda e Suécia	2015	Sistema de gerenciamento de obras viárias e de tráfego.
C4E	UE	2015	Soluções inovadoras para aumentar a confiabilidade do armazenamento em nuvem.
Nympha-MD	Itália, Espanha e Dinamarca	2016	Desenvolvimento de sistemas portáteis de apoio ao tratamento de transtorno bipolar.

QUADRO 5: Exemplos de PCP na Europa.

FONTE: Adaptado de Bedin, Decarolis e Iossa (2014) e Apostol (2018).

Uma consideração importante ao se tratar de casos de aplicação de PCP é o fato de que nem sempre é fácil encontrar exemplos práticos e palpáveis, haja vista que o objetivo da PCP não é a apresentação de um produto comercializável, mas sim de um esforço de pesquisa e desenvolvimento (EDQUIST; ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, 2012). Além disso, são muitas as dificuldades alegadas pelas empresas que as impedem de propor soluções inovadoras em contratos públicos, dentre as quais destacam-se, conforme Uyarra et al (2014): falta de possibilidades de interação com o órgão licitante; uso de condicionantes específicos na descrição do objeto da licitação, ao invés de baseá-la em resultados; baixa experiência ou competência dos gestores em utilizar modalidades de licitação que permitam a inovação (como as PCP); ineficaz uso de mecanismos de compartilhamento de riscos em licitações; falta de retorno (*feedback*) às propostas que não foram escolhidas; não aproveitamento de novas ideias

apresentadas durante o processo licitatório; e dificuldades para cumprir os requisitos de participação em licitações, especialmente por pequenas empresas.

Por isso, apesar dos esforços da UE para implementar as PCP como forma de fomentar a apresentação de inovações – em 2018 e 2019 foram investidos pelo menos 100 milhões de euros nesse tipo de compra pública pela União (APOSTOL, 2018) – e, dessa forma, promover o desenvolvimento tecnológico europeu e a inserção das empresas de maneira mais competitiva e vantajosa no mercado mundial, autores como Apostol (2017) defendem que não se pode afirmar que elas alcançaram esses resultados na prática. Segunda ela, ainda existem diversas barreiras para sua aplicação de forma mais ampla e faltam provas dos impactos positivos gerados pelas PCP. Rigby (2013) apoia essa última afirmação, apontando que as avaliações das PCP normalmente se limitam a descrever o programa e analisar o impacto nas empresas participantes, havendo poucos estudos com comparações entre a modalidade de PCP com outras políticas públicas que podem atingir objetivos similares, bem como utilizando grupos de controle para concluir sobre seu real impacto sobre a inovação.

Bedin, Decarolis e Iossa (2014), por outro lado, apontam em outra direção. Para esses autores, os dados coletados por eles mostram que, em comparação com outros instrumentos de compras públicas, as PCP têm os seguintes efeitos:

- 1) aumento na qualidade dos serviços públicos obtido pela aplicação de soluções inovadoras desenvolvidas como resultado de uma PCP;
- 2) aumento na eficiência dos gastos em P&D;
- 3) redução do risco de fracasso em posteriores PPI de larga escala;
- 4) redução do *lock in* no fornecimento [ou seja, do acesso limitado a suprimentos mediante pagamento a um único fornecedor];
- 5) redução do tempo de introdução no mercado para empresas e impactos positivos na estrutura competitiva do mercado em função da facilitação do acesso de pequenas e médias empresas às compras públicas;
- e 6) aumento na exploração de patentes e de resultados de P&D (BEDIN; DECAROLIS; IOSSA, 2014, p. 7, tradução nossa).

Ao mesmo tempo, os autores não encontraram impacto significativo das PCP frente a outras formas de compras públicas na Europa em relação à redução de preços, atração de investimentos privados, interoperabilidade e participação de mercado pelos contratados.

De toda sorte, pode-se considerar que Brogaard (2017) resume a situação ao afirmar que os estudos sobre a efetividade das PCP em promover inovação são escassos, criando uma lacuna de oportunidade tanto teórica quanto empírica em relação a como e em que circunstâncias elas induzem a introdução de inovações e beneficiam os setores públicos e privados. Segundo essa autora, análise – sob a ótica das teorias de sistemas de inovação – de PCP implementadas na

Dinamarca indicam que três fatores são cruciais para pesquisar a validade desse instrumento de compras públicas na busca do desenvolvimento de soluções inovadoras e na criação de valor, tanto para o setor público quanto para os parceiros privados: estrutura, colaboração e participantes. Dentro de cada um desses fatores, os seguintes aspectos devem ser observados:

<b>Aspectos componentes</b>	
Estrutura	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cumprimento dos requisitos legais;</li> <li>– Garantia de recursos suficientes para os participantes;</li> <li>– Estímulo aos esforços privados por meio da competição; e</li> <li>– Instalações apropriadas para teste das soluções, disponibilizadas pelo setor público.</li> </ul>
Colaboração	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aprendizagem e troca de conhecimentos em grupos de referência;</li> <li>– Organização de grupos de referência para garantir o surgimento de ideias relevantes para a proposta de desenho da solução; e</li> <li>– Estabelecimento e permanência de relações de colaboração entre os participantes, assentadas na confiança e na comunicação.</li> </ul>
Participantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Garantia de que os participantes possuam conhecimento e competência para desenvolver o processo visualizado;</li> <li>– Gestão do projeto para coordenar e facilitar o progresso; e</li> <li>– Comprometimento dos participantes e garantia de direitos sobre o projeto apresentado.</li> </ul>

QUADRO 6: Fatores cruciais para o sucesso de um processo de PCP.

FONTE: Brogaard (2017).

Delina, Gróf e Dráb (2021) são outros autores que, por meio da análise dos casos da República Checa e da Eslováquia, desenvolvem um modelo teórico para pesquisar o sucesso de uma PCP. Eles propuseram que se pode reduzir os parâmetros de análise para apenas dois: economia e cooperação. Economia porque, afinal de contas, as compras públicas devem prezar pelo bom uso do orçamento. Em relação à cooperação, eles afirmam que esse “é o fator crucial dentro de todo o ciclo de desenvolvimento de inovação e é determinado pela comunicação e cocriação, visando à satisfação com a adoção da solução inovadora” (DELINA; GRÓF; DRÁB, 2021, p. 88, tradução nossa).



## 2.4 ENCOMENDAS TECNOLÓGICAS

Para que os gestores consigam aplicar os conceitos de fomento à inovação pelo lado da demanda, além de alto grau de empenho e comprometimento para identificar as necessidades sociais e determinar as especificações dos produtos que as podem solucionar, é preciso que existam os instrumentos legais que possibilitem a realização das aquisições da maneira mais eficiente, como alerta Edler (2010). No Brasil, tal atividade pode ser realizada por meio do instrumento chamado de Encomenda Tecnológica (ETEC).

As ETEC são um tipo diferenciado de compras públicas que, segundo Bittencourt e Rauen (2021), se assemelham às PCP europeias. Foram inseridas no arcabouço legal brasileiro por meio da Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004), em seu Art 20, alterado pelo Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei nº 13.243/2016) e regulamentado pelo Decreto nº 9.283, de 07 de fevereiro de 2018 (RAUEN, 2018). Segundo Rauen e Barbosa (2019), que foram, entre outros, os autores do texto do Decreto nº 9.283, sua regulação foi inspirada no *Federal Acquisition Regulation* dos Estados Unidos, bem como na Diretiva 2014/24 e no Comunicado COM 2007 799, ambos da União Europeia. O *Federal Acquisition Regulation*, ou Regulamento Federal de Aquisições, em tradução livre, é a legislação concernente às compras públicas nos EUA, sendo aplicada a todos os ramos do executivo federal norte-americano (GUSMAN, 1988). Já a Diretiva 2014/24 é a legislação primária para tratar de contratos públicos na União Europeia, sendo aplicável a todas as aquisições de obras, serviços e produtos por contratos públicos naquele ente (UNIÃO EUROPEIA, 2014). Elas equivalem, portanto, grosso modo, à lei de licitações no Brasil. Por sua vez, o Comunicado COM 2007 799, conforme abordado anteriormente, é o documento que introduziu as PCP no âmbito da UE. Verifica-se, dessa forma, que o legislador buscou embasamento nas políticas de compras públicas dos EUA e da UE, principalmente aquelas voltadas à inovação, para regular as ETEC, ressaltando sua proximidade com o SBIR e com a PCP.

A análise do arcabouço legal da ETEC revela que seus objetivos não são explícitos, estando as legislações mais voltadas à operacionalização do instrumento do que à sua teoria. Exame mais aprofundado de seus fundamentos permite, por outro lado, com base no Decreto nº 9.283 e nos estudos dedicados ao assunto, sumarizar que eles são os seguintes:

- permitir a contratação de institutos científico-tecnológicos públicos ou privados, entidades de direito privado sem fins lucrativos ou empresas isoladas ou em consórcio (FERNANDES; COUTINHO, 2021), para a realização de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (BRASIL, 2018a);

- resolver desafios tecnológicos e/ou socioeconômicos específicos (RAUEN; BARBOSA, 2019), demandados pela Administração Pública;

- possibilitar o fornecimento futuro de produtos, serviços ou sistemas que, por problemas como inviabilidade econômica ou inexistência ou insuficiência do mercado (FERNANDES; COUTINHO, 2021), não estão disponíveis ou simplesmente não existem (RAUEN, 2018); e

- estimular e apoiar a constituição de alianças e o desenvolvimento de projetos de cooperação envolvendo empresas, instituições científicas e tecnológicas e entidades privadas, que tenham como objetivo a geração de produtos inovadores (BRASIL, 2018a).

O que diferencia de fato as ETEC das demais modalidades de compras públicas é a existência de risco tecnológico, conceituado como “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, 2018a). Elas lidam com soluções ainda não existentes, ocasionando desconhecimento das reais possibilidades ou do comportamento da tecnologia para efetivamente atingir os objetivos esperados (RAUEN; BARBOSA, 2019). Disso resulta que a contratação por ETEC deve levar em conta a incerteza acerca da possibilidade de sucesso na consecução da solução almejada (DE OLIVEIRA et al, 2021). Ela deve, por esse motivo, ser utilizada somente em situações específicas, quando se contrata como produto claro e entregável o esforço e não o resultado (RAUEN, 2018), aproximando-se mais de uma exceção do que da regra para uma compra pública. Rauen e Barbosa (2019, p. 44) esclarecem que os resultados esperados de uma ETEC não são bens e serviços fornecidos em larga escala, mas os seguintes:

relatórios técnicos-científicos inéditos; artefatos inéditos na forma de protótipo ou, nos casos em que não é necessário *scale-up*, o artefato já aplicado à solução; softwares inéditos na forma de protótipo ou, nos casos em que não é necessário *scale-up*, o software já aplicado à solução; sistemas inéditos que integrem artefatos e softwares, na forma de protótipo, ou nos casos em que não é necessário *scale-up*, o sistema já aplicado à solução; uma planta-piloto inovadora montada e pronta para operação; uma instalação científica inédita, específica, de alta complexidade e cuja construção envolva riscos tecnológicos; relatórios de testes clínicos inéditos; relatórios contendo nova metodologia ou nova técnica.

Cabe ressaltar que, ainda que o produto, serviço ou sistema almejado não se encontre disponível para aquisição, não necessariamente isso irá ensejar a realização de uma ETEC. Conforme explicado por Rauen e Barbosa (2019), se sua introdução não demandar atividade

formal de pesquisa e se não houver risco tecnológico envolvido em seu desenvolvimento, ou seja, quando a solução já existir, sendo necessário apenas esforços simples de adaptação ou incentivo ao mercado, devem ser utilizados métodos tradicionais de compras públicas.

As características das ETEC são as seguintes:

- é permitido contratar mais de uma empresa para uma mesma etapa da encomenda, e as empresas contratadas podem subcontratar outras (RAUEN, 2018). Isso deve ocorrer quando o contratante quer promover a competição entre os participantes ou testar diferentes abordagens tecnológicas (RAUEN; BARBOSA, 2019);

- a seleção dos fornecedores é baseada não necessariamente no menor preço ou custo de aquisição, mas sim na maior chance de sucesso (RAUEN, 2018). Nesse caso, é fundamental levar em consideração a capacidade técnica, financeira e gerencial dos postulantes (RAUEN; BARBOSA, 2019);

- é permitido e incentivado o contato entre o órgão público contratante e os potenciais fornecedores (RAUEN, 2018);

- o objeto do contrato é definido pelos problemas que devem ser solucionados, e não pela forma como isso deve ser feito (RAUEN, 2018);

- é permitido a criação de comitês de especialistas para auxiliar o contratante na seleção de fornecedores, na definição do tipo de contratação, no monitoramento dos trabalhos da contratada e na avaliação da encomenda, podendo realizar auditorias e pareceres (RAUEN, 2018);

- o projeto pode ser encerrado antes de seu final caso seja verificada inviabilidade técnica ou econômica do contratado para a continuação dos trabalhos de forma eficaz (RAUEN, 2018);

- o contratado é remunerado de acordo com os trabalhos realizados, sem ligação direta com o alcance dos objetivos (RAUEN, 2018). O pagamento é feito pelo trabalho desempenhado para atingir as metas, não pela entrega do resultado almejado, podendo, entretanto, serem estabelecidos adicionais pela solução do problema gerador do contrato (FERNANDES; COUTINHO, 2021). Dessa forma, o fornecedor será remunerado ainda que a solução desejada não seja apresentada (RAUEN. BARBOSA, 2019);

- estão previstas cinco possibilidades de remuneração: preço fixo, preço fixo mais remuneração variável de incentivo, reembolso de custos sem remuneração adicional, reembolso de custos com remuneração variável de incentivo e reembolso de custos com remuneração fixa de incentivo (RAUEN, 2018). A definição do tipo mais adequado depende, primordialmente, do nível de risco tecnológico embutido no contrato: o risco mais baixo enseja a definição de

preço fixo (sem adicional), enquanto o mais alto, o reembolso de custo com taxa fixa de incentivo (RAUEN; BARBOSA, 2019); e

- o cronograma físico-financeiro é flexível, permitindo que a vigência do contrato seja estendida após seu término – pelo prazo máximo de 10 anos (RAUEN; BARBOSA, 2019) – caso seja determinado pelo contratante, após auditoria técnica e financeira, que os resultados ambicionados ainda podem alcançados (FERNANDES; COUTINHO, 2021).

O risco tecnológico previsto nos projetos que levam a contratações por ETEC é compartilhado entre o Poder Público contratante e o contratado, principalmente por meio das diferentes formas de remuneração (RAUEN; BARBOSA, 2019). Segundo eles, as principais características de cada uma delas são as seguintes:

- Preço fixo: o valor a ser pago é pré-fixado. O risco tecnológico, ainda que baixo, é assumido integralmente pelo fornecedor, haja vista que todo aumento de custos deve ser absorvido por ele, dentro do valor fixo pré-estabelecido. Por isso, apesar de parecer vantajoso para a Administração Pública pela redução da incerteza em relação aos custos finais, o contratado tende a forçar o aumento do valor da remuneração para cobrir toda a incerteza do projeto. Não há incentivos para antecipação ou melhoria de desempenho.

- Preço fixo mais remuneração variável de incentivo: é previsto um valor inicial fixo, que pode ser complementado, como incentivo ao fornecedor, caso sejam superadas metas contratuais ligadas a prazos e/ou desempenho. O risco tecnológico deve ser baixo e é assumido pelo contratado, o qual, além de cumprir as metas estabelecidas no contrato, não possui outras formas de se assegurar contra um aumento imprevisto de custos do projeto.

- Reembolso de custos sem remuneração adicional: o valor pago ao fornecedor equivale ao que foi dispendido por ele para alcançar os objetivos do contrato. A participação privada é estimulada por meio de outros atrativos, como garantia de propriedade intelectual e/ou pelo próprio financiamento do desenvolvimento do produto inovador, que pode representar um diferencial competitivo para a empresa. O risco tecnológico é alto e é assumido pelo contratante.

- Reembolso de custos mais remuneração variável de incentivo: além do pagamento atrelado aos desembolsos ligados ao projeto da ETEC, são estabelecidos incentivos progressivos para o atingimento de metas definidas em contrato, que podem ser relativas a desempenho, prazos de entrega e/ou economia de custos. Por exemplo, pode ser estabelecido que, quanto maior a antecipação da entrega, maior será a remuneração (por isso remuneração variável de incentivo). O risco tecnológico é alto, porém o projeto é razoavelmente previsível, sendo possível estabelecer metas.

- Reembolso de custos mais remuneração fixa de incentivo: Difere da anterior porque a remuneração de incentivo é fixa. É particularmente vocacionada para situações de alto risco tecnológico, que demande forte incentivo para atração de fornecedores e que não seja possível o estabelecimento preciso de metas.

A modalidade de reembolso de custos foi introduzida de maneira inédita para lidar com as incertezas das ETEC. Ela reduz os riscos para o fornecedor atrelados à inovação ao garantir que os custos do desenvolvimento serão integralmente suportados pelo contratante, a despeito de eventuais aumentos derivados de dificuldades tecnológicas. Por outro lado, só pode ser empregada caso o contratado disponha de adequado sistema de controle de custos, que permita diferenciar os gastos absolutamente necessários à ETEC daqueles derivados das demais atividades da empresa (RAUEN; BARBOSA, 2019).

A contratação de ETEC, por se tratar de compra pública, deve seguir os ritos previstos na Lei de Licitações. A Lei nº 8.666/93, anterior à Lei de Inovação, entretanto, não fazia menção a esse instrumento. Somente a partir de 2010 ela foi reconhecida, vindo a ser dispensada de licitação, momento no qual passou a ser possível sua utilização por gestores públicos (RAUEN; BARBOSA, 2019). A nova Lei de Licitações, Lei nº 14.133/2021, apesar de apontar como objetivos do processo licitatório a inovação e o desenvolvimento nacional, tampouco aprofundou o tema da ETEC, mantendo apenas a menção à dispensa da licitação (FERNANDES; COUTINHO, 2021).

O arcabouço jurídico vem sendo, paulatinamente, adaptado para incorporar de maneira mais eficiente as ETEC no rol das modalidades de compras públicas utilizadas pelos gestores. O Decreto nº 9.283/2018, por exemplo, faculta que o gestor faça contato com os fornecedores antes da contratação, a fim de buscar as melhores soluções para a demanda. Com base nesses contatos e negociações prévias, são definidos os parâmetros mínimos aceitáveis para a solução e são escolhidos os fornecedores, o que pode ser feito de maneira direta, haja vista a possibilidade de dispensa de licitação (RAUEN; BARBOSA, 2019). Além dele, o Marco Legal das *Startups*, promulgado pela Lei Complementar nº 183/2021, criou o Contrato Público de Solução Inovadora (CPSI), inspirado nas ETEC e capaz de robustecer o seu uso (RAUEN, 2023). Sobre essa forma de compra pública, Mendonça, Portela e Neto (2022) explicam que ela possui diversas similaridades com a ETEC, dentre as quais destaca-se o fato de ter como escopo a aquisição de tentativa de solução de problemas tecnológicos, que podem ou não resultar em produtos, porém algumas divergências importantes, sendo as principais o limite de R\$ 1,6 milhão para o contrato e a limitação de tempo, que induz a sua utilização apenas aos casos em que a solução tecnológica já se encontra em estágios mais avançados de desenvolvimento.

Em países mais economicamente avançados, destacadamente nos Estados Unidos, as modalidades de compras públicas similares às encomendas tecnológicas desempenham há bastante tempo um relevante papel no fomento à inovação. Importantes tecnologias foram introduzidas naquele país como resultados desses processos, com relevo para atuação da DARPA, a Agência de Pesquisa Avançada do Departamento de Defesa dos EUA. Entre eles, o sistema de navegação por GPS, a internet e o sistema de reconhecimento de voz SIRI (FERNANDES; COUTINHO, 2021).

Apesar disso, e mesmo contando com segurança jurídica para utilização, as evidências apontam para seu subemprego no Brasil. De fato, foi possível identificar apenas 93 casos de ETEC entre 2010 e 2022 (RAUEN, 2023), uma média de pouco mais de sete por ano. Elas somaram meros R\$ 330 milhões nos primeiros dez anos, em valores ajustados para 2019 (RAUEN, 2019), que se apequenam frente à estimativa de quase R\$ 700 bilhões dispendidos em compras federais da União apenas em 2019 (RAUEN, 2023). Excetuando-se a ETEC contratada pela Fiocruz junto ao laboratório AstraZeneca, no contexto da pandemia de COVID-19, cujo valor ficou acima de um bilhão de reais, as encomendas compreendidas no período entre 2019 e 2022 mantiveram o padrão anterior de pequena monta de recursos investidos (RAUEN, 2023).

Segundo Fernandes e Coutinho (2021), possíveis motivos para esse fato são: o desconhecimento do funcionamento do instrumento, que se liga ao temor de sanções dos órgãos de controle em caso de erro processual; o apego ao paradigma antigo; uma sensação de insegurança jurídica em virtude da regulamentação ainda pouco densa; e o risco da não obtenção da solução esperada. Pimenta Filho (2021) argumenta que o aumento do poder discricionário do gestor público ao utilizar a ETEC, ao invés de incrementar sua liberdade de ação e seu interesse de utilizar o instrumento, acaba dilatando seu receio de incorrer em erros puníveis pelo controle rigoroso dos órgãos de fiscalização, resultando na decisão de não o utilizar, a despeito de suas vantagens, o que o autor chama de “paradoxo da liberdade”. Traduzindo isso em números, Chioato e Lins (2022) se apoiam em pesquisa do Laboratório de Inovação e Coparticipação do Tribunal de Contas da União para apontar que 56,7% dos servidores públicos federais entrevistados naquele trabalho afirmaram que o receio do controle contribuía para afastar o gestor da busca de soluções inovadoras. Por fim, De Oliveira et al (2021) destacam como possíveis motivos o pouco conhecimento e experiência do corpo jurídico da União acerca do instrumento das ETEC e a dificuldade de enquadrar as demandas nessa modalidade de compras públicas.

De fato, a atuação do gestor público no controle do emprego de recursos públicos nas aquisições voltadas à inovação encara grandes desafios. O risco e a incerteza envolvidos no processo de desenvolvimento de inovações torna muito mais complexa a tarefa de garantir a correta utilização do orçamento na busca do bem público, exigindo mecanismos de controle adequados e conhecimento aprofundado do corpo técnico que conduz e controla o processo aquisitivo. Em outras palavras, o processo inovativo pressupõe a aceitação do risco e da incerteza, exigindo flexibilidade, o que se se choca com a rigidez necessária da aquisição pública em garantir a eficiência nas contratações (RAUEN; 2022). Atento a isso, o TCU tem buscado, no entendimento de Chioato e Lins (2022), conhecer e difundir as mudanças no arcabouço legal brasileiro em apoio ao desenvolvimento científico-tecnológico e de inovações

Nesse sentido, Rauen e Barbosa (2019) entendem que o Decreto nº 9.283/2018 estabeleceu um tratamento regulatório mais adequado, sendo possível que o uso das ETEC passe a ser mais numeroso. Além disso, Rauen (2023) acredita que a criação do CPSI demonstra que as ETEC estão se consolidando no rol de políticas públicas de fomento à inovação no país. Ademais, conforme o mesmo autor, a ETEC realizada com a AstraZeneca, que mobilizou elevada monta de recursos e ocorreu em um momento de grande vulnerabilidade social, aumentou a exposição desse tipo de instrumento, demonstrando sua efetividade e eficácia para lidar com necessidades públicas que envolvem risco tecnológico. Ainda assim, fica claro para aquele autor que as ETEC têm sido utilizadas de forma pulverizada e desarticulada de um projeto nacional de desenvolvimento de tecnologia, contrastando com as experiências dos EUA, da Europa e da China.

Especificamente em relação ao setor de PRODE, a ETEC pode ser uma estratégia adequada para o desenvolvimento de produtos adaptados às realidades nacionais. As limitações estabelecidas pelos fornecedores de produtos estratégicos de defesa, tais como embargos tecnológicos, restrição da quantidade de itens fornecidos, venda de equipamentos obsoletos e dificuldade de customização (DE OLIVEIRA et al, 2021) tornam difícil a obtenção das capacidades requeridas contando apenas com materiais importados. Por isso, sua utilização como forma de promover a inovação pelo lado da demanda, fomentando a participação da iniciativa privada para o desenvolvimento de PRODE cujas especificações atendam às necessidades nacionais, é uma oportunidade que pode ser aproveitada pelo Estado brasileiro.

Tal afirmativa vai ao encontro do previsto nos documentos máximos que regem as políticas públicas de defesa, quais sejam a PND e a END. A Estratégia Nacional de Defesa, especificamente, assevera que

Os setores governamental e industrial e o meio acadêmico, voltados para a ciência, tecnologia e inovação (CT&I), devem ser priorizados e integrados de modo a contribuir para assegurar que o atendimento às necessidades de produtos de defesa seja apoiado em tecnologias críticas sob domínio nacional. Tais tecnologias são obtidas mediante estímulo e fomento ao setor industrial e ao meio acadêmico, de forma sinérgica (BRASIL, 2020, p. 34).

Para tanto, o mesmo documento ressalta que “O Estado deve utilizar seu poder de compra para garantir condições mínimas de sustentabilidade e de aprimoramento das capacitações da BID” (BRASIL, 2020, p. 42). Utilizar seu poder de compra equivale a empregar os mecanismos de fomento pelo lado da demanda. Um em especial é aludido de forma particular naquele documento, como AED 55, conforme abordado anteriormente neste trabalho: as ETEC.

Esse fato chama a atenção, haja vista que as encomendas tecnológicas são parte de uma política pública voltada à inovação, não à defesa. Por outro lado, uma análise atenta da PND e da END demonstra que as ETEC são capazes de suportar diversas afirmações e apoiar numerosas ações previstas naqueles documentos, como detalhado no quadro 7, a seguir.

PND/END	Características / objetivos da ETEC
[Os recursos destinados à Defesa devem estimular] os <u>programas de desenvolvimento de tecnologias</u> na busca pela redução da defasagem tecnológica das Forças Armadas. (BRASIL, 2020, p. 13)	[Permitir contratações] para a realização de <u>atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação</u> (BRASIL, 2018a).
Priorizar os investimentos em Saúde, Educação, Ciência, Tecnologia e Inovação <u>aplicados a produtos de defesa de uso militar e/ou dual</u> , visando ao fortalecimento da Base Industrial de Defesa (BID) e a autonomia tecnológica do País. (BRASIL, 2020, p. 20)	Resolver <u>desafios</u> tecnológicos e/ou socioeconômicos <u>específicos</u> (RAUEN; BARBOSA, 2019).
Estimular a pesquisa e <u>buscar o desenvolvimento de tecnologias autóctones</u> , sobretudo as mais críticas na área de Defesa. (BRASIL, 2020, p. 24)	Possibilitar o <u>fornecimento futuro de produtos, serviços ou sistemas que não estão disponíveis</u> ou simplesmente não existem (RAUEN, 2018).



---

<p>Os <u>setores governamental e industrial e o meio acadêmico</u>, voltados para a ciência, tecnologia e inovação (CT&amp;I), <u>devem ser priorizados e integrados</u>. (BRASIL, 2020, p. 34)</p>	<p><u>Estimular e apoiar a constituição de alianças e o desenvolvimento de projetos de cooperação</u> envolvendo empresas, instituições científicas e tecnológicas e entidades privadas, que tenham como objetivo a geração de produtos inovadores (BRASIL, 2018a).</p>
<p>Contribuir para assegurar que o <u>atendimento às necessidades de produtos de defesa</u> seja <u>apoiado em tecnologias críticas sob domínio nacional</u>. (BRASIL, 2020, p. 34)</p>	<p>Apoiar o desenvolvimento de um <u>novo produto que irá atender em melhores condições às necessidades do Estado</u> para o cumprimento de suas atribuições (RIGBY, 2016).</p>
<p>Importa que a rede de desenvolvimento, produção e comercialização esteja submetida a regimes legal, regulatório e tributário especiais, de forma a <u>proporcionar maior nível de segurança às empresas nacionais contra os riscos do imediatismo mercantil</u>. (BRASIL, 2020, p. 41)</p>	<p>O <u>risco tecnológico</u> previsto nos projetos que levam a contratações por ETEC é <u>compartilhado entre o Poder Público contratante e o contratado</u>, principalmente por meio das diferentes formas de remuneração (RAUEN; BARBOSA, 2019).</p>
<p><u>Sem prejudicar a competição</u> no mercado. (BRASIL, 2020, p. 41)</p>	<p>É permitido contratar mais de uma empresa para uma mesma etapa da encomenda, e as empresas contratadas podem subcontratar outras (RAUEN, 2018). Isso deve ocorrer <u>quando o contratante quer promover a competição entre os participantes</u> ou testar diferentes abordagens tecnológicas (RAUEN; BARBOSA, 2019).</p>
<p>Visando a incrementos na exportação de bens, serviços e tecnologias militares e as suas <u>possíveis adaptações para emprego no segmento civil</u>. (BRASIL, 2020, p. 41)</p>	<p><u>Criação de externalidades positivas</u> (ou <i>spin off</i>), beneficiando outros setores e atores econômicos (RIGBY, 2016).</p>
<p>O Estado deve utilizar seu poder de compra para garantir condições mínimas de sustentabilidade e de aprimoramento</p>	<p><u>O objetivo da PCP não é a apresentação de um produto comercializável</u>, mas sim de um esforço</p>

---

das capacitações da BID, de tal sorte que a cadeia de produção seja <u>relativamente independente da política de exportação e de comercialização</u> de produtos duais. (BRASIL, 2020, p. 42)	de pesquisa e desenvolvimento (EDQUIST; ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, 2012).
Privilegie a construção de <u>elos entre pesquisa e produção</u> , sem que se perca contato com os avanços em ciências básicas. (BRASIL, 2020, p. 43)	O contrato de encomenda tecnológica <u>podará prever opção de compra dos produtos</u> , facultando a dispensa de licitação, <u>inclusive com o próprio desenvolvedor</u> da encomenda (BRASIL, 2018a).
A Política de Obtenção de Produtos de Defesa deverá [...] garantir, nas decisões de obtenção, a <u>prevalência do compromisso com o desenvolvimento das capacidades tecnológicas nacionais</u> em produtos de defesa. (BRASIL, 2020, p. 43)	Visando a <u>produtos inovadores e novas tecnologias que, ao serem desenvolvidos, atingiriam de maneira mais satisfatória aos objetivos estatais</u> (EDQUIST; ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, 2012).

QUADRO 7: Características e objetivos das ETEC que possibilitam atender ao previsto na PND/END.

FONTE: O autor, com base em Brasil, 2020; Brasil, 2018a; Rauen e Barbosa, 2019; Fernandes e Coutinho, 2021; Rauen, 2018; Rigby, 2016; e Edquist e Zabala-Iturriagagoitia, 2012.

Dessa forma, faz sentido que o Ministério da Defesa e as Forças Armadas busquem o emprego da modalidade de compras públicas por Encomendas Tecnológicas, tanto para o atendimento de seus objetivos específicos em relação a aquisição de produtos e serviços, como também visando ao atendimento da Política e da Estratégia Nacional de Defesa. Por isso, não é surpreendente verificar que instituições ligadas ao setor de defesa tenham sido predominantes na contratação de ETEC a partir de 2020, ano de publicação dos documentos citados: conforme Rauen (2023), a Marinha do Brasil, o Exército Brasileiro e a Agência Espacial Brasileira foram, em conjunto, responsáveis por 13 das 18 ETEC realizadas por órgãos públicos federais desde aquela data, quase 75% do total.

#### 2.4.1 Encomendas Tecnológicas realizadas pelo Exército Brasileiro

Rauen (2023) apresenta um mapeamento de todas as ETEC realizadas no Brasil pela União entre 2010 e 2022, dando continuidade à série histórica iniciada por ele em 2017. Tal trabalho permitiu visualizar como esse instrumento de compras públicas vem sendo utilizado no país.

Segundo o estudo, entre 2010 e 2022 foram realizadas 93 ETEC pelo poder público federal brasileiro, divididas em três tipos: estudos aplicados, encomendas sem necessidade de *scale up* e encomendas com necessidade de *scale up*. A maioria delas foi voltada para o setor de energia, empregando recursos do programa de P&D da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), com destaque também para a área de saúde.

O setor de Defesa é o maior responsável por empregar o poder de compra do Estado para estimular a inovação e o desenvolvimento tecnológico pelo lado da demanda no Brasil (RAUEN, 2020), em alinhamento com os documentos normativos de mais alto nível do setor, conforme abordado anteriormente. Ainda assim, é possível verificar que o Exército Brasileiro realizou, entre 2010 e 2022, apenas nove processos de Encomendas Tecnológicas, a saber:

<b>Data</b>	<b>Contratante</b>	<b>Fornecedor</b>	<b>Objeto</b>	<b>Valor (R\$)</b>
06 Dez 2010	Centro Tecnológico do Exército	OrbiSat	Serviços técnicos especializados para a atualização tecnológica de cinco radares de defesa antiaérea de baixa altura (Sistema de Acompanhamento de Alvos Aéreos Baseado em Emissão de Radiofrequência – SABER M60).	2.973.000,00
21 Ago 2014	Fundação de Apoio à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Exército Brasileiro	CPqD	Serviços técnicos especializados relacionados aos serviços de modelagem P&D de um módulo de forma de onda para uso na faixa de frequência de <i>high frequency</i> (HF).	4.580.000,00
04 Nov 2014	Comando do Exército	Hidromec	Contratação de serviço para desenvolvimento da Plataforma de Integração do Projeto Rádio Definido por <i>Software</i> de Defesa (RDS-Defesa), versão veicular.	2.399.895,00
20 Set 2019	Comando do Exército	Opto	Serviço de P&D do monóculo de imagem térmica OLHAR.	2.879.204,45

30 Nov 2020	Comando do Exército	Opto Tecnologia	Serviço de Pesquisa e Desenvolvimento da Fase 2 do monóculo de imagem térmica OLHAR com a produção de quatro protótipos.	1.699.938,00
25 Nov 2021	Comando do Exército	Opto Tecnologia	Serviço de pesquisa e desenvolvimento da fase 3 do monóculo de imagem térmica OLHAR, com a produção do lote-piloto.	3.321.008,52
08 Dez 2021	Comando do Exército	Columbus	Serviço de desenvolvimento incremental para a adequação do lote-piloto de dez unidades da VLEGA Chivunk; revisão e atualização do pacote técnico; treinamento de pessoal; e correção e assessoramento técnico durante a fase de avaliação do lote-piloto.	1.364.928,67
18 Fev 2022	Comando do Exército	Ivision Sistemas de Imagem e Visão	Prestação de serviço de P&D do protótipo operacional do monóculo de visão noturna com saída de vídeo.	2.200.775,86
14 Set 2022	Comando do Exército	Opto Tecnologia	Serviço de pesquisa e desenvolvimento da fase 4 do monóculo de imagem térmica OLHAR, com a produção do lote-piloto.	1.260.000,00

QUADRO 8: ETEC realizadas pelo EB entre 2010 e 2022.

FONTE: RAUEN (2019) e RAUEN (2023).

Da análise do levantamento, é importante ressaltar que, das nove ETEC realizadas pelo EB, seis ocorreram a contar de 2019, denotando um avanço no uso desse artifício. Isso vai ao encontro da observação de Rauen (2023) acerca de um gradativo aperfeiçoamento institucional na utilização do instrumento pelos órgãos federais, principalmente a partir de 2019 – coincidindo com o estimado por Rauen e Barbosa (2019).

Entre os destaques citados por Rauen (2023), encontram-se os casos da Agência Espacial Brasileira, que realizou a primeira ETEC com múltiplos fornecedores reunidos em consórcio e com competição em funil, e do Exército Brasileiro, o qual, com quatro ETEC relacionadas ao projeto do monóculo de imagem térmica OLHAR, “demonstra compreensão sobre o uso racional do instrumento, na medida em que a assunção do risco pela administração ocorre de maneira gradativa” (RAUEN, 2023, p. 14).

### 3 METODOLOGIA

Como visto, a ETEC é um tipo de PCP empregado no Brasil, caracterizando um instrumento de fomento à inovação pelo lado da demanda. Apesar da importância do lado da demanda para a indução da inovação, poucos estudos se detiveram em levantar evidências empíricas acerca do seu sucesso (ASCHHOFF; SOFKA, 2009). Um dos motivos pode ser a dificuldade de estabelecer o critério de sucesso em um sistema complexo como o da inovação, caracterizado, conforme se observa no trabalho de Franco Azevedo (2013), pela existência de diversos atores e pela influência de inúmeros fatores.

As ETEC são um instrumento de compras públicas que fazem parte de uma política mais ampla voltada à inovação, tendo sido introduzida pela Lei da Inovação. Como tal, um de seus objetivos é estimular a criação ou desenvolvimento de projetos de cooperação dentro do SNI, alinhado com o modelo de Sistema de Inovação, conforme apresentado por Freeman (1987) e Lundvall (1992). Com base nele, entende-se que um dos principais fatores para geração de inovações é a existência de redes de informação e de interação entre os componentes do sistema (CASSIOLATO; LASTRES, 2005). Nesse sentido, uma política com objetivo de fomentar a inovação deve buscar o fortalecimento do relacionamento entre os diversos atores, como empresas, instituições de ensino e pesquisa e consumidores (ASHEIM; GRILLITSCH; TRIPPL, 2016).

O Sistema Nacional de Inovação brasileiro é embrionário (ALBUQUERQUE, 1996), com fraca interação entre seus componentes (ALBUQUERQUE; SICSÚ, 2000). Apesar das iniciativas governamentais para incrementá-las (VILLELA; MAGACHO, 2009), o desempenho brasileiro no índice global de inovação é débil, sendo especialmente fraco nos critérios Interações para inovação e Colaboração entre empresas e universidades para pesquisa e desenvolvimento (GLOBAL INNOVATION INDEX, 2022).

Feitas essas considerações, e partindo da pergunta que norteou a presente pesquisa – as ETEC têm alcançado o intento de fomentar o processo de inovação? –, perseguimos neste trabalho o objetivo de analisar a influência das ETEC contratadas pelo EB na promoção das interações entre atores do Sistema Nacional de Inovação. Para tanto, foram considerados os principais atores do SNI brasileiro, conforme classificado por De Matos e Teixeira (2019). Dentre eles, decidiu-se utilizar como unidade de análise desta pesquisa a empresa. Dessa forma, foram estudados os relacionamentos desta com os atores do SNI cujas interações com as empresas são, conforme aqueles autores, mais intensas, ou seja, o governo, as instituições de habitat e suporte, os investidores, as ICT e as outras empresas. Considerando a importância

crucial do Estado enquanto cliente para a manutenção das ID e para o fomento às inovações pelo lado da demanda, o estudo do relacionamento da empresa com o Exército Brasileiro, demandante da ETEC, recebeu especial relevo.

Formulamos a hipótese de que a ETEC estimula as interações das empresas vencedoras dos contratos com outras empresas e com instituições científico-tecnológicas, fomentando, assim, o processo de inovação. Esta dissertação é tipificada, portanto, de acordo com a classificação de Van Evera (1997), como uma avaliação de política, ao pretender verificar os resultados alcançados com uma política pública.

Em relação aos aspectos metodológicos, esta pesquisa pode ser conceituada como de nível macro, pois se ocupa em analisar as consequências de uma política pública, ao invés das experiências ou opiniões de indivíduos ou grupos específicos (MATTHEWS; ROSS, 2010). Com relação ao tipo de pesquisa, ela pode ser classificada como descritiva, segundo Kothari (2004). De acordo com ele, nas ciências sociais as pesquisas descritivas são muitas vezes chamadas de *ex post facto*. Sua principal característica é que o pesquisador não tem controle sobre as variáveis, podendo somente se limitar a descrever o que aconteceu. Para tanto, o autor esclarece que devem ser utilizados questionários ou entrevistas e métodos comparativos e correlacionais. Ademais, ainda com base em Kothari (2004), a pesquisa pode ser caracterizada como aplicada, uma vez que leva em consideração um problema de fato existente na sociedade e busca identificar de que forma uma política pode afetar um fenômeno.

O problema de pesquisa é exploratório, ao buscar se aprofundar em um conhecimento cujo entendimento ainda é escasso (MATTHEWS; ROSS, 2010). Como consequência, foi formulada uma hipótese para guiar a pesquisa, em consonância com Martins (2014), que afirmou que em estudos exploratórios normalmente há possibilidade de enunciá-la – embora nem todos necessitem. Os dados analisados foram obtidos especificamente para este estudo, por meio da aplicação das entrevistas, e também colhidos em documentos, artigos ou outros tipos de trabalhos já existentes, caracterizando a utilização tanto de fontes primárias, quanto de secundárias (MATTHEWS; ROSS, 2010).

A validade da conclusão foi buscada por meio da coerência, consistência e não-contradição com os conhecimentos construídos pela acumulação progressiva ao longo dos capítulos, utilizando recursos lógico-discursivos para chegar a uma compreensão particular. Define-se, logo, o tipo de pesquisa como dedutiva (MARTINS, 2014). Esperou-se, dessa forma, apresentar uma pesquisa estruturada e útil, rigorosa, robusta e defensável, sistemática e que vai além de uma mera reunião de dados, tornando-a, conforme Matthews e Ross (2010), como parte do processo de produção de conhecimento científico.

### 3.1 ANÁLISE *EX POST*

Como fundamento metodológico para realizar a pesquisa, buscou-se apoio no Guia prático de análise *ex post*, volume 2, do governo federal. A análise *ex post* é aquela feita quando uma política pública já se encontra em andamento, permitindo acessar seu impacto, retorno ou eficiência (BRASIL, 2018c).

Esse documento preconiza que o primeiro passo é identificar, a fim de medi-los, os resultados esperados da política, idealmente aqueles designados quando da sua formulação. Para tanto, tomou-se por base a Lei de Inovação, conforme descrito no decreto que a regulamentou, haja vista ser a ETEC um de seus instrumentos de incentivo à inovação nas empresas. Ela traz como um dos principais objetivos estimular e apoiar a constituição de alianças e o desenvolvimento de projetos de cooperação envolvendo empresas, instituições científicas e tecnológicas e entidades privadas, que tenham como objetivo a geração de produtos inovadores (BRASIL, 2018a). Portanto, o resultado esperado da política que será medido é a interação entre a empresa contratada via ETEC e os principais integrantes do Sistema Nacional de Inovação.

O segundo passo é planejar a avaliação dos resultados, estabelecendo as perguntas e os critérios de análise. Em relação às perguntas, deve-se manter a atenção para que elas gerem respostas que se atenham aos resultados escolhidos para estudo e à determinação do cumprimento dos objetivos da política (BRASIL, 2018c). Como o foco desta pesquisa recai sobre as interações da empresa contratada com os demais integrantes do SNI, as questões se destinam a desvelar se as ETEC influenciaram no relacionamento entre esses atores.

A terceira etapa é a definição da técnica de coleta de informações. Para este trabalho, foi escolhida a técnica do estudo de caso. Segundo Brasil (2018c), em um estudo de caso se coletam informações de situações específicas – casos – que serão reveladores para a obtenção dos resultados. Ele deve ser utilizado quando são necessárias informações detalhadas sobre o objeto em questão, permitindo uma análise aprofundada. Conforme Matthews e Ross (2010), o caso deve ser escolhido por ser crítico, ou seja, aquele que permite o teste da hipótese em melhores condições de generalização, ou único, por ser diferente de todos os outros.

Para esta dissertação, foi escolhido como caso de estudo, dentre as ETEC realizadas pelo Exército Brasileiro, a relativa ao Serviço de P&D do monóculo de imagem térmica OLHAR, para o qual foi contratada a empresa Opto (RAUEN, 2019). O critério principal de escolha é ser esta, até o momento, a única ETEC feita pelo EB que percorreu as quatro fases

preconizadas para o instrumento, estando na etapa final de certificação para comercialização. Dentre as ETEC realizadas pelo EB, três delas ocorreram antes do estabelecimento do tratamento regulatório mais adequado, derivado do Decreto nº 9.283/2018, apresentando características que as diferenciam do melhor entendimento atual sobre como deve se processar esse instrumento de compras públicas. Suas utilizações como casos de estudo poderiam, portanto, gerar conclusões anacrônicas. Por esse motivo, foram descartados como possíveis casos os das empresas OrbiSat, CPqD e Hidromec. As outras duas ETEC, realizadas junto às empresas Columbus e Ivision, por outro lado, ainda não passaram da primeira fase, não sendo possível utilizá-las como parâmetro para estudo da influência de um processo completo de encomenda tecnológica. Caracteriza-se, portanto, a ETEC do monóculo OLHAR como caso único, justificando sua escolha para este trabalho.

Conforme assevera Kothari (2004), diversos métodos para coleta de dados podem ser utilizados em um estudo de caso, desde que levem a um entendimento aprofundado sobre o problema em questão. Tal afirmativa encontra amparo em Creswell e Creswell (1994), que afirmam que diversos procedimentos para coleta de dados devem ser utilizados, a fim de proporcionar maior profundidade ao estudo de caso. Para este estudo, decidiu-se adotar como principal técnica para coleta de dados a entrevista, tendo em vista ela ser, segundo Gil (1989), particularmente adequada para obter informações a respeito do que as pessoas sabem e como explicam os fenômenos, e especialmente utilizada nas pesquisas do campo das ciências sociais. Para tanto, decidiu-se adotar como unidade de análise a empresa Opto, tendo em vista ser ela o ator central, na condição de fabricante do produto contratado, de onde emanam as redes de relacionamento com outros agentes do SNI influenciadas pela ETEC. As unidades de investigação foram os indivíduos componentes dos atores do SNI relacionados à ETEC em questão, selecionados pelos critérios de relevância e acessibilidade, a fim de colher informações sobre de que forma foram impactadas as interações com a empresa.

A seleção dos entrevistados seguiu o prescrito por Lincoln e Guba (1985). Primeiramente, foram identificados os agentes que, por suas funções relativas à gestão do projeto OLHAR, detinham conhecimentos importantes sobre o assunto e seriam relevantes para a pesquisa – ou seja, os gestores do projeto no Exército Brasileiro e na empresa Opto. A partir daí, foram identificados com quais atores, dentre os categorizados por De Matos e Teixeira (2019), houve relacionamento durante o projeto, o que podia incluir, por exemplo, organismos de fomento como a FINEP ou o BNDES, instituições de pesquisa, como universidades, e outras empresas. Feito esse levantamento, foram realizadas entrevistas com esses indivíduos, os quais foram convidados a indicar outros com quem se relacionaram, gerando um efeito em cadeia.



Ao final, foram conduzidas nove entrevistas, sendo três servidores públicos que atuaram como gestores do projeto no Exército Brasileiro, três colaboradores da Opto diretamente envolvidos no projeto e três militares que participaram dos testes e avaliações do monóculo ao longo do seu desenvolvimento. Essa quantidade de entrevistas foi definida pelo princípio da saturação teórica, o qual determina, conforme explicam Ribeiro, De Souza e Lobão (2018), que as entrevistas devem ser interrompidas quando, na percepção do pesquisador, as informações prestadas pelos entrevistados passarem a apresentar redundância ou repetição, não acrescentando fatos novos. Dada a especificidade do tema, o universo amostral é reduzido, diminuindo, por conseguinte, a quantidade de possíveis entrevistados.

Dentre os possíveis tipos de entrevista, decidiu-se adotar a semiestruturada. Isso foi feito para garantir uma certa dose de informalidade ao instrumento, favorecendo o estabelecimento de uma conversa fluida que proporcionasse uma maior espontaneidade do entrevistado e, assim, uma maior quantidade de informações, bem como uma boa comparabilidade entre as diferentes entrevistas (LEITÃO, 2021). Por isso, de forma geral, foi utilizado um conjunto comum – presente em todas as entrevistas – de itens para conduzir a conversa, acrescidos de perguntas específicas, relevantes para cada entrevistado, em consonância com o exposto por Matthews e Ross (2010). Para garantir a fidedignidade dos dados coletados, seguiu-se o protocolo de Thirty-Cherques (2008), assegurando que as entrevistas foram conduzidas de forma isolada e privada, que os entrevistados não tiveram acesso às respostas dos demais participantes e que as perguntas se ativeram ao objetivo da pesquisa.

As interações ocorreram de forma virtual, por meio das plataformas *Google Meet* e *Zoom*, e tiveram duração média de 45 minutos. Em relação ao caráter apartado das entrevistas, Leitão (2021) defende que, quando conduzidas por vídeo utilizando as modernas tecnologias de comunicação síncrona, que são cada vez mais amigáveis, elas se tornam muito similares às presenciais, uma vez que possibilitam a espontaneidade da fala e o contato visual, além da vantagem óbvia de agilizar o encontro entre os participantes.

As entrevistas tiveram seus áudios gravados, com autorização expressa dos participantes, e foram transcritas na íntegra. Antes da realização das entrevistas, foi enviado aos participantes o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A), com o qual todos obrigatoriamente assentiram antes de responderem aos questionamentos. Nesse documento, ficaram claros o propósito da pesquisa, o caráter confidencial e não obrigatório da participação e a possibilidade de retirar o consentimento a qualquer momento até a publicação do trabalho. A análise das respostas foi remetida a todos os participantes antes do fechamento da dissertação, garantindo a obtenção do concorde final para utilização dos dados colhidos.

Previamente à passagem à fase de aplicação do método de coleta de dados, foi conduzido um estudo-piloto. Essa etapa foi feita em conformidade com Leitão (2021). Seu objetivo foi auxiliar no aprimoramento do roteiro visualizado para a entrevista, bem como treinar e aumentar a confiança do pesquisador. Ele foi feito por meio de entrevista livre com dois informantes privilegiados, utilizando o termo da citada autora, especialistas na ETEC do monóculo OLHAR e com perfil semelhante ao definido para o universo dos pesquisados. Aproveitou-se essa etapa, também, para levantar os nomes e contatos dos potenciais entrevistados. Por fim, o estudo-piloto foi finalizado por meio de discussão crítica entre os pares, buscando aperfeiçoar a precisão e a clareza das perguntas, bem como a sintonia da linguagem empregada.

Aprovado o estudo-piloto – e descartados os dados coletados, seguindo o proposto por Leitão (2021), prosseguiu-se para a montagem derradeira do roteiro da entrevista (Apêndice B). Para tanto, decidiu-se seguir fundamentalmente o preconizado por McCracken (1988), favorecendo a validação metodológica do instrumento. Dessa forma, buscou-se inicialmente viabilizar a apresentação do entrevistado e verificar o seu envolvimento com o projeto. A seguir, lançou-se mão da pergunta do tipo *Grand Tour*, aberta e não direcionada, possibilitando que o entrevistado falasse, com suas palavras e com o mínimo de interferência do pesquisador, sobre o assunto da promoção da interação entre os atores do SNI brasileiro em decorrência da ETEC do monóculo OLHAR. Durante a fala dos entrevistados, o pesquisador interferiu o mínimo possível, mantendo apenas a interação necessária para incentivar o prosseguimento da resposta.

Foram preparadas outras dezoito perguntas do tipo *planned prompt* (MCCRACKEN, 1988), as quais foram apresentadas pelo entrevistador apenas quando o seu assunto não houvesse sido abordado, ou tivesse sido de forma menos completa do que o desejado, pelo entrevistado durante a resposta à *Grand Tour*. Elas tiveram pequenas variações a depender da principal área de envolvimento do entrevistado no projeto (engenheiro ou gestor) e da organização à qual o indivíduo estava ligado (empresa Opto, Centro de Tecnologia do Exército, etc). Das dezoito perguntas, quatorze derivaram diretamente dos questionários de Lages, Lages e Lages (2005), utilizado como base do instrumento de coleta de dados, e se voltaram à análise da confiança, comprometimento e satisfação nas interações causadas pela ETEC do monóculo OLHAR.

Além dessas, perguntas flutuantes, ou *floating prompts*, na terminologia de McCracken (1988), foram empregadas quando necessário para esclarecer algum ponto das respostas, evitando dificuldades de interpretação ou superficialidade dos dados levantados. Ao final, foi dada oportunidade para o entrevistado falar sobre outros assuntos relativos ao tema que não

havam sido abordados na entrevista e que seriam, na sua experiência individual, relevantes. Para finalizar, buscou-se obter dados sobre possíveis novos entrevistados, que tivessem conhecimento aprofundado sobre as interações causadas pelo projeto do OLHAR.

Colhidos os dados, foi realizada uma análise de conteúdo. Para tanto, utilizou-se Bardin (2011) como autor de referência. A explicação mais detalhada de como isso foi feito encontra-se na subseção 3.2.

Além disso, foram explorados documentos, artigos científicos e outras evidências, como matérias jornalísticas ou peças de *marketing*, que confirmassem ou refutassem as interações apontadas. O objetivo desse processo foi possibilitar a coleta de informações de diversas fontes, a fim de buscar validações convergentes e de aumentar a densidade analítica, incrementando a confiabilidade do resultado apresentado, o que caracteriza a estratégia da triangulação (ABDALLA et al, 2018).

De volta ao Guia prático de análise *ex post*, volume 2, do governo federal, o quarto passo é a definição dos métodos de avaliação, que podem ser quantitativos ou qualitativos. O manual sugere que sejam utilizados os dois métodos conjuntamente, porquanto são complementares para realizar uma avaliação mais profunda: enquanto o quantitativo fornece conclusões mensuráveis, o qualitativo oferece o contexto detalhado dos resultados (BRASIL, 2018c). Nesta pesquisa, foi conduzido um estudo de caso que inclui como unidade de análise uma única empresa, limitando o número possível de unidades de investigação e, conseqüentemente, enfraquecendo a relevância estatística para a realização de um estudo quantitativo. Dessa forma, o método de análise é qualitativo. Para Matthews e Ross (2010), no método qualitativo são levantados dados que devem ser interpretados e estruturados para compor o processo analítico, o que foi feito por meio das entrevistas.

A quinta fase do processo de avaliação de política *ex post* prevista por Brasil (2018c) é a análise dos resultados, identificando-os sem determinar causalidade. Nesse ponto, é importante apontar a diferença que o manual faz entre resultados, ou *outcomes*, e impactos. Aqueles são “mudanças de curto prazo decorrentes diretamente da intervenção” (BRASIL, 2018c, p. 241), enquanto estes são mudanças de mais longo prazo. Como o objetivo deste estudo são os resultados, ele se debruçou sobre os efeitos imediatos das ETEC ligados à interação da empresa contratada com outros atores do Sistema Nacional de Inovação. Para tanto, foi feito cruzamento analítico das respostas fornecidas nas diversas entrevistas, a fim de verificar da maneira mais detalhada possível de que forma foi impactado o relacionamento da empresa com os demais atores do sistema. Isso foi feito por intermédio da análise dos fatores confiança, subdividido em quantidade de informações compartilhadas e qualidade da comunicação,

comprometimento dos atores com a manutenção de longo prazo da interação, e satisfação com o relacionamento. Com isso, espera-se ter sido possível compor um panorama pormenorizado acerca da influência da ETEC na interação da empresa Opto com o SNI brasileiro.

Por fim, o último passo se refere às recomendações. Conforme previsto no manual, as conclusões sobre os resultados avaliados da política podem permitir a elaboração de propostas de melhorias para fortalecer a política (BRASIL, 2018c). Neste estudo, tendo em vista o objetivo limitar-se a analisar a influência da ETEC na interação entre os atores do SNI, essa fase não receberá grande atenção. Espera-se, entretanto, que o trabalho apresentado seja capaz de oferecer subsídios para o aperfeiçoamento desse instrumento de compras públicas.

### 3.2 ANÁLISE DE CONTEÚDO

Retornando à terceira etapa da avaliação *ex post*, cabe explicar de forma mais meticulosa do que se trata a análise de conteúdo. A análise de conteúdo é, segundo Bardin (2011), um método técnico que auxilia na análise da grande quantidade de dados obtidas por meio de instrumentos abertos de coleta de dados, como as entrevistas, e a seguir teorizar para alcançar respostas em temas complexos, que de outra forma não alcançariam sentido científico. Ela é, hodiernamente, um dos métodos mais comumente adotados nas pesquisas qualitativas (MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2011), e a obra de Bardin (2011), especificamente, com mais de quarenta anos de sua primeira edição, pode ser considerada seminal no estabelecimento de técnicas de análise de comunicação e de produção de conhecimento a partir de mensagens verbais ou textuais, proporcionando rigor conceitual e flexibilidade intelectual. Por esses motivos, esse foi o parâmetro metodológico adotado para o tratamento dos dados coletados neste trabalho.

Bardin (2011) apresenta uma proposta de organização da análise baseada em quatro fases: pré-análise, exploração do material, tratamentos dos resultados obtidos e interpretação. A primeira delas refere-se a escolha de documentos, formulação de hipóteses e objetivos e elaboração de indicadores. Nesta pesquisa, isto foi feito primordialmente durante a fase de revisão da literatura. A partir dos estudos realizados, foi possível estabelecer as categorias de atores do sistema nacional de inovação brasileiro, formular hipóteses em relação à sua interação em relação ao projeto do monóculo OLHAR e elaborar os indicadores para a análise dessa interação.

As outras três fases dizem respeito ao encadeamento de ações para que o pesquisador chegue às respostas. Segundo Minayo, Deslandes e Gomes (2011), a prática sequencial mais

recorrente para realização da análise de conteúdo é: decompor o material em partes; distribuir as partes em categorias; descrever o resultado da categorização; inferir os resultados, com base em premissas aceitas pelo pesquisador; e interpretar os resultados, sob o ponto de vista da fundamentação teórica adotada. De forma similar, Bardin (2011) oferece a seguinte ordenação: codificação e categorização, ligados à fase de exploração do material, e inferência, relacionada à fase de interpretação.

Segundo esse autor, codificação “corresponde a uma transformação – efetuada segundo regras precisas – dos dados brutos do texto, transformação esta que [...] permite atingir uma representação do conteúdo” (BARDIN, 2011, p. 133), esclarecendo o analista acerca do conteúdo da mensagem. Para tanto, deve-se fazer:

- 1- Recorte: fragmentação da mensagem em unidades, que podem ser de registro ou de contexto. Apesar de o autor alertar que essa classificação é subjetiva, basicamente entende-se que unidades de registro correspondem a palavras, enquanto as de contexto englobam seguimentos que proporcionam significados mais abrangentes, compreendendo uma frase ou um seguimento da fala ou do texto. Neste trabalho, o recorte das entrevistas resultou em 126 unidades de contexto, algumas compostas por apenas uma oração, outras por mais de uma dezena de frases;
- 2- Enumeração: basicamente, trata-se da escolha das regras de contagem, das quais a frequência é a mais utilizada. Dentre as opções apresentadas pelo autor, decidiu-se utilizar a frequência, baseada em estatística simples, conforme aceito pelo próprio autor (BARDIN, 2011, p. 131), complementada pela intensidade, por entender que estas são as mais relevantes para o trabalho qualitativo;
- 3- Classificação; e
- 4- Agregação: reunião em categorias, este passo se confunde com a categorização propriamente dita.

A próxima etapa é a categorização. Ela é uma “operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento” (BARDIN, 2011, p. 147), com base em critérios previamente definidos. No caso desta pesquisa, os critérios foram orientados para as dimensões confiança, comprometimento e satisfação das interações, e baseados no questionário de Lages, Lages e Lages (2005). Nesse sentido, ele é do tipo semântico, por se constituírem categorias temáticas (BARDIN, 2011). Foi seguido o primeiro dos processos de categorização propostos pelo autor, qual seja: “é fornecido o sistema de categorias e repartem-se da melhor maneira possível os elementos à medida que vão sendo encontrados” (BARDIN, 2011, p. 147).

Por fim, faz-se a inferência. Essa é a fase mais subjetiva e dependente do pesquisador, em que ele utiliza sua experiência e o embasamento teórico para dar sentido às unidades de análise e às categorias em que foram classificadas. No ensinamento de Bardin (2011), a mensagem é o ponto de partida para a análise de conteúdo, sendo este o ponto focal do estudo. Neste trabalho, as entrevistas foram integralmente transcritas, possibilitando a visualização total dos conteúdos das mensagens, a frequência da aparição das unidades de contexto e a intensidade com que foram abordadas. Tomou-se o cuidado de, durante a condução das entrevistas, fazer apontamentos acerca da postura, do interesse e da eloquência dos participantes a respeito do assunto e das perguntas, possibilitando a realização de uma análise qualitativa. Buscou-se, ainda seguindo o preconizado por Bardin (2011), sumarizar os conhecimentos em diagramas e figuras, a fim de condensar, facilitar a visualização e dar relevo aos pontos considerados mais importantes.

## **4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO**

Identificados os métodos e técnicas de levantamento e análise dos dados desta pesquisa, e com base na revisão da literatura, passaremos agora a apresentar os principais dados obtidos a respeito das interações fomentadas pela ETEC do monóculo OLHAR, ao mesmo tempo em que analisaremos os seus aspectos qualitativos, de acordo com o referencial teórico concernente a *Relationship Quality*.

### **4.1 INTERAÇÕES FOMENTADAS PELA ETEC DO MONÓCULO OLHAR**

Como explícito no referencial metodológico, a unidade de análise para este estudo é a empresa Opto, vencedora do contrato para desenvolver o monóculo de visão noturna OLHAR por intermédio do instrumento de Encomenda Tecnológica. O foco central das interações estudadas será, portanto, essa empresa.

#### **4.1.1 Atores que interagiram em virtude da ETEC do monóculo OLHAR**

##### **4.1.1.1 Opto e Centro Tecnológico do Exército**

A primeira e mais óbvia interação proporcionada pela ETEC em questão ocorreu entre a Opto e o Centro Tecnológico do Exército (CTEx). A análise documental demonstra que esses dois atores firmaram o contrato nº 160291.50.00013.2019, que teve como objeto o “Serviço de pesquisa e desenvolvimento do Monóculo de Imagem Térmica Olhar” (BRASIL, 2023a), celebrado entre o Comando do Exército, por intermédio do CTEx, e a Opto Tecnologia Optrônica Ltda. A assinatura ocorreu em 03/10/2019, coincidindo com o início de sua vigência; o término ocorreu em 18/02/2021. Antes mesmo de seu término, em 07/12/2020, foi celebrado um novo contrato, número 160291.50.00015.2020, entre essas mesmas partes, com vigência até 22/10/2022, sendo seu objeto a “Prestação de Serviço de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da Fase 2 do Monóculo de Imagem Térmica OLHAR com a produção de quatro protótipos” (BRASIL, 2023a). Novo contrato foi assinado entre o Exército e a Opto, dessa vez em 16/12/2021, com o número 64219.014311/2021-16, vigente até 31/10/2023, com o objeto de “Serviço de pesquisa e desenvolvimento da fase 3 do monóculo de imagem térmica OLHAR com a produção de lote piloto” (BRASIL, 2023b). A quarta fase do projeto foi celebrada por meio do contrato nº 64219010547202264, vigente de 14/11/2022 até 14/05/2025, cujo objeto consiste em “Contratação de serviços de pesquisa e desenvolvimento da fase 4 do monóculo de

imagem térmica OLHAR com avaliação técnica e operacional do lote piloto” (BRASIL, 2023b).

O relacionamento entre essas duas organizações fica evidente nas entrevistas. Os três colaboradores da Opto indicaram o CTEEx como a principal interação para que o projeto do monóculo OLHAR tivesse andamento. Na contrapartida, os três servidores do CTEEx entrevistados também apontaram, evidentemente, a Opto como a maior interação ocorrida em virtude do OLHAR.

Segundo o Entrevistado A, o monóculo não teria sido desenvolvido sem a interação entre a Opto e o CTEEx, porque o financiamento derivado do contrato de Encomenda Tecnológica foi determinante. Ainda para ele, ainda que o trabalho de engenharia caiba à Opto, os oficiais do CTEEx com formação tecnológica orientaram o trabalho no sentido de se atingir os requisitos exigidos para a apresentação final do produto. Tal interação é tão importante que, segundo o Entrevistado E, existe um colaborador da Opto cujo função principal é intermediar os contatos com o CTEEx, passando por ele toda a comunicação entre essas duas organizações, sendo ele a mesma pessoa responsável por coordenar a equipe que desenvolve o produto. Esse mesmo entrevistado também ressaltou que o relacionamento entre o CTEEx e a Opto foi crítico para que o projeto acontecesse.

Para o Entrevistado C, essa ETEC promoveu

contato direto entre o CTEEx e a Opto Space and Defense. Ai você já tem o CTEEx, atuando tanto como contratante como quanto ICT, porque o desenvolvimento é feito junto – a gente [CTEEx] aponta, modifica, analisa, critica todo o pacote técnico à medida que ele é feito, então a gente tem uma participação não apenas como contratante, mas também um acompanhamento todo (até porque a administração pública nos impele a isso). A gente atua criticamente na parte técnica, temos conhecimento para isso. A gente sugere, é partícipe da confecção técnica.

No conhecimento do Entrevistado D, a única interação do CTEEx para esse projeto foi com a Opto, por isso ele entende que “O projeto Olhar, especificamente, foi mais importante em relação ao compartilhamento de riscos do que para incremento da interação entre os atores [do SNI]”. Em relação ao relacionamento entre essas duas organizações, ele esclarece que “O desenvolvimento técnico foi majoritariamente da Opto. Mas ele é balizado por nós [, com a responsabilidade de] estruturar o projeto, estabelecer os requisitos, fazer o acompanhamento técnico para ver se a direção do desenvolvimento está indo no sentido certo”.

#### 4.1.1.2 Opto e Centro de Avaliações do Exército / Instalações militares de testes e avaliações



Outra interação importante fomentada pela ETEC do monóculo OLHAR ocorreu entre a empresa Opto e as instalações militares do Exército Brasileiro para testes e avaliações. Especificamente, o Centro de Avaliações do Exército (CAEx) foi citado pelos Entrevistados A, B, C, E, F, G, H e I; o 1º Batalhão de Infantaria de Selva (BIS), pelos Entrevistados A, B, C, E, G e I; o 11º Batalhão de Infantaria de Montanha (11º BI Mth), pelos Entrevistados A, B, C, E, H e I; a Companhia de Precursores Paraquedistas (Cia Prec Pqdt), pelos Entrevistados A, B, C, E e I; e a Indústria de Material Bélico do Brasil (IMBEL), que, apesar de não ser exatamente uma organização militar do Exército, é a ele ligada, pelos Entrevistados B, E e I. Cabe destacar que o Entrevistado E citou também um interação entre a Opto e as Unidades de Aviação do Exército, porém essa não foi confirmada por nenhum outro, tampouco encontrou-se outras indicações que de fato tenha existido.

Além dos entrevistados, é possível encontrar evidências da ocorrência das citadas interações em matérias publicadas oficialmente pelo Exército Brasileiro. Em seu Noticiário do Exército, divulgou-se, em 31 de março de 2023, a interação entre a Opto, o CAEx e o 11º BI Mth para teste do equipamento (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2023); em 15 de dezembro de 2022, a interação entre a Opto, o CAEx e o 1º BIS (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2022b); em 20 de abril de 2022, a interação entre a Opto e a IMBEL (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2022c); e em 25 de março de 2022, os testes do equipamento conduzidos nas instalações do CAEx (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2022a).

A interação da Opto com as organizações militares de testes e avaliações ocorreu de forma direta, com a presença de colaboradores da empresa nos locais onde estavam sendo realizados os trabalhos. O Entrevistado G esclarece que “Em todos os testes o integrante da empresa [Opto] estava presente [no Batalhão]. Tivemos uma instrução sobre a utilização do monóculo com o integrante da empresa um mês antes dos testes”. O Entrevistado H relata experiência muito semelhante: “Tivemos o acompanhamento direto de um funcionário da empresa durante todas as fases dos testes [no Batalhão] e inclusive com um dia todo voltado para instrução a respeito do monóculo”. O Entrevistado I segue na mesma linha e afirma que integrantes da empresa acompanharam praticamente todos os testes, seja durante suas execuções, seja posteriormente com o controle dos resultados e pesquisas junto aos participantes, tanto no CAEx, quanto nas Unidades militares.

O Entrevistado C explica que, como o período de avaliações durou mais de um ano, houve oportunidade de manter relação entre a Opto e o CAEx por bastante tempo.

Fomos 3 vezes no CAEx, para fazer 3 etapas de testes. Teve uma etapa na Cia Prec, no Rio de Janeiro, foi feito um teste no 1º BIS, em Manaus, e no 11º Mth, em São João del

Rei. Foram 3 momentos de avaliação operacional. [...] eu acompanhei todos esses testes, e estava sempre disponível para tirar dúvidas, auxiliar em alguma coisa durante essas missões.

Embora o contato entre os colaboradores da Opto e os militares dos Batalhões onde foram realizados os testes tenha ocorrido de maneira direta, a interação entre a empresa e essas Organizações Militares deu-se por intermédio do CAEx. Segundo o Entrevistado C, “Quem gerencia essa parte [acerto com as Unidades de testes] é o CAEx. Eles que fazem o contato, planejam e desenvolvem um plano de avaliações”. Conforme relata o Entrevistado G “[durante a avaliação] estavam presentes também [um militar cujo nome será omitido] do CTEX, e sua comitiva” – é importante frisar que o militar mencionado é, na verdade, integrante do CAEx.

Essas interações, entretanto, não ocorreram por iniciativa da empresa. Quem coordena a realização dos testes e indica o CAEx é o CTEX. Isso fica patente na explicação do Entrevistado B:

O contato da empresa com a CAEx sempre foi por meio de reuniões marcadas pelo CTEX. São pedidos do CTEX para que o equipamento seja avaliado, um processo que a gente [Opto] participou da parte técnica, estabelecendo os cadernos de testes, acompanhando todos os testes. O acerto de datas, disponibilidade de equipamentos, foi sempre feito através do CTEX.

Ainda assim, o relacionamento entre a Opto e as instalações militares de testes e avaliações resta atestada.

#### 4.1.1.3 Opto e laboratórios de testes

A ETEC do monóculo OLHAR também fomentou a interação entre a Opto e laboratórios de testes. Sobre isso falaram dois dos três entrevistados que são colaboradores da empresa. Conforme o Entrevistado B, a interação com os laboratórios de testes foi a segunda mais relevante após aquela com o CTEX. Para ele, isso ocorreu ao longo das avaliações em cada fase de desenvolvimento do monóculo, quando foram feitos diversos testes, entre eles ambientais e de névoa salina, em diversos laboratórios, como no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e outros locais da região onde se localiza a empresa (interior de São Paulo).

Já o Entrevistado E trouxe mais detalhes sobre a interação com esse tipo de organização. Segundo ele, foram contratados vários laboratórios especializados em ensaios para realizar avaliação do equipamento. Em suas palavras, “Posso citar alguns, como o LIT, que fica no

INPE mesmo; a LABMOR; o Welding; e alguns outros. [Também] teve uma empresa em BH [Belo Horizonte] que faz teste acústico”.

LIT é o Laboratório de Integração e Testes, integrante do INPE. Um de seus objetivos institucionais é “Prover suporte técnico para os esforços do setor produtivo nacional em desenvolver competitividade no mercado internacional” (INPE, 2023). Faz sentido, portanto, que tenha apoiado a Opto durante o desenvolvimento do projeto tecnológico inovador de visão termal. Como visto, tanto o Entrevistado E, que citou diretamente o LIT, quanto o Entrevistado B, apontaram o INPE como um dos laboratórios de ensaios que interagiram com a Opto em função da ETEC. Ademais, publicação do Noticiário do Exército de 20 de abril de 2022 aponta a realização de testes do monóculo OLHAR no INPE (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2022c), corroborando com a ocorrência dessa interação.

O LABMOR é um laboratório industrial que realiza ensaios, avaliando comportamento mecânico de produtos da indústria em relação à sua performance e durabilidade (LABMOR, 2023). Apesar de apenas o Entrevistado E ter indicado nominalmente esse laboratório, o LABMOR localiza-se em Itatiba, no interior de São Paulo, a menos de 200 km da sede da Opto, podendo ser enquadrado na definição de “região em que se localiza a empresa” referida pelo Entrevistado B. Além disso, a mesma publicação que informou as avaliações realizadas no INPE, também citou o LABMOR como um dos locais onde foram realizados testes do monóculo OLHAR na primeira quinzena de abril de 2022 (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2022c).

Em relação à Welding, trata-se de um grupo empresarial nacional que presta serviços especializados de engenharia, inspeções técnicas, análises e ensaios laboratoriais de materiais e soluções em soldagem (WELDING, 2023). Não foi possível confirmar por outras fontes a sua disponibilidade como laboratório de testes para produtos da Opto, haja vista que, a exemplo do LABMOR, apenas o Entrevistado E citou-a. Ainda assim, também de forma semelhante ao LABMOR, a Welding localiza-se a menos de 200 km de São Carlos, onde se encontra a Opto, ou seja, “na região onde se localiza a empresa”, conforme descrito pelo Entrevistado B. Além disso, a área de atuação da Welding e o nível tecnológico de seus clientes, que incluem a Embraer, a Vele e outras empresas brasileiras de grande porte (ibidem), tornam plausível considerar que, de fato, tenha ocorrido interação entre ela e a Opto no âmbito do projeto do OLHAR.

De toda sorte, independentemente de a Welding ter sido um dos atores ou não, do que foi apresentado pode-se afirmar, sem medo de errar, que as interações entre a Opto e laboratórios de teste efetivamente foram fomentadas pelo projeto do monóculo OLHAR.

#### 4.1.1.4 Opto e empresas fornecedoras de componentes

A interação entre a Opto e outras empresas para o projeto do OLHAR ocorreu basicamente para o fornecimento de materiais. Para o Entrevistado A, isso é natural, haja vista tratar-se de um projeto complexo, com muito componentes, então o contato com empresas fornecedoras faz parte do processo de engenharia. Segundo ele, limitou-se primordialmente às fornecedoras, tendo em vista que a concepção do projeto, o *design*, o projeto em si e a fabricação ocorreram todos na Opto, sem participação de outras empresas. “Tirando fornecedores nossos, [com] outras empresas não [ocorreu interação]”.

A empresa mais fundamental para a Opto durante o desenvolvimento do projeto, com o qual a interação foi mais crítica e relevante, foi a fabricante do detector termal. De acordo com o Entrevistado A, esse “elemento principal infelizmente não é produzido no Brasil, então depende de fornecedores externos. No caso do Olhar, o fornecedor é europeu. [...] Ele fornece o principal componente do monóculo”.

O Entrevistado B discorre um pouco mais sobre essa interação. Segundo ele,

Com o fabricante do sensor termal teve uma interação importante, para entendermos as necessidades desse sensor, as particularidades, para tentar tornar esse equipamento o mais eficiente possível. Eu destaco essa como uma interação importante.

Em relação aos fornecedores de itens mais corriqueiros, corroborando com a afirmação do Entrevistado A, o Entrevistado E esclarece que houve uma grande quantidade.

Às vezes para algumas coisas específicas com outras empresas, por exemplo, para produção de placas eletrônicas; As placas tinham alguns requisitos críticos, então interagimos um pouco com os fornecedores de PCB [Printed Circuit Board], a “placa nua”. Algumas empresas que produzem moldes de borracha, para produzir peças específicas de borracha. Chegamos a interagir em questão de plásticos especiais, mas acabamos não usando depois no projeto. Mas pegamos os dados, analisamos. Tem também a Opto Eletrônica [a Opto desmembrou-se em duas empresas na década de 2010. A parte adquirida pelo grupo Akaer passou a denominar-se Opto Space & Defense e é a responsável pelo projeto do monóculo OLHAR]. Eles produzem os filmes finos, são um fornecedor crítico para esse projeto.

A interação da Opto com outras empresas, portanto, limitou-se às fornecedoras de componentes. Dentre eles, pode-se citar como mais relevante a fabricante do sensor termal. Além dessa, a Opto Eletrônica também se reveste de relevância, com o fornecimento de filmes finos. Outros fornecedores citados atuam na área de placas eletrônicas, borrachas e plásticos.

#### 4.1.1.5 Opto e universidades

Mais uma interação fomentada pela ETEC do monóculo OLHAR foi entre a empresa Opto e as universidades do entorno de sua sede, em São Carlos – SP, especificamente a Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). De forma geral, ela ocorreu de maneira informal, principalmente em função de a maioria dos funcionários da Opto, mormente os profissionais de engenharia ligados ao desenvolvimento dos projetos tecnológicos, terem aquelas universidades como *Alma mater*.

Os três entrevistados da Opto citaram a ocorrência dessa interação. Para o Entrevistado A, “Nossa empresa é muito próxima às universidades, USP e UFSCar”, havendo contatos com os professores e alunos e contratação de mão de obra especializada para o projeto oriunda dessas instituições. Segundo o Entrevistado B, houve interação com a USP “para realizar algumas avaliações previstas, que foram feitas no departamento de física”. Conforme o Entrevistado E, “A empresa também tem uma conexão bem grande com a universidade, tem contato com professores também, então essa interação é constante. USP e UFSCar”. Isso, de acordo com ele, foi facilitado pelo fato de a maioria dos engenheiros serem ex-alunos daquelas universidades, propiciando a oportunidade de utilizar equipamentos e laboratórios para fazer ensaios relacionados ao projeto.

A ligação dessas universidades com a Opto é confirmada também por outras fontes. Andrade e Silva (2015), afirmam que muitos estudantes de pós-graduação da USP desenvolveram suas carreiras como pesquisadores na Opto – que posteriormente teria uma parte comprada pela Akaer, configurando a Opto Space & Defense. Por sua vez, Oliveira e Ereno (2015) apontam diversos colaboradores da Opto, incluindo diretores e engenheiros, com passado acadêmico na UFSCar.

#### 4.1.1.6 Outras interações não confirmadas

Dois tipos de interação surgiram, em algum momento da pesquisa, aparentando ter conexão com o projeto do monóculo OLHAR. Em ambos os casos, entretanto, foi estabelecido, após aprofundamento no assunto, que elas não tiveram ligação com a Encomenda Tecnológica que teve início em 2019, entre o Exército Brasileiro e a Opto.

A primeira delas refere-se ao relacionamento entre a Opto e o Parque Tecnológico de São Carlos (ParqTec). Segundo Lalkaka e Scheffer (1999), a Opto foi fundada e se desenvolveu com o apoio do ParqTec, que proveu apoio legal, destacadamente nos processos de estabelecimento de patentes, e proporcionou local para o início das atividades da empresa. Os

autores destacam que a Opto era, à época, um dos exemplos mais bem sucedidos de empresas incubadas, chegando a dominar cerca de 30% do mercado mundial em alguns setores óticos específicos. Marighetti e Sposito (2009) também abordam a ligação da Opto com o ParqTec em sua fundação, sendo indicada como exemplo de empresa de sucesso internacional que foi incubada por aquele Parque.

A análise das entrevistas, entretanto, esclarece não ocorreu relacionamento entre os dois atores no âmbito do projeto OLHAR. Segundo o Entrevistado E, “Com relação ao OLHAR, [o ParqTec] não teve qualquer influência”. O Entrevistado A segue na mesma linha, afirmando que “a Opto saiu do ParqTec alguns anos após sua fundação, então não teve influência no produto OLHAR, apesar do histórico”. Dessa forma, pode-se sustentar com segurança que não foi fomentada interação entre a Opto e o Parque Tecnológico de São Carlos em virtude da ETEC do monóculo OLHAR.

A segunda interação teria ocorrido entre o CTEEx e outras empresas das áreas de alta tecnologia do setor de Defesa. Segundo informa o Entrevistado D, no escopo do desenvolvimento do monóculo de visão termal “eu fui na AEL e na Opto para fazer reuniões técnicas. Além disso, foi enviada documentação técnica para Embraer, Ares e mais três. A AEL e a Opto responderam, sendo escolhida a Opto”. Entretanto, a análise do conteúdo da entrevista demonstra que tal interação ocorreu em 2009, no escopo de outra contratação feita junto à Opto para desenvolver tecnologia de visão noturna, não exatamente a Encomenda Tecnológica que começou em 2019. De fato, o mesmo entrevistado afirma, em outro momento, que o CTEEx, interagiu por causa da ETEC do OLHAR “com uma única empresa, a Opto. Então essa interação entre atores, na verdade são dois atores: CTEEx, organização pública, e a Opto, empresa contratada”. Resumidamente, o Entrevistado F conclui que interação do CTEEx com empresas “no OLHAR só com a Opto”.

#### 4.1.1.7 Discussão sobre as relações decorrentes da ETEC do monóculo OLHAR

Apresentadas as interações fomentadas pela ETEC, é importante categorizar cada ator. Relembrando, o referencial teórico seguido neste trabalho é o difundido por De Matos e Teixeira (2019), segundo os quais as empresas relacionam-se, no âmbito do Sistema de Inovação brasileiro, principalmente com as seguintes categorias de atores:

- governo: notadamente instituições de fomento, como FINEP, BNDES e Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII);
- habitats e suporte: incubadoras, parques tecnológicos, consultorias, sistema S;

- investidores: públicos e privados;
- ICT: universidades e institutos de pesquisa, públicos e privados; e
- outras empresas: grandes, médias, pequenas ou *start ups*.

No caso em estudo, os atores podem ser categorizados da seguinte forma:

- CTEEx: governo, tendo em vista ser o contratante da encomenda tecnológica e porque, conforme alertado pelo Entrevistado D, o projeto do OLHAR “foi 100% orçamentário, ou seja, não houve participação de outros órgãos de fomento”; e ICT, ao prestar auxílio técnico durante o desenvolvimento do produto com seu pessoal especializado;
- Instalações militares de testes e avaliações: governo, porque, apesar de terem agido como prestadores de serviço (de forma similar aos laboratórios de testes), fizeram por iniciativa do CTEEx, sem cobrança pelo serviço, com uma atuação de fomento à inovação pelo lado da oferta;
- Laboratórios de testes: como fornecedores de serviços, enquadram-se na categoria de outras empresas;
- Empresas fornecedoras de componentes: como o próprio nome já diz, são outras empresas; e
- Universidades: apesar de serem instituições públicas, sua atuação foi tipicamente de ICT, fornecendo conhecimento e pessoal especializado.

Assim, é possível expressar as interações fomentadas pela ETEC de acordo com a figura 2. Essa análise aponta quais interações ocorreram, sendo, portanto, sumamente quantitativa.

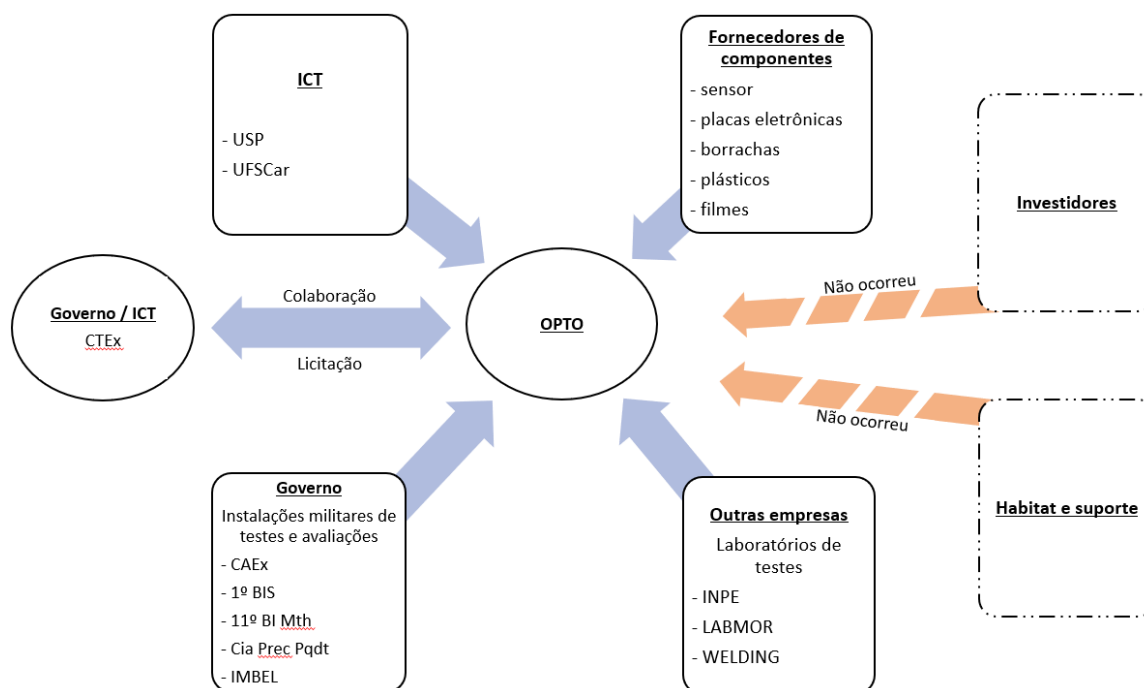


FIGURA 2: Fluxo das interações fomentadas pela ETEC do monóculo OLHAR.

FONTE: O autor.

Definidas as interações, cabe, a partir de agora, do estudado no referencial teórico, discutir a qualidade desses relacionamentos. O intento de tal estratégia é analisar com que relevância a ETEC de fato proporcionou o aprofundamento das interações entre esses atores do SNI brasileiro.

## **4.1.2 Qualidade das interações fomentadas pela ETEC do monóculo OLHAR**

### **4.1.2.1 Opto e Centro Tecnológico do Exército**

Como ficou evidente na seção anterior, a interação entre a Opto e o CTEEx foi a que se desenvolveu com maior intensidade no âmbito do projeto do monóculo OLHAR. Ela é, também, a única que, de fato, envolveu uma relação de colaboração, com ambas as partes trabalhando juntas para alcançar o resultado almejado. Por isso, é o relacionamento que apresenta a maior quantidade de unidades de contexto nas respostas dos entrevistados para análise de sua qualidade.

#### ***4.1.2.1.1 Confiança***

A dimensão confiança é avaliada, com base na referência do estudo de Lages, Lages e Lages (2005), por meio de sete perguntas, sendo três sobre a quantidade de informações compartilhadas e quatro sobre a qualidade da comunicação.

##### ***4.1.2.1.1.1 Quantidade de informações compartilhadas***

Em relação à quantidade de informações compartilhadas, o Entrevistado D esclarece que as duas equipes, do CTEEx e da Opto, têm

contato pelo menos uma vez por mês, com reuniões, visitas. Na época da entrega dos projetos, até aumenta. [...] Todo o pacote técnico feito pela empresa passa por essa equipe de cá [do CTEEx], é analisado, e a equipe vai acompanhando, sugerindo e criticando o tempo todo.

Detalhando um pouco mais, ele afirma que “A conversa sobre cada requisito foi intensa. Até para explicar o que significa cada requisito, para a empresa entender. E a empresa explica,



ou dá opções, sobre quais seriam as melhores condições para cumprir os requisitos ou não”. Ele também deixou claro que não percebe nenhum tipo de reticência da empresa em compartilhar a maior quantidade possível de informações.

O Entrevistado D explica que a comunicação é frequente e ocorre por meio de “visitas de fiscalização periódicas na empresa, videoconferências e sempre com atas de reunião”, que incluem informação “gerencial (cronograma físico-financeiro, desembolso, etc) e técnica (esquemáticos das placas, *layouts* da mecânica, desenvolvimento da ótica)”. Ele assevera que as informações são tramitadas de diversas formas:

Os canais de comunicação oficiais foram reuniões presenciais e por videoconferência, cartas da empresa para nós e ofícios de nós para eles. Um intermediário foi o e-mail, que serve como documentação, mas é pessoal [...]. A empresa avisa que foi enviado um pacote de trabalho para o servidor criptografado da empresa, do qual eu tenho login e senha. A empresa coloca os pacotes de dados lá, e eu entro para pegar os arquivos [...]. Além desses, [...] comunicação informal existe mais do que a formal”.

Ele ressalta que nenhuma informação do projeto é retida pela empresa, “o pacote técnico é todo aberto. [...] isso vai tudo na ata de reunião [...] e fica registrado, assinada por nós e pelo preposto da empresa”. Continuando, ele afirma que “No caso do projeto Olhar, a empresa é muito boa, temos problema zero com isso [com a quantidade de informações compartilhadas]. Tudo que a gente solicitou, eles foram bem solícitos. É também uma empresa de menor porte, em que a comunicação é mais direta”.

A visão dos colaboradores da Opto é similar. Para o Entrevistado E, a informação fluiu sempre de forma integral: “Para o CTEEx com certeza [passavam informações, mesmo confidenciais], eles tinham o projeto todo, todos os desenhos. Isso fazia parte das entregas e dos relatórios”. Até porque, segundo ele, não faz sentido haver retenção de informações, haja vista que a propriedade intelectual do produto é do Exército, havendo interesse de ambos em fazer o projeto seguir da melhor maneira. A comunicação do CTEEx para a empresa também acontecia de forma abundante, “principalmente na parte de definição dos requisitos. E depois, conforme a gente executava o projeto, no direcionamento de como seria o resultado. Por exemplo, tem mais de um caminho a seguir, qual o mais adequado. Nessa parte cooperaram bastante”. Ele relata também, a exemplo dos entrevistados do CTEEx, a realização de reuniões e de comunicações formais. “Já tinha definido uma periodicidade de documentação, desde o contrato, como o relatório técnico mensal, e alguns outros eventos, de entregas de documentação técnica do projeto. [...] Mas sempre que necessário, ou em situações chaves já

planejadas, fazia reuniões”. Ele acrescenta, ainda, que foi possível manter “contato informal constante”.

O Entrevistado A, similarmente, aborda a grande quantidade de eventos para compartilhamento de informações, afirmando que “houve reuniões virtuais rotineiras, visitas, inspeções técnicas, etc. Tudo de forma muito fluida”.

#### 4.1.2.1.1.2 *Qualidade da comunicação*

Em relação à qualidade da comunicação, o Entrevistado B destaca que o sentimento era de formação de uma só equipe: “A gente percebe que a intenção era desenvolver o melhor produto possível, dentro dos requisitos estabelecidos. Eles [integrantes do CTEEx] se mostraram dispostos a ajudar, em todas as etapas. Realmente como uma equipe maior”. O Entrevistado E confirma que “Fluiu bem, é importante que o pessoal lá tem um bom conhecimento técnico do produto. A gente [da Opto] conseguia apresentar tecnicamente as condições de contorno, as vantagens e desvantagens, e eles conseguiam tomar uma decisão bem embasada”. Isso é confirmado pelo Entrevistado A, que, comedido nas palavras, resumiu dizendo que a comunicação com o CTEEx é muito boa, com reuniões, visitas e trabalho em conjunto. Pelo lado do CTEEx, o Entrevistado C afirma que “A gente conseguiu estabelecer uma parceria muito boa com a Opto nesse sentido [qualidade da comunicação]. [...] Sempre foi muito tranquilo trabalhar com eles”.

A qualidade da comunicação foi facilitada pela permanência, ao longo do tempo, das mesmas pessoas trabalhando em ambas as equipes, principalmente pelo lado do CTEEx. Segundo o Entrevistado D, “Nesse projeto não teve descontinuidade de pessoal [no CTEEx], até porque a equipe era muito reduzida. A equipe de trabalho está junto há cerca de quinze anos (1 funcionário civil, 2 majores e 1 coronel). Somente esse ano chegou um tenente”. O Entrevistado F concorda, destacando que a principal memória do projeto permaneceu no CTEEx desde o início dos trabalhos para aquisição de um monóculo de visão termal como o OLHAR.

Para o Entrevistado E, “uma mudança de pessoa-chave pode interferir bastante no projeto”. Por isso ele avalia positivamente a manutenção da equipe do CTEEx para a qualidade da comunicação. Pelo lado da empresa,

Houve algumas trocas na parte de *software*, e teve um projetista ótico que saiu da empresa. Mas a grande parte foi mantida. E quando foram feitas as trocas, boa parte do trabalho já estava executado, foi mais no final. A gente já tinha desde o início vários processos para manter a documentação, estava tudo bem organizado, então a troca não causou impacto grande.

Isso trouxe algumas preocupações acerca da qualidade do trâmite de informações pelo lado do CTEEx. De acordo com o Entrevistado D, “conseguimos manter o relacionamento bom, mas uma nova equipe teve que ser criada. A gente viu isso no início como um potencial risco, ficamos preocupados. [Entretanto,] Não chegou a prejudicar”. O Entrevistado E, nesse sentido, informa que “o projeto continuou com outros engenheiros. [...] não afetou a comunicação com a empresa, o projeto é muito bem documentado”.

Mesmo nas situações de maior estresse, a qualidade da comunicação se manteve como um ponto positivo, segundo os dados colhidos. Pelo lado da Opto, a visão do Entrevistado C é esclarecedora:

O projeto aconteceu no início da pandemia, então a gente teve que mudar a forma de trabalhar. A gente conseguiu manter o ritmo de trabalho, mas toda compra foi muito mais complexa. Tudo que já existia estoque começou a faltar. Na 3ª fase do projeto, tivemos problema por causa da guerra entre a Rússia e a Ucrânia, que também afetou bastante a compra de equipamentos eletrônicos. Deu uma bagunçada nos estoques gerais. Então a gente teve vários desafios. [...] [Embora tenhamos que] justificar, eles avaliaram as justificativas, que, no caso, eram cabíveis, [...]. Eles acompanharam bem próximo, não foram surpreendidos com alguma coisa que foi apresentado no final, na entrega, por exemplo. Eles estavam o tempo inteiro sabendo. Nós avisávamos de forma transparente, ‘está tendo problema com esse componente, está tendo problema com o fornecedor’. E eles foram bem compreensivos.

O mesmo fato sob a visão do CTEEx apresenta a mesma análise, como visto na resposta do Entrevistado C:

A estrutura legal exige uma série de coisas, e isso sempre ficou muito claro. Todas as cobranças foram em cima disso, e deixando claro que descumprimentos precisavam ser justificados. Houve um atraso de insumos, por exemplo, por causa da pandemia, que emperrou importações, e o prazo de entrega de um pacote estava previsto. Cobramos a empresa e eles informaram os problemas dos fornecedores, aí orientamos para fazer carta de justificativa, com todos os dados. Isso foi colocado no processo e comunicado. Sempre houve essa preocupação de um lado e outro, eles respondendo e tendo a ciência das responsabilidades administrativas. Então não tivemos problema com isso.

#### ***4.1.2.1.2 Comprometimento***

O comprometimento, no questionário de Lages, Lages e Lages (2005), é medido por meio de quatro perguntas. Elas se voltam a verificar, principalmente, se há orientação de longo

prazo no relacionamento e se existe disposição em se realizar sacrifícios para manter as interações.

O primeiro questionamento buscou entender a visão dos participantes acerca dos benefícios em se manter um relacionamento longo com o outro ator. Para o Entrevistado B, a Opto tem interesse na interação com o EB, por intermédio do CTEEx, tanto por motivos estratégicos, por considerar que o Exército é um grande cliente, não apenas para esse produto mas já planejando demandas vindouras, quanto por questões técnicas, pela troca de conhecimentos que permite à empresa entender as necessidades da Força, possibilitando que visualize possíveis produtos a oferecer no futuro. Ele ressalta que “o sucesso de um projeto possibilita outros, e para a gente isso é importante”. A ETEC do OLHAR levou, por exemplo, segundo ele, à criação de conhecimentos que facilitaram a participação em outros programas do Exército, como a revitalização da viatura Cascavel, com duas câmeras termais que utilizaram conhecimentos do OLHAR.

Sobre o mesmo assunto, o Entrevistado A aponta que o relacionamento com o Exército é importante porque viabiliza a compra de componentes de alta tecnologia para seus produtos, que de outra forma poderiam ser negados, possibilitando a entrada da empresa em mercados de maior valor agregado.

O fato de ter uma relação com as Forças Armadas ajudava um pouco, [o fornecedor] a entender que é um projeto oficial, um produto sério, que o país tem interesse. Então isso ajudava na tratativa com os fornecedores [, principalmente os] Fornecedores de detectores [...]. Até para conseguir adquirir um sensor desses, é preciso de um *end user*, porque o país deles não vai vender para um país não amigo. Então se a empresa estiver sozinha, e o *end user* for ela mesma, a licença de exportação pode ser negada. A partir do momento em que o *end user* é o EB, isso oficializa a contratação de produtos de alta tecnologia agregada como o detector, como é esse o caso. A Opto entra apenas como intermediário.

O Entrevistado F ressalta dois fatores que levam a empresa a querer manter o relacionamento com o CTEEx. Inicialmente, pela entrada de recursos: “Em termos da execução, os valores são bons, apesar de não serem enormes”. Adicionalmente, pela possibilidade de desenvolver e produzir um produto inovador para a empresa, que pode ser fornecido não só para o Exército, como também para consumidores do exterior, ampliando as possibilidades de negócios da empresa. O Entrevistado A fala precisamente sobre esses mesmos dois fatores:

Primeiro, por ser um contrato, que faz com que a empresa gere divisas para se manter e continuar seus trabalhos. Segundo porque solicita uma tecnologia que não tínhamos,

e que pode ser fornecida para as outras Forças Armadas. No Brasil, o empresário teria muito pouca confiança de investir em tecnologia desse tipo, na área de defesa, sem saber se vai conseguir ter demanda, saída, para esse tipo de produto. Então é essencial [manter a interação com o CTEEx].

O Entrevistado C traz ainda uma outra visão sobre o interesse da empresa em manter o relacionamento com o CTEEx. Segundo ele, das áreas de atuação da Opto, a espacial não tem grande volume, ainda que os investimentos do BRICS estejam aumentando. Já na de defesa, o grande consumidor é o EB, por meio dos contratos do CTEEx. Por isso é fundamental, para a empresa, manter essa porta aberta, visando a contratos futuros. Isso vem, de fato, acontecendo. Depois da ETEC do OLHAR, a Opto, conforme o Entrevistado E, logrou participar da “modernização do Cascavel. Temos também uma possibilidade de mais um produto de visão noturna para veículos blindados junto com o CTEEx”.

Pelo lado do CTEEx, é possível perceber que há interesse em manter o relacionamento com a Opto. No entendimento do Entrevistado C, o Exército tem interesse em adquirir os equipamentos de visão termal – por isso fez a ETEC, em primeiro lugar. É, portanto, muito importante que a empresa se mantenha no mercado, produzindo esses equipamentos e os mantendo.

Além disso, na visão do Entrevistado D, “A gente tem confiança neles, eu mesmo já trabalhei lá [durante outro projeto de desenvolvimento de interesse do EB]. Em princípio, eles têm boa-fé, boa índole. Havendo novas oportunidades em que a gente possa consultá-los, com certeza [faremos]”.

Por fim, o Entrevistado F destaca que as respostas da empresa às demandas do CTEEx são muito ágeis e proativas, o que possibilita o desenvolvimento dos produtos de interesse da Instituição. Além disso, para ele, a Opto tem condições de, com os conhecimentos adquiridos e demonstrados no OLHAR, bem como pelo bom trabalho desempenhado, se tornar um parceiro importante para futuras demandas da Força.

Tem uma previsão que aconteça uma parte do projeto de sistema de visão para viatura. Está aprovado, junto com a FINEP, mas não chegamos ainda nessa parte de contratação. Ela [Opto] é uma possível, não só ela, porque envolve outros sistemas do blindado. Mas possivelmente uma das parceiras vai ser a Opto. [...] se tiver infravermelho, a parte eletrônica eles podem fazer parte. É um terreno que já foi conquistado, precisa apenas de pequenas adaptações mecânicas, óticas e de software.

A respeito da disponibilidade em realizar sacrifícios para manter o relacionamento, é interessante notar que, de lado a lado, houve percepção de que o outro ator estava se empenhando. Para o Entrevistado B,

Acho que sim [integrantes do CTE<sub>x</sub> faziam sacrifícios em prol do projeto], eles tinham o objetivo de dar certo. Tem sempre os limites, mas fizeram viagens, reuniões diversas. Às vezes uma documentação especial que a gente precisa, e que não está na mão deles, eles têm que buscar em outras áreas do Exército essas informações. Acho que eles estavam dispostos.

O Entrevistado E, na mesma linha de pensamento, afirma que, principalmente na execução dos testes e avaliações, os integrantes do CTE<sub>x</sub> “trabalharam bastante, se esforçaram, tentaram fazer o projeto andar. Além disso, para liberar pagamentos para a empresa, às vezes havia alguma dificuldade de orçamento, eles se empenhavam para fazer os pagamentos depois das entregas realizadas”.

Na visão dos integrantes do CTE<sub>x</sub>, o sacrifício dos colaboradores da empresa era evidente. “Sim, fazem sacrifícios. Um exemplo: nas reuniões de coordenação dava para ver que eles trabalhavam direto, era nítido que estavam fisicamente cansados”, relatou o Entrevistado C. O Entrevistado D deu outro exemplo: “a entrega seria em junho, mas para expor na LAAD [feira de material de emprego militar que acontece do Rio de Janeiro], que era nosso interesse, era preciso entregar em abril. E eles viraram a noite para resolver”. Para o Entrevistado F, “quando tem algum evento, uma apresentação, que precisa ter um protótipo, e precisa de uma antecipação – isso já ocorreu – eles anteciparam e vieram inclusive, para mostrar o equipamento. Se vê uma disposição deles nesse sentido”.

#### **4.1.2.1.3 Satisfação**

A análise da satisfação com o relacionamento é feita, seguindo o modelo do questionário de Lages, Lages e Lages (2005), com o apoio de três perguntas. O foco principal delas recai sobre a qualidade percebida dos resultados obtidos do relacionamento com o outro ator.

Pelo lado do CTE<sub>x</sub>, a análise dos entrevistados é favorável. Segundo o Entrevistado C, os resultados foram positivos, haja vista que “Já temos o lote piloto produzido, de 21 unidades. [...] E eles encaixaram bem com os requisitos”. O atendimento aos resultados visualizados no início do processo foi destacado também pelo Entrevistado D, que afirma que o produto entregue foi o esperado.

O Entrevistado F aponta, além do cumprimento integral dos requisitos nos produtos apresentados, outros dois fatores que colaboram para a elevada satisfação com os resultados

obtidos da interação com a Opto. O primeiro deles é que esse foi, segundo ele, o projeto pioneiro a cumprir e percorrer todos os trâmites administrativos da nova política de gestão de ciclo de vida de materiais de emprego militar do Exército, bem como, em vários aspectos burocráticos, na produção de documentações que servirão de modelo para processos futuros. Cabe destacar que isso também é verdade para o próprio instrumento de compras públicas por ETEC, por ser esse o primeiro projeto a percorrer todas as etapas e avançar até fase de apresentação de um novo produto tecnológico. O segundo fator, ainda de acordo com o Entrevistado F, é a relevância de a interação entre o CTEEx e a Opto ter gerado um

produto importante, tanto pela tecnologia – que eu desconheço haver outra no país – quanto pela dificuldade de lidar com o Infravermelho. Isso ainda está muito ligado ao meio acadêmico. Agora quando se vai para um produto, ter uma empresa que faz um produto desses, [...] é um salto grande. Toda referência nossa é dos países que dominam a tecnologia. [...] E com aplicação militar, só nos grandes.

A visão dos entrevistados da Opto é mais abrangente em relação aos benefícios advindos do relacionamento com o CTEEx. O Entrevistado A ressalta a importância dos valores recebidos do CTEEx para financiar o desenvolvimento tecnológico da empresa, colaborando para a obtenção de um produto que a Opto ainda não possuía, bem como para fortalecer o posicionamento da empresa no mercado.

A parceria com o CTEEx foi primordial para fazermos esse braço em produtos da área termal. E a importância da interação com o EB é total nessa área de defesa. O financiamento de órgãos do governo, seja da FINEP, seja das Forças Armadas, são necessários para o desenvolvimento tecnológico. Sem eles, seria muito difícil uma empresa ter, por si só, capital próprio para investir e desenvolver tecnologia e tentar vender no mercado externo, se o próprio país não estiver apoiando.

O Entrevistado B destaca que a capacidade técnica do pessoal do CTEEx também gerou resultados vantajosos na interação entre os dois atores, com reflexos positivos para que o produto apresentado atingisse as características almejadas, tanto pela empresa, quanto pelo consumidor, nesse caso o Exército Brasileiro. O alto nível da interação em prol do projeto também foi abordado pelo entrevistado E. O Entrevistado C demonstra uma análise semelhante, pelo lado do CTEEx, indicando que a experiência e conhecimento dos colaboradores da Opto foram pontos muito positivos para que o projeto tivesse sucesso.

Com isso, tanto a empresa quanto o CTEEx foram capazes de atingir suas respectivas expectativas, sendo apresentado um produto militarmente funcional e capaz de ser comercializado, conforme salientado pelo Entrevistado B, alcançando os objetivos estratégicos.

#### 4.1.2.2 Opto e Centro de Avaliações do Exército / Instalações militares de testes e avaliações

##### **4.1.2.2.1 Confiança**

###### *4.1.2.2.1.1 Quantidade de informações compartilhadas*

Conforme o Entrevistado B, o contato da Opto com as instalações militares de testes e avaliações raramente ocorria de forma direta; ele era, normalmente, intermediado pelo CAEx. O Entrevistado C corrobora essa percepção: “Quem gerencia essa parte é o CAEx. Eles que fazem o contato, planejam e desenvolvem um plano de avaliações”. Mesmo com o CAEx, no entendimento do Entrevistado B, o contato muitas vezes não era direto, cabendo ao CTEX coordenar as datas e a utilização de equipamentos. Ele se limitou, portanto, aos períodos de avaliação propriamente ditos, quando havia necessidade de fornecer dados e mesmo acompanhar a realização dos testes, com pouco compartilhamento de informações.

Para os integrantes das instalações militares de testes e avaliações, a percepção da importância e quantidade de informações compartilhadas é um pouco maior. O Entrevistado G narra que um integrante da Opto ministrou instrução sobre as principais características do monóculo e sobre sua utilização, cerca de um mês antes dos testes. Depois disso, um colaborador da empresa acompanhou o teste durante sua execução. Após cada teste, eram repassadas informações pelos avaliadores ao integrante da empresa. Foi, também, disponibilizado um contato para que fosse possível enviar considerações posteriormente, o que, entretanto, não aconteceu.

O Entrevistado H relata situações similares. De acordo com ele, “Tivemos o acompanhamento direto de um funcionário da empresa durante todas as fases dos testes e inclusive com um dia todo voltado para instrução a respeito do monóculo”. Sobre a quantidade de informações repassadas nessa instrução, ele diz que “Todas as informações referentes ao monóculo foram expostas na instrução de apresentação e, ademais, todas as dúvidas foram sanadas por parte do integrante da empresa”. Ao final dos testes, foi realizado um questionário, no qual os avaliadores puderam expor suas impressões, observações e oportunidades de melhoria sobre o monóculo.

O compartilhamento de informações sobre o funcionamento do OLHAR, da Opto para as instalações militares de testes, e o fluxo inverso de informações relativas às impressões dos usuários, são confirmados pelo Entrevistado B. Como ele relata,



eu aplicava um treinamento para as pessoas que iriam utilizar o equipamento durante as avaliações; na sequência, eles podiam entrar em contato com o equipamento, se familiarizar; e depois uma simulação de missão típica. Então a gente tinha uma relação, eu acompanhei todos esses testes, e estava sempre disponível para tirar dúvidas, auxiliar em alguma coisa durante essas missões. Teve uma relação sim.

Para o Entrevistado I, todas as informações necessárias para as avaliações foram repassadas pela empresa. Fora disso, como é de se esperar no relacionamento com instalações de testes, segundo ele, nada mais foi abordado, até porque não havia necessidade de conhecer detalhes comerciais sobre o produto para realizar a avaliação. Todavia, todos os questionamentos sobre características técnicas foram respondidos, estando os colaboradores da empresa sempre em condições de serem contatados.

Nesse ponto, convém acrescentar que, conforme o Entrevistado F, os integrantes do CTEEx também acompanhavam a realização desses testes. Pode-se dizer, portanto, que houve alguma relação da Opto com o CTEEx mesmo durante os trabalhos nas instalações militares de avaliação.

Nós [do CTEEx] acompanhamos os testes onde fosse, no CAEx ou em campo. Não eu, especificamente. [...] é preciso estar sempre acompanhando, alguém com uma visão ampla do projeto, das possíveis falhas e das possíveis qualidades. E para orientar também, porque não é uma tecnologia tão difundida assim para todos os usuários, então a pessoa tem uma expectativa que não é real para uma visão termal, então pode avaliar o produto como ruim. [...] é preciso orientar a pessoa sobre o que ela vai encontrar e como avaliar.

Percebe-se, portanto, que a comunicação por parte da empresa limitou-se a instruções para possibilitar a correta utilização pelos usuários a fim de realizar os testes e avaliações, bem como à retirada de dúvidas específicas que concerniam aos testes. Por parte dos avaliadores, houve um interesse genuíno de passar a maior quantidade possível de *feedback*, sem, contudo, o contato se prolongar no tempo.

#### 4.1.2.2.1.2 *Qualidade da comunicação*

Para os integrantes das instalações de avaliações e testes, a qualidade das informações atendeu ao esperado. Quem mais abordou esse aspecto foi o Entrevistado G. Para ele, um “integrante da empresa sempre estava presente nas atividades do monóculo OLHAR”, o qual “sempre estava aberto para receber novas ideias para melhorias de utilização do monóculo”. Além disso, os instrumentos de coleta de dados das avaliações eram, para ele, adequados, com

relatórios e contatos pessoais. O Entrevistado H destaca, ainda, a possibilidade de contato informal, aumentando a qualidade observada das comunicações com a empresa. Por sua vez, o Entrevistado I salientou o conhecimento dos colaboradores da empresa com quem ele teve contato acerca do produto.

Entre os colaboradores da Opto, a opinião geral é de que os retornos fornecidos pelos avaliadores foram muito importantes para o desenvolvimento do produto. Nas palavras do Entrevistado B, “os batalhões, o grupo operacional mesmo, trazem muita informação do uso, do dia a dia do equipamento, e isso é muito importante para a gente”.

#### **4.1.2.2.2 Comprometimento**

A análise do comprometimento na interação da Opto com o CAEx e demais instalações militares de testes e avaliações demonstra que esse foi o ponto mais fraco da qualidade dessa relação. Nenhum dos entrevistados, seja colaborador da empresa, seja integrante das organizações militares, citaram interesse especial em manter a interação no futuro, bem como não expressaram entusiasmo em realizar sacrifícios para manter a relação. O contato entre os atores ocorreu por intermédio principalmente das demandas do CTEx, e teve como objetivo o cumprimento de pontos específicos do contrato, não chegando a configurar, para os entrevistados, algo relevante para o futuro de qualquer deles.

#### **4.1.2.2.3 Satisfação**

As respostas acerca da satisfação demonstram a existência de dois sentimentos distintos por parte dos colaboradores da Opto. Por um lado, os retornos obtidos com os testes e avaliações foram considerados importantes para o desenvolvimento do produto. O Entrevistado B é quem aborda de forma mais abundante essa questão. Ele relata que o relacionamento com os usuários de ponta da linha foi importante “Tanto na questão estratégica da empresa, no relacionamento com clientes, mas também de conhecimento, porque quanto mais contato a gente tem com o Exército, mais a gente entende as necessidades”. Para ele,

essa troca [de conhecimentos] foi bem rica e importante. A empresa tem todo um *know-how* na parte ótica, mecânica, eletrônica, de projeto e equipamento, mas sem as informações de utilização do monóculo, a experiência de prática e, também, o objetivo final do Exército com esse produto [, não seria possível atingir a satisfação de todas as partes].

Prosseguindo, ele ressalta que o contato com as equipes de avaliações possibilitou a melhoria do OLHAR.

Desde o primeiro teste até a última avaliação, se passaram alguns meses, e a gente teve tempo de implementar as principais mudanças. Por exemplo, o primeiro [teste] foi na Cia Prec Pqdt. De lá até São João Del Rey [11º BI Mth], conseguimos melhorar muito a imagem do equipamento, e alguns outros pedidos que foram feitos conseguimos implementar. Então foi bem importante, esse é um *feedback* bem importante.

Em contrapartida, um ponto que abalou a satisfação com a interação, no ponto de vista dos colaboradores da Opto, foi o longo tempo de demora para a realização das avaliações e consequente validação dos resultados em cada fase. Conforme avalia o Entrevistado A,

o que poderia ser melhor: depois que o produto está desenvolvido, passa muito tempo no CAEx para ser avaliado. Se isso fosse eventualmente mais rápido... tem os problemas deles lá, não sei [precisar]. Mas precisaria ser mais rápido, para não perdermos janelas de mercado. Porque o produto fica parado, não avança tecnologicamente, enquanto os concorrentes do mercado estão avançando. Então essa velocidade da avaliação, e também a velocidade no entendimento de que o produto atendeu os requisitos e que o Exército poderia adquirir um lote [...]. Então eu diria: velocidade na avaliação, para não perdermos a janela de mercado, e velocidade na possível aquisição dos lotes fabris, para não perder capacidade de fabricação no custo.

Essa opinião não é exclusiva. O Entrevistado B tem pensamento semelhante:

o tempo é muito importante, porque, quando se fala de tecnologia, o que se faz em um ano, talvez no outro ano seja para usar, e no outro, ou no quarto ano, já esteja um pouco defasado. E esse nosso processo começou em 2019, final de 2019, já está indo para 4, 5 anos. E isso é um ponto que eu acho que poderia haver mecanismos para acelerar. Principalmente a etapa de validação. Para que a gente não tenha, depois de todo esse gasto de energia, de recurso, um equipamento que, quando está aprovado para ser utilizado, já está um pouco defasado. Nesse projeto especificamente, foi na fase de avaliação. Eu não consigo entrar no mérito, [...] porque eu não sei quais são as demandas e as disponibilidades de recursos.

Tornando unânime a insatisfação com esse quesito, o Entrevistado E afirma que “Houve uma demora grande para definição dos procedimentos e agendamentos dos ensaios. Chegou a atrasar bastante, na fase 2. Foi de doze meses para quase o dobro. [...] sempre tem um impacto para empresa, principalmente em fluxo de caixa”.

Na visão dos integrantes das organizações de testes, a satisfação se mostra maior. O Entrevistado G menciona que “O representante da empresa sempre estava presente e atento

durante os testes”. O Entrevistado H, na mesma linha, aponta que “Apresentamos os *feedbacks* durante todo o desenrolar do teste e o representante anotava todas as observações”. Por fim, o Entrevistado I refere que a empresa apresentou resposta a todas as demandas e acompanhou os testes nos períodos planejados, não deixando a desejar.

#### 4.1.2.3 Opto e laboratórios de testes

De acordo com o Entrevistado B, os testes em laboratórios foram feitos através de contratação, para avaliação dos lotes. Ou seja, tratou-se de uma relação com fundo comercial, sem caracterizar uma parceria. Ele complementa essa informação com o seguinte exemplo: “a gente tinha que fazer um teste ambiental, de névoa salina. Então para o laboratório que ia fazer esse teste a gente passou informações específicas. Mas foram informações mais para poder realizar o teste do que sobre o desenvolvimento do produto”.

Ele acrescenta ainda que, em muitos casos, o contato com esses laboratórios ocorreu mais em virtude de uma demanda do CTEEx, que exigia a realização dos testes, do que por iniciativa ou necessidade da Opto para desenvolver o produto. Dessa forma, a interação se limitava à contratação do serviço de avaliação, sem grande fluxo de informação. “Tinha um escopo de testes a ser realizado, eles faziam. Aí às vezes era pagamento por serviço, ou por hora, mas em cima do escopo, bem pontual”.

Conforme o Entrevistado E, vários laboratórios foram contratados durante o projeto para fazer avaliações do monóculo. A maioria já era utilizada regularmente pela empresa para prestação desse tipo de serviço em outros projetos. Até porque, segundo ele, é “Uma dificuldade no Brasil ter avaliação com requisitos militares”. Dessa forma, o relacionamento não foi exclusivo para o OLHAR, e a interação foi a suficiente para conseguir os dados necessários para a fase de desenvolvimento do produto.

#### 4.1.2.4 Opto e empresas fornecedoras de componentes

O contato da Opto com empresas fornecedoras de componentes ocorreu, porém teve como escopo único a compra de elementos essenciais para a fabricação do monóculo, não chegando a configurar uma parceria. Conforme o Entrevistado E, “Com outras empresas, não [foram compartilhadas informações]. Houve algum contato na questão do plástico, de engenharia, mas sem dar muita informação do produto. Foi limitado às características que precisávamos”. De qualquer forma, ele explica, em relação a esses plásticos especiais, que, após pegarem os dados e analisarem, “acabamos não usando depois no projeto”. Ou seja, a interação

que mereceu o maior relevo do Entrevistado E acabou nem sendo utilizada para o desenvolvimento do OLHAR.

Outra interação ocorreu com os fornecedores de placas eletrônicas PCB. Ainda de acordo com o Entrevistado E, como elas deveriam seguir determinados requisitos críticos, houve alguma troca de informações, mas novamente restrita ao que precisava ser compartilhado para que se obtivesse o componente com as características desejadas.

Um relacionamento que foi ressaltado pelos Entrevistados A e B foi o que se observou entre a Opto e a empresa fornecedora do sensor termal. Por questões comerciais do projeto OLHAR, o nome de tal fornecedor não será divulgado neste trabalho. Segundo o Entrevistado B,

Com o fabricante do sensor termal teve uma interação importante, para entendermos as necessidades desse sensor, as particularidades, para tentar tornar esse equipamento o mais eficiente possível. [...] Essa interação ocorre direto com a sede, através de ligações, reuniões [...], e é muito boa.

Entretanto, conforme narra o Entrevistado A, “O fornecedor do detector tem parceria com outros fornecedores. Então o nível de informação que ele nos passa é só o mínimo para que ele possa concluir a venda dele”. A contrapartida também é verdadeira, segundo ele, com as informações repassadas pela Opto se limitando ao mínimo necessário para viabilizar a compra, como a divulgação do *end user*, que no caso do OLHAR é o Exército Brasileiro.

De forma geral, o Entrevistado E resume a situação da interação da Opto com as empresas fornecedoras de componentes: “não teve nenhuma [interação] que foi exclusiva para o Olhar. Nós temos vários produtos de optrônicos, então acaba tendo esse relacionamento”. E afirma: “O contato [com fornecedores] foi mais comercial. Talvez eles nem saibam do projeto”.

#### 4.1.2.5 Opto e universidades

O relacionamento da Opto com as universidades, especificamente USP e UFSCar, apesar de ter ocorrido, “Não é um relacionamento formal com a universidade, uma abertura de contato com a USP. É mais contato entre os professores e nós [colaboradores da Opto], ex-alunos”, relata o Entrevistado A. Ainda segundo ele, “Outra prática é os professores visitarem a empresa com alunos, e isso facilita também essa proximidade”. Ele explica que o que ocorre é que a maioria “[d]os colaboradores da empresa vieram de lá. Então contratações específicas para o projeto, a gente tem contatos na universidades, indicação de professores, aí sim [, essas pessoas fizeram] o caminho universidade – empresa”. Em consequência dessa proximidade,

houve a possibilidade de, conforme o Entrevistado B, “realizar algumas avaliações previstas, que foram feitas no departamento de física da USP”. Na avaliação dele, contudo, essa relação, embora tenha ocorrido, não é crítica.

O Entrevistado E descreve uma situação similar aos dois anteriores. Segundo ele,

A gente era contratado pela empresa, e todos eram ex-alunos dessas universidades [USP e UFSCar], e a gente usou alguns laboratórios para fazer alguns ensaios. Por contato mesmo, pedimos autorização para utilizar alguns equipamentos, a gente acabou fazendo isso durante o projeto.

Ele explica, no entanto, que isso “Foi baseado no relacionamento, não teve nenhuma formalidade. Não teve assinatura de convênio, ou algo do tipo”.

#### 4.1.2.6 Discussão sobre a qualidade das interações

O relacionamento estabelecido entre a Opto e o CTEEx teve a confiança como um dos pontos fortes. Foi possível verificar que a quantidade de informações compartilhadas foi abundante, inclusive dados técnicos e estratégicos, bem como que a qualidade da comunicação foi elevada, formando um sentimento de equipe entre os integrantes de ambas as organizações. No tocante ao comprometimento, tanto os integrantes do CTEEx quanto da Opto observaram que a contraparte tinha uma orientação para o relacionamento de longo prazo, estando dispostos a realizar sacrifícios para o bem do projeto. No que concerne à satisfação dos atores com o relacionamento, ambos destacaram que o produto final atendeu às expectativas e que o nível dos participantes, de lado a lado, contribuiu para que isso ocorresse.

---

Opto e Centro Tecnológico do Exército		
Confiança ▲	Comprometimento ▲	Satisfação ▲




---

QUADRO 9: Qualidade da interação entre Opto e Centro Tecnológico do Exército.

FONTE: O autor.

Relativamente ao relacionamento entre a Opto e as instalações militares de testes e avaliações, incluído o CAEx, o nível de interação entre elas não possibilitou o desenvolvimento de confiança entre os atores. A quantidade das informações compartilhadas se limitou ao imprescindível para a realização das atividades, com a empresa repassando apenas aquelas necessárias ao correto emprego do material e entendimento do seu funcionamento, a fim de proporcionar um retorno adequado dos usuários para o prosseguimento do desenvolvimento do produto. A qualidade das informações, não obstante, foi enxergada como um ponto positivo




pelos indivíduos envolvidos. O comprometimento dos atores para a manutenção do relacionamento, por sua vez, foi praticamente inexistente, ao passo que a satisfação não foi total, principalmente em relação aos prazos de execução das avaliações e testes.

Opto e Centro de Avaliações do Exército / Instalações militares de testes e avaliações		
Confiança		Comprometimento 
		Satisfação 

QUADRO 10: Qualidade da interação entre Opto e Centro de Avaliações do Exército / Instalações militares de testes e avaliações.

FONTE: O autor.

Entre a Opto e os laboratórios de testes, as informações compartilhadas foram, de maneira semelhante, o suficiente apenas para que os testes fossem realizados e para que os resultados fossem transmitidos, tendo, portanto, pouca relevância, tanto em quantidade, quanto em qualidade. Em relação ao comprometimento para manutenção do relacionamento entre os atores, não foi possível identificar tal intento. Os contatos foram puramente comerciais, podendo ser substituídos por novas empresas que prestassem o mesmo serviço de avaliação. Ressalva deve ser feita ao fato de que não são muitos os laboratórios que realizam testes com requisitos militares no País, o que leva a um interesse um pouco maior da Opto em continuar contando com o serviço daqueles que realizam. Esse desejo, não obstante, é meramente mercantil. A satisfação com a interação pode ser considerada o ponto mais positivo, haja vista a persistência da Opto em contar com os serviços dos mesmos laboratórios de testes, denotando que os resultados apresentados por eles são considerados adequados. Pelo lado dos laboratórios, fica patente que a interação com a Opto é absolutamente comercial, como mais um cliente, sem desenvolver um relacionamento de qualidade.



Opto e laboratórios de testes		
Confiança		Comprometimento 
		Satisfação 

QUADRO 11: Qualidade da interação entre Opto e laboratórios de testes.

FONTE: O autor.

Na interação entre a Opto e as empresas fornecedoras de componentes, o fluxo de informações permaneceu como o mínimo possível para propiciar o acesso aos componentes adequados para a configuração do produto, com pouca quantidade e baixa qualidade. O comprometimento para a manutenção do relacionamento com cada empresa específica foi inexpressivo pelo lado da Opto, sendo um pouco maior em relação ao fornecedor do sensor termal, pela dificuldade de acesso e pela importância crucial desse tipo de componente. Pelo

lado das empresas, a Opto era mais um cliente, pouco importando conhecer detalhes sobre o projeto que seria o destinatário de seus produtos. A satisfação demonstrada pela Opto com os relacionamentos mostrou-se adequada, principalmente com o fornecedor do sensor termal.

Opto e empresas fornecedoras de componentes		
Confiança		Satisfação 

QUADRO 12: Qualidade da interação entre Opto e empresas fornecedoras de componentes.  
FONTE: O autor.

Do relatado pelos entrevistados, percebe-se que a interação da Opto com a USP e a UFSCar permaneceu no nível pessoal e informal. Conclui-se parcialmente, portanto, que o relacionamento entre esses atores praticamente não contou com fluxo de informações entre as instituições. Quando ocorreu, sem embargo, deu-se tão somente no sentido universidade-empresa, e nesses casos a qualidade foi alta, pela utilização da expertise dos professores e alunos e da excelência dos laboratórios para resolver problemas relacionados ao projeto. O comprometimento com o relacionamento existiu no nível pessoal, haja vista a ligação emocional dos colaboradores com sua *Alma mater*, mas não no nível corporativo. A satisfação, pelo lado da Opto, é positiva, consubstanciada pela constante contratação de mão de obra advinda das instituições de ensino. Na visão das universidades, em compensação, tanto o comprometimento quanto a satisfação são irrisórios, a julgar pelo baixo institucionalismo da relação.

Opto e universidades		
Confiança		Satisfação 

QUADRO 13: Qualidade da interação entre Opto e universidades.  
FONTE: O autor.

A partir dessas conclusões parciais, aplica-se a regra de contagem adotada neste trabalho, com amparo em Bardin (2011), frequência baseada em estatística simples. Dessa maneira, resultados positivos em um parâmetro receberam o valor “1”; resultados neutros, o valor “0”; e resultados negativos, o valor “-1”. Se a somatória dos coeficientes dos três atributos componentes da qualidade do relacionamento – confiança, comprometimento e satisfação – for maior do que “0”, a qualidade é considerada alta; se for menor do que “0”, equivale a qualidade baixa; e se for igual a “0”, a qualidade é definida como média.

A aplicação desse critério aponta que os relacionamentos fomentados pela ETEC tiveram a seguinte qualidade: Opto e CTEEx: 3 – alta; Opto e CAEx / instalações militares de



testes e avaliações: -1 – baixa; Opto e laboratórios de testes: -1 – baixa; Opto e empresas fornecedoras de componentes: -1 – baixa; e Opto e universidades: 0 – média. Esses resultados encontram-se expostos no Quadro 14.

Interação	Confiança	Comprometimento	Satisfação	Qualidade
Opto e CTEEx	▲	▲	▲	Alta
Opto e CAEx / Instalações militares de testes e avaliações	■	▼	■	Baixa
Opto e laboratórios de testes	▼	▼	▲	Baixa
Opto e empresas fornecedoras de componentes	▼	▼	▲	Baixa
Opto e universidades	■	■	■	Média

QUADRO 14: Qualidade das interações fomentadas pela ETEC do monóculo OLHAR entre os integrantes do SNI brasileiro.

FONTE: O autor.

Empregando a categorização dos atores apresentada anteriormente, tem-se que as interações fomentadas pela ETEC do monóculo OLHAR apresentam o seguinte caráter, expresso na figura 3.

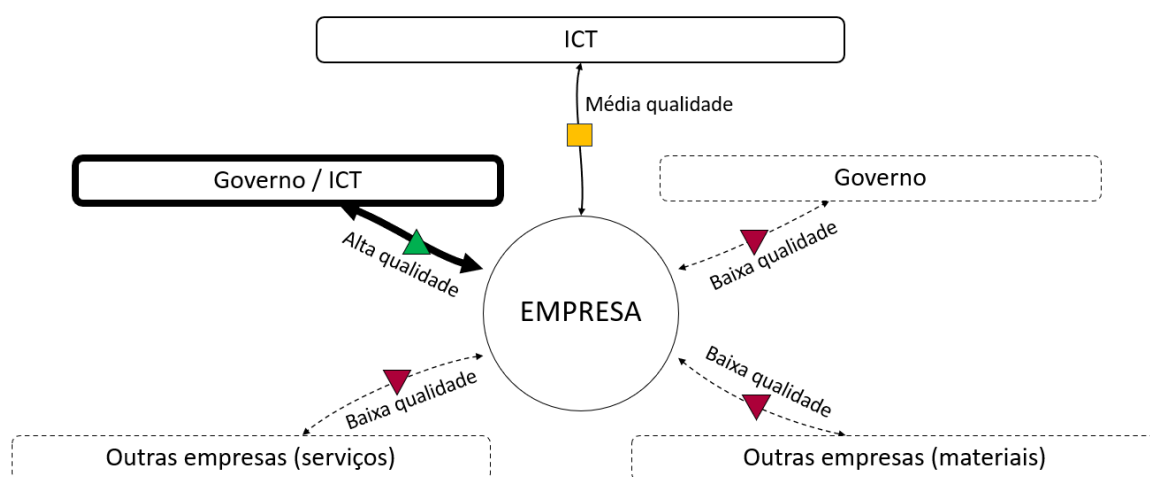


FIGURA 3: Relações fomentadas pelas ETEC do monóculo OLHAR e suas qualidades.

FONTE: O autor.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como ponto de partida a inquietação com as causas que levam o Brasil a ter um resultado tão díspar em apresentação de inovações e fabricação de sistemas e materiais de equipamento militar de alta tecnologia, na comparação com seu posicionamento entre as maiores economias do planeta. Isso levou ao estudo das formas de estímulo à inovação, chegando aos conceitos de fomento pelo lado da oferta e pelo lado da demanda. Este último atraiu a atenção pelo ineditismo das iniciativas para aplicação, em território nacional, de ferramentas para utilizar o poder de compra do Estado com o intento de desenvolver novas tecnologias.

Entre essas iniciativas, o instrumento de compras públicas denominado ETEC demonstrou ter alinhamento conceitual com soluções aplicadas nos EUA e na Europa na perseguição da dianteira no ranking mundial de inovações, sendo uma tentativa nacional de incrementar sua capacidade inovadora. O Ministério da Defesa evidencia seu interesse em ser partícipe desse esforço, por meio do emprego de ETEC para levar adiante serviços de desenvolvimento tecnológico. Especificamente, o Exército Brasileiro é uma das instituições nacionais que mais lançou mão desse instrumento no âmbito do governo federal. Dentre suas experiências, o processo mais evoluído é o do monóculo de visão noturna OLHAR, para o qual foi contratada a empresa Opto.

As teorias mais modernas sobre inovação valorizam, como facilitadoras da apresentação de inovações, as interações entre os diferentes atores componentes do Sistema Nacional de Inovação. Dessa forma, entende-se que as iniciativas voltadas ao fomento da inovação devem, para serem bem-sucedidas, ocasionar o incremento das relações entre os atores do SNI. Esse aumento deve se dar não apenas na dimensão quantitativa, mas também na qualitativa, aspecto que é ressaltado nos estudos sobre *Relationship Quality*.

Esse foi o caminho que conduziu esta dissertação a ter como objetivo analisar a influência das ETEC contratadas pelo EB na promoção das interações entre atores do Sistema Nacional de Inovação. A hipótese teórica, desenvolvida a partir do estudo de casos de *Pre-Commercial Procurements* em outros países, era que as ETEC contratadas pelo EB fomentam as interações das empresas vencedoras dos contratos com outras empresas e com instituições científico-tecnológicas.

A pesquisa de campo, entretanto, apontou para um quadro um pouco diferente dessa conjectura. Em verdade, os resultados mostraram que, na ETEC do monóculo OLHAR, foram fortalecidas principalmente as interações entre a empresa Opto e o Governo, representado pelo

CTEx (que agiu também como ICT), bem como, de maneira menos intensa, com universidades da região da empresa, que se categorizam como ICT. Além disso, essa ETEC foi capaz de favorecer, de forma mais marginal, o relacionamento da empresa com outras empresas, tanto fornecedoras de serviços como de materiais, bem como com outras estruturas governamentais. Ela não foi, todavia, capaz de criar novas redes de colaboração dentro do SNI brasileiro.

Pode-se concluir, portanto, que a ETEC do monóculo OLHAR incrementou as interações entre os atores do SNI de forma parcial, não alcançando todos os possíveis atores. Restou, sem embargo, patente sua capacidade de fomento à apresentação de inovação de interesse nacional, cuja tecnologia não era dominada no País. Isso contribuiu para validar sua utilização como estratégia de uso racional do poder de compra do Estado com vistas ao desenvolvimento tecnológico brasileiro, e, especificamente quando aplicada pelas Forças Armadas, também para o incremento do seu poder de combate.

Os resultados deste trabalho destinam-se ao interesse principal de pesquisadores do campo da inovação e das políticas públicas. Sua metodologia buscou seguir o preconizado pelo governo brasileiro para análise ex post de políticas públicas, e pode ser utilizado como modelo para avaliar o impacto prático das Encomendas Tecnológicas. Não foi possível encontrar produção nacional com o mesmo tipo de análise, tornando os resultados desta dissertação inéditos. Isto posto, acredita-se que esta obra possa ser de valia para o aprofundamento dos estudos sobre o fomento à inovação pelo lado da demanda no Brasil.

Da forma como esta pesquisa foi conduzida e da maneira como os resultados foram alcançados, por outro lado, advém algumas limitações. Entre elas, pode-se apontar, desde já, como principais a existência de um único caso de ETEC contratada pelo EB em fase final de execução, além da pequena quantidade de indivíduos com conhecimento acerca do projeto do monóculo OLHAR, em condições de prestarem esclarecimentos sobre as interações que ele suscitou. Isso reduziu a envergadura da pesquisa e limitou o número de atores, inviabilizando uma análise quantitativa estatisticamente mais relevante. Sobre esse fato, cabe esclarecer que indivíduos de outras empresas – fornecedoras de serviços e materiais – não foram entrevistados porque a interação destas com a Opto manteve-se em nível puramente comercial, de tal sorte que eles não detêm compreensão específica sobre o projeto do monóculo.

Outro problema característico enfrentado durante a fase de coleta de dados foi a impossibilidade de contatar a principal fornecedora de peças para o monóculo OLHAR, nomeadamente o sensor termal, por um pedido da Opto, a fim de manter a confidencialidade do fornecedor. Tudo isso reduz o caráter conclusivo deste trabalho, não restringindo, contudo, seu valor, pela pertinência dos estudos de caso único nas ciências sociais. Como consequência,

uma lacuna de oportunidade que pode ser explorada futuramente é a realização de pesquisas com recorte mais amplo, que envolva o maior número possível de ETEC já concluídas ou na fase final de apresentação do produto.

Além disso, o objetivo primordial da ETEC não é, exatamente, promover a interação entre os atores do SNI. Esse seria um intermédio para o foco final do instrumento de compras, que, como visto no referencial teórico, é principalmente desenvolver projetos capazes de gerar produtos inovadores. Por isso, a execução de estudos objetivando desvelar se as ETEC vêm de fato propiciando o domínio de novas tecnologias por empresas nacionais mostra-se, com o fulcro de aprofundar a análise dessa política pública, tempestivo e complementar à presente obra.

Ao concluir esta dissertação, é legítimo afiançar que os objetivos foram alcançados. Foi possível analisar a contribuição da ETEC do monóculo OLHAR na promoção das interações entre os atores do SNI brasileiro. Para isso, a participação dos entrevistados foi capital, permitindo acessar um nível de conhecimento sobre o projeto que de outra maneira não seria alcançável. Refletindo retrospectivamente, muito embora a hipótese não tenha sido plenamente confirmada, ela amparou a execução da linha de raciocínio que permitiu a obtenção das respostas desejadas, confirmando a validade de sua formulação.

Por fim, a posse de melhores e mais eficazes equipamentos militares consiste em um grande vantagem para as Forças Armadas no cumprimento de suas missões, que, na atualidade, vão muito além de vencer conflitos bélicos. A mera compra de produtos carregados de tecnologia, entretanto, não garante a capacidade do país produzi-los na quantidade requerida em um momento de necessidade (CUNHA; AMARANTE, 2011). De fato, como afirma Franco Azevedo (2013), a aquisição não contribui necessariamente para a diminuição do gap tecnológico em relação aos detentores do conhecimento, podendo até mesmo ampliá-lo. Por isso, a Política Nacional de Defesa brasileira preconiza o aumento da participação nacional no conteúdo tecnológico dos produtos de defesa (BRASIL, 2020). Essa consideração deve pesar sobre os gestores e sobre a própria sociedade no momento de decisão acerca da obtenção de novas capacidades para garantir a defesa dos interesses brasileiros. É responsabilidade de todos utilizar os recursos públicos da forma mais eficiente, buscando garantir o atingimentos dos objetivos nacionais e o contínuo desenvolvimento do País e de sua população.

## REFERÊNCIAS

- ABDALLA, Márcio Moutinho et al. Quality in qualitative organizational research: Types of triangulation as a methodological alternative. **Administração: ensino e pesquisa**, v. 19, n. 1. 2018.
- ADAMSKY, Dima. **The Culture of Military Innovation: The Impact of Cultural Factors on the Revolution in Military Affairs in Russia, the US, and Israel**. Stanford University Press, 2010.
- AKINTELU, Sunday Olufemi. Measuring and Assessing the State of Technological Innovations and the Level of Interaction between Rice Processors and Stakeholders in Rice Processing Industry in Nigeria. **International Journal of Business, Economics and Management**, v. 5, n. 6, p. 164-175, 2018.
- ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. **Revista de Economia Política**, v. 16, n. 3, p. 387-404. 1996.
- ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e; SICSU, João. Inovação institucional e estímulo ao investimento privado. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, p. 108-114. 2000.
- ALMEIDA JUNIOR, Idunalvo Mariano; FRANCHI, Tássio. Estratégia de Defesa e os Reflexos na Indústria de Defesa: o modelo norte-americano e as perspectivas brasileiras. **Revista da Escola Superior de Guerra**, v. 35, n. 73, p. 147-170. Rio de Janeiro, 2020.
- AMARANTE, José Carlos Albano do. **A Base Industrial de Defesa Brasileira**. Texto para Discussão. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2012.
- AMARANTE, José Carlos Albano do. O papel da integração do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de interesse da Defesa com a BID no processo de obtenção da tecnologia militar. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DEFESA, V, 2011, Fortaleza. **Anais eletrônicos...** São Paulo: UNESP, 2011. Disponível em: <[www.abedef.org/conteudo/view?ID\\_CONTEUDO=70](http://www.abedef.org/conteudo/view?ID_CONTEUDO=70)>. Acesso em: 30 Ago 22.
- AMARANTE, José Carlos Albano do. **Processos de Obtenção de Tecnologia Militar**. Texto para Discussão. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2013.
- ANDRADE, Israel de Oliveira. Base Industrial de Defesa: contextualização histórica, conjuntura atual e perspectivas futuras. **Mapeamento da Base Industrial de Defesa**. Brasília: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial; Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2016.
- ANDRADE, Thales Novaes de; SILVA, Maurilio de Jesus. Elites locais de ciência e tecnologia no Brasil: o caso do ParqTec de São Carlos (SP). **Lua Nova: Revista de Cultura e Política**, p. 295-327, 2015.
- ANPEI. **Mapa do Sistema Brasileiro de Inovação**. Comitê Interação ICT – Empresa. Comitê de Fomento à Inovação. 33 f. São Paulo: 2014.
- APOSTOL, Ramona. Ten years of EU support for pre-commercial procurement. **Boletim da Faculdade de Direito**, n. 94, p. 10. Universidade de Coimbra, 2018.

APOSTOL, Ramona. **Trials and tribulations in the implementation of pre-commercial procurement in Europe**. The Hague: TMC Asser Press, 2017.

ASCHHOFF, Birgit; SOFKA, Wolfgang. Innovation on demand—Can public procurement drive market success of innovations? **Research policy**, v. 38, n. 8, p. 1235-1247, 2009.

ASHEIM, Björn T.; GRILLITSCH, Markus; TRIPPL, Michaela. Regional innovation systems: Past–present–future. **Handbook on the Geographies of Innovation**, 2016.

ASHNAI, Bahar et al. Assessing relationship quality in four business-to-business markets. **Marketing Intelligence & Planning**, v. 27, n. 1, p. 86-102, 2009.

ATHANASOPOULOU, Pinelopi. Relationship quality: a critical literature review and research agenda. **European journal of marketing**, v. 43, n. 5/6, p. 583-610, 2009.

AUDRETSCH, David Bruce; WEIGAND, Juergen; WEIGAND, Claudia. The impact of the SBIR on creating entrepreneurial behavior. **Economic Development Quarterly**, v. 16, n. 1, p. 32-38, 2002.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

BASTOS, Expedito Carlos Stephani. Nova Família de Blindados Sobre Lagarta: de tentativas nacionais reais a uma preocupante dependência no setor de carros de combate. **Ação de Choque: a forja da tropa blindada do Brasil**, n. 15, p. 15-38. Santa Maria: Centro de Instrução de Blindados General Walter Pires, 2017.

BEAUFRE, André. **Introdução à Estratégia**. Tradução de Angelina Pires. Rio de Janeiro: BIBLIEx, 1998.

BEDIN, Sara; DECAROLIS, Francesco; IOSSA, Elisabetta. **Quantifying the impact of Pre-Commercial Procurement (PCP) in Europe based on evidence from the ICT sector**. European Commission, 2014.

BIDDLE, S. Victory Misunderstood: What the Gulf War tells us about the future of conflict. **International Security**, v. 21, n. 2. 1996.

BITTENCOURT, Pablo Felipe; RAUEN, André Tortato. Políticas de inovação: racionalidade, instrumentos e coordenação. In: **Economia da ciência, tecnologia e inovação: Fundamentos teóricos e a economia global**, 2ª Ed, p. 520-545. Cedeplar, Universidade Federal de Minas Gerais, 2021.

BOHN, Eduardo Cesar. **Indústria de Defesa e Processos de Aquisição no Brasil: uma sugestão de debate baseado em modelos para países em desenvolvimento**. Dissertação (Mestrado em Estudos Estratégicos Internacionais). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.

BRASIL. API de Compras Governamentais. **Lista de contratos filtrados por uasg=160291**. 2023a. Disponível em: <<https://compras.dados.gov.br/contratos/v1/contratos?uasg=160291>>. Acesso em: 17 de outubro de 2023.

\_\_\_\_\_. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

\_\_\_\_\_. **Decreto Nº 9.283, de 07 de fevereiro de 2018.** Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, 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: Poder Executivo, 2018a.

\_\_\_\_\_. **Decreto Nº 11.169, de 10 de agosto de 2022.** Institui a Política Nacional da Base Industrial de Defesa. Brasília: Poder Executivo, 2022.

\_\_\_\_\_. Exército Brasileiro. **O Processo de Transformação do Exército.** 3ª edição. 2010.

\_\_\_\_\_. **Lei Nº 12.598, de 21 de março de 2012.** Estabelece normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa; dispõe sobre regras de incentivo à área estratégica de defesa; altera a Lei Nº 12.249, de 11 de junho de 2010; e dá outras providências. Brasília: Congresso Nacional, 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **EM20-MF-10.101: O Exército Brasileiro.** 1a Ed. Brasília, 2014.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **EB20-MF-10.102: Doutrina Militar Terrestre.** 2. Ed. Brasília: EGGCF, 2019.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Política Nacional de Defesa. Estratégia Nacional de Defesa.** Brasília, 2020.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Portaria Normativa Nº 86/GM-MD, de 13 de dezembro de 2018.** Estabelece procedimentos administrativos para o credenciamento, descredenciamento e avaliação de Empresas de Defesa - ED, Empresas Estratégicas de Defesa - EED e para a classificação e desclassificação de Produtos de Defesa - PRODE, e Produtos Estratégicos de Defesa - PED. Brasília, 2018b.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Portaria Normativa Nº 899/MD, de 19 de julho de 2005.** Aprova a Política Nacional de Indústria de Defesa. Brasília, 2005.

\_\_\_\_\_. Portal de Compras do Governo Federal. **Consulta Contratos.** 2023b. Disponível em: <<https://contratos.comprasnet.gov.br/transparencia/contratos?unidade=160291&fornecedor=01.810.988/0001-17>>. Acesso em: 17 de outubro de 2023.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Casa Civil. **Avaliação de Políticas Públicas:** guia prático de análise ex post. Volume 2. Brasília: Casa Civil da Presidência da República, 2018c.

BRICK, Eduardo Siqueira. O Perfil das Empresas da Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança (ABIMDE). **Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção**, v. 14, n. D5, p. 45–90. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 2014.

BROGAARD, Lena. Innovation and value in pre-commercial procurement: A systematic evaluation of national experiences. **Journal of Strategic Contracting and Negotiation**, v. 3, n. 3, p. 137-156, 2017.

BUZAN, Barry; HANSEN, Lene. **The evolution of international security studies.** Cambridge University Press, 2009.

CAMERINO, Kleber Torres. **Pólo de Defesa de Santa Maria**: alternativa regional para o fortalecimento da Base Industrial de Defesa do Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso (Altos Estudos de Política e Estratégia). Rio de Janeiro: Escola Superior de Guerra, 2016.

CARVALHO, Eduardo Atem de. CARVALHO, Rogério Atem de. Um Sucessor para o Leopard 1A5BR no Exército Brasileiro: um estudo prospectivo. **A Defesa Nacional**, v. 105, n. 834, p. 56-71. Rio de Janeiro: BIBLIX, 2017.

CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena Maria Martins. Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. **São Paulo em perspectiva**, v. 19, p. 34-45, 2005.

CHAPMAN, Gary. An Introduction to the Revolution in Military Affairs. In: **XV Amaldi Conference on Problems in Global Security**, p. 1-21. 2003.

CHIOATO, Tânia Lopes Pimenta; LINS, Maria Paula Beatriz Estellita. Compras Públicas para Inovação na Perspectiva do Controle. In: RAUEN, André Tortato. **Compras Públicas para Inovação no Brasil**: novas possibilidades legais. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2022.

CLAUSEWITZ, Carl von. **Da Guerra**. 3. ed. Tradução de Maria Tereza Ramos. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

CRESWELL, John Ward; CRESWELL, John David. **Research design**: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Sage publications, 2017.

CUNHA, Marcílio Boavista da; AMARANTE, José Carlos Albano do. O Livro Branco e a Base Científica, Tecnológica, Industrial e Logística de Defesa. **Revista da Escola de Guerra Naval**, v. 17, n. 1, p. 11. 2011.

DE BONIS, Valeria; GANDOLFO, Alessandro. Pre-commercial Procurement and the Marketing of Innovation: A New Innovation Policy Instrument or “Old Wine in New Bottles”? **International Journal of Marketing Studies**, v. 10, n. 4, 2018.

DELINA, Radoslav; GRÓF, Marek; DRÁB, Radovan. Understanding the determinants and specifics of pre-commercial procurement. **Journal of theoretical and applied electronic commerce research**, v. 16, n. 2, p. 80-100, 2021.

DE MATOS, Guilherme Paraol; TEIXEIRA, Clarissa Stefani. Uma análise sobre o sistema nacional de inovação do Brasil. **Revista Brasileira de Contabilidade e Gestão**, v. 8, n. 15, p. 073-083. 2019.

DE OLIVEIRA, Wankley Lima et al. Encomendas tecnológicas em processos de obtenção de sistemas complexos de defesa. **Coleção Meira Mattos**: revista das ciências militares, v. 15, n. 53, p. 127-145. Rio de Janeiro: 2021.

DOS SANTOS, Adriana B. A.; FAZION, Cíntia B.; DE MEROE, Giuliano P. S. **Inovação**: um estudo sobre a evolução do conceito de Schumpeter. Caderno de Administração, v. 5, n. 1, 2011.

DRUCKER, P. F. **Inovação e Espírito Empreendedor**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2008.



EARLE, Edward. Adam Smith, Alexander Hamilton, Friedrich List: fundamentos econômicos do poder militar. In: PARET, Peter. **Construtores da estratégia moderna: de Maquiavel à era nuclear**. Rio de Janeiro: BIBLIEX Editora, 2003.

EDLER, Jakob. Demand-based innovation policy. In: **The theory and practice of innovation policy**. Edward Elgar Publishing, 2010.

EDLER, Jakob; GEORGHIOU, Luke. Public procurement and innovation—Resurrecting the demand side. **Research policy**, v. 36, n. 7, p. 949-963, 2007.

EDLER, Jakob; UYARRA, Elvira. Public procurement of innovation. In: **Handbook of innovation in public services**, p. 224-237. Edward Elgar Publishing, 2013.

EDQUIST, Charles. **Public procurement for innovation (PPI) – a Pilot Study**. WP 2009/13. Lund University, 2009.

EDQUIST, Charles; ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, Jon Mikel. Public Procurement for Innovation as mission-oriented innovation policy. **Research policy**, v. 41, n. 10, p. 1757-1769, 2012.

ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA. **Fundamentos do poder nacional**. Rio de Janeiro: ESG, 2019.

ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO. Escritório de Projetos. **Portfólio Estratégico do Exército: Instrumento para a transformação**. Brasília: EPEX, 2019.

ETZKOWITZ, Henry; CARVALHO DE MELLO, Jose Manoel. The rise of a triple helix culture: Innovation in Brazilian economic and social development. **International Journal of Technology Management & Sustainable Development**, v. 2, n. 3, p. 159-171. 2004.

EXÉRCITO BRASILEIRO. Centro de Avaliações do Exército conclui testes do Monóculo de Imagem Termal OLHAR em ambiente de montanha. **Noticiário do Exército**. 31 mar 2023. 2023. Disponível em: <[https://www.eb.mil.br/web/noticias/noticiario-do-exercito/-/asset\\_publisher/U3X7kX8FkEXD/content/id/16561449](https://www.eb.mil.br/web/noticias/noticiario-do-exercito/-/asset_publisher/U3X7kX8FkEXD/content/id/16561449)>. Acesso em: 18 de outubro de 2023.

\_\_\_\_\_. Monóculo de imagem termal passa por avaliação operacional na Amazônia. **Noticiário do Exército**. 15 dez 2022. 2022b. Disponível em: <[https://www.eb.mil.br/web/noticias/noticiario-do-exercito/-/asset\\_publisher/U3X7kX8FkEXD/content/id/16455935](https://www.eb.mil.br/web/noticias/noticiario-do-exercito/-/asset_publisher/U3X7kX8FkEXD/content/id/16455935)>. Acesso em: 18 de outubro de 2023.

\_\_\_\_\_. Centro de Avaliações do Exército avança na segunda fase de testes de monóculo de imagem térmica. **Noticiário do Exército**. 20 abr 2022. 2022c. Disponível em: <[https://www.eb.mil.br/web/noticias/noticiario-do-exercito?p\\_p\\_id=101&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=maximized&p\\_p\\_mode=view&\\_101\\_struts\\_action=%2Fasset\\_publisher%2Fview\\_content&\\_101\\_assetEntryId=15340542&\\_101\\_type=content&\\_101\\_groupId=8357041&\\_101\\_urlTitle=centro-de-avaliacoes-do-exercito-conclui-segunda-fase-da-avaliacao-do-monoculo-de-imagem-termica-olhar&\\_101\\_redirect=http%3A%2F%2Fwww.eb.mil.br%2Fweb%2Fnoticias%2Fnoticiario-do-exercito%3Fp\\_p\\_id%3D3%26p\\_p\\_lifecycle%3D0%26p\\_p\\_state%3Dmaximized%26p\\_p\\_mode%3Dview%26\\_3\\_cur%3D25%26\\_3\\_keywords%3Dcorrida%2Bda%2Bpaz%26\\_3\\_advanceSearch%3Dfalse%26\\_3\\_groupId%3D0%26\\_3\\_delta%3D20%26\\_3\\_assetTagNames%3Dcae](https://www.eb.mil.br/web/noticias/noticiario-do-exercito?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=15340542&_101_type=content&_101_groupId=8357041&_101_urlTitle=centro-de-avaliacoes-do-exercito-conclui-segunda-fase-da-avaliacao-do-monoculo-de-imagem-termica-olhar&_101_redirect=http%3A%2F%2Fwww.eb.mil.br%2Fweb%2Fnoticias%2Fnoticiario-do-exercito%3Fp_p_id%3D3%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dmaximized%26p_p_mode%3Dview%26_3_cur%3D25%26_3_keywords%3Dcorrida%2Bda%2Bpaz%26_3_advanceSearch%3Dfalse%26_3_groupId%3D0%26_3_delta%3D20%26_3_assetTagNames%3Dcae)>.

x%26\_3\_resetCur%3Dfalse%26\_3\_andOperator%3Dtrue%26\_3\_struts\_action%3D%252Fsearch%252Fsearch&inheritRedirect=true>. Acesso em: 18 de outubro de 2023.

\_\_\_\_\_. Centro de Avaliações do Exército realiza testes do monóculo de imagem térmica. **Noticiário do Exército**. 25 mar 2022. 2022a. Disponível em: [FERNANDES, Andre Dias; COUTINHO, Debora de Oliveira. A nova Lei de Licitações, as encomendas tecnológicas e o diálogo competitivo. \*\*Revista Brasileira de Políticas Públicas\*\*, v. 11, n. 3. Brasília: 2021.](https://www.eb.mil.br/servicos?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=15194565&_101_type=content&_101_groupId=8357041&_101_urlTitle=centro-de-avaliacoes-do-exercito-realiza-testes-de-avaliacao-do-monoculo-de-imagem-termica-olhar&_101_redirect=http%3A%2F%2Fwww.eb.mil.br%2Fservicos%3Fp_p_id%3D3%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dmaximized%26p_p_mode%3Dview%26_3_modifiedyearTo%3D9%26_3_cur%3D4%26_3_keywords%3DS%25C3%2592%2BA%2BADMINISTRA%25C3%2587%25C3%2583O%2BMILITAR%2B%2BNOS%2BSALVAR%25C3%2580%26_3_advancedSearch%3Dfalse%26_3_groupId%3D0%26_3_delta%3D20%26_3_modifiedyearFrom%3D2018%26_3_modifiedfrom%3D2018-11-08%26_3_modifiedselection%3D0%26_3_assetTagNames%3Dbids%26_3_modified%3D%26_3_modifiedmonthFrom%3D10%26_3_modifiedto%3D2018-11-09%26_3_struts_action%3D%252Fsearch%252Fsearch%26_3_modifiedyearTo%3D2018%26_3_entryClassName%3D%26_3_formDate%3D1541732858002%26_3_modifieddayFrom%3D8%26_3_format%3D%26_3_resetCur%3Dfalse%26_3_userName%3D%26_3_andOperator%3Dtrue%26_3_documentsSearchContainerPrimaryKeys%3D15_PORTLET_8406104%252C15_PORTLET_40440%252C15_PORTLET_6389219%252C15_PORTLET_8265943%252C15_PORTLET_8393099%252C15_PORTLET_1170747%252C15_PORTLET_1088886%252C15_PORTLET_5096341%252C15_PORTLET_8845745%252C15_PORTLET_407596%252C15_PORTLET_170848%252C15_PORTLET_1538038%252C15_PORTLET_1186872%252C15_PORTLET_1581384%252C15_PORTLET_170676%252C15_PORTLET_424124%252C15_PORTLET_671312%252C15_PORTLET_4709879%252C15_PORTLET_8792931%252C15_PORTLET_503744%26_3_folderId%3D%26_3_assetCategoryIds%3D%26_3_modifiedmonthTo%3D10&inheritRedirect=true>. Acesso em: 18 de outubro de 2023.</p>
</div>
<div data-bbox=)

FINEP. **Manual de Oslo**: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. Brasília, 1997.

FITZGERALD, Mary C. Marshal Ogarkov and the new revolution in Soviet military affairs. **Defense Analysis**, v. 3, n. 1, p. 3-19, 1987.

FRANCO AZEVEDO, Carlos Eduardo. **Gestão de Defesa**: O sistema de inovação no segmento de não-guerra. Tese (Doutorado em Administração). Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2013.

FRANCO AZEVEDO, Carlos Eduardo. Os Elementos de Análise da Cultura de Inovação no Setor de Defesa e seu Modelo Tridimensional. **Coleção Meira Mattos**, v. 12, n. 45, p. 145-167. 2018.

FREEMAN, Christopher. **Technology policy and economic performance**. London: London Printer, 1987.

- FREEMAN, Chris. The 'National System of Innovation' in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, v. 19, n. 1, p. 5-24, 1995.
- FREITAS, Elcio de Sá. Transferência de Tecnologia. **Revista Navigator**, v. 10, n. 20, p. 13-20. Rio de Janeiro: Serviço de Documentação da Marinha, 2014.
- FRENKEN, Koen et al. A complexity-theoretic perspective on innovation policy. **Complexity, governance & networks**, v. 3, n. 1, p. 35-47. 2017.
- FUKUYAMA, Francis. The End of History? **The National Interest**, n. 16, p. 3-18, 1989.
- GALDINO, Juraci Ferreira. Sistema nacional de inovação do Brasil. **Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares**, v. 12, n. 45, p. 129-144. Rio de Janeiro: 2018.
- GEROSKI, Paul A. Procurement policy as a tool of industrial policy. **International review of applied economics**, v. 4, n. 2, p. 182-198. 1990.
- GEYSKENS, Inge; STEENKAMP, Jan-Benedict E. M.; KUMAR, Nirmalya. A meta-analysis of satisfaction in marketing channel relationships. **Journal of marketing Research**, v. 36, n. 2, p. 223-238, 1999.
- GIESTEIRA, Luís Felipe; MATOS, Patrícia de Oliveira. Compras Públicas em Defesa. In: RAUEN, André Tortato. **Compras Públicas para Inovação no Brasil: novas possibilidades legais**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2022.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1989.
- GLOBAL INNOVATION INDEX. **Global Innovation Index 2022: Brazil**. Disponível em: <<https://www.globalinnovationindex.org/analysis-economy>>. Acesso em: 16 Out 2022. 2022.
- GRAY, Colin S. **Strategy for chaos: Revolutions in Military Affairs and the Evidence of History**. Londres: Frank Cass, 2002.
- GRISSOM, Adam. The future of military innovation studies. **Journal of strategic studies**, v. 29, n. 5, p. 905-934. 2006.
- GUSMAN, Robert C. Book Review: Government Contracts Under the Federal Acquisition Regulation, by W. Noel Keyes. **Pepperdine Law Review**, v. 15, n. 3, p. 433-442. Pepperdine University, 1988.
- HÅKANSSON, Håkan. **International Marketing and Purchasing of Industrial Goods: An Interaction Approach**. IMP Project Group. 406 p. John Wiley & Sons, 1982.
- HEIDENKAMP, Henrik; LOUTH, John; TAYLOR, Trevor. **The Defense Industrial Triptych: government as customer, sponsor and regulator**. Whitehall Paper 81. 152 p. Abingdon: Routledge Journals, 2013.
- INPE. Laboratório de Integração e Testes. **Sobre o Laboratório de Integração e Testes**. 2023. Disponível em: <<https://www.lit.inpe.br/>>. Acesso em: 19 de outubro de 2023.
- ISMAIL, Wan Khairuzzaman Wan; ABDMAJID, R. Framework of the culture of innovation: A revisit. **Jurnal Kemanusiaan**, v. 5, n. 1. 2007.

JOHNSON, Jean L. Strategic integration in industrial distribution channels: managing the interfirm relationship as a strategic asset. **Journal of the Academy of marketing Science**, v. 27, n. 1, p. 4-18, 1999.

KATTEL, Rainer; LEMBER, Veiko. Public procurement as an industrial policy tool: an option for developing countries?. **Journal of public procurement**, v. 10, n. 3, p. 368-404. 2010.

KEEGAN, John. **Uma História da Guerra**. Tradução de Pedro Maia Soares. 442 p. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

KHVATOVA, Tatiana et al. How to measure trust: the percolation model applied to intra-organisational knowledge sharing networks. **Journal of Knowledge Management**, v. 5, 2016.

KOTHARI, Chakravanti Rajagopalachari. **Research methodology: Methods and techniques**. New Age International, 2004.

KUNDU, Oishee; JAMES, Andrew D.; RIGBY, John. Public procurement and innovation: a systematic literature review. **Science and Public Policy**, v. 47, n. 4, p. 490-502. 2020.

LABMOR. **Especialistas de laboratório para sua empresa**. 2023. Disponível em: <<https://labmor.com.br/pt-br/default.asp>>. Acesso em: 19 de outubro de 2023.

LAGES, Carmen; LAGES, Cristiana Raquel; LAGES, Luis Filipe. The RELQUAL scale: a measure of relationship quality in export market ventures. **Journal of business research**, v. 58, n. 8, p. 1040-1048, 2005.

LALKAKA, Rustam; SHAFFER, Daniel. Nurturing entrepreneurs, creating enterprises: Technology business incubation in Brazil. In: **International conference on effective business development services**. 1999.

LEÃO, Wandick. SANTOS, Juliana Bonomi. DA SILVA, Caio Sousa. A Indústria de Defesa no Brasil: investigando a competência essencial. **Revista Brasileira de Estudos de Defesa**, v. 5, n. 2, p. 87-111. Associação Brasileira de Estudos de Defesa, 2018.

LEITÃO, Carla. A entrevista como instrumento de pesquisa científica em Informática na Educação: planejamento, execução e análise. In: PIMENTEL, Mariano; SANTOS, Edméa. (Org.) **Metodologia de pesquisa científica em Informática na Educação: abordagem qualitativa**. Porto Alegre: SBC, 2021.

LEVITT, Theodore. The Globalization of Markets. **Harvard Business Review**, n. 61, p. 92-102, 1983.

LI, Yanchao et al. Buying to develop: the experience of Brazil and China in using public procurement to drive innovation. **International Journal of Innovation and Technology Management**, v. 17, n. 03. 2020.

LONGO, Waldimir Pirró e. Impactos do Desenvolvimento da Ciência & Tecnologia na Defesa Nacional. **Política, Ciência & Tecnologia, Defesa Nacional**. Rio de Janeiro: UNIFA, 2009.

LUNDVALL, Bengt-Åke (Ed). **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter, 1992.

LUTTWAK, Edward Nicolae. **Estratégia: A lógica da paz e da guerra**. Tradução de Álvaro Pinheiro. 368 p. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército Editora, 2009.

MARIGHETTI, Alex; SPOSITO, Eliseu Savério. A formação dos polos tecnológicos e seu papel no processo de desenvolvimento territorial no município de São Carlos/SP. **Geografia em Atos (Online)**, v. 1, n. 9, 2009.

MARKMAN, Gideon D.; GIANIODIS, Peter T.; PHAN, Phillip H. Supply-side innovation and technology commercialization. **Journal of Management Studies**, v. 46, n. 4, p. 625-649, 2009.

MARKOWSKI, Stefan; HALL, Peter; WYLIE, Robert. **Defense Procurement and Industry Policy: a small country perspective**. 396 p. Routledge: New York, 2010.

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Manual para elaboração de monografias e dissertações**. 3ª Ed. São Paulo: Atlas, 2014.

MATTHEWS, Robert; ROSS, Elizabeth. **Research methods: A practical guide for the social sciences**. Pearson Education Ltd, 2010.

MAYE, Diane L. Autarky or Interdependence: U.S. vs. European security and defense industries in a globalized market. **Journal of Strategic Security**, v. 10, n. 2, p. 33-47. 2017.

MAYER, Roger C.; DAVIS, James H.; SCHOORMAN, F. David. An integrative model of organizational trust. **Academy of management review**, v. 20, n. 3, p. 709-734, 1995.

MAZZUCATO, Mariana. **O Estado Empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs setor privado**. Tradução de Elvira Serapicos. Portfolio Pinguim, 2014.

MCCRACKEN, Grant. **The long interview**. Sage, 1988.

MENDONÇA, Hudson; PORTELA, Bruno Monteiro; NETO, Adalberto do Rego Maciel. Contrato Público de Soluções Inovadoras: racionalidade fundamental e posicionamento no *mix* de políticas de inovação que atuam pelo lado da demanda. In: RAUEN, André Tortato. **Compras Públicas para Inovação no Brasil: novas possibilidades legais**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2022.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org); DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Editora Vozes, 2011.

MOHR, Jakki; SPEKMAN, Robert. Characteristics of partnership success: partnership attributes, communication behavior, and conflict resolution techniques. **Strategic management journal**, v. 15, n. 2, p. 135-152, 1994.

MORAES, Rodrigo Fracalossi de. **A Inserção Externa da Indústria Brasileira de Defesa: 1975-2010**. Texto para Discussão. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2012.

MORGAN, Robert M.; HUNT, Shelby D. The commitment-trust theory of relationship marketing. **Journal of marketing**, v. 58, n. 3, p. 20-38, 1994.

MORGENTHAU, Hans Joachim. **A política entre as nações: a luta pelo poder e pela paz**. Editora Universidade de Brasília, 2003.

MURRAY, Williamson. Clausewitz out, computer in: military culture and technological hubris. **The National Interest**, n. 48, p. 57-64, 1997.

NASCIMENTO, Vinícius Damasceno do; DALLA COSTA, João Marcelo. Paradigma Tecnológico e Guerra: a importância da inovação para o poder de combate. **Revista da Escola Superior de Guerra**, v. 32, n. 65, p. 61-74, 2017.

NAUDÉ, Pete; BUTTLE, Francis. Assessing relationship quality. **Industrial marketing management**, v. 29, n. 4, p. 351-361, 2000.

OCDE. **Manual de Oslo**. Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. Ed. Brasília: Finep, 2005.

OLIVEIRA, Marcos de; ERENO, Dinorah. Leque de Inovações. **Revista Pesquisa FAPESP**, ed. 229, mar. 2015.

PAIVA, Matheus Silva de et al. Inovação e os efeitos sobre a dinâmica de mercado: uma síntese teórica de Smith e Schumpeter. **Interações (Campo Grande)**, v. 19, p. 155-170, 2018.

PIMENTA FILHO, Luiz Cláudio. **Compras públicas para inovação e o desenvolvimento: um diagnóstico jurídico-institucional das encomendas tecnológicas no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Direito e Desenvolvimento). São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 2021.

PINHEIRO, José Carlos; AGUIAR, Paulo Roberto. Impacto da Construção da Base de Submarinos na Economia de Itaguaí – RJ. **UNOPAR Científica Exatas e Tecnológicas**, v. 11, n. 1, p. 31-40. Londrina, 2012.

PORTER, Michael et al. The competitive advantage of nations. **Harvard Business Review**, v. 90, n. 2, p. 73-93, 1990.

PROENÇA JÚNIOR, Domício. Promessa tecnológica e vantagem combatente. **Revista Brasileira de Política Internacional**, v. 54, p. 173-188, 2011.

RAUEN, André Tortato. **Atualização do mapeamento das encomendas tecnológicas no Brasil**. Nota Técnica Nº 53. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2019.

RAUEN, André Tortato. Compras Públicas para Inovação no Brasil: o poder da demanda pública. In: RAUEN, André Tortato. **Compras Públicas para Inovação no Brasil: novas possibilidades legais**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2022.

RAUEN, André Tortato. **Encomendas tecnológicas no Brasil: novas possibilidades legais**. Nota Técnica Nº 41. Brasília: Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura; Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2018.

RAUEN, André Tortato. **Panorama dos recursos federais mobilizados à inovação empresarial no Brasil**. Nota Técnica Nº 58. Brasília: Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura; Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2020.

RAUEN, André Tortato. Racionalidade e primeiros resultados das políticas de inovação que atuam pelo lado da demanda no Brasil. In: RAUEN, André Tortato. **Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2017.

RAUEN, André Tortato; BARBOSA, Caio Márcio Melo. **Encomendas tecnológicas no Brasil: guia geral de boas práticas**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2019.

RIBEIRO, Jaime; DE SOUZA, Francislê Neri; LOBÃO, Catarina. Saturação da análise na investigação qualitativa: quando parar de recolher dados?. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 6, n. 10, p. iii-vii. 2018.

RIBEIRO JUNIOR, Euclides. **Transferência de Tecnologia para Construção de Submarinos no Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia apresentada ao Departamento de Estudos da Escola Superior de Guerra como requisito à obtenção do diploma do Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia. Rio de Janeiro, 2020.

RIGBY, John. Review of pre-commercial procurement approaches and effects on innovation. **Compendium of Evidence on the Effectiveness of Innovation Policy Intervention**. Manchester Institute of Innovation Research, Manchester Business School, 2013.

RIGBY, John. The impact of pre-commercial procurement on innovation. In: **Handbook of Innovation Policy Impact**. Edward Elgar Publishing, 2016. p. 382-402.

ROSEN, Stephen Peter. **Winning the next war: innovation and the modern military**. Ithaca: Cornell University Press, 1991.

ROTHWELL, Roy. Creating a Regional Innovation-Oriented Infrastructure: The Role of Public Procurement. **Annals of public and cooperative economics**, v. 55, n. 2, p. 159-172, 1984.

ROTHWELL, Roy et al. SAPPHO updated-project SAPPHO phase II. **Research policy**, v. 3, n. 3, p. 258-291, 1974.

ROTHWELL, Roy; GARDINER, Paul. Invention, innovation, re-innovation and the role of the user: A case study of British hovercraft development. **Technovation**, v. 3, n. 3, p. 167-186, 1985.

RUSSIAN FEDERATION. President of the Russian Federation. **National Security Strategy of the Russian Federation**. 2021.

SANTOS, Beatrice Paiva et al. Indústria 4.0: desafios e oportunidades. **Revista Produção e Desenvolvimento**, v. 4, n. 1, p. 111-124, 2018.

SBRAGIA, Roberto (Coor.). **Inovação: como vencer esse desafio empresarial**. São Paulo: Clio Editora, 2006.

SCHUMPETER, Joseph. A. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

SQUEFF, Flávia de Holanda Schmidt. **O poder de compras governamental como instrumento de desenvolvimento tecnológico: análise do caso brasileiro**. Texto para discussão. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2014.

SQUEFF, Flávia de Holanda Schmidt. Sistema setorial de inovação em defesa: análise do caso do Brasil. **Radar: tecnologia, produção e comércio exterior**, n. 37, p. 7-23. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2015.

TIDD, Joe; BESSANT, John; PAVITT, Keith. **Gestão da Inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

THIRY-CHERQUES, Hermano Roberto. **Métodos estruturalistas: pesquisa em ciências da gestão**. São Paulo: Atlas, 2008.

TIEJUN, Yu. The Western Master and Bible of War: Clausewitz and His “On War” in China’. **Clausewitz Goes Global: Carl von Clausewitz in the 21st Century**. Berlin: Miles Verlag, 2011.

UNIÃO EUROPEIA. **Diretiva 2014/24/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de fevereiro de 2014**. Relativa aos contratos públicos e revoga a Diretiva 2004/18/CE. Estrasburgo: Jornal da União Europeia, 2014.

UNITED KINGDOM. HM Government. **Global Britain in a Competitive Age: The Integrated Review of Security, Defense, Development and Foreign Policy**. 2021.

\_\_\_\_\_. Ministry of Defense. **Science and Technology Strategy 2020**. V. 1.2. 2020.

UNITED STATES OF AMERICA. Department of Defense. **Summary of the 2018 National Defense Strategy of the United States of America: Sharpening the American Military's Competitive Edge**. 2018.

US OFFICIAL INFLATION DATA. **Inflation Calculator**. Official Data Foundation, Alioth Finance. 2022. Disponível em: <<https://www.in2013dollars.com>>. Acesso em: 21 Ago 2022.

UYARRA, Elvira et al. Barriers to innovation through public procurement: A supplier perspective. **Technovation**, v. 34, n. 10, p. 631-645, 2014.

VARRICHIO, Pollyana de Carvalho. Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil: uma discussão sobre as PDPs da saúde e as encomendas tecnológicas. **Debates sobre Innovación**, v. 3, n. 2. 2019.

VAN EVERA, Stephen. **Guide to methods for students of political science**. Cornell University Press, 1997.

VILLELA, Taís Nasser; MAGACHO, Lygia Alessandra Magalhães. Abordagem histórica do Sistema Nacional de Inovação e o papel das Incubadoras de Empresas na interação entre agentes deste sistema. **XIX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas**. 2009.

WEISS, Linda. America Inc.?. In: **America Inc.?**. Cornell University Press, 2014.

WELDING. **Sobre Nós**. 2023. Disponível em: <<https://welding.com.br>>. Acesso em: 19 de outubro de 2023.

WOO, Ka-shing; ENNEW, Christine T. Business-to-business relationship quality: An IMP interaction-based conceptualization and measurement. **European journal of marketing**, v. 38, n. 9/10, p. 1252-1271, 2004.

ZAWISLAK, Paulo Antônio. Apresentação à Edição Brasileira. In: TIDD, Joe; BESSANT, John; PAVITT, Keith. **Gestão da Inovação**. 3. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.



## APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

1. Você está convidado a participar da pesquisa “**Inovação no meio militar: uso do poder de compra para gerar poder de combate**”, ligada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Militares do Instituto Meira Mattos, da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME), de nível mestrado.
2. Você foi selecionado por ser gestor estratégico, engenheiro ou funcionário da equipe de P&D das Forças Armadas, da empresa Opto ou de outro ator relevante do Sistema Nacional de Inovação diretamente ligado ao projeto do monóculo de imagem térmica OLHAR. Sua participação consiste em responder a uma entrevista individual sobre o tema, na qual terá que discorrer sobre como se processam as interações com outros indivíduos e organizações no bojo do projeto, bem como sobre algumas práticas que acontecem no seu ambiente de trabalho.
3. O objetivo deste estudo é analisar a influência das ETEC contratadas pelo EB na promoção das interações entre atores do Sistema Nacional de Inovação.
4. Esta pesquisa tem caráter estritamente confidencial e, embora extrato da pesquisa possa fazer parte do relatório final, seu nome ou características que possam identificá-lo serão excluídos do mesmo.
5. Sua participação nesta pesquisa não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará qualquer prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a Instituição.
6. Você receberá uma cópia deste termo, onde consta o telefone e o endereço deste pesquisador, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto agora e em qualquer momento.

Muito obrigado por sua participação!

---

Pesquisador: Bruno Lion Gomes Heck (Major do Exército Brasileiro)

E-mail para contato: [cadlion@hotmail.com](mailto:cadlion@hotmail.com).

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Franco Azevedo.

PPGCM – Instituto Meira Mattos – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército.

---

**Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.**

## APÊNDICE B – ROTEIRO DA ENTREVISTA

Estou realizando curso de mestrado no IMM sobre o tema inovação. Especificamente, estou estudando de que forma a Encomenda Tecnológica (ETEC) do monóculo de visão termal OLHAR influenciou o relacionamento entre os atores do Sistema Nacional de Inovação.

A ETEC é um tipo específico de compra pública com o objetivo de fomentar a introdução de inovações. O contrato refere-se ao trabalho de pesquisa, não necessariamente a um produto pronto. Por esse motivo, tem características especiais, como possibilidade de dispensa de licitação, de contrato com vários fornecedores simultâneos, de formas de pagamento diferenciadas, de maior interação com o fornecedor, etc. Uma das principais ETEC realizadas pelo EB foi a do monóculo de visão noturna OLHAR, junto à empresa OPTO, já estando em sua quarta fase.

Nesse contexto, meu objetivo é analisar como se processou a interação entre os atores envolvidos na ETEC do OLHAR. Minha ideia é conduzir esta entrevista sem um formato formal e rígido, então fique à vontade para fazer as considerações que julgar relevantes sobre o assunto. A estimativa é que a entrevista completa leve cerca de uma hora.

1 (objetivo: possibilitar a apresentação do entrevistado e verificar o seu envolvimento com o projeto, possibilitando a categorização como gestor ou engenheiro)

- O senhor tem conhecimento sobre o projeto do monóculo OLHAR? O senhor trabalha ou trabalhou diretamente com esse projeto? Qual a sua função nesse projeto?

2 (objetivo: possibilitar que o entrevistado fale, com suas palavras, de forma geral sobre o assunto)

- Os estudos sobre o assunto inovação indicam que ela ocorre de melhor maneira quando se estabelecem interações entre diversos atores, formando um sistema de inovação. No caso do Brasil, os principais atores do SNI que interagem no desenvolvimento de inovações são as empresas, as instituições de fomento (como FINEP, EMBRAPPII), as instituições de habitat e suporte (como consultorias e sistema S), os investidores (nos quais se enquadram os licitantes) e as ICT. O CTEx, por exemplo, se enquadra de forma dupla nessa classificação: por um lado, como investidor (licitante); por outro, como ICT.

Isto posto, no entendimento do senhor, a ETEC do monóculo OLHAR promoveu a interação entre os atores do Sistema Nacional de Inovação? De que maneira? O senhor pode dar exemplos práticos de como se processou a interação com outros atores durante o desenvolvimento do projeto?

Caso tenha trabalhado com a gestão:

3a (objetivo: verificar se houve interação com diversos possíveis fornecedores durante a montagem da licitação, opção existente na ETEC)

- Durante o processo de montagem da licitação por ETEC, foi feito contato prévio com as empresas para verificar as possibilidades de desenvolvimento do produto? Como foi esse relacionamento anterior?

Caso tenha trabalhado com a engenharia:

3b (objetivo: verificar a interação entre o consumidor de fato e o fornecedor/pesquisador)

- O senhor teve contato, ao longo do projeto, com as pessoas responsáveis por criar os requisitos do monóculo? Essas mesmas pessoas tiveram participação no desenvolvimento do projeto?

4 (objetivo: verificar se a ETEC foi diretamente responsável pelo estabelecimento de uma interação nova)

- O CTEEx, ou o senhor pessoalmente, já havia algum tipo de colaboração, ou trabalho em conjunto, com a Opto ou com algum de seus integrantes anteriormente?

5 (objetivo: verificar se a ETEC foi diretamente responsável pelo estabelecimento de uma interação nova)

- Houve relacionamento com mais alguma organização ou indivíduos além da Opto durante o desenvolvimento do projeto (universidades, outras empresas, outras OM, pesquisadores, engenheiros, instituições de fomento)? Já havia algum tipo de colaboração, ou trabalho em conjunto, com ela ou com algum de seus integrantes antes desse momento?

6 (objetivo: analisar a qualidade das interações, tendo como base as categorias formuladas por Lages, Lages e Lages (2005))

- De acordo com a literatura, a interação no ambiente empresarial é influenciada por três aspectos: confiança, comprometimento e satisfação. Nesse sentido, vou fazer algumas perguntas para avaliar as interações ocorridas durante o projeto do OLHAR.

CONFIANÇA (objetivo desse bloco: avaliar a quantidade de informações compartilhadas)

- a. A empresa buscou contar com a participação dos militares na busca das melhores soluções e/ou de ideias novas para o produto? Nessas ocasiões, foram compartilhadas informações técnicas relevantes e mesmo confidenciais sobre o seu desenvolvimento?
- b. De que forma foi feito o compartilhamento de informações pela empresa durante o andamento do projeto?
- c. Houve dificuldade de obter dados importantes sobre o projeto com a Opto ao longo do seu desenvolvimento?

CONFIANÇA (objetivo desse bloco: avaliar a qualidade da comunicação)

- d. A comunicação com os integrantes da empresa foi constante, fácil, ou aconteceu somente mediante demanda explícita do CTEEx?
- e. Os militares que trabalham no projeto se mantêm ao longo do tempo, ou foram sendo trocados? E os funcionários da empresa? Na sua opinião, esse fator interferiu na comunicação entre os envolvidos no projeto?
- f. Quando ocorreram contratempos, foi possível manter uma comunicação franca sobre os pontos negativos (como falta de cumprimento de prazos, desempenho incompatível com os requisitos, etc) e sobre as metas?
- g. Foram estabelecidos grupos de trabalho? Qual era a frequência com que eles se reuniam? Havia local definido para isso? Quantos funcionários da empresa participaram? Quantos militares? Houve outros atores? Todos eles tinham tempo e conhecimento necessários para realmente colaborar e obter resultados? A comunicação nesses grupos de trabalho era fácil, ou havia rivalidades ou outras dificuldades? Foi possível estabelecer um relacionamento de nível pessoal com os integrantes da empresa envolvidos no projeto?
- h. Existiu um canal de comunicação oficial entre o CTEEx e a empresa durante o projeto? Se sim, de que forma? É possível ter acesso a esses documentos?

COMPROMETIMENTO (objetivo desse bloco: avaliar o comprometimento dos atores com a manutenção do relacionamento em longo prazo)

- a. Existe o sentimento de que a manutenção de um relacionamento de longo prazo com a empresa vai ser benéfico para o EB? E com os outros atores indicados?
- b. De que forma o relacionamento com esses atores é importante para o desenvolvimento de projetos e produtos futuros? Há interesse em manter a interação com a Opto no futuro? E com os outros atores?
- c. Os testes do produto foram feitos em instalações de teste do CTEEx? Era comum o acesso de funcionários da empresa a militares e/ou a treinamentos e exercícios para que a empresa entendesse o problema e as necessidades? Os militares envolvidos no projeto costumavam acessar as instalações da empresa? Na sua opinião, o CTEEx e seus integrantes envolvidos no projeto estão dispostos a realizar sacrifícios (ex: pagar viagens a integrantes para realizar reuniões, trabalhar em horários fora do expediente, etc) para ajudar a empresa a resolver o problema? Se enxerga o mesmo tipo de consideração na empresa?

SATISFAÇÃO (objetivo desse bloco: avaliar a satisfação dos atores com o relacionamento)

- a. A colaboração com a Opto tem gerado bons resultados? E com os outros atores?
- b. Em quais pontos a empresa deixa a desejar? E os outros atores envolvidos?
- c. Em que pontos o produto inicialmente visualizado difere daquele que a empresa está apresentando? Foi possível ir disponibilizando feedbacks conforme o projeto foi se desenvolvendo? A empresa se mostrou atenta a eles?

7 (objetivo: obter conhecimentos não levantados até o momento)

- Existem informações adicionais que o senhor julga relevantes em relação ao assunto desta pesquisa que não foram abordadas? Caso positivo, o senhor poderia discorrer sumariamente sobre elas?

8 (objetivo: obter dados para novas entrevistas)

- Seria possível indicar os contatos dos atores (indivíduos) que participaram do projeto (do CTEEx ou de fora dele)?
- Poderia me passar o nome completo, para futuros contatos SFC?