

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

LUCIANA MARIE RABELLO TAYRA

**GARGALOS NO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS DUAL E
MILITAR NA MARINHA DO BRASIL: ESTUDO DE CASOS**

Rio de Janeiro
2023

Luciana Marie Rabello Tayra

Gargalos no processo de Transferência de Tecnologia Dual e Militar na Marinha do Brasil: Estudo de casos

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Inovação, do Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

Orientadora: Profa. Dra. Elizabeth Ferreira da Silva

Rio de Janeiro
2023

CATALOGAÇÃO NA FONTE

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Luciana Marie Rabello Tayra

Gargalos no processo de Transferência de Tecnologia Dual e Militar na Marinha do Brasil: Estudo de casos

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Inovação, do Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

Aprovada em 07 de julho de 2023

Orientadora: Profa. Dra. Elizabeth Ferreira da Silva
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Adelaide Maria S. Antunes
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Profa. Dra. Rita de Cássia Pinheiro Machado
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Capitã de Mar e Guerra (EN) Dra. Ana Paula Santiago de Falco
Marinha do Brasil

A ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no processo de vida acadêmica do aluno.

Rio de Janeiro
2023

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu pai Fumio Tayra, que não está mais entre nós, mas continua sendo minha maior força na vida. Sua lembrança me inspira e me faz persistir.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela salvação através de Jesus, e por sua presença em minha vida, me guardando e protegendo nos momentos mais dificeis.

Ao meu marido, João, pelo amor profundo e apoio incondicional.

À minha filha Ayumi, pela felicidade proporcionada.

Aos meus pais, Vera e Fumio, pelo exemplo de família que construíram.

Aos meus irmãos pela admiração verdadeira.

Ao Centro Tecnológico da Marinha no Rio de Janeiro e aos colegas da MB pelo apoio e Incentivo.

Ao Comandante, Capitão de Corveta (RM1-T) Fábio Moreira de Almeida, pelo encorajamento, ensinamentos e incentivos.

Ao Contra-Almirante (RM1-EN) Luiz Carlos Delgado, pela oportunidade realizar o curso de Mestrado.

Especialmente a minha orientadora, Dr^a. Elizabeth Ferreira da Silva.

O desenvolvimento científico e tecnológico está intimamente ligado com a prosperidade do País e o principal objetivo é investir em capital humano.

Alte. Álvaro Alberto da Mota e Silva

RESUMO

TAYRA, Luciana Marie Rabello. **Gargalos no processo de Transferência de Tecnologia Dual e Militar na Marinha do Brasil: Estudo de casos.** 2023. 138f. Dissertação de Mestrado em Propriedade Intelectual e Inovação – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2023.

A tecnologia de uso dual é aquela, cujo desenvolvimento vislumbra aplicabilidade no setor de defesa e no setor civil, mediante ajustes e modificações. Geralmente, países desenvolvidos apresentam setor de defesa pujante com transbordamento da tecnologia dual para o mercado. Esses países tendem a apresentar arcabouço institucional maduro facilitando a migração da tecnologia de uso dual para o mercado. O objetivo do presente trabalho foi analisar os gargalos no processo de transferência de tecnologia dual para o mercado e de tecnologia militar para empresa da Base Industrial de Defesa. No primeiro caso, a tecnologia dual foi fruto do codesenvolvimento entre as Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICT) da área acadêmica e da Marinha do Brasil, da área de defesa enquanto, no segundo caso, foi uma tecnologia militar fruto do desenvolvimento próprio da ICT da Marinha do Brasil. O estudo analisou os mecanismos de transferência de tecnologias adotados por uma Organização Militar na tentativa de transferir suas tecnologias e apontou os pontos que ensejaram a desmotivação das empresas de diferentes portes a seguirem com as negociações ou, até mesmo, desistirem após a produção experimental. O estudo mostrou que as empresas com portes distintos apresentaram razões diferentes pela desmotivação em adquirir a tecnologia dual, sendo a questão econômica mais significativa para a empresa de pequeno porte. O estudo revelou também a falta de sincronismo entre oferta e demanda do mercado militar e o desperdício de oportunidade ocasionado no setor de defesa em relação ao produto inovador decorrente da tecnologia militar transferida. No processo de transferência de tecnologia de uso dual, foram identificados possíveis pontos de tensão decorrentes da natureza das instituições envolvidas no processo, como também expectativas distintas entre os desenvolvedores e o setor produtivo, conforme a literatura aponta. Para além da dificuldade inerente da transferência de tecnologia ser um processo complexo que depende do receptor deter os conhecimentos mínimos para sua absorção, na tecnologia dual, há ainda a preocupação de não serem relevados conhecimentos estratégicos do setor de defesa pelo cedente da tecnologia, no caso em questão a Marinha do Brasil, que possam afetar a soberania nacional ou que possam ocasionar a vulnerabilidade tecnológica do setor de defesa. Apesar dessa aparente dicotomia envolvendo o conhecimento é extremamente benéfico estimular a transferência de tecnologia dual para o mercado pelo dinamismo econômico que essa possa vir instaurar, além de permitir a recuperação do investimento e, consequente, reinvestimento em pesquisa e desenvolvimento contribuindo para o avanço científico e tecnológico dos setores de defesa e civil. De fato, estes gargalos espelharam ainda o distanciamento e as tensões existentes nas interfaces da academia e do setor produtivo seja civil ou militar, fator decorrente da pouca interação e integração dos agentes econômicos, no contexto Brasil.

Palavras-chave: Transferência de Tecnologia. Tecnologia Dual. Tecnologia Militar.

Instituições Científica Tecnológicas. Marinha do Brasil.

ABSTRACT

TAYRA, Luciana Marie Rabello. **Technology co-development between ICT of the Brazilian Navy and Academic ICT and the bottlenecks in the Dual Technology Transfer process for the market: A case study.** 2023. 138f. Dissertação de Mestrado em Propriedade Intelectual e Inovação – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 20203.

Dual-use technology is one whose development envisages applicability in the defense sector and in the civil sector, through adjustments and modifications. Generally, developed countries have a thriving defense sector with dual technology overflowing into the market. These countries tend to have a mature institutional framework facilitating the migration of dual-use technology to the market. The objective of this work was to analyze the bottlenecks in the process of transferring dual technology to the market and military technology to a defense industrial base company. In the first case, the dual technology was the result of co-development between the Institutions of Science, Technology and Innovation (ICT) in the academic area and the Brazilian Navy, in the defense area, while, in the second case, it was a military technology that resulted from its own development. of the ICT of the Brazilian Navy. The study analyzed the technology transfer mechanisms adopted by a Military Organization in an attempt to transfer its technologies and pointed out the points that led to the demotivation of companies of different sizes to continue with the negotiations or even to give up after the experimental production. The study showed that companies with different sizes presented different reasons for the lack of motivation to acquire the dual technology, being the most significant economic issue for the small company. The study also revealed the lack of synchronization between supply and demand in the military market and the wasted opportunity caused in the defense sector in relation to the innovative product resulting from the transferred military technology. In the dual-use technology transfer process, possible points of tension arising from the nature of the institutions involved in the process were identified, as well as different expectations between developers and the productive sector, as indicated in the literature. In addition to the inherent difficulty of technology transfer being a complex process that depends on the recipient having the minimum knowledge for its absorption, in dual technology, there is also the concern that strategic knowledge of the defense sector is not revealed by the transferor of technology, in the case in question the Brazilian Navy, which may affect national sovereignty or which may cause the technological vulnerability of the defense sector. Despite this apparent dichotomy involving knowledge, it is extremely beneficial to stimulate the transfer of dual technology to the market due to the economic dynamism that it may bring, in addition to allowing the recovery of investment and, consequently, reinvestment in research and development, contributing to scientific and technological advancement. technology in the defense and civil sectors. In fact, these bottlenecks also mirrored the distance and tensions existing at the interfaces between the academy and the productive sector, whether civil or military, a factor resulting from the lack of interaction and integration of economic agents in the Brazilian context.

Keywords: Technology transfer. Dual Technology. Military Technology. Scientific and Technological Institutions. Brazil's navy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Principais Atores do SNCTI	24
Figura 2 –	Modelo da Tríplice Hélice	44
Figura 3 –	Modalidades de Contratos de Tecnologia conforme Resolução INPI nº 199/2017	81
Figura 4 –	Visão Esquemática do SCTMB	91
Figura 5 –	Estrutura NIT-MB/CIT e as ICT	96
Figura 6 –	Linha do Tempo do IPqM	104

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características das Empresas da Indústria de Defesa	35
Quadro 2 – Fatores Intervenientes no processo de cooperação Universidade X Empresa	46
Quadro 3 – Exemplificação dos tipos de conflitos na tríplice hélice	51
Quadro 4 – Diferenças motivacionais, incentivos, cultura organizacional, no processo de TT U x E	54
Quadro 5 – Barreiras na relação entre Universidade X Empresa	55
Quadro 6 – Tecnologias de Interesse Naval	59
Quadro 7 – Principais Cláusulas do Contrato	64
Quadro 8 – Contrato com e sem Exclusividade	66
Quadro 9 – Grau de interesse das instituições sobre os ativos produzidos	78
Quadro 10– Categorias do fluxo da tecnologia	85
Quadro 11– Principais gargalos para não celebração do contrato de TT	86
Quadro 12– Etapas de negociação e itens mais comuns focados em cada etapa ...	88
Quadro 13– Procedimentos para Assinatura do Contrato de TT	102
Quadro 14– Gargalos apontados pela literatura X gargalos do estudo de casos da MB	117

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGU	Advocacia Geral da União
AT	Áreas Temáticas
BID	Base Industrial de Defesa
C&T	Ciência e Tecnologia
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CASNAV	Centro de Análises Navais
CDS	Centro de Desenvolvimento de Submarinos
CEFAN	Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes
CEMA	Chefe do Estado-Maior da Armada
CHM	Centro de Hidrografia da Marinha
CNPq	Conselho Nacional de Pesquisa
COMNCITEM	Conselho de Ciência e Tecnologia da Marinha
ComTecCTM	Comissão Técnica de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
C&T	Ciência e Tecnologia
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
CTA	Centro Técnico Aeroespacial
CTecCFN	Centro Tecnológico do Corpo de Fuzileiros Navais
CTEMSP	Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo
CTEx	Centro Tecnológico de Exército
CTMRJ	Centro Tecnológico da Marinha no Rio de Janeiro
CTT	Contrato de Transferência de Tecnologia
DDNM	Diretoria de Desenvolvimento Nuclear da Marinha
DGDNTM	Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha
EED	Empresa Estratégica de Defesa
EEM	Estudo de Estado-Maior
EGN	Escola de Guerra Naval
EN	Escola Naval
END	Estratégia Nacional de Defesa
FFAA	Forças Armadas
Finep	Financiadora de Estudos e Projetos

HNMD	Hospital Naval Marcílio Dias
ICT	Instituição de Ciência e Tecnologia
IEAPM	Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
IPqM	Instituto de Pesquisas da Marinha
LBDN	Livro Branco de Defesa Nacional
LFM	Laboratório Farmacêutico da Marinha
LIT	Lei de Inovação Tecnológica
MAP	Military Assistance Program
MB	Marinha do Brasil
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MCTIC	Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação
NIT	Núcleo de Inovação Tecnológica
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODG	Órgão de Direção Geral
ODS	Órgão de Direção Setorial
OE	Objetivos Estratégicos
OM	Organizações Militares
OMOT	Organização Militar Orientadores Técnicas
OMPS-C	Organização Militar Prestadora de Serviço em Ciência e Tecnologia
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PcomTIC	Política de Compensação Tecnológica, Industrial e Comercial de Defesa
PCT	Política de Ciência e Tecnologia
PED	Produtos Estratégicos de Defesa
PI	Propriedade Intelectual
PLACAPE	Plano de Capacitação de Pessoal
PNBID	Política Nacional da Base Industrial de Defesa
PND	Política Nacional de Defesa
PNM	Programa Nuclear da Marinha
PRODE	Produtos de Defesa
PROSUB	Programa de Desenvolvimento Nuclear de Submarinos
SCTMB	Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha
SD	Sistema de Defesa

SecCTM	Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação
SNCTI	Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
SSCTM	Sistema Setorial de Ciência, Tecnologia e Inovação
SSI	Sistema Setorial de Inovação
TT	Transferência de Tecnologia
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
OBJETIVOS	18
Geral	18
Específicos	18
METODOLOGIA	18
JUSTIFICATIVA	21
1 SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO – SNI	22
1.1 Definição	22
1.1.1 Sistema Setorial de Inovação	25
1.2 Base Industrial de Defesa	28
1.2.1 Empresas do Setor de Defesa	32
1.3 Inovação	38
1.3.1 Inovação Aberta	41
1.4 Relação ICT-Empresa	43
1.4.1 Sinergia nas Relações entre as Hélices: Colaboração e Pontos de Tensão	48
1.4.1.1 Colaboração e Tensões: Moderação ou Aciarramento	50
1.5 Desenvolvimento de Tecnologias Duais	56
2. CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO BRASIL	59
2.1 Contexto Histórico	59
2.1.1 Leis	61
2.1.2 Documentos Normativos	67
2.1.2.1 Política Nacional de Defesa	67
2.1.2.2 Estratégia Nacional de Defesa	69
2.1.2.3 Livro Branco de Defesa Nacional	70
3. TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	73
3.1 Tecnologia	74
3.1.1 Transferência tecnológica em projetos de codesenvolvimento	76
3.1.2 Modalidades de contratos de transferência de tecnologia	79
3.1.2.1 Contrato de licença de exploração de patente	82
3.1.2.2 Contrato de fornecimento de tecnologia ou transferência de know-how	83
3.3 Aspectos positivos e negativos da Transferência de Tecnologia	84

4. RESULTADOS	89
4.1 Estrutura da C,T&I na MB	89
4.1.1 ICT da Marinha do Brasil (MB)	92
4.1.2 Núcleo de Inovação Tecnológica da Marinha do Brasil (NIT-MB)	95
4.1.3 Célula de Inovação Tecnológica - CIT	96
4.2 Propriedade Intelectual e Tecnologias Duais	98
4.3 Breve Discussão sobre a Transferência de Tecnologia na MB	101
4.4 Estudo de Casos	103
4.4.1 Breve Histórico – Instituto de Pesquisas da Marinha – (IPqM)	103
4.4.2 Missão	104
4.4.3 Estrutura da Célula de Inovação Tecnológica (CIT)	105
4.4.4 Parceria com outras instituições e os pontos factíveis de conflitos entre as partes envolvidas	105
4.4.5 Estudo de Caso 1	108
4.4.5 Estudo de Caso 2	114
4.5 DISCUSSÃO	117
CONCLUSÃO	119
REFERÊNCIAS	123
ANEXO A	134
APÊNDICE A – Roteiro de Entrevista para CIT IPqM	136
APÊNDICE B – Roteiro de Entrevista para o Inventor	137

INTRODUÇÃO

O estreitamento das relações entre pesquisas científicas e a indústria bélica se deu com a Segunda Guerra Mundial. Nesse período delicado, os governos da Inglaterra e dos Estados Unidos perceberam que precisariam de avanços significativos em termos de armamentos para que pudessem vencer a guerra. Com isso, a Ciência e Tecnologia tornaram-se fundamentais para as estratégias de defesa (LESKE, 2013).

A contribuição militar tem sido de grande importância não só para segurança nacional mas como também para o meio civil, através do desenvolvimento tecnológico e das inovações da área de defesa de aplicabilidade dual, ou seja, parte do desenvolvimento tecnológico que possa ter uma aplicabilidade na área civil.

No Brasil, o Estatuto dos Militares, Lei nº 6.880, de 9 de dezembro de 1980, define as Forças Armadas como “essenciais à execução da política de segurança nacional, são constituídas pela Marinha, Exército e Aeronáutica, e destinam-se a defender a Pátria e a garantir os poderes constituídos, a lei e a ordem. São instituições nacionais, permanentes e regulares, organizadas com base na hierarquia e na disciplina, sob a autoridade suprema do Presidente da República e dentro dos limites da lei”.

A Marinha do Brasil, tem como visão do futuro que como Força Armada (FFAA) “será uma Força moderna, aprestada e motivada, com alto grau de independência tecnológica, de dimensão compatível com a estatura político estratégica do Brasil no cenário internacional, capaz de contribuir para a defesa da Pátria e salvaguarda dos interesses nacionais, no mar e em águas interiores, em sintonia com os anseios da sociedade” (BRASIL, 2020).

A Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha do Brasil (BRASIL, 2021b, p. 13), relaciona os documentos condicionantes de alto nível que emitem diretrizes que valorizam a ciência, tecnologia e inovação, que se refletem no planejamento estratégico de defesa, para aumentar a capacidade tecnológica do país, sendo eles: a Política Nacional de Defesa (PND), a Estratégia Nacional de Defesa (END), o Livro Branco da Defesa Nacional (LBDN), a Política de Ciência, Tecnologia e Inovação para a Defesa Nacional (PCTIDN) e a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI).

Para o aumento da capacidade tecnológica, a Marinha do Brasil, atualmente, possui um Núcleo de Inovação Tecnológica o NIT-MB, sendo este o órgão executivo gerencial da Política de Propriedade Intelectual do Ministério da Defesa no âmbito da Marinha (MB), com “uma estrutura instituída por uma ou mais ICT, com ou sem personalidade jurídica própria, que tenha por finalidade a gestão de política institucional de inovação e por competências

mínimas as atribuições previstas em Lei”, como prevê o art. 2º, VI, da Lei nº 10.973/2004. (BRASIL, 2004).

Este órgão existe para atender às exigências da Lei nº 10.973 ou LIT ou Lei de Inovação, de 2 de dezembro de 2004, regulamentada pelo Decreto nº 5.563, de 11 de outubro de 2005, que dispõe sobre os incentivos a inovação, pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vista a capacitação, alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do país e apoiar as Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha do Brasil (ICT).

As Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT) públicas podem estabelecer ajustes de caráter cooperativo, com objetivos comuns, através de parcerias com pessoas jurídicas do setor público e privado nas atividades de inovação, pesquisa científica e tecnológica. Sendo facultado à ICT pública celebrar contrato de transferência de tecnologia e de licenciamento para outorga de direito de uso ou de exploração de criação por ela desenvolvida isoladamente ou por meio de parceria, conforme redação do art. 6º, da Lei nº 10.973/2004 (BRASIL, 2004).

O processo de transferência de tecnologia das ICT para o mercado é complexo, com múltiplos atores e desafios. Vários problemas e questões principais podem impedir a transferência de tecnologia, dependendo do tipo da tecnologia. Essas questões podem incluir a incapacidade das empresas em absorver a tecnologia transferida, questões financeiras, o envolvimento do inventor no processo de negociação, a falta de exclusividade, além do próprio processo poder criar problemas sociais¹. Há também objetivos institucionais distintos como também os dos parceiros envolvidos que acabam por acirrar posicionamentos nas negociações entre outros. Essas questões se tornam mais sensíveis numa ICT de defesa, como no caso da Marinha do Brasil, ao tentar transferir uma tecnologia de uso dual para o mercado civil, além de poderem surgir outras complicações (RANGA; ETZKOWITZ, 2013; SIEGEL, 2003; PORTO, 2000).

No contexto da tecnologia militar, a ICT da Marinha do Brasil pode desenvolver por esforços próprios tecnologia para o uso militar e transferi-la para as empresas da Base Industrial de Defesa, que são empresas especializadas e orientadas para o desenvolvimento da indústria de defesa. Esse tecido produtivo é dependente e voltado para atender a demanda das forças armadas e, portanto, estratégico tendo o governo brasileiro como seu principal cliente (MEUNIER, 2019; BELLAIS; GUICHARD, 2007).

¹ Historical patterns in the scholarship of technology transfer. <https://muse.jhu.edu/pub/1/article/42163/summary>
Acesso em 19 mar. 2023.

Um dos grandes desafios é identificar os gargalos no processo de transferência tanto da tecnologia de uso dual para o mercado, quanto a transferência de tecnologia militar para as empresas da Base Industrial de Defesa. No Brasil, por exemplo, houve um início tardio dos processos institucionais e do arcabouço normativo da inovação, e isso afeta a transferência de conhecimento das instituições de pesquisa para o mercado², seja civil ou militar. No entanto, alguns casos de sucesso demonstram que a identificação adequada de funções e responsabilidades pode melhorar o processo de transferência.

Contudo, é essencial compreender antecipadamente o propósito da inovação tecnológica para superar os problemas inerentes e aproveitar as tecnologias de inovadoras³, tanto no ambiente civil como no militar e a possibilidade da transferência da tecnologia de uso dual para o mercado.

O sistema Nacional de Inovação Brasileiro⁴ é adaptativo e defensivo, salvo, alguns setores, que tiveram suporte governamental para seu desenvolvimento e apresentam viés mais robusto por terem sido considerados estratégicos, tais como: o petrolífero, automobilístico entre outros (CASSIOLATO; LASTRES, 2005).

O setor de defesa é intensivo em conhecimento, sendo estratégico para o Estado devido às questões de soberania nacional. Nesse cenário, as tecnologias de uso dual apresentam potencial para dinamizar a economia, entretanto, os desafios de um ambiente institucional em construção, em prol da inovação, com os agentes econômicos ainda desarticulados, distanciamento do setor produtivo do ambiente das ICT, entre outros, tendem a restringir esse potencial. No contexto militar, apesar do suporte governamental, as relações desses agentes ainda se encontram em construção, pois o ambiente institucional militar ICT e empresas da Base Industrial de Defesa se encontra sujeito ao mesmo marco normativo da Lei de inovação. Assim, a identificação dos principais gargalos no processo de transferência de tecnologia de uso dual para o mercado da ICT de defesa da Marinha do Brasil, quanto dessa ICT para as empresas da Base Industrial de Defesa podem contribuir para melhoria do ambiente institucional e orientar políticas públicas para superar esse distanciamento.

Nesse contexto, busca-se responder o problema da pesquisa. Quais os principais gargalos que dificultam a transferência de tecnologia na Marinha do Brasil?

² The underestimated role of universities for the Brazilian system of innovation.

<https://www.scielo.br/j/rep/a/VncTrdHsv6b6MfCvwr5wLdt/abstract/?lang=en> Acesso em 21 mar. 2023.

³ Shedding light on technological development in Brazil.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166497208001521> Acesso em 21 mar. 2023.

⁴ Para Albuquerque (1996), o sistema de inovação brasileiro é imaturo e incompleto. Maiores detalhes serão fornecidos ao longo do trabalho sobre essas caracterizações segundo Albuquerque (1996) e Cassiolato e Lastres (2005).

OBJETIVOS

Geral

O objetivo geral do trabalho consiste em identificar os principais gargalos no processo de transferência de tecnologia da ICT de Defesa Marinha do Brasil de tecnologias de uso dual e de tecnologias militar.

Específicos

- Para contemplar o objetivo geral, os objetivos específicos devem:
- (i) identificar os principais gargalos nos contratos de pesquisa e desenvolvimento que possam ensejar conflitos quando a tecnologia for objeto de transferência ou licenciamento;
 - (ii) mapear os pontos de conflito no processo de transferência de tecnologia de desenvolvimento próprio da ICT de defesa para empresa da Base Industrial de Defesa;
 - (iii) mapear os pontos de conflitos no processo de transferência de tecnologia em projetos de codesenvolvimento entre ICTs a partir dos posicionamentos da ICT acadêmica e ICT de defesa em possíveis conflitos de interesses entre cotitulares e codesenvolvedores;
 - (iv) mapear os pontos conflitantes da relação ICT de defesa, ICT acadêmica e o receptor da tecnologia, no tocante às cláusulas contratuais; e
 - (v) identificar os gargalos no relacionamento entre as partes no processo de transferência ou licenciamento da tecnologia, em relação à distinção e motivação relacionados ao porte das empresas, além de elencar os principais critérios de seleção das empresas.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa exploratória, em virtude do objetivo e objeto de estudo, a partir da construção de uma visão geral do problema com levantamento bibliográfico e entrevistas sobre 2 estudos de caso que abordam o processo de transferência de tecnologia da ICT de defesa da Marinha do Brasil de uma tecnologia de uso dual para o mercado e o outro de uma tecnologia militar para empresa da Base Industrial de Defesa. O recorte do estudo para a análise do processo de transferência foi o ambiente nacional, posto que o setor de defesa seja beneficiado pelos contratos de tecnologia *offset*, que não serão abordados no presente trabalho. O setor de defesa está inserido no sistema setorial de inovação, o qual pode apresentar características diferentes do contexto nacional de inovação, como será exposto no presente trabalho.

A pesquisa é qualitativa, quanto à abordagem, pois busca identificar e compreender os gargalos existentes no codesenvolvimento de tecnologias entre ICT da MB e ICT acadêmica para transferência de Tecnologia Dual para o mercado, assim como o esforço próprio de desenvolvimento tecnológico da ICT da Marinha do Brasil na transferência de tecnologia militar para empresa da Base Industrial de Defesa; e bibliográfica, documental e de levantamento em relação aos procedimentos, tendo por base o contrato de tecnologia de ICT de defesa pertencentes à MB em codesenolvimento com uma ICT acadêmica. De maneira análoga, em relação à transferência de tecnologia por desenvolvimento próprio para empresa da Base Industrial de Defesa também foi acessado o contrato, entretanto, de forma mais restritiva, pois tratava-se de segredo industrial. A escolha dos contratos objeto do presente trabalho foi feita pela disponibilidade de acesso aos mesmos.

A Pesquisa exploratória “é aquela que se caracteriza pelo desenvolvimento e esclarecimento de ideias, com objetivo de fornecer uma visão panorâmica, uma primeira aproximação a um determinado fenômeno que é pouco explorado” (GONSALVES, 2003, p. 65). Já a pesquisa qualitativa, “lida com fenômenos: prevê a análise hermenêutica dos dados coletados” (APOLLINÁRIO, 2004, p. 151), onde, é fundamental a interpretação do pesquisador.

Dalberio e Dalberio (2009), mostram que a pesquisa bibliográfica, possibilita ao pesquisador, o acesso a diversos tipos de fontes, tais como, livros, publicações periódicas, artigos científicos, impressos diversos. Para Gil (2002), o estudo de caso, consiste no estudo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento.

A pesquisa documental “Vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa” (GIL, 2002, p. 45). Já o levantamento, caracterizam-se pela interrogação direta das pessoas. Basicamente, procede-se à solicitação de informações de pessoas acerca do problema estudado (GIL, 2002).

Para consecução do estudo proposto, os seguintes procedimentos foram utilizados: i) levantamento do contrato de licenciamento de tecnologia firmado pelas ICT da MB e ICT acadêmica com empresas e do contrato por segredo industrial entre a ICT da MB e a empresa da Base Industrial de Defesa; ii) pesquisa bibliográfica; e, iii) entrevistas.

Para cada caso analisado, foram realizadas duas entrevistas semiestruturadas com roteiros estabelecidos antecipadamente, mas suficientemente flexíveis, a fim de captar a percepção do inventor que participou efetivamente da negociação do contrato de licenciamento de tecnologia e do integrante da Célula de Inovação Tecnológica (CIT) da ICT

de defesa, que tem como objetivo apoiar o NIT-MB nos processos e negociações de transferência de tecnologia. De forma mais restritiva, no que couber, foi também realizada entrevista com um dos inventores da tecnologia protegida pelo segredo industrial.

No caso do codesenvolvimento, a primeira entrevista, cujas perguntas constam do Apêndice A, foi feita com integrante da CIT da ICT de defesa licenciante da tecnologia e a segunda foi realizada com o inventor integrante da tecnologia, conforme roteiro indicado no Apêndice B. As perguntas formuladas nos respectivos questionários, dentre outras finalidades, objetivaram buscar informações relevantes sobre os principais gargalos no processo de transferência de tecnologia dual codesenvolvida entre as ICT de defesa e acadêmica e as empresas receptoras da tecnologia.

No caso do desenvolvimento por esforço próprio da ICT da Marina do Brasil devido ao Segredo da tecnologia, foram realizadas algumas perguntas formuladas no Apêndice B.

Entre as dificuldades encontradas relata-se a resistência da empresa de grande porte em participar da entrevista e a empresa de pequeno porte não ter conseguido ser encontrada por não mais estar ativa no mercado. Assim, os representantes dessas empresas não participaram das entrevistas. Da mesma forma, nenhum representante da empresa da Base Industrial de Defesa participou das entrevistas.

Os dados obtidos nos dois estudos de caso não nos permitem generalizar as desmotivações e os principais gargalos sobre os processos de transferência de tecnologia de uso militar para empresa da Base Industrial de Defesa e tecnologia dual para a empresa do mercado civil. Também não foi possível generalizar os motivos pelos quais empresas de portes distintos desistem da transferência de tecnologia ou ainda estabelecer uma relação entre o porte e os motivos da desistência.

JUSTIFICATIVA

Justifica-se esta pesquisa em função de seus subsídios para melhor entender as mazelas do SNI brasileiro e os gargalos do processo de transferência ou licenciamento de tecnologia de uso dual da ICT da Marinha do Brasil para o mercado e, analogamente, da tecnologia de uso militar para empresa da Base Industrial de Defesa. Como o setor de defesa é intensivo em conhecimento, a transferência tecnologia da ICT de defesa para os mercados civil ou militar pode dinamizar a economia e o próprio setor. Especificamente, para o setor de defesa, essa interação entre ICT da MB com as empresas da Base Industrial de Defesa pode contribuir para a criação de produtos inovadores ofertando produtos militares mais robustos, salvaguardando a soberania nacional.

Entre as questões afetas aos contratos, a redação de cláusulas, tipo padrão, (instrumentalização) nos contratos de transferência de tecnologia podem agilizar o contorno de situações conflitantes entre as partes e otimizar o processo de transferência de tecnologia e torna o ambiente mais colaborativo nas parcerias e acordos de P&D entre ICT ao dirimir conflitos advindos da cotitularidade na transferência de tecnologia, em função da expectativa do codesenvolvedor e cotitular.

Além disso, a presente pesquisa pode sugerir recomendações de instrumentos para prover melhor sinergias e articulação entre as entidades do SNI brasileiro, no âmbito da Marinha do Brasil, no tocante as ações direcionadas às pequenas empresas de base tecnológica, a fim de que estas possam ser estruturas dinamizadoras e difusoras de conhecimento no ambiente brasileiro, quando se mostrarem aptas a receber a tecnologia.

O trabalho está estruturado em cinco capítulos, além da introdução. O primeiro capítulo apresenta uma exploração da bibliografia sobre o Sistema Nacional de Inovação, a Base Industrial de Defesa (BID, a definição de Inovação, a relação entre ICT-Empresa e as Tecnologias Duais. No segundo capítulo, a abordagem versa sobre a Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil através de um contexto histórico, as Leis e os Documentos Normativos da MB. O terceiro capítulo, traz a Transferência de Tecnologia, conceituando a Tecnologia e as modalidades de contratos para transferência. No quarto capítulo, há uma abordagem sobre os resultados da pesquisa, com a estrutura da CT&I da MB e o estudo de casos. Depois dos resultados apurados, que envolvem não só os contratos, mas também as entrevistas, vem as considerações finais e a conclusão.

1 SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO – SNI

1.1 DEFINIÇÃO

Segundo Meunier (2019, p, 167) “territorial innovation systems are the precursors, and widely represented, divided between national systems (LUNDVALL, 1992 and, at a lower level, regional innovation systems Asheim, COENEN, 2005)”.

O sistema Nacional de Inovação foi desenvolvido em meados dos anos de 1980, com base nos estudos de Christopher Freeman, Bengt-Ake Lundvall e Richard Nelson, foi gerado o conceito de sistemas nacionais de inovação (LASTRES; CASSIOLATO, 2003), paralelamente em diferentes lugares na Europa e nos Estados Unidos da América (LUNDVALL, 2007). O desenvolvimento de abordagens SI tem sido influenciado por diferentes teorias de inovação, como teorias de aprendizagem interativa e teorias evolutivas (EDQUIST; HOMMEN, 1999).

Para Cassiolato e Lastres (2005, p. 4), o sistema de inovação é definido como:

“um conjunto de instituições distintas que contribuem para o desenvolvimento da capacidade de inovação e aprendizado de um país, região, setor ou localidade - e também o afetam. Constituem-se de elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso do conhecimento. A ideia básica do conceito de sistemas de inovação é que o desempenho inovativo depende não apenas do desempenho de empresas e organizações de ensino e pesquisa, mas também de como elas interagem entre si e com vários outros atores, e como as instituições - inclusive as políticas - afetam o desenvolvimento dos sistemas. Entende-se, deste modo, que os processos de inovação que ocorrem no âmbito da empresa são, em geral, gerados e sustentados por suas relações com outras empresas e organizações, ou seja, a inovação consiste em um fenômeno sistêmico e interativo, caracterizado por diferentes tipos de cooperação”.

Segundo Albuquerque (1996), o sistema nacional de inovação, onde o Brasil está incluído na categoria de países que não tiveram seus sistemas científicos e tecnológicos transformados em sistemas nacionais de inovação maduros, define-se como sendo:

“uma construção institucional, produto de uma ação planejada e consciente ou de um somatório de decisões não-planejadas e desarticuladas, que impulsiona o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas. Através da construção desse sistema de inovação viabiliza-se a realização de fluxos de informação necessária ao processo de inovação tecnológica” (ALBUQUERQUE, 1996, p. 2).

O Brasil, por conta de sua industrialização tardia, não tem um sistema de inovação maduro, sendo considerado um sistema de posição intermediária (MAZZOLENI; NELSON, 2007).

“Uma das características de sistemas de inovação nessa posição intermediária é a existência de instituições de pesquisa e ensino construídas, mas que ainda não conseguem mobilizar contingentes de pesquisadores, cientistas e engenheiros em proporções semelhantes aos dos países mais desenvolvidos” (SUZIGAN, 2008, p. 7).

As instituições e as formas de interação e articulação entre elas, em detrimento da participação dos outros atores, assumem maior importância e são fundamentais para o desenvolvimento da produção científica, tecnológica e do crescimento em um SNI maduro (KOELLER; BAESSA, 2005).

Para Oliveira (2016), o Sistema Nacional de CT&I (SNCTI) brasileiro, teve sua institucionalização em três fases. A primeira fase foi marcada pela criação do Conselho Nacional de Pesquisa - CNPq (1951), tendo como seu primeiro presidente o Almirante Álvaro Alberto da Mota e Silva, militar ligado a Escola Naval (EN). Contudo, a indicação de um oficial da Marinha criou duas zonas de atrito com a comunidade científica, pois ele defendia o desenvolvimento tecnológico autônomo na área nuclear.

A segunda fase veio após os conflitos que ambientaram a estruturação do CNPq e com o alinhamento das diretrizes do então Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE). A terceira fase veio no final dos anos de 1960, durante o Regime Militar, considerada a época de ouro da burocracia de C&T, onde foram introduzidos novos mecanismos de financiamento para implantar a Política de C&T (PCT). Houve a implementação do Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico (FUNTEC)⁵, a criação do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), operado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e a criação do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTIC) (OLIVEIRA, 2016).

O MCTIC, propõe para Estratégia Nacional de Ciência, tecnologia e Inovação (ENCTI 2016-2022) a instauração de um modelo colaborativo de inovação no Brasil, para que as relações entre Universidade e Empresas fiquem mais estreitas, assim como o diálogo entre os mais diferentes elementos do Sistema Nacional de Inovação – SNI (ENCTI, 2016).

O ENCTI 2016-2022 (2016), propõe que, “para o aprimoramento do Sistema de forma contínua e para que ele possa contribuir para o desenvolvimento do país, são necessários os processos de consolidação, expansão e integração. O Sistema conta com três atores: as

⁵ Os recursos do FUNTEC tinham sua aplicação assim definida: “40% (quarenta por cento) destinados à manutenção de Cursos de Pós-Graduação para a formação de Mestres em Ciências e Doutores em Ciências nos seguintes campos: Física; Química e Engenharia Química; Engenharia Metalúrgica; Engenharia Mecânica e Engenharia de Eletricidade” e “60% (sessenta por cento) destinados às Pesquisas Técnico-Científicas, entendendo-se como tais os programas, projetos piloto e experimentações Técnico-Científicas no campo das indústrias básicas” (Ferrari 2010, p.301).

Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICT), as entidades de gestão pública e as empresas, sendo constituído ainda pelas fontes de financiamento e os instrumentos de apoio, como representado na figura 1.”

Figura 1. Principais atores do SNI



Fonte: ENCTI (2016, p. 10)

O SNI tem a necessidade de aprimoramento contínuo através dos processos de consolidação, expansão e integração, contribuindo com um desenvolvimento social mais equilibrado. Contudo, para o fortalecimento desses processos, “é necessário um esforço a partir dos pilares fundamentais que compõem o SNCTI, quais sejam: (1) a pesquisa, (2) a infraestrutura, (3) o financiamento, (4) os recursos humanos e (5) a inovação. É a partir do fortalecimento desses pilares que se pode promover a expansão, consolidação e integração do SNCTI. (ENCTI, 2016, p. 73).

No cenário econômico atual, a inovação e o conhecimento são fatores fundamentais que determinam a competitividade e o desenvolvimento dos países e de seus atores econômicos. A convergência entre universidade e empresa é uma questão importante porque é um arranjo crítico para os processos de promoção da inovação. Hoje, superar as barreiras que separam a universidade da empresa é, na verdade, um dos maiores desafios na construção de sistemas eficazes de inovação (ESTEVES; SPINOSA, 2019).

Turchi e Arcuri (2017, p.84), enfatizam os pontos que uma relação entre empresa e universidade deve ter:

“as relações entre duas organizações que operam com lógicas diferentes, tais como empresas e universidades, têm que ser construídas a partir de alguns elementos comuns, quer seja uma base cognitiva semelhante ou normas comuns expressas em

um aparato regulatório que garanta que todos sejam beneficiados. De fato, enquanto as instituições de pesquisa públicas operam com a lógica da produção de conhecimento, que deve ser codificado e tornado público, na empresa, o conhecimento, para ter sentido, tem que se realizar como mercadoria.”

O principal objetivo da Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004) foi promover um ambiente que favoreça o desenvolvimento de parcerias entre as diversas instituições do Sistema Nacional de Inovação (SNI). A inter-relação entre Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT) públicas e as empresas tem uma dimensão importante no sistema de inovação e na política de inovação do país (TURCHI; ACURI, 2017).

Rauem e Turchi (2017, p. 118), enfatizam que, “os resultados promovidos pelo SNI brasileiro têm um resultado superior em termos de produção científica em comparação à produção tecnológica. Em geral, as teorias sobre o SNI, buscam compreender os fatores viabilizadores e os gargalos dessas interações, partindo do entendimento de que a produção de novas tecnologias é uma atividade inerente e fundamental ao desenvolvimento das nações. (RAUEN; TURCHI, 2017).

O setor Militar, através das suas ICT, está inserido no SNI como um dos atores do sistema. As tecnologias do setor de defesa, representadas pelos PRODE e seus processos de fabricação, representadas por inovações materiais ou tangíveis, são desenvolvidas para o uso militar, contudo podendo ter uma aplicação militar ou civil, ou seja, ter uma natureza dual (AZEVEDO, 2013).

Segundo Almeida (2019), o setor de defesa, por estar intimamente ligado às tecnologias mais avançadas e por provocar o transbordamento dessas tecnologias para os outros setores produtivos, acaba por contribuir significativamente para a consolidação de um SNI.

Contudo, por ter um nicho mercadológico restrito devidos as tecnologias desenvolvidas, o setor de defesa, representa também um dos atores do Sistema Setorial de Inovação, onde, o território não mais influencia o sistema e sim a indústria.

1.1.1 Sistema Setorial de Inovação

A concepção do sistema setorial de inovação se diferencia do sistema nacional de inovação ao concebê-lo independente das questões territoriais. Segundo Meunier (2019, p. 167):

"As for sectoral innovation systems, they are developed differently because it is no longer the territory which determines the boundaries of the system, but the industry concerned (Malerba, 2002). Finally, technological innovation systems represent the last variant. Close to sectoral systems, they are established around a particular technology, for which they deal with the development, dissemination, and use (Markard, Truffer, 2008; Bergek et al., 2008). They develop either within a sectoral system, or at the intersection of several sectoral systems."

O Sistema Setorial de Inovação (SSI), é um dos fatores determinantes para o desenvolvimento tecnológico de um país, pois é capaz de responder as necessidades por conhecimento, tecnologias e inovação, tanto da sociedade, como do setor empresarial (DE NEGRI; SQUEFF, 2016).

Malerba (2002, p. 250), define SSI como "uma série de novos e estabelecidos produtos para usos específicos e o grupo de agentes que realizam interações (de mercado ou não) para a criação, produção e vendas desses produtos, possuindo uma base de conhecimento, tecnologias, inputs e uma demanda existente, emergente e potencial".

Um SSI, segundo Longo e Moreira (2012, p.9) é composto por diversos agentes:

"Um sistema setorial de inovação comprehende, entre outros, os seguintes componentes: universidades e centros de pesquisa; institutos de apoio, de tecnologias industriais básicas (certificação, normalização, qualidade e propriedade intelectual); redes cooperativas de pesquisa; bancos, agências de financiamento e fomento à pesquisa, fundos de risco, investidores; geradores de demandas; usuários, clientes, intermediários e compradores; associações profissionais e sindicatos; marco regulatório e base legal; controle externo."

Os autores ainda enfatizando que "para o setor de defesa, vários agentes pertencem ou são vinculados diretamente ao Estado, sendo o governo detentor das principais ICT, Universidades, agências de fomento, banco de desenvolvimento e as agências que lidam com as tecnologias industriais básicas." Entre as dificuldades encontradas na formação de um sistema setorial de defesa se encontram as múltiplas interações e inter-relações transversais entre agentes que ocorrem de forma mais lenta (LONGO; MOREIRA, 2012, p.10). Essas relações são decorrentes de um entrelaçamento de atores internos e externos ao contexto nacional, mas que pertencem ao mesmo setor.

Segundo Meunier (2019), o desafio da política dual consiste em conciliar as estratégias de diferentes atores, a partir do ponto de vista do sistema nacional de inovação, do sistema setorial de inovação e do sistema de inovação tecnológico, assumindo o governo a difícil tarefa de coordenação da política pública direcionada e na interface entre o domínio civil e o domínio militar. A abordagem dual permite analisar a concepção de tecnologias relacionando-as com a tecnologia, economia e com a sociedade. Para Meunier (2019), a

abordagem da dualidade é mais rica do que a concepção da Base Industrial Tecnológica de Defesa, que considera todas as empresas atuantes e dependentes das operações das forças armadas, cuja definição acarreta problemas, particularmente, na forma com essa lista possa se apresentar depende de questionamentos:

(strategic autonomy, supply risk, credibility of the national defence industry, etc.), and the nature of the goods considered (lethal arms, non-lethal systems used exclusively by the military, dual goods and services.). In this respect, duality is one of the main limits of this approach because it dilutes the boundary between what does and does not belong to the ITDB. Furthermore, this definition gives the idea of a homogenous group of firms, yet the actors are varied: private and public; specialised or diversified; strongly or weakly dependent on defence demands and proposing technologies or belonging to varied industrial sectors. Thus understanding all these actors in a uniform way does not help us to respond to the constraints that the particular development of a technology raise in terms of identifying the actors, organisation and allocation of tasks and the optimisation of the R&D process. By a priori including the duality question, the Dual System of Innovation provides an additional analytical tool which allows us, beyond the questions mentioned above, to study the institutional characteristics linked to the dual development of a particular technology in a dual context. (MEUNIER, 2019, p. 169)⁶.

O setor de defesa tem obtido, de modo mais consistente, maior relevância na pauta das políticas públicas do governo brasileiro, desde o início dos anos 2000, tendo como principal documento norteador a Estratégia Nacional de Defesa (END), que enfatiza a importância da CT&I para Defesa Nacional (SCHIMIDT, 2013). A existência de uma infraestrutura científica e tecnológica robusta, ampara a constituição de um SSI em defesa desenvolvido, que atenda os objetivos nacionais para o setor (SQUEFF, 2016).

Longo e Moreira (2012, p. 2), destacam o papel do Estado após o período das Guerras:

“a intervenção do Estado, principalmente por meio das Forças Armadas (FFAA), fez acelerar o uso dos conhecimentos científicos para geração de tecnologias e a passagem dessas à produção em escala industrial, com resultados extraordinários para ambos os lados. Por meio da ação direta de órgãos dos governos, do financiamento estatal, do planejamento da pesquisa e do desenvolvimento experimental envolvendo as indústrias, os institutos e universidades, foram geradas inovações e aperfeiçoados materiais e serviços que puseram em evidência o valor estratégico da mobilização do potencial científico e tecnológico da nação”.

⁶ (autonomia estratégica, risco de abastecimento, credibilidade da indústria de defesa nacional, etc.) e a natureza dos bens considerados (armas letais, sistemas não letais de uso exclusivo dos militares, bens e serviços duais). Nesse sentido, a dualidade é um dos principais limites dessa abordagem, pois dilui a fronteira entre o que pertence e o que não pertence ao ITDB. Além disso, essa definição dá a ideia de um grupo homogêneo de empresas, mas os atores são variados: privados e públicos; especializada ou diversificada; fortemente ou fracamente dependentes de demandas de defesa e proponentes de tecnologias ou pertencentes a setores industriais variados. Assim, entender todos estes atores de forma uniforme não nos ajuda a responder aos constrangimentos que o desenvolvimento particular de uma tecnologia coloca em termos de identificação dos atores, organização e atribuição de tarefas e otimização do processo de P&D. Ao incluir a priori a questão da dualidade, o Sistema Dual de Inovação fornece uma ferramenta analítica adicional que permite, além das questões acima mencionadas, estudar as características institucionais ligadas ao desenvolvimento dual de uma determinada tecnologia em um contexto dual.

Para cumprir os objetivos de Defesa Nacional, o Brasil deve contar com as FFAA devidamente treinadas, preparadas e aparelhadas para atuar. Contudo, a capacitação, o preparo e o aparelhamento vão além da simples aquisição de equipamentos e sistemas prontos, sendo vital, hoje, para os interesses estratégicos do país, a capacidade de projetá-los e desenvolvê-los de forma endógena. “Tal capacidade, por sua vez, somente se torna possível a partir de uma estrutura robusta de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) que englobe esforços consideráveis de pesquisa e desenvolvimento (P&D) nas áreas de interesse da Defesa” (IPEA, 2019, p. 7).

Segundo o PACTI (2018), o domínio de tecnologias críticas pelo setor de defesa, através das conquistas científico-tecnológicas, é primordial para ampliação da soberania nacional. As Forças Armadas, a Marinha, o Exército e a Aeronáutica, oferecem aportes valiosos para a elevação do nível de autonomia do País e mantêm, tradicionalmente, centros de excelência cuja produção, particularmente no que se refere à pesquisa aplicada, se mostram fundamentais para as conquistas científicas e tecnológicas.

A Marinha do Brasil, por meio das suas ICT, tem como atividade principal a P&D em CT&I, prestando serviços provenientes de suas pesquisas, a fabricação e a comercialização dos produtos por ela desenvolvido (BRASIL, 2016), contribuindo para atender as demandas do setor de defesa. Essas demandas, são transformadas em produtos, ou sistemas desenvolvidos ou aprimorados, através do setor produtivo, ou seja, pelas empresas que compõem a Base Industrial de Defesa (BID). A BID, é um dos principais atores tanto do SNI quanto do SSI.

1.2 BASE INDUSTRIAL DE DEFESA – BID

O final da Segunda Guerra Mundial (1939-1945) teve uma grande relevância para o desenvolvimento científico-tecnológico e consequentemente para indústria de defesa. O pós-guerra contribui para prática de aquisição de tecnologias internacionais, através de acordos de compensação (offset)⁷.

Tal prática auxiliou o desenvolvimento da indústria de defesa de alta tecnologia, ocorrendo, inicialmente, nos países europeus e, logo após, nos países que tiveram sua

⁷ offset é “qualquer prática compensatória estabelecida como condição para o fortalecimento da produção de bens, do desenvolvimento tecnológico ou da prestação de serviços, com a intenção de gerar benefícios de natureza industrial, tecnológica ou comercial, praticado entre outras formas como: a) co-produção; b) produção licenciada; c) produção subcontratada; d) investimento financeiro em capacitação industrial e tecnológica; e) transferência de tecnologia; f) obtenção de materiais e meios auxiliares de instrução; g) treinamento de recursos humanos; e, h) contrapartida comercial ou industrial” (Decreto 7.546 de 2011)

industrialização tardia, da mesma forma que favoreceu o desenvolvimento da Base Industrial de Defesa (BID). Contudo, alguns países detentores de tecnologias sensíveis no setor de defesa acabaram promovendo o cerceamento tecnológico para outros países, fazendo com que, países como o Brasil, buscassem investir em P&D. A autonomia tecnológica se encontra diretamente relacionada à soberania nacional, tanto nas questões de defesa, no poderio bélico, quanto na capacidade de resposta orientados pelos interesses nacionais.

A BID está inserida como um dos atores do SNI e a base da pesquisa sobre a BID no Brasil, será a Estratégia Nacional de Defesa (END), a Política Nacional de Defesa (PND) e o Livro Branco de Defesa Nacional (LBDN).

O LBDN e PND, definem a BID como “um conjunto de organizações estatais e privadas, civis e militares, que realizam ou conduzem pesquisas, projetos, desenvolvimento, industrialização, produção, reparo, conservação, revisão, conversão, modernização ou manutenção de produto de defesa (PRODE) no País” (BRASIL, 2012b).

As implicações da Segunda Guerra Mundial geraram significativas movimentações políticas nos governos da época em favor de uma aproximação aos grandes centros de desenvolvimento militar (RANGEL, et al, 2019). Contudo, os países líderes no desenvolvimento científico e tecnológico têm cerceado o acesso de terceiros às tecnologias e produtos que consideram sensíveis. O objetivo do cerceamento era negar conhecimento ao bloco oponente e manter supremacia tecnológica em áreas estratégicas (LONGO e MOREIRA, 2009).

Rangel, et al. (2019), afirmam que a BID brasileira se encontra em processo de modernização. Ela tem como objetivo central o desenvolvimento autônomo de tecnologias de ponta para indústria nacional de defesa (ANDRADE; FRANCO, 2016). Porém as primeiras atividades industriais de defesa foram iniciadas no século XVIII, por iniciativa dos portugueses, com a intenção de reforçar militarmente a colônia (RANGEL, et al., 2019).

Amarante (2004), faz uma contextualização histórica da BID no Brasil, onde em 1762, iniciou-se as atividades industriais no âmbito das Forças Armadas no território brasileiro, criando-se a Casa de Artilharia do Trem no Rio de Janeiro (RJ), para reparação e fundição de materiais bélicos. Em 1763, surgiu o Arsenal de Marinha, também no RJ (AMRJ), para reparos e manutenção dos navios da esquadra real e, em 1828, foi criado o Arsenal de Guerra de Porto Alegre. Entretanto, com a Chegada de D. João VI ao Brasil, as atividades industriais ganharam maior incremento e, em 1808 houve a Criação da Fábrica de Pólvora, que em 1975, foi integrada à Indústria de Material Bélico do Brasil (Imbel). Esse período foi considerado o Marco inicial da BID brasileira (ANDRADE, 2016).

Entre os anos de 1889 à 1940, houve o ciclo das fábricas militares, após o fim do regime imperial (1822-1889), onde surgiu um inusitado interesse no reequipamento do Exército e da Marinha, que, após a Guerra do Paraguai, haviam sofrido grande desgaste (AMARANTE, 2004). Contudo, Drumond (2014), destaca que, com os materiais bélicos adquiridos externamente, o país não possuía mão de obra especializada para a manutenção desses equipamentos, gerando obsolescência e indisponibilidade dos mesmos.

Entre 1952 à 1977, após um acordo de cooperação com os Estados Unidos (Military Assistance Program - MAP), houve um engessamento da BID no Brasil, por conta do aumentando as importações dos equipamentos militares no pós-gerra a baixo custo e com o fornecimento peças de reposição e manutenção (excedentes de guerra, como aviões, tanques, navios e caminhões), provocando uma grande dependência tecnológica que prejudicou o desenvolvimento autóctone no setor de defesa (RODRIGUES, 2020; MELO, 2015). Foi então que os governos do período do Regime Militar (1964-1985), procuraram constituir uma BID diversificada, visando diminuir a dependência externa de equipamentos de defesa e ampliar o poder dissuasório do país, com a justificativa que esses equipamentos estavam se tornando obsoletos (MELO, 2015).

A Portaria Normativa nº61/GM-MD, de 22 de outubro de 2018, que estabelece a Política de Compensação Tecnológica, Industrial e Comercial de Defesa - PComTIC Defesa. No seu Art. 3º, inciso I, define: “acordo de compensação - instrumento legal que formaliza o compromisso e as obrigações do fornecedor para compensar as compras ou contratações realizadas” (BRASIL, 2018d).

O Art. 21 da mesma Portaria, estabelece os benefícios decorrentes dos acordos de compensação, devendo esses benefícios atender às áreas de interesse, dentre eles a capacitação da BID:

Art. 21. Os benefícios decorrentes dos acordos de compensação devem atender às áreas de interesse, por meio do atingimento de, pelo menos, um dos seguintes termos:

- I - capacitar a BID com novas tecnologias;
- II - integrar a fabricação de materiais ou equipamentos na BID;
- III - capacitar a BID na nacionalização da logística e na manutenção do PRODE;
- IV - especializar e aperfeiçoar os recursos humanos do setor de defesa; e
- V - integrar a BID na cadeia produtiva do PRODE através de parcerias tecnológicas;
- II - integrar a fabricação de materiais ou equipamentos internacionais. (BRASIL, 2018).

Com a estagnação da BID, Rodrigues (2020), destaca que, a elite militar brasileira percebeu a importância da elevação da capacidade tecnológica do país através da P&D para o setor de defesa, com a capacitação autônoma na obtenção de material bélico e para que se

fortalecesse a BID. Houve então uma tomada de consciência pelos militares brasileiros do desenvolvimento político-estratégico possível através das conexões das FFAA com o setor produtivo e com as universidades (RANGEL, et al., 2019).

O sucesso dessas parcerias para alcançar resultados satisfatórios nos complexos desafios do setor, como o desenvolvimento de produtos altamente elaborados, que exigissem tecnologias avançadas e mão de obra extremamente especializada e qualificada contribuíram para o estabelecimento de instituições de P&D militares permanente (RANGEL, et al., 2019). A intensificação das atividades de P&D para o setor de defesa, tendo em vista que as FFAA deram prioridade a essas atividades, e cada uma delas buscou consolidar suas instituições de pesquisa, o que possibilitou a criação do Centro Tecnológico do Exército – CTEx (1952), do Centro Técnico Aeroespacial (CTA), da Força Aérea (1947), e do Instituto de Pesquisas da Marinha – IPqM (1959) (RODRIGUES, 2020; MELO 2015).

Moreira (2011, p. 133), aponta que:

“a política de obtenção de material de defesa de alta tecnologia revela a disposição de estabelecer, conforme necessário, parcerias externas pautadas ou condicionadas à transferência de tecnologia, tendo como objetivos a ampliação da capacitação da indústria de defesa nacional e a redução da dependência externa.”

Há uma tradição científica moderna que associa saber a poder, e quanto maior o poder representado por um conjunto de conhecimentos, maior o grau de proteção, colocando no centro das preocupações a indústria de armamentos (MOREIRA, 2011).

Entres as décadas de 60, 70 e 80, o Brasil se desdobrou para desenvolver a tecnologia militar, marcando o apogeu da BID no fim da década de 1980, atingindo o índice de oitavo exportador mundial. Todavia, na década de 90, várias questões geopolíticas derrubaram a BID e reduziram as atividades de P&D nos centros de pesquisas nacionais (AMARANTE, 2004). As Forças Armadas brasileiras, atualmente, encontram-se sucateadas, e a BID não tem sido capaz de atender à demanda de produtos sofisticados e de alta tecnologia necessários para a defesa do país (MELO, 2015). Assim,

“O Brasil não deseja ser mero comprador ou cliente de empresas estrangeiras, mas desenvolver cooperações estratégicas que alavanquem capacitações autóctones, o que requer a transferência para o território brasileiro de parte substancial dos esforços de P&D e de produção de plataformas, sistemas, equipamentos e componentes pretendidos” (MOREIRA, 2011, p. 127).

No tocante ao mercado interno, a BID tem conseguido atender de forma crescente às demandas das Forças Armadas brasileiras, o que tem mantido as importações desse tipo de

produto em níveis reduzidos. O fortalecimento da BID está em metas delineadas na Estratégia Nacional de Defesa. Além da finalidade de prover produtos, serviços e sistemas necessários às Forças Armadas, o setor funciona como indutor de inovações tecnológicas com aplicações civis, dado o caráter dual das tecnologias envolvidas (BRASIL, 2012b).

Contudo, Melo (2015, p. 28), apresenta uma série de deficiências da BID: “i) autonomia tecnológica parcial; ii) estrutura produtiva incompleta; iii) poucas empresas âncoras nacionais com escala empresarial, produtiva e financeira, compatível com o padrão da concorrência internacional; iv) infraestrutura educacional, científica e tecnológica ainda deficiente; e v) reduzido adensamento da cadeia produtiva, o que impede maiores encadeamentos produtivos e tecnológicos”.

A BID é responsável pelo fornecimento dos equipamentos utilizados na defesa da nação. O Estado não pode depender do fornecimento de equipamentos de outro Estado para garantir sua defesa. “A busca da autonomia produtiva e tecnológica funda-se na garantia de abastecimento, continuidade do serviço e mobilização em caso de necessidade” (MELO, 2015, p. 40).

A articulação de esforços e iniciativas nos trabalhos das Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT) militares e civis, academia e empresas resulta no fortalecimento de toda a Base Industrial de Defesa (BRASIL, 2012b).

1.2.1 Empresas do Setor de Defesa

A BID é atualmente composta por poucas grandes empresas integradoras ou âncoras, por algumas médias empresas detentoras de alta capacitação tecnológica e atores dominantes em seus nichos de atuação e em sua maioria, por micro e pequenas empresas, com poder financeiro limitado, sendo a grande maioria dessas empresas do setor privado e com um grande número de limitações (MELO, 2015).

Andrade (2016) destaca que, com a Proclamação da República no Brasil, iniciou-se o chamado “ciclo das fábricas militares”, onde o governo importou equipamentos de defesa para montagem e manutenção nos arsenais do país. Para atender esse objetivo, criou-se em 1898, a fábrica de Realengo, para produção de baixo calibre, e a Fábrica Piquete, em 1909, para produção de pólvora, assim como, empresas privadas no setor de armamento e munições, tais como, Boito, Rossi e a Fabrica Nacional de Cartucho (PIM⁸, *apud* ANDRADE, 2016).

⁸ PIM, J. E. Evolución del complejo industrial de defensa en Brasil: breves apuntes para una revisión necesaria. 2007.

Em 1939, surgiu a empresa Forjas Taurus, atuando na produção de armas curtas. Em 1945, houve a construção da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), para que fosse possível a produção de equipamentos militares pesados (AMARANTE, 2004).

O primeiro ciclo industrial militar (1762 à 1964), era caracterizado por fábricas pertencentes às Forças Armadas. No segundo ciclo, que se encerrou com a Guerra do Golfo (1990-1991), o incremento da participação civil ensejou o aparecimento de inúmeras empresas nacionais dedicadas à produção de material de defesa. Porém, o crescimento dessas empresas e a participação brasileira no mercado mundial suscitou fortes reações, que promoveram a falência de importante segmento do nosso parque industrial militar (AMARANTE, 2004).

Segundo a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI, 2011), a indústria de PRODE, devido ao seu caráter estratégico e em decorrência da produção de equipamentos de defesa e do seu domínio de tecnologias sensíveis, é um dos principais e mais importantes elementos das economias mais desenvolvidas e também das economias em ascensão.

A indústria de defesa está intimamente ligada à excelência tecnológica e a BID é importante geradora e difusora de novas tecnologias dentro da estrutura produtiva de uma nação, ao atender à demanda do setor militar por equipamentos cada vez mais sofisticados, é importante fonte de inovação. Grande parte das inovações apresentam uso dual (MELO, 2015, p. 45).

A Lei nº 12.598/2012, tipificou em seu art. 2º, conceitos diretamente ligados a BID, dentre eles, as empresas estratégicas de defesa:

I - Produto de Defesa - PRODE - todo bem, serviço, obra ou informação, inclusive armamentos, munições, meios de transporte e de comunicações, fardamentos e materiais de uso individual e coletivo utilizados nas atividades finalísticas de defesa, com exceção daqueles de uso administrativo;

II - Produto Estratégico de Defesa - PED - todo Prode que, pelo conteúdo tecnológico, pela dificuldade de obtenção ou pela imprescindibilidade, seja de interesse estratégico para a defesa nacional, tais como:

- a) recursos bélicos navais, terrestres e aeroespaciais;
- b) serviços técnicos especializados na área de projetos, pesquisas e desenvolvimento científico e tecnológico;
- c) equipamentos e serviços técnicos especializados para as áreas de informação e de inteligência;

III - Sistema de Defesa - SD - conjunto inter-relacionado ou interativo de Prode que atenda a uma finalidade específica;

IV - Empresa Estratégica de Defesa - EED - toda pessoa jurídica credenciada pelo Ministério da Defesa mediante o atendimento cumulativo das seguintes condições:

- a) ter como finalidade, em seu objeto social, a realização ou condução de atividades de pesquisa, projeto, desenvolvimento, industrialização, prestação dos serviços referidos no art. 10, produção, reparo, conservação, revisão, conversão,

- modernização ou manutenção de PED no País, incluídas a venda e a revenda somente quando integradas às atividades industriais supracitadas;
- b) ter no País a sede, a sua administração e o estabelecimento industrial, equiparado a industrial ou prestador de serviço;
- c) dispor, no País, de comprovado conhecimento científico ou tecnológico próprio ou complementado por acordos de parceria com Instituição Científica e Tecnológica para realização de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e desenvolvimento de tecnologia, produto ou processo, relacionado à atividade desenvolvida, observado o disposto no inciso X do caput ;
- d) assegurar, em seus atos constitutivos ou nos atos de seu controlador direto ou indireto, que o conjunto de sócios ou acionistas e grupos de sócios ou acionistas estrangeiros não possam exercer em cada assembleia geral número de votos superior a 2/3 (dois terços) do total de votos que puderem ser exercidos pelos acionistas brasileiros presentes; e
- e) assegurar a continuidade produtiva no País; (BRASIL, 2012c)

Melo (2015, p. 41), destaca que “o mercado de armamento apresenta uma estrutura particular”. Um fator determinante para se compreender a situação da BID, são os gastos governamentais. Os bens e serviços militares predominantemente voltados para as FFAA e forças de segurança e as indústrias de defesa tendem a ter como principais clientes os Estados, particularmente o governo de seus próprios países (ANDRADE, 2016).

A Política Nacional da Base Industrial de Defesa (PNBDI), é uma das políticas públicas voltadas à defesa nacional. A PNBID, organiza a indústria de defesa brasileira, buscando assegurar ao País a autonomia operacional e tecnológica necessárias às competências atribuídas às FFAA, além de importante motor de crescimento econômico e gerador de emprego e renda, considerando suas características de pessoal altamente qualificado, tecnologias avançadas e elevado efeito sobre outros setores industriais (BRASIL, 2022).

Art. 4º São objetivos da PNBID:

- I - estimular a produção de conhecimento e a geração de propriedade intelectual por instituições com atuação em pesquisa, desenvolvimento e inovação em matéria de bens e serviços de defesa;
- II - incentivar a integração das ações referentes à ciência, à tecnologia e à inovação como fator indutor do desenvolvimento produtivo da BID;
- III - incentivar a formação continuada de recursos humanos para a BID;
- IV - reduzir a dependência externa de bens e serviços de defesa;
- V - aprimorar a qualidade tecnológica dos bens e dos serviços de defesa produzidos e desenvolvidos no País; e
- VI - aumentar a competitividade da BID para expandir as exportações de bens e serviços de defesa produzidos e desenvolvidos no País.

Para Amarante (2012, p. 28), “A característica mais determinante de uma empresa que pretende situar-se no rol da BID está relacionada com as atividades funcionais produtivas e básicas por ela executadas”, conforme demonstra o quadro 1.

Quadro 1. Características das empresas da Indústria de Defesa

Atividades Funcionais Produtivas	Atividades Funcionais Básicas
1) Produção: é a atividade de fabricação de produtos ou componentes com a tecnologia de base da indústria, a que caracteriza o seu setor industrial, no caso voltado a fins militares.	1) Avaliação técnica e operacional: é o trabalho sistemático realizado para verificar a conformidade técnica e operacional de um produto ou serviço militar com os requisitos técnicos e operacionais emitidos pelo cliente (Exército, Marinha ou Aeronáutica).
2) Integração: é a atividade necessária à indústria que almeja trabalhar com sistemas de armas. Sua competência atinge o patamar de projeto e fabricação de meios de integração de armas e de sistemas.	2) Desenvolvimento experimental: é o trabalho sistemático delineado a partir do conhecimento existente, adquirido por intermédio da pesquisa ou da prática, visando tanto à produção de novos materiais e produtos quanto ao estabelecimento de novos processos, sistemas e serviços.
3) Logística: é a atividade de <i>procurement</i> (aquisição), de fornecimento e de manutenção de sistemas de armas, meios militares e componentes.	3) Projeto: é a concepção do equipamento ou serviço militar que procura atender aos requisitos técnicos e operacionais emitidos pelo cliente (Exército, Marinha ou Aeronáutica).
4) Pós-venda: é a atividade realizada após a venda do meio militar, com o objetivo de mantê-lo operacional, incluindo a reengenharia, a revisão dos processos produtivos, dentre outros.	4) Pesquisa aplicada: é a busca de novos conhecimentos científicos ou técnicos que ofereçam soluções a problemas objetivos, previamente definidos.
5) Domínio da tecnologia: é a constante e permanente atividade com a tecnologia de base de sistemas e meios militares, demonstrando que a empresa domina essa tecnologia.	5) Pesquisa básica: é a busca generalizada de novos conhecimentos científicos sem objetivar aplicações práticas predeterminadas (em outras palavras, a chamada “ciência pela ciência”).
	6) Formação e/ou treinamento de recursos humanos: é a preparação dos recursos humanos para trabalhar com proficiência num setor específico de trabalho técnico.

Elaboração Própria Fonte: AMARANTE, 2012.

Com 37 anos de atividades, a Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança (ABIMDE) é reconhecida como legítima interlocutora da Base Industrial de Defesa e Segurança do Brasil. A Entidade promove ações para valorização e fomento das

empresas do setor nos mercados nacional e internacional, e para fortalecimento ou implementação de políticas e programas que assegurem o desenvolvimento desta indústria. Dentre suas mais de 200 associadas, estão as principais empresas de defesa e segurança instaladas no país (ABIMDE, 2022).

O Ministério da Defesa, divulgou o Guia de Empresas e Produtos de Defesa 2021⁹, onde são apresentadas 140 Empresas Estratégicas de Defesa e mais de 900 Produtos Estratégicos de Defesa da BID brasileira. A Embraer, segundo a Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI)¹⁰, está entre as 100 maiores empresas que mais vendem armamentos no mundo. Entre as 10 principais empresas do setor de defesa do Brasil estão:

1) Helibras¹¹ - pertence ao grupo europeu EADS e é a única fabricante de helicópteros do Brasil. Sua fundação se deu no Centro Técnico Aeroespacial (CTA), em São José dos Campos (SP), em 14 de abril de 1978, a partir de uma decisão do governo brasileiro de ter uma indústria de asas rotativas no país. A empresa produz tanto helicópteros civis quanto militares. Um dos produtos principais é o Tigre, aparelho de médio porte para combate ar-ar e apoio, pesa seis toneladas e é impulsionado por duas turbinas.

2) Forjas Taurus¹² - é uma Empresa Estratégica de Defesa e integrante da BID, com 83 anos de história e reputação sólida, baseada no seu compromisso com a excelência. Sediada em São Leopoldo, no Rio Grande do Sul, e com duas unidades produtivas: uma em Bainbridge, na Geórgia (EUA), e outra no estado de Haryana, na Índia. A Taurus possui um completo portfólio de produtos composto por revólveres, pistolas, submetralhadoras, fuzis, carabinas, rifles e espingardas, atendendo aos mercados civil, militar e policial no Brasil e em mais de 100 países.

3) Embraer¹³ - Embraer Defesa e Segurança foi criada em dezembro de 2010. Os dois projetos da Embraer mais conhecido no exterior são os caças Tucano e o cargueiro KC-390. Os caças Tucanos já foram entregues para diversos países. O KC-390, até o momento possui contrato de 5 aeronaves para Portugal e 2 para a Hungria. A empresa também desenvolve e opera sistemas de comunicação, comando, controle, computação e inteligência.

⁹<chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefndmkaj/https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/seprod/servicos-e-informacoes/catalogos/guia2021.pdf> acesso em 18/02/2023

¹⁰<https://exame.com/negocios/as-100-maiores-empresas-do-setor-de-defesa-embraer-dispara/> acesso em 18/02/2023.

¹¹ https://www.helibras.com.br/website/po/ref/Hist%C3%B3ria_90.html acesso em 20/02/2023.

¹² <https://www.taurusarmas.com.br/> acesso em 20/02/2023.

¹³ <https://embraer.com.br/pt/sobre-nos> acesso em 20/02/2023.

4) Iveco¹⁴ - é mais conhecida por fabricar caminhões e ônibus para a Fiat. Em 2011, no entanto, a empresa criou uma parte para desenvolver e produzir veículos de combate. Seu produto mais conhecido para a defesa é o Guarani, um blindado rápido anfíbio de 12 rodas, equipado com um canhão de 105 milímetros, pode ser usado em missões de transporte e combate.

5) Avibras¹⁵ - fundada em 1961 e se destacou no desenvolvimento de projeto e fabricação de mísseis e sistemas de defesa ar-terra e terra-terra, além de aviões não tripulados. Um dos produtos que tem se destacado nos últimos dias é o míssil tático AV-TM 300 ou MTC-300, um míssil de cruzeiro brasileiro que ainda se encontra em processo de desenvolvimento.

6) Odebrech¹⁶ - O Grupo Odebrecht Defesa e Tecnologia é uma parte da empresa focada em submarinos militares. Esta categoria da empresa foi criada em 2011, após comprar o controle da Mectron, uma fabricante de mísseis. Entre os projetos nos quais está envolvida, está a instalação de um estaleiro e de uma base naval para construir e operar os novos submarinos convencionais e um nuclear, além de possuir grande participação no desenvolvimento do míssil anti-navio, MANSUP.

7) Companhia Brasileira de Cartuchos (CBC)¹⁷ - fundada em 1926 com o objetivo de fabricar munição militar e segurança pública. A empresa exporta cerca de 70% de sua produção para mais de 40 países. A empresa ainda fabrica três modelos de armas – uma para uso policial, e outras duas para caça esportiva.

8) Imbel¹⁸ - A Indústria de Material Bélico do Brasil é uma estatal brasileira criada pelo Ministério da Defesa em 1975. O objetivo principal da IMBEL é fornecer armas portáteis, munição, explosivos e equipamentos de comunicação para o Exército.

9) Mac Jee¹⁹ - O Grupo Mac Jee faz parte da BID e é constituído por Mac Jee Defesa, Mac Jee Tecnologia, empresas inovadoras, tecnológicas e 100% brasileiras. Um dos produtos mais recentes e que tem se destacado é o Armadillo TA-2, uma lançador de foguetes instalado a partir de blindados 4x4.

¹⁴ <https://www.iveco.com/brasil/pages/home-page.aspx> acesso em 20/02/2023.

¹⁵ <https://avibras.com.br/site/institucional/nossa-historia.html> acesso em 20/02/2023.

¹⁶ <https://www.defesanet.com.br/laad2015/noticia/18782/odebrecht-defesa-e-tecnologia-oferece-solucoes-inovadoras-que-contribuem-para-a-soberania-nacional> acesso em 20/02/2023.

¹⁷ <https://www.cbc.com.br/> acesso em 20/02/2023.

¹⁸ <https://www.imbel.gov.br/> acesso em 20/02/2023.

¹⁹ <https://www.macjee.com.br/> acesso em 20/02/2023.

10) Akaer²⁰ - é uma empresa de soluções tecnológicas especializada no desenvolvimento de produtos de alta tecnologia para os mercados aeroespacial e de defesa. A empresa tem se destacado pela participação no projeto Gripen NG e também no desenvolvimento do LAAD Akaer Mosquito.

Já o setor naval está constituído por duas grandes empresas estatais: o AMRJ²¹, que produziu a quase totalidade das embarcações militares brasileiras; e a Emgepron²², que tem por principais finalidades promover a indústria naval, gerenciar projetos e realizar atividades de manutenção (MELO, 2015).

1.3 INOVAÇÃO

Considerada como a peça-chave na estratégia de desenvolvimento do país (IPEA, 2005), a inovação apresenta uma variação de conceitos que são encontrados na literatura, assim como em algumas normas. Um dos conceitos mais utilizados é o da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), através do Manual de Oslo (1998) em sua quarta edição, com uma definição em sentido mais abrangente, “uma inovação é um produto ou processo novo ou aprimorado (ou combinação deles) que difere significativamente dos produtos ou processos anteriores da unidade e que foi disponibilizado para usuários potenciais (produto) ou colocado em uso pela unidade (processo)” (OCDE, 1998, p. 246).

Ainda, segundo a OCDE (1997), em sua terceira edição, a inovação é classificada em quatro tipos: inovação de produto; inovação de processo; inovação de marketing e inovação organizacional e, sendo a inovação um processo de difícil mensuração dado a sua permanência, podendo ter graus distintos de mudança, sendo distinguidas em inovação radical (ou disruptiva), ou incremental.

“As mudanças são definidas pelo Manual como mudanças significativas, com o intuito de distingui-las de rotinas e mudanças menores. Todavia, é importante reconhecer que uma inovação pode também consistir em uma série de pequenas mudanças incrementais” (OCDE, 1997, p. 50).

Os quatro tipos de inovação apresentados pelo Manual de Oslo (1997), são:

²⁰ <https://www.akaer.com.br/> acesso em 20/02/2023.

²¹ O AMRJ, na década de 80, foi indicado pela MB como o estaleiro construtor de submarinos e, assim, precisou investir no treinamento e capacitação de seus profissionais e na adaptação e modernização de suas instalações industriais. Hoje o AMRJ possui capacitação para construir e reparar meios navais com elevado padrão de qualidade, podendo ser comparado com os maiores estaleiros militares do mundo. <https://www.marinha.mil.br/amrj/historico/> acesso em 20/02/2023.

²² EMGEPRON é uma empresa pública criada em 09/06/1982, vinculada ao Ministério da Defesa por intermédio do Comando da Marinha do Brasil. <https://www.marinha.mil.br/emgepron/pt-br> acesso em 20/02/2023.

- a) Inovação de Produto: é inclusão de um novo bem ou serviço, ou melhorias significantes para bens ou serviços;
- b) Inovação de Processo: é a melhoria nos métodos de produção ou distribuição de produtos, visando a redução de custos, ou novos métodos para criação e fornecimento de serviços;
- c) Inovação de Marketing: são mudanças significativas no método de marketing, para atender as necessidades do consumidor;
- d) Inovação Organizacional: são novas práticas de negócios da empresa, na organização de trabalho ou em suas relações externas, através de um novo método organizacional.

A OCDE, segundo o Manual de Frascati²³, considera as atividades de inovação tecnológica como “o conjunto de diligências científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais, incluindo o investimento em novos conhecimentos, que realizam ou destinam-se a levar à realização de produtos e processos tecnologicamente novos e melhores” (OCDE, 2002, p. 27).

As mudanças incrementais, segundo Tigre (2014) é como o nível mais elementar e gradual de mudanças tecnológicas, ocorrendo de forma contínua, não derivando necessariamente das atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), mas sim do processo de aprendizado interno e da capacitação acumulada. “A inovação é reconhecida como fator básico de competitividade econômica sustentável, associando-se às transformações de longo prazo na economia e na sociedade” (CASSIOLATO; SZAPIRO, 2003, p. 15).

Tigre (2014), ainda ressalta que a mudança tecnológica é considerada radical quando ultrapassa caminhos existentes, inaugurando uma nova rota tecnológica. Já a inovação radical, geralmente, é resultado de atividades de P&D e tem um cunho de incerteza no tempo e nos setores. Tais incertezas referem se aos riscos associados ao surgimento do novo bem e sua aceitação no mercado.

Segundo Jungmann (2010, p. 17), não basta se ter ideias novas e criativas, elas precisam ser colocadas em prática e comercializadas, sendo transformadas em produtos, processos ou serviços, colocando o processo de inovação em prática. “Sendo a inovação um processo contínuo, essa deve estar em constante atividade, pois, deixar de inovar equivale a morrer” (FREEMAN; SOETE, 2008, p. 457). As inovações do século XVIII e XIX são uma oportunidade ímpar para o capitalismo, pois, através do investimento produtivo, estimularam o desenvolvimento tecnológico (TIGRE, 2014).

²³ Manual de Frascati estabelece a padronização de proposta de práticas exemplares para inquéritos sobre investigação e desenvolvimento experimental.

A inovação advém de uma invenção que busca solucionar um problema técnico, porém nem toda invenção é considerada uma inovação. Visto que para ser considerada uma inovação, precisa ser inserida no mercado em algum nível, seja da própria empresa ou em outros bens maiores (BRASIL, 1996).

A invenção se refere à criação de um processo, técnica ou produto inédito. Ela pode ser divulgada através de artigos técnicos e científicos, em forma de patente, visualizada e simulada através de protótipos e plantas piloto sem, contudo, ter uma aplicação comercial efetiva. Já a inovação ocorre com a efetiva aplicação prática de uma invenção (TIGRE, 2014).

A inovação tecnológica no decorrer dos anos ganhou um grande destaque, sendo apontada como o fator essencial para o desenvolvimento de uma nação. Todavia, a relação da inovação com a propriedade intelectual, é uma estratégia a ser adotada pelas instituições para questão de concorrência (VIDON, 2020).

Segundo Pereira (2011, p. 574), a propriedade intelectual alcançou uma grande importância:

“Observa-se que a propriedade intelectual alcançou sua atual importância em decorrência das inúmeras e sistemáticas evoluções em seus conceitos. Entre os fatores que têm atribuído maior valor à propriedade intelectual destacam-se: sua visibilidade política, devido à grande importância econômica para os países; e a constatação de que os bens imateriais superaram a tradicional estimativa concedida aos bens materiais e imóveis. Verifica-se, dessa forma, que os bens intangíveis de uma indústria, em geral, são mais valiosos que o conjunto de seus ativos materiais”.

A Inovação e Propriedade Intelectual tiveram um crescimento importante no país, para Jesus; Santos e Santana (2019, p. 1):

“o crescimento da importância da Inovação e da PI no país pode ser notada diante da grande preocupação em regular leis relacionadas ao tema, bem como com a implementação de programas e políticas de apoio à inovação tecnológica, de forma que o país possa atingir um patamar mais elevado em relação ao seu desenvolvimento econômico e social, gerando riquezas, oriundas das tecnologias desenvolvidas pelos principais agentes empreendedores do ramo tecnológico no país (instituições de ensino e pesquisa, pequenas médias e grandes empresas).

A implantação da inovação no mercado, faz com que a PI surja como uma forma de proteção e valorização de grande relevância dos bens intangíveis (JESUS; SANTOS; SANTANA, 2019). A PI é um “mecanismo que visa proteger quanto ao uso indevido, o uso não autorizado, as criações do intelecto humano nos campos científico, tecnológico, literário e artístico” (CARDOZO, 2005, p.50).

Schumpeter (1912; 1939), considera a inovação como a mola propulsora da economia, onde, através da evolução de um processo intrincado e em constante mudança se tem a

interação entre as organizações. Contudo, mesmo o processo de inovação impulsionando o desenvolvimento econômico, ele não pode ser previsto ex-ante, sendo um processo que gera incertezas (SCHUMPETER, 1982; DOSI, 1988).

Para que haja uma maior interação entre os agentes dos sistemas nacional e setorial de inovação, assim como no modelo da tríplice hélice, é necessário que as instituições procurem ampliar a maneira com que a inovação é gerada. Para que essa sinergia aconteça, é preciso que o conhecimento seja compartilhado simultaneamente e a produção tenha um processo descentralizado, através da inovação aberta.

1.3.1 Inovação Aberta

As empresas estão gradualmente repensando as formas fundamentais pelas quais geram ideias e as trazem para o mercado, utilizando-se de ideias externas enquanto impulsionam sua P&D interna fora de suas operações atuais. A P&D interna, era no passado, um ativo estratégico valioso, até mesmo um obstáculo significativo para os concorrentes em muitos mercados, onde somente grandes empresas competiam, gerando mais P&D (CHESBROUGH, 2003), sendo esse o modelo fechado de inovação, onde o interessado tem o total controle sobre todas as etapas do processo.

Já o modelo de Inovação Aberta, pressuposto por Chesbroug (2006), pode levar ao mercado ideias internas das empresas através de canais externos, fora das operações habituais, para criar valor agregado. Esse modelo trata P&D como um sistema aberto, sugerindo que ideias interessantes possam vir de dentro ou de fora da empresa e também possam ser comercializadas dessa mesma forma. Essa abordagem dá às ideias externas e aos caminhos externos para os mercados a mesma importância que tinham em tempos anteriores, quando eram reservados para ideias internas e caminhos para os mercados.

O Conceito de Open Innovation (inovação aberta), foi criado por Chesbroug em 2003 (2006). O autor, conceitua a Inovação Aberta como:

“Inovação Aberta é o uso de entradas e saídas intencionais de conhecimento para acelerar a inovação interna e expandir os mercados para uso externo da inovação, respectivamente. A inovação aberta é um paradigma que assume que as empresas podem e devem usar ideias externas, bem como ideias internas e caminhos internos e externos para o mercado, à medida que buscam avançar em sua tecnologia” (2011, p.1).

Em um outro conceito mais recente, Chesbroug (2020, p.68), define inovação aberta como:

“um processo distribuído, baseado no preciso gerenciamento de fluxos de conhecimento, através das fronteiras organizacionais, de acordo com o modelo de negócio estabelecido pela organização, que pode assumir ou não a forma pecuniária. Portanto, a inovação é gerada acessando, aproveitando e absorvendo os fluxos de conhecimento por meio das fronteiras da empresa, e em ambos os sentidos.”

Com a complexidade da tecnologia e a rápida obsolescência do mercado, as organizações empresariais em ambientes de produção precisam de modelos de gerenciamento de inovação mais versáteis do que nunca, havendo uma necessidade de compartilhar conhecimento e tecnologia para aumentar o ritmo de inovação dentro de uma organização (CZELUSNIAK, RIBEIRO; DERGIN, 2018).

A inovação aberta possui características de um modelo de produção descentralizada, onde o conhecimento é compartilhado simultaneamente com múltiplos atores do mercado de tecnologia, em uma rede colaborativa, tais como, as empresas de grande, médio e pequeno porte e as instituições públicas de pesquisa, como as ICT públicas, com um monitoramento contínuo para acesso ao conhecimento atualizado disponível e um monitoramento contínuo do mercado de interesse (DIAS, SANT’ANNA; PORTILHO, 2018).

Para Dias, Sant’Anna e Portilho (2018, p. 85) “A Inovação Aberta pressupõe o compartilhamento de informações e intercâmbio de conhecimento entre agentes econômicos o que, a princípio, pode ser visto como incompatível com os direitos da propriedade intelectual e sua acepção tradicional.” Contudo, a PI é considerada um elemento fundamental para as empresas do mercado de inovação tecnológica, pois facilita o uso do mercado para troca de conhecimento, através do portfólio de PI que transita de dentro pra fora de forma regular (Op. Cit.).

Graças à inovação aberta, o fluxo de informações relevantes cruza fronteiras empresa/instituição e, portanto, precisam introduzir mais divulgação de informações, cuja gestão deve incluir informações além da criação e comercialização, através do controle efetivo dos fluxos produzidos e compartilhados (SALLES, 2021).

Os aspectos físicos, humanos e organizacionais, são fatores que dão suporte à inovação, permitindo que o aprendizado, a criatividade e o trabalho em equipe contribua para o sistema de inovação no setor de Defesa (AZEVEDO, 2013).

A inovação aberta contribui para que a ICT de defesa possa ter uma maior interação com outras áreas de conhecimento, possibilitando o aperfeiçoamento de uma visão sistêmica do modelo de negócio adotado pela MB; o compartilhamento dos conhecimentos adquiridos;

e a ampliação da troca de experiências profissionais em áreas distintas do saber (SALLES, 2021).

1.4 RELAÇÃO ICT - EMPRESA

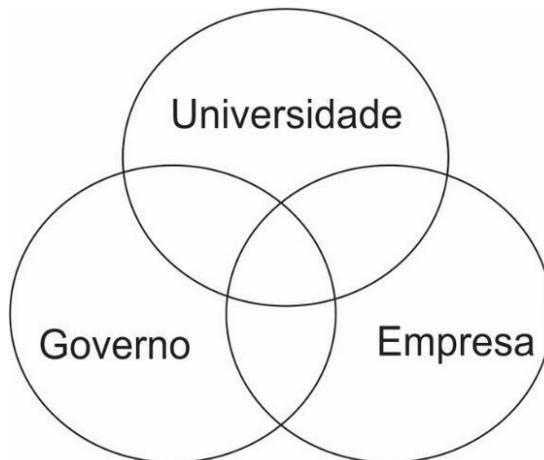
Etkowitz (2009), sugere que interação entre academia (universidade), a indústria e o governo é a chave para a inovação contínua e para o crescimento sustentável de uma economia baseada no conhecimento. Essa interação configura o Modelo da Tríplice Hélice.

O papel clássico que cada ator institucional assume na sociedade consiste e se alinha com a função primordial de cada ator institucional: ao governo cabe a regulação, a universidade cabe a formação dos recursos humanos e a empresa cabe a produção de bens. No modelo da hélice tripla, o papel do Governo tem destaque especial na regulação, no fomento, na estruturação e na articulação do ambiente propício para o estabelecimento de cooperação para a inovação entre a academia e o setor produtivo. De fato, as três hélices promovem e agem de forma sinérgica cada qual assumindo o papel da outra, no que couber. Assim, são estabelecidas relações múltiplas, recíprocas e híbridas entre as diferentes esferas institucionais independentes representadas pelas hélices: Governo-Universidade-Empresa/Indústria que, contudo, atuam de forma interdependente e colaborativa. Portanto, é na interseção de suas esferas que ocorre cooperação para a inovação e no entrelaçamento de suas hélices que se potencializa o papel da inovação na sociedade.

“O modelo da Tríplice Hélice, desenvolvido por Etkowitz e Leydesdorff (1995; 1998; 2000), é pautado pela transformação recente no que tange à atuação entre governo, academia e indústria nas atividades de CT&I e pelas práticas colaborativas entre eles no ecossistema de inovação” (ANDRADE, et al., 2019, p. 7).

“A Hélice Tríplice afirma que a estrutura teórica da inovação se originou na indústria, é fortalecida pela inclusão do papel do governo, que a leva um passo adiante, e conecta inovação e empreendedorismo à universidade como fonte fundamental do novo” (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017, p. 46). A figura 2 traz o modelo da Tríplice Hélice.

Figura 2. Modelo da Tríplice Hélice



Fonte: Etzkowitz 2000

No Brasil, há um descompasso entre os três elementos, fazendo com que o nível de efetiva inovação não evoluá, contudo, eles tendem a se aproximar e harmonizar cada vez mais. O papel do Governo tem um especial destaque na criação, aprovação e implementação de leis que incentivem e regulem a relação dos três elementos da Hélice, porém, sem engessá-la²⁴.

As Universidades estão enfrentando algumas transformações desde a segunda metade do século XX em direção a uma Universidade Empreendedora. A ampliação dos projetos de pesquisa está fazendo com que este processo seja acelerado nos últimos anos, através das empresas e com um novo papel do governo na relação com as Universidades neste contexto (interação Universidade-Empresa-Governo). As crescentes pressões tanto internas quanto externas, tem feito com que as Universidades busquem por uma renovação para atender novas demandas (Audy, 2006 *apud* Meirelles, Rocha; Tayra, 2021).

A universidade evoluiu ao longo dos séculos para uma instituição no qual o conhecimento também é criado e colocado em uso. A interação universidade-empresa obteve um relativo progresso, principalmente no corpo docente que está interagindo com o meio empresarial, possibilitando a criação e desenvolvimento de novos processos e soluções (Meirelles, Rocha; Tayra, 2021). A universidade é a grande âncora da inovação no modelo da hélice tripla, como repositório de conhecimento é capaz de dinamizar o setor produtivo, a partir da transferência de tecnologia.

²⁴ <https://blog.aevo.com.br> Acesso em 05 jan. 2023

universities are no longer just a traditional source of human resources and knowledge, but are also key innovation stakeholders, with ever increasing internal organizational mechanisms and resources allocated to this purpose rather than placing reliance solely on informal ties. Technology transfer offices, science parks, business incubators, start-up accelerators and venture capital capacities have been created as intermediary elements within university administrative structures in order to facilitate the capitalization of knowledge and ensure the interface with the external world. Greater university involvement in technology transfer has also brought about greater university involvement in the protection of intellectual property, in order to manage ethically the uses of university inventions in the public interest that also had significant implications for regional economic development and self-generation of resources for university development (RANGA e ETZKOWITZ, 2013, p. 245).

A universidade assume cada vez mais o papel de centro propulsor para o desenvolvimento regional, assumindo um papel cada vez mais amplo e no modelo da tríplice hélice e na sociedade (ETZKOWITZ; LEYDESCDORF, 2000; ETZKOWITZ, 2013). A relação entre os elementos da tríplice hélice vem sofrendo diversas transformações com o passar do tempo, podendo ser percebido pela evolução deste modelo e do papel das universidades dentro da sociedade (MIKOSZ; LIMA, 2018).

A evolução do papel das universidades teve início após a “primeira revolução acadêmica, onde a universidade deixou de ser limitada e voltada somente para o ensino e a transmissão do conhecimento, e incluíram em sua missão a atividade de pesquisa (ETZKOWITZ, 1998). Contudo, o pós Segunda Gerra, as universidades passaram a ter uma visão de universidade empreendedora, tendo uma maior preocupação com o desenvolvimento econômico e com a sociedade, através da transferência de conhecimento, o que se denominou a “segunda revolução acadêmica” (MIKOSZ; LIMA, 2018).

“Ao incorporar na academia o termo inovação, destacaram-se três aspectos fundamentais: a interação com a sociedade para a identificação das demandas; a interação com as empresas, pois é neste tipo de organização que a inovação ocorre; e maior relacionamento com o governo, tido como facilitador de todo o processo” (ALMEIDA; CRUZ, 2010 *Apud* MIKOSZ e LIMA, 2018).

Alguns fatores intervenientes influenciam a cooperação Universidade-Empresa, como demonstrado por Mikosz e Lima no quadro 2 (2018, p. 221, 222, 223 e 224):

Quadro 2. Fatores Intervenientes no processo de cooperação Universidade-Empresa

	Barreira	Facilitadores	Motivadores
Universidade	<ul style="list-style-type: none"> - Objetivos distintos entre a academia e o mercado; - Escassez quantitativa de recursos humanos nos NITs; - Escassez qualitativa de recursos humanos nos NITs; - Alta rotatividade dos recursos humanos nos NITs; - Heterogeneidade do vínculo empregatício de seus funcionários das NITs integrados as universidades; - Burocracia nos processos internos das universidades; - Restrição de recursos para atividades de comercialização das patentes; - Criação recente dos NITs; - Recursos escassos e dificuldade para financiamento de projetos; - Falta de mecanismos de divulgação dos serviços prestados pelos NITs; - Falta de divulgação da propriedade intelectual da universidade gerida pelos NITs; - Desconhecimento das necessidades e interesses das indústrias; - Falta de tecnologias adequadas nas universidades para determinados tipos de pesquisas; - Rotatividade de gestão devido a mudanças bruscas de gestão; - Elevado tempo e custo para o registro e manutenção das patentes acadêmicas; - Ausência de políticas claras de seleção invenção para patenteamento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos humanos com conhecimento em propriedade intelectual; - Recursos humanos com conhecimento comercial e de mercado; - Criação de fundações de apoio ou órgãos em regime especial com maior flexibilidade administrativa; - Criação de um ou mais NITs; - Criação de NITs especializados (mercado/região); - Tempo de experiência dos NITs mais tradicionais; - Autonomia administrativa e de gestão dos NITs; - Bom relacionamento dos NITs com os departamentos da Universidade; - Área foco da universidade: saúde, engenharias e ciências biológicas; - Oferta de disciplinas e cursos voltados à área de empreendedorismo; - Espaço para incubação de empresas; - Natureza privada do NIT; - Condução dos profissionais para trabalharem em tópicos de pesquisa aplicada de interesse do mercado; - Apoio institucional. 	<ul style="list-style-type: none"> - Surgimento de tópicos para dissertações e oportunidades de empregos para estudantes; - Ampliação da experiência educacional; - Aproximação da universidade com problemas reais das empresas; - Divulgação da instituição; - Reconhecimento social.

Empresa	<ul style="list-style-type: none"> - Objetivo distinto entre empresa e academia; - Conflito de expectativas financeiras entre empresa e universidade; - Diferença de linguagem de comunicação - Desconhecimento das pesquisas e tecnologias desenvolvidas pela universidade; - a falta de capacidade das empresas em absorver os conhecimentos e tecnologias desenvolvidos pela cooperação; - Necessidade de sigilo dos projetos; - Falta de uma cultura empresarial para utilizar universidades como fontes tecnológicas; - Forma de avaliação dos docentes que não estimula a pesquisa e transferência de tecnologia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Proximidade a universidades com NITs atuantes; - Proximidade a Universidades do setor de saúde, engenharias e ciências biológicas; - Apoio da alta gerência; - Apoio governamental por meio de incentivos fiscais; - Existência de um agente de intermediação especializado no processo de cooperação; - Criação de canais de comunicação entre os departamentos e os pesquisadores; - Criação de políticas institucionais de legitimação da atividade de transferência de tecnologia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rateio de Custos; - Aumenta as chances do sucesso do produto e processos inovadores; - Minimiza riscos relativos a processos de P&D; - Adquirir novas habilidades e tecnologias; - Busca de complemento a estrutura de pesquisa e inovação na universidade; - Acesso a recursos humanos altamente qualificados e especializados; - Transferência de tecnologia, como substituto à pesquisa interna; - Acesso a recursos públicos.
Pesquisador	<ul style="list-style-type: none"> - Tempo restrito do professor devido ao excesso de atividades (docência, pesquisa, administrativas e transferência de tecnologia ao mesmo tempo); - Objetivos conflitantes com a universidade e com as empresas; - Pouca valorização e recompensa aos cientistas envolvidos; - falta de experiência prévia com atividades de TT; - Falta de capacidade de entender as necessidades do mercado; - Desconhecimento dos mecanismos de interação U-E. 	<ul style="list-style-type: none"> - Criação de canais de contato com empresas; - Terceirização da redação de patentes; - Experiência no exterior; - A participação em eventos internacionais e a aproximação com empresas; - Bom relacionamento interpessoal entre professores, alunos e técnicos da universidade. 	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliação do docente de forma a contemplar estímulos e incentivos a pesquisa e cooperação com empresas; - Acesso às habilidades e tecnologias; - Aportes financeiros para pesquisas; - Ganhos econômicos; - Atualização profissional; - Divulgação pessoal do pesquisador; - Aplicabilidade da pesquisa.

Fonte: Mikosz e Lima (2018)

Etzkowitz e Zhou (2017, p. 43), fazem uma comparação entre a Hélice Tríplice e a teoria dos Sistemas de Inovação:

“A teoria dos sistemas de inovação refere-se a elementos, estruturas e funções para constituir um sistema evolutivo auto-organizado e argumenta que o fluxo de tecnologia e informação entre pessoas, empresas e instituições é fundamental para o processo inovador. A Hélice Tríplice, por outro lado, identifica três atores primários certos e forma os atores coadjuvantes, as organizações híbridas, por meio de interações universidade-indústria-Governo, dependendo das necessidades de cada região.”

A execução da CT&I na MB baseada no modelo da Tríplice Hélice, torna-se relevante através das ICT, das OMPS-C²⁵, da Base Industrial de Defesa (BID), as Agências de Fomento e as Instituições de Ensino Superior, sendo requisito essencial para organização do SCTMB. A Ação de controle das ações de inovação, de P&D e demais atividades de CT&I, devem priorizar o envolvimento da Academia, Governo e Indústria, para que se aumente a sintonia entre esses atores, com o objetivo de se obter apoio técnico e científico especializado, reduzir prazos, mitigar riscos, compartilhar instalações e recursos laboratoriais, produzir protótipos, executar testes, capacitar a BID, entre outros. (BRASIL, 2021b).

Para Almeida (2019), “a interação sugerida entre governo, academia e indústria induz à prática de um modelo de inovação aberta (open innovation), que, conforme predição de Eelko Huizingh (2010) será, no futuro, a própria prática da inovação.”

Delgado (2017, p. 15), enfatiza que para a consecução dos Objetivos Nacionais de Defesa (OND), estabelecidos na PND, END, LBDN é preciso “desenvolver a indústria nacional de defesa, orientada para a obtenção da autonomia em tecnologias indispensáveis.” Sendo necessário “um esforço conjunto dos setores governamental, industrial e acadêmico, voltado à produção científica e tecnológica, com viés de inovação; a fim de contribuir para o atendimento às necessidades de PRODE com tecnologia nacional, obtidos mediante estímulo e fomento aos setores industrial e acadêmico.”

1.4.1 Sinergia nas Relações entre as Hélices: Colaboração e Pontos de Tensão

No modelo da hélice tripla, o papel do Governo tem destaque especial na regulação e no controle para a estruturação e a articulação propícias para o estabelecimento de um ambiente de cooperação para a inovação entre a academia e o setor produtivo, reduzindo os

²⁵ Criada em 1997, a OMPS-C é a Organização Militar (OM) que tem como atividade principal a pesquisa e o desenvolvimento de ciência e tecnologia, destacando-se: serviços prestados provenientes de suas pesquisas, fabricação e consequente comercialização dos produtos por ela desenvolvidos, apoio técnico, adestramento e consultoria técnica em sua área de atuação para a MB e, eventualmente, a clientes extramarinha. Atualmente, existem três OMPS-C, a saber: Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV), Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM) e Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM).

possíveis conflitos, tensões, barreiras e receios institucionais em prol da colaboração na convergência de objetivos comuns. Já o papel do setor produtivo representado pela hélice da indústria tem como principal atribuição a produção de bens e serviços e o fomento pelo objeto do investimento e pelo capital de risco. No contexto da universidade considerada como repositório de conhecimento as suas principais atribuições se encontram relacionadas à geração de P&D e atividades de ensino/ formação de recursos humanos, as quais vão de encontro com as suas duas primeiras missões a ela vinculadas. O desenvolvimento regional como a terceira missão da universidade deflagrou o seu papel como universidade empreendedora acentuando sua atuação central na inovação. A concepção do modelo da hélice tripla prevê a sinergia entre esses atores por esses poderem assumir os papéis um dos outros nas ausências de atuação de um deles. Segundo Ranga e Etzkowitz (2013, p. 246).

“this type of interaction arises when institutional spheres fill gaps that emerge when another sphere is weak. [...] Substitution between spheres can also be observed at higher level, in countries with no or weak regional governments, where there may not be a governmental actor available to take the lead in promoting innovation developments, but other actor – such as universities, firms or regional development agencies – may come forward to set a future achievable objectives(playing na Innovation Organizer role,...). Substitution ewithin spherex i salso possible, especially in ecosystems with small, low-tech firms with little or no R&D potential that find colaboration with vocational training institutions more attractive and suited to their needs than collaboration university.”

Ainda segundo esses autores, essa permuta entre as hélices, ou seja, na substituição de papéis, se processa quando: (i) as agências governamentais, além dos papéis tradicionais de regulação e controle, provém o investimento e o capital de risco público nas ações de fomento; (ii) as universidades, além de sua tradicional atribuição de ensino e pesquisa, se engajam no processo de transferência de tecnologia e formação de firmas, fornecem suporte e financiam o investimento de risco assumindo claramente o papel da indústria; (iii) a indústria assume o papel da universidade ao fornecer ensino próprio e cursos de treinamentos no mesmo nível das universidades (RANGA; ETZKOWITZ, 2013).

A concepção da universidade empreendedora institui a figura convencional do cientista, desbravador das conexões do conhecimento científico para o contexto da pesquisa básica e do cientista empreendedor, orientado para a pesquisa aplicada no empenho do desenvolvimento tecnológico.

This university gives birth to the dual academic career. Beyond the traditional truth seeking scientist, there is another scientist the “entrepreneurial scientist” who is able to interface knowledge and innovation. The academic trained scientist working in the corporate lab, with an eye on basic research as well as company problems, and the entrepreneurial scientist in the university, with an eye for the practical

implications of their findings, minimizes the problem of cognitive and epistemological non translatability, unavoidable gaps in tacit knowledge, and divergence in awareness of commercial potential. The non-linear relation between knowledge and innovation is realized in the same mind (ETZKOWITZ; VIALE, 2010, p.6).

1.4.1.1 Colaboração e Tensões: Moderação ou Acirramentos

As colaborações na estrutura da hélice tripla geram tensões e, por vezes, conflitos entre seus atores estruturantes, entretanto, esse modelo é capaz de promover, por indução, interações em prol de objetivos comuns, gerando estruturas híbridas facilitadoras para o atingimento do interesse mútuo, principalmente em países com Sistema de Inovação maduros e completos (ETZKOWITZ e VIALE, 2010, p. 6).

“collaboration and conflict moderation is a specific form of interaction in triade entities, which have a higher potential for turning tension and conflict of interest into convergence of interest, [...] This capacity to transform tension and conflict of interest into converging interests relating to common objectives and ‘win-win’ situations is all the more important given that the very nature of conflicts and tensions is changing in the Knowledge Society, in line with the changing nature of work, the workplace and organizations.(RANGA; ETZKOWITZ, 2013, p. 245)

Contudo, essa superposição de diferentes papéis assumidos pelas hélices, ao criar a possibilidade da permuta entre elas, acirra as zonas de tensão e atritos internos a elas e nas zonas de interseção entre as hélices, a princípio, para promover a ação colaborativa no modelo da tripla hélice. Duas dimensões chaves geradoras de conflitos são identificadas, a saber: (i) conflitos de tarefas (conflitos funcionais, cognitivos ou construtivos) orientado por conteúdos.

Esses últimos são estabelecidos por diferenças em pontos de vistas de departamentos funcionais da organização sobre determinadas tarefas, com repercussão positiva no ambiente ao emergirem as perspectivas dominantes com questionamentos sobre as crenças organizacionais gerando pontos de vistas originais e divergentes; (ii) conflitos de relacionamento (conflito disfuncional, afetivo ou destrutivo) são estabelecidos por pessoas ao emergirem incompatibilidades ou atritos pessoais em diferentes departamentos, com repercussão negativa geradora de sentimentos de tensão e frustração com prejuízo a troca de conhecimento de alta qualidade e a tomada de decisão (ETZKOWITZ; VIALE, 2010)

Nesse sentido, os conflitos de tarefa incidem na esfera da universidade decorrente da atribuição de sua terceira missão – desenvolvimento regional, com repercussão sobre o funcionamento de sua estrutura, a partir de atividades conflitantes com as normas, procedimentos e sistema de recompensa postos até então. O papel moderador do governo

como agente regulador, controlador, articulador atua como intermediador dos conflitos ao cunhar arcabouço legal, políticas públicas e programas de apoio para ambiência favorável ao surgimento da inovação. Medidas moderadoras de conflitos também podem ser objeto da atuação conjunta entre a Universidade e as empresas.

A moderação de conflito depende de uma ação contínua e monitorada entre os atores da hélice tripla, com foco nas práticas de disseminação empreendedora e ambiente de transparência, além de arcabouço legal próprio e efetivo para facilitar a interação.

Conflict resolution implies not only addressing institutional gaps and diverging institutional logics, better monitoring of university–industry relationships and the dissemination of best entrepreneurial practices, but also using social skills and dialogue to manage expectations, addressing individual fears and creating shared cultural spaces for knowledge Exchange (RANGA; ETZKOWITZ, 2013, p. 246).

Ainda nessa esteira de promover uma ambiência favorável na colaboração e moderação de conflito, há os organizadores da inovação. Segundo Ranga e Etzkowitz (2013, p. 246).

'Innovation organizers' as individual or institutional leaders play a key role in this type of relationship. They can connect people from different sectors to bridge gaps, bring together differing views, generate consensus and balance conflicts of interest. They can integrate skills and enable people to develop their own competence according to specific challenges, foster change in thinking and practical implementation through vision and reflection, and create new opportunities for knowledge Exchange.

Nesse contexto, as aceleradoras e os mentores são exemplos de líder institucional e líder, enquanto indivíduo respectivamente e podem ser entendidos como organizadores da inovação. O quadro 3, exemplifica os tipos de conflitos na tríplice hélice.

Quadro 3. Exemplificação dos tipos de conflitos na tríplice hélice

Tipo de conflito	Motivação	Receios	Zonas de conflitos
Conflito de tarefas	-Universidade empreendedora.	-Perda de autonomia na liberdade da pesquisa devido ao engajamento empreendedor.	-Dicotomia entre pesquisa básica e pesquisa aplicada; -Perda de desempenho institucional.
Conflito de relacionamento	-Universidade empreendedora (Interface universidade/indústria); -Indivíduo (nível	-Dificuldade na troca de conhecimento em projetos colaborativos; -Arcabouço, regras e	-Interesses divergentes; -Cultura organizacional; -Fraca colaboração/silo organizacional;

	micro) e Instituição/universidade (nível meso).	regulação insatisfatórios ou ausentes.	-Falta de incentivo para comportamento empreendedor; -Opção de licença para pesquisador na criação da spinoffs x obrigatoriedade; -Pressão na divulgação de dados frente a escassez de dados na TT.
--	---	--	---

Elaboração própria baseado em Ranga e Etzkowitz (2013)

Outra questão que se apresenta como potencial ponto de conflito é a estrutura do escritório de tecnologia, responsável por facilitar a difusão tecnológica na transferência de tecnologia entre a universidade e a indústria das invenções derivadas das pesquisas acadêmicas, por intermédio de licenciamentos ou da negociação da propriedade intelectual dessas pesquisas. A propriedade intelectual é a formalização da negociação da transferência de tecnologia e o meio pelo qual a universidade captura parcela de ganhos advindos da inovação tecnológica derivada de sua pesquisa. Para essa finalidade os escritórios de transferência de tecnologia incentivam a comunidade acadêmica a revelar a invenção ao escritório para a avaliação do potencial comercial e, consequente, formalização da proteção via depósito de patente para prospectar empresas interessadas. Para as patentes concedidas, há um esforço de comercialização.

Para Siegel, et al. (2003, p. 29), o desempenho da transferência de tecnologia entre a universidade e a indústria sofre variação decorrentes das práticas organizacionais adotadas pela universidade no gerenciamento da propriedade intelectual, “which potentially attenuate palpable differences in the motives, incentives, and organizational cultures of the parties to licensing agreements”, tomando parte desse processo os administradores da universidade, os gestores do escritório de transferência de tecnologia, os gestores/empreendedores e os cientistas acadêmicos.

Entre as realidades vivenciadas pelas universidades se encontra o orçamento restrito, principalmente, num contexto de crise econômica. Assim, a escolha do mercado a se buscar a proteção da invenção tende a se limitar ao mercado doméstico. Nesse sentido, os *Royalties*²⁶ advindos dos licenciamentos pelas tecnologias exploradas pelas empresas/ startups ou

²⁶ Royalties são compreendidos como um valor acordado entre as partes, que corresponde a um percentual sobre o faturamento líquido da comercialização do produto, ou seja, o total das receitas de vendas, excluídos os tributos incidentes sobre sua comercialização. (Muniz, R. M. R. Manual Básico: Propriedade intelectual e transferência de tecnologia/redação 2. ed. Brasília: Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico).

licenciadas por intermédio de spin-offs acadêmicos são alternativas viáveis para reinvestimentos em pesquisa e também parte de um sistema de recompensa para os inventores e os departamentos envolvidos no processo. Nessa perspectiva pode ocorrer uma negociação de *Royalties* bem acirrada com condições não ideais para ambas as partes (Universidade - Empresa), inclusive causando desistência da negociação pela parte da empresa (SIEGEL, et al., 2003).

Nessa esteira, esses acordos de transferência podem ser negociados com vistas a obtenção de outros benefícios para a universidade. “[...] “follow-on” sponsored research agreements, or an equity stake in a new venture based on the licensed technology são possibilidades e modalidades outras envolvidas nas negociações (SIEGEL, et al., 2003, p.29). Tais possibilidades abrem perspectivas de negociação, mas talvez abram espaços para conflitos devido às frustrações pelo não atendimento de determinadas expectativas entre os atores envolvidos o que pode gerar frustrações e decepção com o sistema de recompensas (SIEGEL, et al., 2003).

Em codesenvolvimentos entre o setor produtivo e a universidade, disputas sobre a propriedade intelectual podem ocorrer, portanto, as cláusulas contratuais devem estar claras e precisas quanto as obrigações, a participação no desenvolvimento, nos recursos aportados e na propriedade intelectual no que couber e for acordado para reduzir conflitos, inclusive, com previsão de clausulas de penalidades no caso de descumprimento do acordado, sem razões passíveis de justificativas. De acordo com Siegel, et al (2003, p. 28), “the private sector has also chimed in, expressing frustration with obstacles that impede the process of commercialization, such as disputes that arise with the university regarding intellectual property rights”.

Fatores organizacionais relacionados ao ambiente acadêmico podem ser geradores de pontos de conflitos potencializados pela cultura organizacional: (ii) mais próxima da pesquisa básica ou da aplicada, (ii) posicionamento de seus membros mais conservadores ou mais visionário, (iii) natureza pública ou privada da universidade. Essas condições podem implicar e reverberar em práticas organizacionais mais flexíveis ou inflexíveis que possam afetar e trazer pontos de conflitos nas negociações de transferência de tecnologia.

“Many managers and scientists remarked that TTOs were especially committed to their role as guardian of the university’s intellectual property. As such, technology licensing officers tend to be somewhat inflexible and conservative in structuring deals. This inflexibility is consistent with the bureaucratic organizational culture of the university” (SIEGEL, et al, 2003, p. 31).

Do ponto de vista das empresas e empreendedores, a comercialização da tecnologia inovadora oriunda da pesquisa acadêmica visa obter ganhos financeiros e ampliar mercado, para tal licenças exclusivas são favoráveis para garantia de posicionamento de mercado e de preservação do diferencial competitivo. Segundo Siegel, et al. (2003), os empreendedores e as startups necessitam de ambientes flexíveis, menos burocráticos, não conservadores para negociação rápida para recuperação dos custos afundados no início de sua operação frente aos recursos necessários na perspectiva de alta escalabilidade do negócio, num contexto promissor, sujeito a risco e incerteza.

“They also wish to maintain proprietary control over these technologies, which can potentially be achieved via an exclusive worldwide license. The entrepreneurial organizational culture of most firms (especially startups) rewards timeliness, speed, and flexibility. Reflecting these cultural values, many managers we visited stressed the importance of “time to market” as a determinant of success in UITT, in part, because they are convinced that there are significant first mover advantages in high technology markets” (SIEGEL, et al., 2003, p. 31).

O quadro 4, apresenta resumidamente as diferenças motivacionais, incentivos, cultura organizacional propensos a relações conflituosas no processo de transferência de tecnologia entre universidade e empresa.

Quadro 4. Diferenças motivacionais, incentivos, cultura organizacional no processo de TT U x E

Stakeholder	Ação	Motivo primário	Motivo secundário	Cultura organizacional
Cientista universitário	-Descoberta de novo conhecimento.	- Reconhecimento na comunidade científica	-Ganho financeiro e desejo de garantia adicional de fundos de pesquisa	-Científico
Escritório de TT	-Opera com a faculdade e firmas/empreendedores na faculdade para estruturar o negócio	-Proteção e mercado de propriedade intelectual da universidade	-Facilita a difusão tecnológica e garantia adicional de fundo de pesquisa	-Burocrático
Firma/empreendedor	-Comercialização da nova tecnologia	-Ganho financeiro	-Mantém o controle de tecnologias proprietárias	- Empreendedor

Fonte: Siegel (2003)

Para Gomes, et al. (2014, p.76), “o conflito ideológico, nem sempre explícito, entre universidade e o setor empresarial tende a ser superado, o que possibilita um incremento de confiança mutua”, na medida em que a inovação como “chave do processo de mudança do

empresário com principal ator de uma rede mais ampla, que permite direcionar o papel da universidade, eximindo-a da função de protagonista no campo econômico e direcionando-a para a responsabilidade social". Os autores ainda ressaltam que "a manutenção de mecanismos que permitam o acompanhamento e o gerenciamento dos contratos de cooperação por ambas as organizações tendem a ser cada vez aperfeiçoados, facilitando a avaliação e tomada de decisão, tanto por parte da universidade quanto da empresa" (GOMES et al., 2014, p.76-77).

Porto (2000) *apud* Gomes, et al. (2014, p. 76) apresenta também um quadro sobre as barreiras na relação entre universidade e empresa a partir de fatores estruturais, motivacionais, procedimentais e da informação.

Quadro 5. Barreiras na relação entre Universidade X Empresa

Estruturais	Motivacionais	Procedimentos	Informação
<ul style="list-style-type: none"> -Natureza da pesquisa "pré-competitiva"; -A necessidade de confidencialidade; -A falta de administração dos projetos de forma profissional nas universidades; -Os altos custos envolvidos; -Indefinições na elaboração de clara política institucional de relacionamento com o ambiente externo aumentam incertezas; -Falta de flexibilidade dos atores (Universidade, Empresa, Governo) 	<ul style="list-style-type: none"> -Existência por parte das empresas de desconfiança; -Existência de dúvida sobre o valor da cooperação; -Os procedimentos necessários à realização e manutenção de um acordo cooperativo são vistos como excesso de trabalho; -Pouca transparência entre os potenciais participantes; -Aspectos culturais nas três organizações 	<ul style="list-style-type: none"> -Técnicas mercadológicas adequadas; -Complexidade dos contratos a serem negociados; -Falta de experiência em trabalho interdisciplinar; -Distância física e psicológica entre os envolvidos no projeto; -Barreiras legais, inerentes à contratação de transferência de tecnologia; -Falta de tempo por parte da empresa devido à pressão dos negócios; - Suporte insuficiente por parte dos "brokers" na agilização da cooperação 	<ul style="list-style-type: none"> -Carência na difusão da informação sobre a produção dos centros de pesquisa; -Falha nos serviços técnicos complementares, indispensáveis para fazer com que cheguem ao mercado os resultados da P&D; -Restrições quando à disponibilização das informações, livros, resultados de pesquisas.

Fonte: Porto (2000) *apud* Gomes, et al. (2014)

1.5 DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS DUAIS

O termo “uso dual” foi originalmente cunhado em discussões sobre transferências de tecnologia entre aplicações civis e militares. Está associado à ideia de que a pesquisa e a tecnologia civil e militar podem caminhar juntas para maximizar seu uso em um cenário ganha-ganha (RATH; ISCHI; PERKINS, 2014; ACOSTA, et al., 2020). Os momentos de conflitos militares tiveram na P&D valiosa fonte de tecnologias e de inovações de uso civil, ampliando o poderio bélico de um país, cujos equipamentos militares como o radar, o laser, e a internet são exemplos de tecnologias com uso dual (SICILIANO, 2020).

Para Acosta, et al. (2020), o uso dual pode ser entendido de duas maneiras: tecnologia militar usada para inovação civil (spin-off) ou, inversamente, tecnologia civil aplicada à invenções militares (spin-in).

“Por muitos anos a garantia da soberania, do patrimônio nacional e da integridade territorial foi vista como o único objetivo dos gastos com as forças armadas - FFAA” (ALVES, 2019, p. 13). O fim da Segunda Guerra Mundial (1939-1945) trouxe o triunfo do desenvolvimento científico-tecnológico. Segundo Longo e Moreira (2013, p. 278), “a intervenção do Estado nesse período por intermédio das forças armadas, acelerou a geração de tecnologias através do uso dos conhecimentos científicos. Isso evidencia o aumento dos ganhos econômicos através produção em escala industrial das tecnologias desenvolvidas”.

“No início da década de 1940, o investimento em ciência e tecnologia (C&T) de interesse militar era limitado e as pesquisas conduzidas basicamente pelos próprios militares” (LONGO e MOREIRA, 2013, p. 280). Contudo, foram criadas políticas públicas, entre outros aparatos através da atuação do Estado que colocaram a ciência e tecnologia no foco dos países desenvolvidos.

Os Estados Unidos foram os precursores nesta caminhada. Em 1939, após o início da Segunda Guerra Mundial, Vannevar Bush²⁷ e outros membros da Comissão de Auxílio Científico para a Aprendizagem estavam preocupados com a falta de preparação tecnológica nos Estados Unidos e tiveram a oportunidade de discutir o assunto (KRIPKA; VIALI; LAHM, 2016).

“Bush e a Comissão tiveram a oportunidade de apresentar ao então presidente dos Estados Unidos, Franklin Delano Roosevelt²⁸ a sua preocupação” (KRIPKA; VIALI; LAHM, 2016, p. 58), “com o propósito de unir governo, militares, empresários e líderes da

²⁷ Vannevar Bush foi um engenheiro, inventor e político estadunidense, conhecido pelo seu papel político no desenvolvimento da bomba atômica e pela ideia do memex.

²⁸ Franklin Delano Roosevelt, também conhecido como FDR foi um advogado e político norte-americano que serviu como o 32º presidente dos Estados Unidos de 1933 até sua morte em 1945.

comunidade científica na coordenação das pesquisas" (LONGO; MOREIRA, 2013, p. 280).

Em junho de 1945, Bush encaminhou ao presidente Roosevelt, o relatório "Science the endless frontier"²⁹, em resposta ao seu questionamento sobre o futuro uso do desenvolvimento científico e tecnológico no pós guerra. "O relatório propunha que se estabelecesse uma política nacional para o desenvolvimento científico e a criação de uma fundação para pesquisas básicas e aplicadas e o ensino da ciência" (LONGO; MOREIRA, 2013, p. 280).

Durante o período da Guerra Fria (1947-1991), os Estados Unidos, através do seu governo aprofundou sua visão sobre a importância estratégica em C&T e criou alguns escritórios e comitês de pesquisas. "A experiência da trajetória norte-americana contribuiu para a reflexão dos modelos de C&T e suas relações de inovação para defesa" (LONGO; MOREIRA, 2013, p. 281).

Duarte (2012) mostra que a combinação de centralização dos Estados e de criação de forças armadas permanentes gerou uma alta demanda por artefatos militares, forte o suficiente para ser priorizada sobre outras demandas privadas de mercado. Contudo, a pesquisa e o desenvolvimento (P&D) militar durante um tempo serviram ao setor privado.

"Com o surgimento da arma atômica, os países líderes no desenvolvimento científico e tecnológico e suas alianças passaram a intensificar as restrições de acesso de terceiros às tecnologias e bens sensíveis ou de uso dual, havendo assim o cerceamento tecnológico" (Longo, 2010, p.309). "Os programas militares que surgiram no fim da guerra foram tão impactantes que passaram a serem visualizados como responsáveis pelo que ficou conhecido como o surgimento da big science" (ALVES, 2019, p. 13).

"Com essas restrições, surge assim a ideia de "cerceamento tecnológico", significando a prática de Estados, grupos de Estados, organismos estrangeiros, empresas ou outros atores internacionais no sentido de bloquear, negar, restringir ou dificultar o acesso ou a posse de conhecimentos, tecnologias e bens sensíveis, por parte de instituições, centros de pesquisa ou empresas de outros países" (LONGO; MOREIRA, 2010, p. 309). Sendo assim, os países oponentes não teriam acesso as novas tecnologias, o que garantia a supremacia dos seus desenvolvedores, gerando um cerceamento tecnológico.

"Uma das soluções para esse cerceamento imposto e para se alcançar e dominar tecnologias e bens protegidos é contornando, de alguma forma, as barreiras levantadas e para tal, um dos os instrumentos que vêm sendo utilizados por empresas e Estados é a transferência

²⁹ New frontiers of the mind are before us, and if they are pioneered with the same vision, boldness, and drive with which we have waged this war we can create a fuller and more fruitful employment and a fuller and more fruitful life." -- FRANKLIN D. ROOSEVELT November 17, 1944.

de tecnologia” (LONGO; MOREIRA, 2010, p. 309). Isso faz com que haja ganho para ambas as partes. A primeira que desenvolveu a tecnologia e investiu em P&D, tenha retorno financeiro e a receptora adquira uma nova tecnologia e Know-how.

“Com o mundo globalizado, houve uma evolução social, fazendo com que as inovações se tornassem mais frequentes, sendo produzidas de forma mais acelerada e sendo atribuída ao conhecimento científico, para poder atender tais necessidades” (PEREIRA, 2020, p. 149). A sociedade passou a exigir cada vez mais por novas tecnologias oferecidas pelo mercado.

Com isso “a sociedade civil tem usufruído de vários avanços obtidos nos setores militares, dentre os quais citam-se a internet, que foi originária de um projeto militar chamado ARPNET³⁰, o GPS, o micro computador, o forno micro-ondas, entre outras” (PEREIRA, 2020, p. 149). Esse transbordamento das tecnologias militares muito tem contribuído ao longo dos anos para o desenvolvimento mercadológico e social.

Leske (2011, p. 11), enfatiza que “com o fim do período dos governos militares na década de 1980, a indústria bélica brasileira entrou em declínio, devido à redução na demanda por parte das Forças Armadas (FFAA) e ao fim de conflitos internacionais.” Porém, há uma grande importância das tecnologias militares, assim como o da indústria de defesa.

Para Duarte (2012, p. 16), “a tecnologia militar é tão social e subordinada aos interesses e particularidades de uma sociedade quanto qualquer outro tipo de tecnologia; entretanto, ela se torna subordinada às particularidades da atividade bélica que constrangem o desenvolvimento tecnológico dentro das organizações militares”. O desenvolvimento da indústria de defesa, incluindo o domínio de tecnologias de uso dual, é fundamental para alcançar o abastecimento seguro e previsível de materiais e serviços de defesa (BRASIL, 2005).

Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional (PACTI 2016-2022, p. 89), destaca o objetivo para o setor de defesa:

“promover a capacidade do País para, segundo conveniência e critérios próprios, utilizar os recursos e técnicas aeroespaciais na solução de problemas nacionais e em benefício da sociedade brasileira, bem como fomentar a pesquisa e o desenvolvimento de produtos e sistemas militares e civis que compatibilizem as prioridades científico-tecnológica com as necessidades de defesa”

³⁰Advanced Research Projects Agency Network - rede de computadores construída em 1969 para transmissão de dados militares sigilosos e interligação dos departamentos de pesquisa nos Estados Unidos - <https://pt.wikipedia.org/wiki/ARPANET> – acesso em 25/05/2023.

Já a Doutrina de CT&I da MB (BRASIL, 2016), classifica as Tecnologias de Interesse Naval como aquelas empregadas pela MB nos seus meios Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais, nos seus processos e nos seus serviços, conforme quadro 6:

Quadro 6. Tecnologias de Interesse Naval

Tipos de Tecnologias	Definições
Tecnologias de Base	De uso corrente, já dominadas, que garantem a operação e manutenção de meios já existentes
Tecnologias-Chave	Buscam obter elevado grau de domínio, uma vez que, por razões técnicas, econômicas ou políticas, julga-se que a ausência de conhecimento endógeno poderá colocar em risco a capacidade de atingir o propósito do SCTMB.
Tecnologias de Fronteira	Embora ainda não tenham sido validadas pelo uso, têm potencial para alterar paradigmas futuros.
Tecnologias Disruptivas	Aquela que revoluciona, de maneira significativa, a solução que era anteriormente utilizada ou simplesmente cria um novo mercado, produto ou serviço.

Fonte: elaboração própria (BRASIL, 2016)

2 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO BRASIL

2.1 CONTEXTO HISTÓRICO

O trinômio da ciência, tecnologia e inovação tece conceitos diversos que se completam em algum momento, aumentando a competição entre os países. Contudo, cabe a cada nação detectar qual ou quais dos conceitos será melhor aplicado em prol das suas necessidades (CARVALHO; REIS; CAVALCANTE, 2011). O termo surge da estreita relação entre os domínios desses três agentes, que apesar de terem conceitos diferentes, eles interagem e repercutem mutuamente (BRASIL, 2016).

Após percorrerem caminhos distintos ao longo do tempo, ciência e tecnologia evoluíram desde os primórdios e tornaram-se a raiz para o célere progresso da humanidade, tendo uma inter-relação que foi aumentando ao decorrer dos anos, sendo usadas por muitos países em suas estratégias políticas e governamentais (LONGO, 2004). Assim, o conhecimento tem sido considerado como fator de expressiva relevância para o desenvolvimento das nações (SILVA; SANTANA, 2019, p. 76).

Para Rezende (2010), o engajamento para promoção da Ciência e Tecnologia no país ocorreu de forma tardia, pois até o século XX, o Brasil não tinha universidades, um sistema amplo de ensino básico e indústrias nacionais. Ao traçar um paralelo com outros países europeus, estes criaram as suas primeiras universidades no século XI, já nos Estados Unidos, foi a partir do século XVII, enquanto o Brasil, teve sua primeira universidade surgindo em 1934, a Universidade de São Paulo³¹. Somente após a Segunda Guerra Mundial, o país despertou para o papel da ciência.

O período pós-guerra, criou alguns marcos para se chegar ao denominado hoje Sistema Nacional de Inovação, entre eles o Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ambos em 1951, a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), em 1967, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), em 1985, entre outros (REZENDE, 2010).

Já a Constituição Federal de 1988 trouxe pela primeira vez um capítulo específico que trata de matéria concernente à ciência e à tecnologia, mas ainda não tratava da questão da inovação, apenas de C&T.

Art. 218. O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológicas.

§ 1º A pesquisa científica básica receberá tratamento prioritário do Estado, tendo em vista o bem público e o progresso das ciências.

§ 2º A pesquisa tecnológica voltar-se-á preponderantemente para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.

§ 3º O Estado apoiará a formação de recursos humanos nas áreas de ciência, pesquisa e tecnologia, e concederá aos que delas se ocupem meios e condições especiais de trabalho.

§ 4º A lei apoiará e estimulará as empresas que invistam em pesquisa, criação de tecnologia adequada ao País, formação e aperfeiçoamento de seus recursos humanos e que pratiquem sistemas de remuneração que assegurem ao empregado, desvinculada do salário, participação nos ganhos econômicos resultantes da produtividade de seu trabalho.

§ 5º É facultado aos Estados e ao Distrito Federal vincular parcela de sua receita orçamentária a entidades públicas de fomento ao ensino e à pesquisa científica e tecnológica.

Art. 219. O mercado interno integra o patrimônio nacional e será incentivado de modo a viabilizar o desenvolvimento cultural e socioeconômico, o bem-estar da população e a autonomia tecnológica do País, nos termos de lei federal (BRASIL, 1988).

³¹ A primeira universidade oficial brasileira foi criada no Paraná, e não teve vida longa. Surgiu em 1912 com a legislação liberal pouco duradoura que foi substituída, em 1915, pela chamada Reforma Maximiliano. Em 1920, sob a nova legislação, foi criada a Universidade do Rio de Janeiro, com a fusão das antigas escolas de engenharia, medicina e direito. As duas primeiras universidades foram criadas, na década de 1930, não pelo governo federal, mas pelos governos da cidade do Rio de Janeiro e do estado de São Paulo, contudo a Universidade de São Paulo sobreviveu para tornar-se a principal instituição acadêmica brasileira (SCHWARTZMAN, 2001). <http://www.schwartzman.org.br/simon/spacept/espaco.htm>

A ciência no Brasil foi sendo conduzida para um nível de maturidade, contudo, o início da formação da comunidade científica nacional se deu somente a partir da década de 1960³², exigindo a criação de um amplo conjunto de instituições e de um novo estatuto para o ensino universitário para desenvolver a Ciência e Tecnologia nacional. Para ampliar os índices de inovação tecnológica das empresas brasileiras ainda é necessária uma longa caminhada (REZENDE, 2010).

Longo (2004, p. 7), afirma que a superioridade científica e tecnológica é fator decisivo nas guerras e que a C&T é, hoje, elemento central do Poder Nacional, não somente no campo militar mas, principalmente, nos campos político e econômico. E vinte anos depois, o contexto só se acirrou.

O arcabouço jurídico nacional vem sendo construído pelo Brasil para que a inovação possa avançar e servir como estratégia de desenvolvimento para o país.

2.1.1 Leis

A Constituição Federal (CF/1988), traz a competência comum dos entes federativos do Brasil, União, Estados, Distrito Federal e Municípios, para proporcionar os meios de acesso à ciência, à tecnologia, à pesquisa e à inovação, assim como a destinação de recursos públicos para fomentá-los através das universidades e/ou instituições de educação profissional e tecnológica. O desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação, são organizados em regime de colaboração entre entes, tanto públicos quanto privados, através do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) (BRASIL, 1988).

Em 02 de dezembro de 2004, entrou em vigor a Lei nº 10.973/2004 (Lei de Inovação), alterada pela Lei nº 13.243/2016, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica, onde, em seu art. 2º, inciso IV, conceitua a inovação como:

“ a introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho” (BRASIL, 2004).

³² O período do Regime Militar (1964-1985), foi o período que gerou expressiva instabilidade para o país, e consequentemente para C&T, porém, onde foram criadas instituições e fundos de financiamento para C&T, que ajudaram a consolidar o sistema de C&T do país neste período. Essas criações foram o Fundo de Desenvolvimento Tecnológico (FUNTEC), a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), voltada a coordenação financeira. Foram criadas instituições voltadas a política de C&T, bem como centros de pesquisa, como o CENPE da Petrobras e o CPqD da Telebrás. Ainda houve a fundação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e a implantação de cursos de pós-graduação nas universidades (SUZIGAN e ALBUQUERQUE, 2008). Um bônus no âmbito de um período tão obscuro da história nacional.

O marco inovativo para as aquisições militares de grandes vultos, a Lei nº 12.598/2012, alterada pela Lei nº 14.459/2022, estabelece normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa, conceituando inovação em seu inciso V do art. 2º, “introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo de produtos de defesa (PRODE)” (BRASIL, 2012).

Já a Lei do Bem, Lei nº 11.196/2005, é um outro ordenamento jurídico que foi criado para incentivos fiscais à inovação tecnológica e no seu art. 17, §1º apresenta a definição da inovação:

“considera inovação tecnológica a concepção de novo produto ou processo de fabricação, bem como a agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo que implique melhorias incrementais e efetivo ganho de qualidade ou produtividade, resultando maior competitividade no mercado” (BRASIL, 2005).

“A recente reforma do arcabouço normativo que regulamenta as políticas pública nos temas CT&Ino Brasil, conhecido por Marco Legal da CT&I (MLCTI), criou novas oportunidades para a aproximação entre as ICT empresas e demais agentes que integram o SNCTI” (Martin, et al., 2019, p. 7).

O Marco Legal da CT&I, é formado por um conjunto de diplomas legais: Emenda Constitucional nº 85/2015; Lei nº 10.973/2004 e outras 8 leis alteradas por meio da Lei nº 13.243/2016, que também tem dispositivos próprios; e Decreto nº 9.283/2018 (âmbito federal.

A Lei nº 10.973/2004, traz alguns instrumentos jurídicos que destinam-se a TT, elencados nos arts. 6º e 7º, regulamentados pelos arts. 11 a 13, do Decreto 9.283/2018 e Artigos 61, 62 e 63 da Lei nº 9.279/96 (LPI), que tratam de contrato de licença de exploração de patente e contrato de fornecimento de tecnologia ou transferência de know-how³³.

O contrato, é definido por Pimentel (2009), como um acordo de vontade entre duas ou mais partes, podendo ser pessoas físicas ou jurídicas, para ajustarem seus interesses e alcançarem o objeto deste acordo, satisfazendo as necessidades, através do pagamento do valor estabelecido, formando-se um vínculo e estipulando-se as obrigações recíprocas e devendo cumprir os requisitos mínimos estabelecidos na Lei nº 10.406/2002 (Código Civil Brasileiro), para que seja válido.

Duro (2015), classifica o contrato como uma subespécie ampla e importante dos negócios jurídicos bilaterais e para que seja realizado um contrato, é necessário: (i) acordo de

³³ Know-how é uma expressão em inglês que pode ser traduzida para “saber como”. O termo refere-se ao conjunto de habilidades técnicas, conhecimentos, práticas, tecnologias e processos organizacionais que permitem o desenvolvimento de produtos/serviços. Disponível em <https://warren.com.br/magazine/o-que-e-know-how/>. Acesso em 05/05/2023.

vontades; (ii) sujeitos capazes e legítimos; (iii) objeto lícito, possível, determinado ou determinável. O Código Civil, art. 104³⁴, prevê a validade do negócio jurídico:

Art. 104. A validade do negócio jurídico requer:

- I - agente capaz;
- II - objeto lícito, possível, determinado ou determinável;
- III - forma prescrita ou não defesa em lei (BRASIL, 2022)

“Os objetos dos contratos de transferência de tecnologia são comumente o conhecimento protegido pelos direitos de propriedade intelectual, como marcas, patentes, direitos autorais, direitos sobre programa de computador, e outras tecnologias, não necessariamente protegidas, como segredos e know-how” (LOPES, 2019, p.8).

“O contrato de TT é também permeado de características gerais de um contrato administrativo (SIMÕES, 2020, p. 49). A Lei nº 10.973/2004, art. 6º, dispõe que:

Art. 6º É facultado à ICT celebrar contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento para outorga de direito de uso ou de exploração de criação por ela desenvolvida.

§ 1º A contratação com cláusula de exclusividade, para os fins de que trata o caput deste artigo, deve ser precedida da publicação de edital.

§ 2º Quando não for concedida exclusividade ao receptor de tecnologia ou ao licenciado, os contratos previstos no caput deste artigo poderão ser firmados diretamente, para fins de exploração de criação que deles seja objeto, na forma do regulamento.

§ 3º A empresa detentora do direito exclusivo de exploração de criação protegida perderá automaticamente esse direito caso não comercialize a criação dentro do prazo e condições definidos no contrato, podendo a ICT proceder a novo licenciamento.

§ 4º O licenciamento para exploração de criação cujo interesse à defesa nacional deve observar o disposto no § 3º do art. 75 da Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996.

§ 5º A transferência de tecnologia e o licenciamento para exploração de criação reconhecida, em ato do Poder Executivo, como de relevante interesse público, somente poderão ser efetuados a título não exclusivo (BRASIL, 2004).

Pimentel (2009), sugere para facilitar a elaboração dos contratos, algumas das principais cláusulas contratuais, não impedindo que outras sejam inclusas ou tenham uma ordem aleatória, tais como demonstra o quadro 7.

³⁴ BRASIL. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002.

Quadro 7. Principais cláusulas do contrato

CONTRATO DE [TÍTULO]	
Preâmbulo	<ul style="list-style-type: none"> - qualificação das partes, executores e intervenientes - aviso de adesão - considerandos - definições de termos e expressões - comunicações
Cláusula	<ul style="list-style-type: none"> - objeto - exclusividade - territorialidade
Cláusula	<ul style="list-style-type: none"> - preço - condições de pagamento - garantia de pagamento
Cláusula	<ul style="list-style-type: none"> - propriedade intelectual
Cláusula	<ul style="list-style-type: none"> - confidencialidade
Cláusula	<ul style="list-style-type: none"> - garantia - responsabilidade
Cláusula	<ul style="list-style-type: none"> - outras obrigações: <ul style="list-style-type: none"> • dados, informações • requisitos de qualificação pessoal • atualizações e novas versões • notificações e auditoria
Cláusula	<ul style="list-style-type: none"> - prazo
Cláusula	<ul style="list-style-type: none"> - extinção
Cláusula	<ul style="list-style-type: none"> - cláusula penal
Cláusula	<ul style="list-style-type: none"> - alteração contratual - autonomia das cláusulas - transferência
Cláusula	<ul style="list-style-type: none"> - lei aplicável
Cláusula	<ul style="list-style-type: none"> - foro ou cláusula compromissória de arbitragem
Fechamento	<ul style="list-style-type: none"> - local e data - assinatura dos contratantes e intervenientes - assinaturas e CPF de duas testemunhas

Fonte: Pimentel (2009).

Dentre os tipos de contratos de TT identificados na legislação brasileira por Czelusniak (2015), destacam-se: contrato de cessão de patente, contrato de licenciamento de patente, contrato de transferência de know-how, contrato de parceria em pesquisa e desenvolvimento, contrato de prestação de serviços de assistência técnica e serviços técnicos, contratos de franquia e contratos mistos.

O art. 211, da LPI, determina que os contratos que envolvam TT, estão sujeitos a averbação do INPI, para que possam produzir efeitos em relação a terceiros:

Art. 211. O INPI fará o registro dos contratos que impliquem transferência de tecnologia, contratos de franquia e similares para produzirem efeitos em relação a terceiros.

Parágrafo único. A decisão relativa aos pedidos de registro de contratos de que trata este artigo será proferida no prazo de 30 (trinta) dias, contados da data do pedido de registro.

Contudo, os artigos 61 e 62 da LPI, regulamentam a Licença de Exploração de Patente (LEP), destacando-se a autorização do licenciado para agir em defesa da patente e a produção de efeitos para terceiros:

Art. 61. O titular de patente ou o depositante poderá celebrar contrato de licença para exploração. Parágrafo único: O licenciado poderá ser investido pelo titular de todos os poderes para agir em defesa da patente.

Art. 62 . O contrato de licença deverá ser averbado no INPI para que produza efeitos em relação a terceiros.

§ 1º – A averbação produzirá efeitos em relação a terceiros a partir da data de sua publicação.

§ 2º – Para efeito de validade de prova de uso, o contrato de licença não precisará estar averbado no INPI.

A averbação dos contratos cabe ao INPI: licença de patentes e de marcas; o fornecimento de tecnologia se destina a comercialização de conhecimento não amparada pelos direitos de propriedade industrial, know-how se destina a comercialização do conhecimento tácito, prestação de serviços técnicos (quando houver efetiva transferência de tecnologia) e a franquia se destina a comercialização do modelo de negócio (Lei nº 8.955/1994), contudo, com formas e objetivos diferenciados:

- **Exploração de patentes** – os contratos objetivam o licenciamento de patente concedida ou pedido de patente depositado junto ao INPI.
- **Fornecimento de Tecnologia** – os contratos objetivam a aquisição de conhecimentos e de técnicas não amparados por direitos de propriedade industrial, destinados à produção de bens industriais e serviços (CARVALHO E GADIM, 2009, p. 293/294).

Os contratos de transferência de Tecnologia e licenciamento de direito de uso ou de exploração de criação protegida podem ser realizados com ou sem dispensa de licitação. Contudo, para contratação com dispensa de licitação poderá haver ou não cláusula de exclusividade, conforme quadro 8. Porém, nos contratos com exclusividade, deverá ser feita a publicação prévia de extrato da oferta tecnológica, conforme art. 24, inciso XXV, da lei

8.666/93³⁵, art. 6º, §§ 1º e 2º, da Lei 10.973/2004³⁶ e art. 12, §2º, do Decreto nº 9.283³⁷, de 2018.

Quadro 8. Contratos com e sem exclusividades

COM EXCLUSIVIDADE	SEM EXCLUSIVIDADE
A contratação com Cláusula de Exclusividade nos contratos de transferência de tecnologia, deve ser precedida da publicação de extrato da oferta tecnológica em sítio eletrônico oficial da ICT, na forma estabelecida na sua política de inovação;	Quando não for concedida exclusividade ao receptor de tecnologia ou ao licenciado, os contratos previstos de transferência de Tecnologia e de licenciamento poderão ser firmados diretamente, para fins de exploração de criação que deles seja objeto, na forma do regulamento;
Nos casos de desenvolvimento conjunto com empresa, essa poderá ser contratada com cláusula de exclusividade, dispensada a oferta pública, devendo ser estabelecida em convênio ou contrato a forma de remuneração;	A transferência de tecnologia e o licenciamento para exploração de criação reconhecida, em ato do Poder Executivo, como de relevante interesse público, somente poderão ser efetuados a título não exclusivo;
A empresa detentora do direito exclusivo de exploração de criação protegida perderá automaticamente esse direito caso não comercialize a criação dentro do prazo e condições definidos no contrato, podendo a ICT proceder a novo licenciamento;	A realização de licitação em contratação realizada por ICT ou por agência de fomento para a transferência de tecnologia e para o licenciamento de direito de uso ou de exploração de criação protegida é dispensável.
A realização de licitação em contratação realizada por ICT ou por agência de fomento para a transferência de tecnologia e para o licenciamento de direito de uso ou de exploração de criação protegida é	

³⁵ Art.24. É dispensável a licitação: (...) XXV - na contratação realizada por Instituição Científica e Tecnológica - ICT ou por agência de fomento para a transferência de tecnologia e para o licenciamento de direito de uso ou de exploração de criação protegida. (Incluído pela Lei nº 10.973, de 2004).

³⁶ Art. 6º É facultado à ICT pública celebrar contrato de transferência de tecnologia e de licenciamento para outorga de direito de uso ou de exploração de criação por ela desenvolvida isoladamente ou por meio de parceria. (Redação pela Lei nº 13.243, de 2016).

§ 1º A contratação com cláusula de exclusividade, para os fins de que trata o caput, deve ser precedida da publicação de extrato da oferta tecnológica em sítio eletrônico oficial da ICT, na forma estabelecida em sua política de inovação. (Redação pela Lei nº 13.243, de 2016). (...)

§ 2º Quando não for concedida exclusividade ao receptor de tecnologia ou ao licenciado, os contratos previstos no caput deste artigo poderão ser firmados diretamente, para fins de exploração de criação que deles seja objeto, na forma do regulamento. (Redação pela Lei nº 13.243, de 2016).

³⁷ Art. 12. A realização de licitação em contratação realizada por ICT ou por agência de fomento para a transferência de tecnologia e para o licenciamento de direito de uso ou de exploração de criação protegida é dispensável. (...)

§2º Na hipótese de não concessão de exclusividade ao receptor de tecnologia ou ao licenciado, os contratos previstos no caput poderão ser celebrados diretamente, para os fins de exploração de criação que deles seja objeto.

dispensável;	
Risco de impugnação Judicial.	

Elaboração própria Fonte: BRASIL (1993).

2.1.2 Documentos Normativos

“A Política de Defesa Nacional (PDN), a Estratégia Nacional de Defesa (END) e o o Livro Branco de Defesa Nacional (LBDN), são os documentos de maior expressividade do país no que se refere a assuntos de defesa, baseados nos princípios constitucionais, e alinhados às expectativas e aos objetivos nacionais” (PEIXOTO; PIRES, 2020, p. 110).

A PDN, teve sua origem em 1996, e posteriormente regulamentada em 2005, é o documento cujo foco é a apresentação dos objetivos da defesa nacional. Por sua vez, a END, é um documento de 2008, cujo foco é traçar as metas para assegurar os objetivos apontados pela PDN. Já o LBDN, criado a partir da LC nº 136/2010, surgiu como documento de caráter público, tendo como fundamento apresentar à sociedade a visão do governo quanto à defesa e às competências do Ministério da Defesa (MD) (PESCE, 2019).

2.1.2.1 Política Nacional de Defesa – PND

O Decreto nº 5.484/2005, de 30 de junho de 2005, que regulamentou a Política de Defesa Nacional (PDN), estabeleceu objetivos e diretrizes quanto à capacitação nacional para o planejamento de defesa.

A PND é o documento condicionante de mais alto nível para o planejamento de ações destinadas à defesa do País. Voltada prioritariamente para ameaças externas, estabelece objetivos para o preparo e o emprego de todas as expressões do Poder Nacional, em prol da Defesa Nacional (BRASIL, 2012), sendo um documento de grande importância para a implementação da tecnologia de uso dual no setor de defesa, uma vez que prevê a interação entre os setores militar e civil.

“O Brasil privilegia a paz e defende o diálogo e as negociações para a solução das controvérsias entre os Estados, sendo essencial que o país dedique contínua atenção à sua defesa, haja vista a condição sistemática de instabilidade dos relacionamentos entre os países e a emergência de novas ameaças no cenário internacional” (BRASIL, 2012, p. 7).

“A PND expressa os objetivos a serem alcançados com vistas a assegurar a Defesa Nacional, conceituada como o conjunto de atitudes, medidas e ações do Estado, com ênfase na expressão militar, para a defesa do Território Nacional, da soberania e dos interesses nacionais contra ameaças preponderantemente externas, potenciais ou manifestas” (BRASIL, 2012, p. 11).

“Portanto, a PND contribui com a percepção de Segurança Nacional, entendida como a condição que permite a preservação da soberania e da integridade territorial, a realização dos interesses nacionais, a despeito de pressões e ameaças de qualquer natureza, e a garantia aos cidadãos do exercício dos direitos e deveres constitucionais” (BRASIL, 2012, p. 11).

A PND (2012, p. 20), enfatiza que “sendo a Defesa uma atividade pre ponderantemente voltada contra ameaças externas e considerando os aspectos constantes dos ambientes nacional e internacional, o Brasil concebe sua Defesa Nacional segundo alguns pressupostos, além dos princípios já previstos na Constituição Federal”.

- I. manter as Forças Armadas adequadamente motivadas, preparadas e equipadas, a fim de serem capazes de cumprir suas missões constitucionais, e de prover a adequada capacidade de dissuasão;
- II. buscar a regularidade orçamentária-financeira para o Setor de Defesa, adequada ao pleno cumprimento de suas missões constitucionais e à continuidade dos projetos de Defesa;
- III. promover a participação da mobilização nacional em prol da Defesa Nacional; (...)
- IV. priorizar os investimentos em Saúde, Educação, Ciência, Tecnologia e Inovação aplicados a produtos de defesa de uso militar e/ou dual, visando ao fortalecimento da Base Industrial de Defesa - BID e a autonomia tecnológica do País. (BRASIL, 2012, p. 20).

Dentre os objetivos da Defesa Nacional, elencados na PND, estão: “ I. Garantir a soberania, o patrimônio nacional e a integridade territorial; II. Assegurar a capacidade de Defesa para o cumprimento das missões constitucionais das Forças Armadas; III. Promover a autonomia tecnológica e produtiva na área de defesa; V. Preservar a coesão e a unidade nacionais; V. Salvaguardar as pessoas, os bens, os recursos e os interesses nacionais situados no exterior; VI. Ampliar o envolvimento da sociedade brasileira nos assuntos de Defesa Nacional; VII. Contribuir para a estabilidade regional e para a paz e a segurança internacionais; e VIII. Incrementar a projeção do Brasil no concerto das Nações e sua inserção em processos decisórios internacionais” (BRASIL, 2012, p. 24-25).

“Esses objetivos podem estimular a consecução de projetos baseados na dualidade, com desenvolvimento constante de uma política, visando às potencialidades do País, embora o termo “dualidade” não seja utilizado com frequência” (PESCE, 2019, p. 34). Devendo o

governo deve criar condições favoráveis à dualidade e assegurando aquisições de longo prazo que justifiquem os investimentos da indústria em pesquisas com perspectivas promissoras de aplicação simultânea para as áreas civil e militar (AMARANTE, 2012).

2.1.2.2 Estratégia Nacional de Defesa – END

Com o fim da Guerra Fria (1989), houve a derrota da União Soviética, onde não ocorreu um conflito bélico, mas sim embates nas áreas econômica e tecnológica com o Ocidente. Porém, o Brasil, ao contrário dos países desenvolvidos, levou duas décadas para entender a importância da tecnologia militar para a segurança nacional, assim como a defesa dos interesses do país e o seu desenvolvimento. Contudo, a indústria de defesa brasileira, no final só século XX, viveu o seu declínio que a levou a falência, sendo necessária a tomada de medidas para o fortalecimento da BID brasileira (AMARANTE, 2012).

Com a criação do Ministério da Defesa (MD)³⁸, em 1999, trouxe à tona a necessidade de novas definições e relacionamentos para o segmento industrial de defesa. Porém, apenas com a publicação da Estratégia Nacional de Defesa (END), em 2008, houve o resgate dessa necessidade. Este documento contém sabedoria para definir as capacidades nacionais como o principal objetivo estratégico da defesa nacional (AMARANTE, 2012).

Amarante (2012), enfatiza a importância da Indústria de defesa, através da END, onde a “END brasileira estabeleceu diretrizes estimulando a interação das mais variadas instituições e empresas em trabalhos integrados, voltados ao fortalecimento da BID. O grande objetivo estratégico da END é a capacitação científica e tecnológica do país no setor militar” (AMARANTE, 2012, p. 39).

“A END atribuiu enorme importância à ID no momento em que enfatizou o crescimento deste segmento econômico como um dos três eixos estruturantes da trajetória de capacitação nacional para a defesa. A menção da ID é simbólica, dado que o instrumento funcional e institucional para seu desenvolvimento é a BID. Observa-se, pois, uma evolução no comportamento da BID no Brasil na virada dos séculos XX e XXI, de um modelo reducionista para outro holístico, em linha com as experiências contemporâneas das principais potências mundiais.” (AMARANTE, 2012, p. 25).

A END brasileira estabeleceu diretrizes estimulando a interação das mais variadas instituições e empresas em trabalhos integrados, voltados ao fortalecimento da BID. O grande objetivo estratégico da END é a capacitação científica e tecnológica do país no setor militar.

³⁸ A criação do MD ocorreu por meio da Lei Complementar no 97, de 9 de junho de 1999.

Esta capacitação, ao ser paulatinamente atingida, estabelecerá crescente grau de dissuasão em relação aos interesses de origem alienígena sobre o patrimônio do Brasil.

2.1.2.3 Livro Branco de Defesa Nacional - LBDN

O Ministério da Defesa (MD) foi criado em 10 de junho de 1999, em substituição ao Estado-Maior das Forças Armadas e aos Ministérios Militares. Os antigos Ministérios das Forças foram transformados em Comandos da Marinha, do Exército e da Aeronáutica (BRASIL, 2022, p. 41).

O LBDN (2022, p. 41), esclarece que “o MD e as FFAA, exercem competência sobre uma diversificada gama de assuntos, alguns de grande sensibilidade e complexidade para a nação brasileira, tendo entre suas áreas de competência a PND, a END e o LBDN.

O LBDN tem como função “apresentar para o público geral, a sociedade brasileira e a comunidade internacional, qual o posicionamento e a linha de ação do governo sobre o tema de defesa” (PEIXOTO; PIRES, 2020, p. 111), “devendo conter dados estratégicos, orçamentários, institucionais e materiais detalhados sobre as FFAA” (PESCE, 2019, p. 36).

A Defesa Nacional é apresentada como parte integrante do desenvolvimento nacional através do LBDN, não apenas por intermédio de suas ações diretas, mas, também, no fomento à pesquisa e ao desenvolvimento de tecnologias variadas, tanto nos seus próprios centros de pesquisa, como também, em conjugação com a BID (PESCE, 2019).

Para MB, são destacados projetos estratégicos, através do Plano de Articulação e de Equipamento de Defesa (PAED): Obtenção da Capacidade Operacional Plena (OCOP), um dos projetos prioritários e comum às Forças Armadas; Programa Nuclear da Marinha (PNM); e Programa de Construção do Núcleo do Poder Naval. Contudo, o Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB), está intimamente ligado ao PMN (BRASIL, 2022)

No contexto da CT&I, “compartilhar ou cercear o conhecimento científico e tecnológico é uma decisão política que interfere diretamente nas negociações comerciais entre países, incluindo as negociações de produtos de defesa” (BRASIL, 2022, p. 135).

“Para atender às orientações contidas na END, o MD, em coordenação com outros ministérios e com representações dos setores empresarial e acadêmico, desenvolve ações no sentido de integrar os sistemas de ciência e tecnologia existentes no Brasil. A interação entre instituições de pesquisa civis e militares, universidades e empresas é fundamental para integrar os esforços na criação de polos de alta tecnologia em variadas áreas. Os polos tecnológicos devem estar diretamente

ligados a processos de planejamento que envolvam governo e sociedade, com destaque especial para os incentivos do Estado ao desenvolvimento tecnológico. O Polo Tecnológico de São José dos Campos, na área espacial, pode ser considerado um exemplo de sinergia no setor científico-tecnológico” (BRASIL, 2022, p. 135).

3 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

A transferência de tecnologia é um dos principais gargalos quando se trata de transmitir o conhecimento tecnológico para o mercado, e se torna ainda mais sensível quando se trata de algo novo - inovação. A transferência de tecnologia entendida no contexto jurídico como meio ou instrumento negocial pelo qual se transferem os direitos sobre determinada tecnologia, conhecimento e/ou demais ativos imateriais para que parceiros possam fazer uso dessa tecnologia e, com isso, desenvolvam e explorem esses conhecimentos em seus produtos e/ou serviços inovadores, em uma sociedade cada vez mais conectada e globalizada (CASTELS, 2007 *apud* FREY; TONHOLO; QUINTELLA, 2019, p. 45).

A transferência de tecnologia é um processo complicado, dispendioso e com baixa probabilidade de sucesso (AMARANTE, 2013). De fato, o sucesso depende da cumulatividade de conhecimento do agente receptor para absorção do conteúdo tecnológico a ser transferido pelo cedente, num arranjo convencional (cedente-receptor), com ou sem a cooperação, por intermédio dos contratos de tecnologia, em suas diversas modalidades, de acordo com a natureza do objeto a ser transferido³⁹.

Na relação entre licenciante-licenciado, tem se a permissão de uso do conteúdo tecnológico/conhecimento amparado por direito de propriedade industrial, sem cooperação. O conhecimento codificado ganha status de informação a ser transacionada entre as partes, cuja prerrogativa de aquisição pressupõe reproduzibilidade imediata. Nessa relação, o receptor deve ser capaz, a partir da informação revelada, de reproduzir o conteúdo tecnológico, o que nem sempre ocorre devido ao desnívelamento tecnológico entre as partes. De forma análoga, ocorre na cessão de direito entre cessionário e receptor da tecnologia, no tocante à prerrogativa da reproduzibilidade decorrente do conteúdo revelado (AMARANTE, 2013).

Entretanto, a informação e o conhecimento não são equivalentes, posto que haja a parcela do conhecimento tácito de difícil codificação sendo transacionado pela aquisição do *know how*. Assim, num contexto de cooperação técnica, o *know how* passa ser parte integrante

³⁹ No contexto da legislação de propriedade industrial brasileira (LPI 9.279/96), há entre as modalidades tipificadas em lei: (i) a cessão dos direitos referente à patente, desenho industrial e marca e seus respectivos licenciamentos; (ii) serviço de assistência técnica, (iii) fornecimento tecnológico ou know-how por conhecimento não amparado por direito de propriedade industrial e (iv) franquias. Maiores detalhes serão fornecidos no próximo tópico sobre contratos de transferência de tecnologia.

da negociação. O *know how*, entendido como apreendido no contexto do aprendizado rotineiro da realização da própria atividade, é dependente da interação social que permeia e condiciona o próprio processo de aprendizado, entretanto, o contrato de *know how* é mais abrangente e engloba a comercialização de conhecimento não amparado por direito de propriedade industrial.

Longo (1978), chama a atenção para o termo transferência de tecnologia ser utilizado para comercialização de tecnologia. Em geral, “transferência de tecnologia” é o termo conhecido para indicar o processo de compra e venda de tecnologia. O uso da palavra transferência no lugar de compra, traz a convicção de que o receptor irá adquirir todo o conhecimento do produto, porém, o que ocorre é uma venda, no qual o vendedor esconde os conhecimentos e vende as instruções.

Os contratos de “transferência de tecnologia” deveriam ser chamados de contratos de compra (ou venda de tecnologia), pois podem propiciar ou não a transferência da tecnologia, na verdadeira acepção da palavra. O processo de transferência de tecnologia é tão complexo, que mesmo o contrato contemplando a possibilidade de transferência, ela pode não ocorrer (LONGO, 1978, p. 20).

Sabemos que a tecnologia se tornou um importante fator de produção e se comporta também como bem de consumo, ou seja, um ativo intangível que pode ser comercializado, cedido, negado, copiado, furtado ou contrabandeado. É, pois, sujeita ao sistema de direitos de propriedade intelectual (LONGO; MOREIRA, 2012, p.3).

A adoção de novas tecnologias é capaz de mudar o rumo de uma guerra, principalmente quando combinadas com fortes mudanças na doutrina, conceitos operacionais e organizações militares. Essa mudança pode ser influenciada tanto por tecnologias originalmente civis, como também pelas próprias tecnologias militares (LESKE, 2013, p. 56).

Muito usada mas nem sempre bem compreendida, a expressão “transferência de tecnologia” (TT) está nos discursos e nas políticas públicas do setor de defesa no Brasil. Não queremos mais ser meros compradores de armas no exterior, mas parceiros para o desenvolvimento de tecnologias e para capacitação autóctone nessa área, indica a END (LONGO; MOREIRA, 2012, p.1), conforme já dito anteriormente, é necessário o esforço de desenvolvimento próprio, sobretudo, para garantir a integridade da soberania nacional e para reduzir o nível de dependência tecnológica.

Assafim (2005, p.1-2), demonstra de uma forma mais complexa o significado da expressão Transferência de Tecnologia:

“Sem dúvida, a própria expressão “transferência de tecnologia” revela por si mesma que a tecnologia, isto é, o conjunto de ideias, regras, conhecimentos técnicos e habilidades ou modos de atuação sobre a realidade material, não tende a ficar enclausurada no âmbito pessoal do seu criador, pois, da mesma forma que os conhecimentos em geral, tem vocação para a expansão, a universidade e a permanente mobilidade. Neste sentido, pode-se afirmar que, quando no horizonte de alguém que cria uma técnica, não está presente a rentabilidade econômica, a maior recompensa será precisamente, “comunicar” aos demais a técnica por ele criada e, desse modo, ser reconhecido como seu autor. Durante longo tempo isto foi o que ocorreu: enquanto não surgiam os interesses de rentabilidade econômica, não houve a necessidade de criar mecanismos de proteção à tecnologia. Porém, o panorama mudou com o surgimento desses novos interesses nas aspirações dos criadores: somente estavam dispostos a “comunicar” suas descobertas e as respectivas técnicas se lhe fossem oferecidas condições para satisfazer tais interesses, o que também ocorre atualmente: o criador comunica a técnica em troca da concessão de um direito de monopólio pela coletividade ou, de forma mais direta e particular, em troca de uma contraprestação econômica por parte dos interessados em utilizar a técnica por ele criada (ASSAFIM, 2005, p. 1-2).”

“Transferência de tecnologia é o processo pelo qual a tecnologia comercial é disseminada. Isso assume a forma de uma transação de transferência de tecnologia, que pode ou não ser coberta por um contrato juridicamente vinculativo” (UNCTAD, 2001, p. 6). A transferência de tecnologia enquanto transferência de conhecimento pode ocorrer de forma informal pela interação social, na forma de conhecimento tácito, não tutelada, a princípio, por contratos jurídicos.

Segundo Czelusniak (2015, p. 54), a TT se considera realizada quando é assimilada pelo receptor e pode ser utilizada para o desenvolvimento de novas tecnologias. Dessa forma, parece que uma situação ideal seria a de que o receptor pudesse além de absorver a tecnologia, desenvolver produtos a partir dela e explicitar a tecnologia modificada. Assim, tem-se - o que fazer; como fazer e o porquê fazer – aspectos pertinentes ao apreensão do conhecimento.

A Transferência de Tecnologia no contexto da Inovação Aberta, permite a troca de conhecimento entre as partes que pretendem firmar colaborações para o desenvolvimento de novos produtos tecnológicos. Essas interações entre os agentes são muitas vezes formalizadas por meio de contratos de transferência de tecnologia (CZELUSNIAK; RIBEIRO; DERGIN, 2018).

3.1 TECNOLOGIA

Como antecessora da ciência durante muitos séculos, a tecnologia produziu muitos avanços, mesmo depois do surgimento da ciência, sem dela depender (GALDINO, 2018). Tecnologia é “a palavra empregada para descrever as atividades do homem por meio das

quais ele tenta controlar a matéria ao seu redor, inanimada ou viva, para melhoria das suas condições de vida” (REZENDE, 2010, p. 28). “Considerada por alguns autores como sendo ciência aplicada, a tecnologia pode ser definida como um conjunto organizado de todos os conhecimentos científicos, empíricos ou intuitivos empregados na produção e comercialização de bens e serviços” (LONGO, 2007, p. 114).

Tigre (2014), define a tecnologia como sendo o conhecimento sobre técnicas, enquanto as técnicas envolvem aplicações desse conhecimento em produtos, processos e métodos organizacionais.

Já a Doutrina de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (EMA-413), define a tecnologia como “O conjunto de conhecimentos científicos ou empíricos diretamente aplicáveis à produção ou melhoria de bens e serviços, sendo produto da ciência e da engenharia que envolve um conjunto de instrumentos, métodos e técnicas que visam à resolução de problemas” (BRASIL, 2016).

Segundo Frey; Tonholo e Quintella (2019, p. 27), para se entender as tecnologias, há que se entender o mercado tecnológico:

“as tecnologias relevantes, geralmente, são importantes para o desenvolvimento interno de outras inovações e, normalmente, são demoradas na difusão, são caras e, algumas vezes, difíceis de se desenvolver internamente, sendo essencial compreender a estrutura desse tipo de mercado para melhor aquilar as ações de ordem pública e privadas, que pretendem fazer desse ambiente de negócios um fator decisivo para o desenvolvimento econômico.”

O Brasil ainda está muito distante em relação a países líderes mundiais nos setores de CT&I, do ponto de vista tecnológico, e por se tratar de tecnologias que possam ter aplicabilidade dual, o desenvolvimento se dá através de instituições públicas, com investimentos governamentais (ENCTI, 2016).

Entretanto, apesar das dificuldades enfrentadas nas instituições de CT&I por ainda estarem em fase de consolidação, cabe destacar que o Brasil é reconhecido mundialmente como país que faz ciência sem a conversão correspondente desse potencial em tecnologia por apresentar um Sistema Nacional de Inovação imaturo e incompleto (ALBUQUERQUE, 1999).

Segundo Albuquerque e Sicsú (2000, p.108), a imaturidade do sistema nacional de inovação (SNI) brasileiro se apresenta “pelo percentual relativamente baixo de gastos com Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no país, como pelo desperdício de oportunidades oferecidas pela a infra-estrutura científica ao setor produtivo”, posto que a iniciativa privada

tenda a não participar dos riscos e incertezas associados a P&D. O SNI brasileiro se insere num patamar intermediário no contexto internacional, sendo possível observar certas características comuns com SNI maduros e com SNI incompletos. Entre os indicativos mais relevantes destacam-se: (i) o investimento destinado em P&D do PIB ser inferior a 1% enquanto os países desenvolvidos investem acima de 2% do seu PIB e (ii) a alta participação do poder público no investimento em P&D cerca de 70% do total enquanto, nos países desenvolvidos, essa relação é invertida com a iniciativa privada responsável pela maior parcela desse esforço (ALBUQUERQUE; SICSÚ, 2000).

Segundo Albuquerque (1999, p. 608), nos sistemas nacionais de inovação periféricos, a ciência desempenha papel distinto dos sistemas nacionais de inovação em países desenvolvidos:

“The main difference rest on the contribution of Science to the catching up process. It acts as a “focusing device” in this process. Science atperiphery is important to function as an antenna for the creation of links with international sources of technology. In a catching up and in a “non-mature” NSI, scientific infrastructure provides “knowledge to focus search” (1982). Instead of being a direct source of technological opportunities, as in ”mature” NSIs, at the periphery science helps to identify the opportunities generated abroad. In other words, the main role of science in the periphery is to plug the NSI in the international scientific and technological flows. Te emergence of a “knowledge-based“ economy (in more interconnected world) increases the importance of such contribution to the creation of “absorptive capability” (the key to the catching up process). [...] The interplay between science and tecnology at the periphery indicates that since the beginning of a catching up process, investment should be made in the scientific infrastructure. As a “focusing device!”, this scientific infrastructure might have the capability to spot the avenues of technological development that are feasible in the backward country, given the international and national conditions. This means that scientific information is necessary even to advise where the entry is not possible.”

De fato, a ciência, nos países em desenvolvimento, contribui para o processo de acumulação tecnológica local/nacional, além de contribuir para o enriquecimento no domínio público da informação tecnológica proporcionando as condições necessárias, mas não suficientes, para o aproveitamento das janelas de oportunidades pelo país, rumo ao emparelhamento tecnológico. A ciência é precondição necessária para a cumulatividade do conhecimento e para o desenvolvimento tecnológico para o cacthing up (ALBUQUERQUE, 1999). Em SNI imaturos observa-se que “the lack of interaction between component parts of NSI, the weak commitment of firms to innovative activities, and the concentration of their technological efforts in imitative activities” (ALBUQUERQUE, 1999, p. 612).

3.1.1 Transferência tecnológica em projetos de codesenvolvimento

Quando duas ou mais instituições, através de um acordo de parceria, desenvolvem uma tecnologia em conjunto, existe uma cotitularidade, sendo indispensável o reconhecimento recíproco dos direitos e das obrigações das instituições.

A Lei nº 10.973/2004, prevê no art. 9º, § 2º, o acordo de parceria para desenvolvimento conjunto de tecnologia:

Art. 9º É facultado à ICT celebrar acordos de parceria com instituições públicas e privadas para realização de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e de desenvolvimento de tecnologia, produto, serviço ou processo.

(...)

§ 2º As partes deverão prever, em instrumento jurídico específico, a titularidade da propriedade intelectual e a participação nos resultados da exploração das criações resultantes da parceria, assegurando aos signatários o direito à exploração, ao licenciamento e à transferência de tecnologia, observado o disposto nos §§ 4º a 7º do art. 6º.

No contexto dos projetos em codesenvolvimento, os ativos tecnológicos passam a ser desenvolvidos e explorados de forma conjunta, por meio de parcerias entre empresas, ICT e demais entidades que desenvolvem Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação (PD&I) (FREY; TONHOLO; QUINTELLA, 2019, p. 45).

O art. 6º, § 3º, da LPI, determina a titularidade da propriedade intelectual quando a invenção foi realizada conjuntamente:

Art. 6º Ao autor de invenção ou modelo de utilidade será assegurado o direito de obter a patente que lhe garanta a propriedade, nas condições estabelecidas nesta Lei.

(...)

§ 3º Quando se tratar de invenção ou de modelo de utilidade realizado conjuntamente por duas ou mais pessoas, a patente poderá ser requerida por todas ou qualquer delas, mediante nomeação e qualificação das demais, para ressalva dos respectivos direitos.

As inovações de P&D militar, segundo Leske (2013, p. 56), nem sempre transbordarão para o meio civil, podendo levar anos, ou nem mesmo acontecer, pois o efeito de transbordamento (spin-off), devido à ocorrência de divergência das trajetórias dos setores civis e militares em dado momento, principalmente entre usos e finalidades.

A TT traz como oportunidade o fluxo de tecnologia, o qual passa a se constituir como um importante meio de desenvolvimento tecnológico pela aquisição constante de novos conhecimentos. A transferência, proliferação/difusão, promoção de realizações técnicas em diferentes países, regiões, setores, indústrias ou empresas permiti alternativas de combinações com os processos de produção “locais” que podem conduzir a novas combinações e novos

sistemas de tecnologia. Como resultado, a produtividade é aprimorada e o benefício econômico é aprimorado continuamente, no caso exitoso da TT (LIU, et al., 2010).

As ICT podem fazer a transferência de seus ativos para outras instituições, através da celebração de contratos de transferência de tecnologia, garantindo a possibilidade do recebimento de retorno financeiro às instituições e aos seus criadores, sendo benéfico também à sociedade que poderá fazer a utilização das vantagens e benefícios com a introdução de novas tecnologias no mercado (LOPES, 2019).

De fato, é a partir da Lei de Inovação, em 2004, que o ambiente institucional é modificado, com a definição das ICT e dos NIT com suas respectivas atribuições, para que o conhecimento oriundo das ICTcastells pudesse ser transferido para o setor produtivo por intermédio da celebração contratual entre as partes.

Em 2015, o instituto da transferência de tecnologia, passou a ter menção expressa no texto constitucional. Contudo, não se deu uma definição concreta. A Emenda Constitucional nº 85, incluiu no parágrafo único do art. 219, da CF, a seguinte redação:

Parágrafo único. O Estado estimulará a formação e o fortalecimento da inovação nas empresas, bem como nos demais entes, públicos ou privados, a constituição e a manutenção de parques e polos tecnológicos e de demais ambientes promotores da inovação, a atuação dos inventores independentes e a criação, absorção, difusão e **transferência de tecnologia**. (Incluído pela Emenda Constitucional nº 85, de 2015). (grifo meu).

A MB, através das suas ICT, possui parcerias com outras instituições para P&D e desenvolvimento de tecnologias. Entretanto, a Transferência de Tecnologia em codesenvolvimento, dependendo do grau de interesse das instituições sobre os ativos produzidos pelo acordo de parceria, possui três situações estabelecidas, conforme demonstrado no quadro 9. Um dos pontos factíveis de conflito entre as instituições é quando o licenciamento ou da TT, contrariar os interesses de uma das partes, devendo a instituição que não for a favor, compensar financeiramente a outra. (SILVA, 2015, p.93).

Quadro 9. Grau de interesse das instituições sobre os ativos produzidos

Grau de Interesse dos Partícipes	Propriedade do Ativo
Quando somente a MB possuir interesse na proteção dos ativos,	A FFAA fará jus a 80% da propriedade do ativo, e a IES aos 20% restantes. Além disso, a SEcCTM será responsável por decidir a conveniência, o momento e o sistema de proteção jurídica do ativo; custeará as despesas geradas pela sua patrimonialização e decidirá sobre o licenciamento dos intangíveis.
Quando somente a IES possuir interesse na proteção dos ativos	a universidade fará jus a 80% da propriedade do ativo, e a MB aos 20% restantes. Além disso, a IES será responsável por decidir a conveniência, o momento e o sistema de proteção jurídica do ativo; custeará as despesas geradas pela sua patrimonialização e decidirá sobre o licenciamento dos intangíveis.
Quando ambas as instituições possuírem interesse na proteção dos ativos, tanto a universidade quanto a MB farão jus a 50% da propriedade do intangível	Além disso, a decisão sobre a conveniência, o momento e o sistema de proteção jurídica do ativo será realizada em conjunto; as despesas geradas pela patrimonialização dos ativos serão rateadas e a decisão sobre o licenciamento dos intangíveis será tomada por meio do entendimento entre os partícipes.

Elaboração Própria Fonte: SILVA (2015).

A pesquisa cooperativa acontece quando os dois lados se envolvem em P&D juntos e concluem um determinado projeto, onde ambos os lados podem se relacionar com a experiência e a tecnologia um do outro, compartilhando os frutos da pesquisa cooperativa e mantendo o direito de patente e os direitos autorais juntos. (LIU, et al, 2010).

Quando as tecnologias forem desenvolvidas em conjunto com terceiros, os direitos de propriedade intelectual deverão ser previamente acordados por instrumento jurídico que preveja sua cotitularidade (BRASIL, 2018).

As Norma para proteção da PI na MB (DGDNTM-1201), Possui um capítulo para transferência e comercialização de novas tecnologias desenvolvidas pela MB, onde, as tecnologias desenvolvidas em parceria com outras instituições seguirá o Plano de Trabalho para Comercialização de PI (Anexo A). No plano de trabalho, quando a tecnologia for desenvolvida em parceria, o NIT da outra ICT também participará das negociações para TT (BRASIL, 2018).

3.1.2 Modalidades de contratos de transferência de tecnologia

Segundo INPI (2017), “a patente e o know-how são considerados os mais relevantes para o desenvolvimento industrial e, consequentemente, econômico dos países. Atualmente, esses direitos resultam da realização de pesquisa e desenvolvimento tecnológico (“P&D”) que requerem vultosos investimentos em educação para a formação de pessoal e nos ativos necessários para as atividades de P&D”.

Para Pimentel (2009, p. 277), um contrato de transferência de tecnologia pode ser negociado a partir de seu objeto mediato, dentre as seguintes possibilidades:

- Patente de invenção e modelo de utilidade;
- Registro de topografia de circuito integrado, desenho industrial, programa computador, obra científica;
- Certificado de cultivar;
- Pedido de patente, de registro e de certificado;
- Marcas;
- Conhecimentos tradicionais e acesso a biodiversidade
- Direitos de autor - complementar incluindo: obras científicas, artísticas e correlatas, (além dos programas de computador);
- Itens protegíveis por propriedade industrial;
- Não patenteadas, registradas ou certificadas, como segredo industrial, informação tecnológica não divulgada.

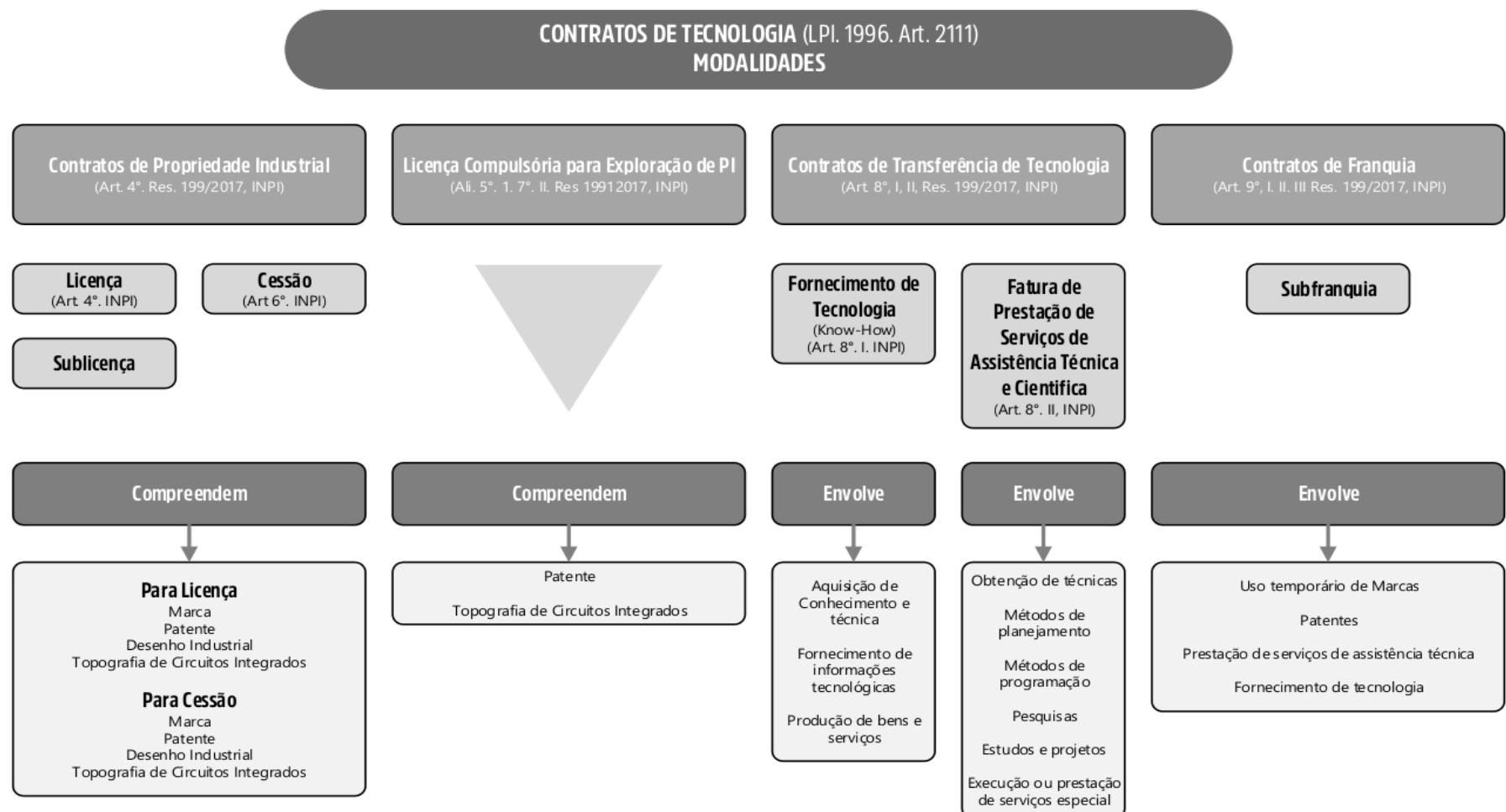
Segundo Simões e Santos (2020, p. 56), “uma possível classificação mais adequada para a interpretação teleológica das atuais normas do INPI em consonância também com as leis de regência (Lei n. 10.332/2001; Lei nº 9.279/1996; e Lei nº 10.973/2004), possibilitam verificar com maior precisão a classificação dos contratos no INPI.”

A figura 3, demonstra de forma mais clara essa classificação dos contratos, mesmo havendo uma subdivisão teórica entre contrato de propriedade industrial e contratos de transferência de tecnologia, ambos os instrumentos são aptos para transferir tecnologia, conforme prevê a Lei n. 9.279/1996. A diferenciação técnica ocorre tão somente no campo das modalidades instrumentais (SIMÕES e SANTOS, 2020).

Contudo, as condições econômicas da transação e os aspectos de caráter técnico deverão ser explicitadas no CTT. Conforme art. 211 da LPI, os CTT deverão ser registrados no INPI, para que produzam efeitos para terceiros. A decisão relativa ao registro do contrato será proferida pelo INPI no prazo de trinta dias a contar da data do pedido de registro.

Para Das; Sant'Anna e Portilho (2018, p. 86), “entende-se que os instrumentos contratuais de licenciamento ou TT, são elementos chave para equilibrar os diversos interesses envolvidos nos esforços colaborativos para inovar. Os contratos dão a oportunidade das empresas escolherem com quem contratar, como contratar e como será o conteúdo da contratação (FORGIONI, 2012).

Figura 3. Modalidades de Contratos de Tecnologia conforme Resolução INPI nº 199/2017



3.1.2.1 Contrato de licença de exploração de patente

Segundo Bocchino, et al (2010), o contrato de licença de exploração de patente, trata-se de uma das espécies de contrato que se incluem no gênero transferência de tecnologia. Aplica-se, necessariamente, às hipóteses de cessão, em caráter definitivo, de direitos sobre propriedade intelectual protegida (patentes depositadas e patentes já concedidas). Há duas hipóteses previstas na lei: a cessão ao criador, que se dará de forma não onerosa; e a cessão a terceiros, que se dará de forma necessariamente remunerada. O licenciamento engloba o uso de um produto protegido por direitos de propriedade intelectual, melhor dizendo, os protegidos por patente.

A licença de patente está prevista nos artigos 61 a 63, da Lei 9.279/1996, onde o contrato de licenciamento de patente, não ocorre a mudança de titularidade e sim é outorgado a terceiros o direito de exploração da patente por um determinado período ou até a vigência da mesma. Nesta modalidade, o titular da patente pode escolher se quer ou não licenciar e para quem licenciar a patente, sendo o tipo de contrato mais utilizado para transferência de tecnologia (CZELUSNIAK; RIBEIRO; DERGIN, 2018).

Para Carvalho (1994), “os contratos de transferência de tecnologia são aqueles cujo principal objetivo é a obtenção definitiva ou mesmo o acesso temporário a conhecimentos tecnológicos e bens jurídicos imateriais protegidos pelo direito da propriedade industrial a serem explorados pelas empresas”.

O licenciamento de tecnologia outorga o direito de uso da criação de tecnologia protegida por direitos da propriedade intelectual, que visa o recebimento de *Royalties* e *Upfront*⁴⁰, cabendo a dispensa de licitação, podendo ser com ou sem exclusividade.

Para Norma para proteção da PI da MB, os seguintes procedimentos deverão ser adotados pelas ICT/OM da MB, visando a proteção de novas tecnologias de Invenção, Modelo de Utilidade e Certificado de Adição:

A solicitação de depósito do pedido de uma nova invenção, modelo de utilidade ou certificado de adição, será elaborada pela Célula de Inovação Tecnológica (CIT) de cada ICT da MB, juntamente com seu(s) inventor(es), e encaminhada ao NIT-MB, por meio do Pedido de Proteção de Propriedade Intelectual (PPPI), contendo inclusive, todos os seus anexos. Já quando as tecnologias forem desenvolvidas em conjunto com terceiros, o documento que estabelece o ajuste de PI deverá ser enviado em anexo à PPPI (BRASIL, 2018).

⁴⁰ *Upfront* é o “valor fixo que varia de acordo com a tecnologia e refere-se à sua transferência, englobando custos de desenvolvimento, depósito de patente, assistência técnica do pesquisador e valor de mercado, pago pela empresa licenciada à ICT no momento da assinatura do contrato de transferência de tecnologia” (DIAS; PORTO, 2013, p. 280; PINHEIRO JÚNIOR, 2014, p. 12).

3.1.2.2 Contrato de fornecimento de tecnologia ou transferência de know-how

A transferência de know-how, segundo Bocchino, et al (2010), “trata-se de uma das espécies de contratos de transferência de tecnologia stricto sensu. Segundo a doutrina, é o instrumento jurídico que visa a aquisição de conhecimentos tecnológicos não patenteados, ou não patenteáveis, que não envolvem direitos de propriedade industrial e que são comumente conhecidos como KNOW-HOW, tendo como base legal: Artigo 6º da Lei no 10.973/2004 e arts. 11 e 12 do Decreto no 9.283/18.”

O INPI (2017), traz a definição de know-how:

“O know-how, por sua vez, é normalmente tratado como um segredo industrial e, no Brasil, é protegido pela legislação de concorrência desleal. O know-how muitas vezes é um direito que poderia ser protegido como patente, mas diante da necessidade de publicidade do invento e do prazo determinado de proteção, as empresas optam pela sua manutenção como um segredo”.

Segundo a Resolução nº 199/2017, os contratos de TT com fornecimento de tecnologia com Base no Fornecimento de Tecnologia, são: a) o contrato de fornecimento de tecnologia (“*know how*”) que compreende a aquisição de conhecimentos e de técnicas não amparados por direitos de propriedade industrial ou o fornecimento de informações tecnológicas destinados à produção de bens e serviços; e b) o contrato ou fatura de prestação de serviços de assistência técnica e científica que estipula as condições de obtenção de técnicas, métodos de planejamento e programação, pesquisas, estudos e projetos destinados à execução ou à prestação de serviços especializados.

O fornecimento de tecnologia, tem como aspectos principais a transferência de conhecimentos e técnicas, a tecnologia não amparada por direitos de propriedade intelectual, visa o recebimentos de *Royalties* e *Upfront*, cabendo a dispensa de licitação e podendo ser com ou sem exclusividade.

Ao transferir o *Know How*, o seu titular cria não só uma nova capacidade produtiva industrial, como também uma relação de concessão, na qual o fornecedor se torna um elo fundamental no controle da capacidade produtiva ou competitiva da empresa contratada. Além disso, este tipo de contrato pode ser prorrogado para além da duração da concessão (ALMEIDA e PINHEIRO, 2020).

Contudo, as tecnologias que não tem a proteção dos direitos da propriedade intelectual, são amparadas pelo art. 195, da Lei 9.279/1996, ensejando assim quem viola os direitos do inventor da tecnologia em crime de concorrência desleal.

Art. 195. Comete crime de concorrência desleal quem:

(...)

XI - divulga, explora ou utiliza-se, sem autorização, de conhecimentos, informações ou dados confidenciais, utilizáveis na indústria, comércio ou prestação de serviços, excluídos aqueles que sejam de conhecimento público ou que sejam evidentes para um técnico no assunto, a que teve acesso mediante relação contratual ou empregatícia, mesmo após o término do contrato;

XII - divulga, explora ou utiliza-se, sem autorização, de conhecimentos ou informações a que se refere o inciso anterior, obtidos por meios ilícitos ou a que teve acesso mediante fraude (BRASIL, 1996).

O contrato de transferência de *Know How* ou contrato de fornecimento de tecnologia, transferem somente o conhecimento, que podem ser técnicos, científicos, comerciais, entre outros. O *Know how* pode ser protegido por segredo industrial, levando-se em consideração a complexidade da tecnologia, a proteção por propriedade industrial pode ter um prazo de proteção ineficaz (CZELUSNIAK; RIBEIRO; DERGIN, 2018).

Na Marinha do Brasil, o NIT-MB deverá ser notificado por qualquer OM que venha a sofrer prejuízos por concorrência desleal de empresa que esteja produzindo, divulgando, explorando ou utilizando o objeto de sua invenção sem a devida autorização, encaminhando o assunto para análise jurídica (BRASIL, 2018).

3.2 ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

A importância das empresas para o desenvolvimento econômico e social do país é incontestável assim é inquestionável o seu valor para o desenvolvimento da Base Industrial de Defesa para a própria integridade da soberania nacional. O transbordamento das tecnologias militares para o meio civil, através das transferências ou licenciamento de tecnologias, no caso do uso dual, pode dinamizar a economia, cuja intensidade está relacionada à natureza do conhecimento tecnológico gerado – radical, incremental, disruptivo - e como o mesmo é capaz de ser difundido na economia.

Liu, et al. (2010, p. 11), demonstram que a inovação tecnológica e transferência de tecnologia são dois processos complementares, tendo a TT o papel de impulsionar a inovação:

“A transferência de tecnologia não pode ser separada da inovação tecnológica e a inovação tecnológica é crítica para o progresso tecnológico como um todo. Eles formam o mecanismo fundamental no progresso da tecnologia, na melhoria da economia e no desenvolvimento socioeconômico; eles compreendem todo o curso de invenção de tecnologia (o surgimento de novas tecnologias), desenvolvimento de tecnologia (nova tecnologia) e difusão de tecnologia (a aplicação de novas tecnologias para promover). A inovação tecnológica é um pré-requisito básico e a principal fonte de transferência de tecnologia. Começando com a mudança técnica no desenvolvimento, os dois processos de inovação e difusão tecnológica correm

paralelamente e se promovem. A inovação tecnológica impulsiona o processo de transferência de tecnologia do conteúdo como fonte da transferência. A transferência de tecnologia é a força motriz por trás da inovação tecnológica e não apenas fornece recursos técnicos, mas também energiza o ato de inovação.”

A inovação tecnológica pode gerar uma nova tecnologia, sedo que o fluxo de tecnologia se refere a capacidade tecnológica, que abrange inovação tecnológica, difusão de tecnologia e transferência de tecnologia (LIU, et al., 2010). Esse fluxo para Liu, et al. (2010, p. 13), é dividido em três categorias, conforme o quadro 10, porém, a gestão da tecnologia, a gestão da produção e as habilidades de marketing para o fluxo do conhecimento são muito dificeis, pois dependem da experiência, do aprendizado e da inovação dos aceitantes na prática.

Quadro 10. Categorias do Fluxo da Tecnologia

Categoria	Fluxo
Primeira categoria	fluxo físico de conhecimento em termos de produtos, peças e componentes, equipamentos e fabricantes.
Segunda categoria	fluxo invisível de conhecimento em termos de know-how, patentes e outras informações, incluindo dados técnicos, documentos, normas, manuais técnicos, contratos de serviços e manuais de manutenção.
Terceira categoria	macro e o microfluxo de informações em organizações nacionais, regionais, empresariais e individuais, pois esse conhecimento não só pode ser claramente escrito na forma de texto, mas também pode ser operado na prática para ser entendido e dominado.

Elaboração Própria Fonte: Liu, et al. (2010)

O desenvolvimento de novas tecnologias, gera a oportunidade das ICT comercializarem seus produtos para empresas e outras instituições públicas. A capacidade de criar parcerias e até mesmo o sucesso da TT entre instituições públicas e empresas e o desenvolvimento de tecnologia, depende muito da capacidade dessas instituições de superar ou minimizar diferenças em sua lógica de produção. Esta capacidade tem como base um conjunto de vantagens que tanto as empresas como as ICT podem obter quando estabelecem parcerias para a resolução de problemas técnicos (TURCHI; ARCURI, 2017).

Rauen e Turchi (2017, p. 118), menciona os gargalos para as atividade de apoio à inovação, tais como a TT:

“em atividades de apoio à inovação, tendem a ser mencionadas questões como excesso de burocracia, dificuldades e dúvidas na operacionalização das práticas previstas, sobreposição entre legislações vigentes com direcionamentos opostos, entre outras.”

Os contratos de transferência de tecnologia podem ocorrer entre diferentes tipos de atores do sistema produtivo: empresas, indústrias, universidades, instituições de pesquisa de capital privado, público ou misto, etc. Ainda que todos os participantes possam obter diferentes benefícios desse tipo de contrato, uma vez que a TT é um processo complexo, existem muitos fatores que podem influenciar o sucesso do contrato, sendo um desses fatores o “gap” que existe entre os contratantes, dificultando a assimilação da tecnologia (CZELUSNIAK; RIBEIRO; DERGIN, 2018).

Almeida (2019), ao analisar um contrato de licenciamento de tecnologia entre uma ICT da MB em codesenvolvimento com outra ICT, elencou os principais gargalos para a não celebração da TT, conforme quadro 11.

Quadro 11. Principais gargalos para a não celebração do contrato de TT

Motivos	Justificativas
Ausência de Proteção	No início das negociações a ICT não tinha a Proteção da Tecnologia, afastando até mesmo 2 empresas estrangeiras que haviam demonstrado interesse.
Estrutura de Apoio	A ICT não possuía procedimentos para o licenciamento, como normas, modelos contratuais e pessoal especializado. Nesse período inicial, não havia sido criado o NIT-MB.
Pagamento Inicial	O pedido de <i>Upfront</i> , foi um grande obstáculo para as empresas para celebração do Contrato de Transferência de Tecnologia (CTT), sendo que o envolvimento dos inventores no processo de negociação gerou divergências quanto ao custo intelectual da invenção.
Burocracia	Os procedimentos demasiadamente burocratizados, ensejaram no desinteresse das empresas, pois eram incompatíveis com a dinâmica dos mercados.
Falta de Exclusividade	A não exclusividade foi um dos pontos negativos para a TT da tecnologia, pois as empresas tinham receio de pagarem altos valores de <i>Royalties</i> , podendo outra empresa comercializar a mesma tecnologia.

Elaboração própria Fonte: Almeida (2019).

A demora na comercialização e TT, gera a obsolescência tecnológica e todo o esforço e os gastos com P&D serão perdidos. Porém, um dos fatores impeditivos para TT dual é o mercado que esta tecnologia poderá ser comercializado. Alguns produtos são voltados para um nicho de mercado muito pequeno e específico, não trazendo vantagens econômicas para o receptor da tecnologia. Para Liu, et al. (2010, p.46), “uma simples transferência de tecnologia é a base da transferência de absorção, mas do ponto de vista dos receptores, sujeita a certas deficiências ou limitações, à eficácia da tecnologia.”

Entre as oportunidade da TT, o benefício financeiro é o aspecto mais básico e importante após o progresso tecnológico (LIU, et al., 2010, p. 79).

“O benefício financeiro pode ser determinado com base nos níveis de tecnologia, qualidade, competitividade de mercado e capacidade de absorção de tecnologia. Também pode ser determinado com base na quantidade de investimento e no período de recuperação do investimento para as novas aplicações tecnológicas e novos investimentos em bens, bem como alguns fatores recentes do ambiente econômico e social.”

A transferência tecnológica é propícia para promover a ótima alocação dos recursos tecnológicos e uma garantia sólida para o desenvolvimento coordenado da economia nacional e da economia social global, gerando também efeitos positivos em outros aspectos sociais, tais como, a cooperação entre os atores e a troca de conhecimento entre o capital humano envolvido no processo (LIU, et al., 2010).

“Na negociação de tecnologias, é preciso ter presente que é necessário encontrar um ponto em comum entre dois modelos de negócio distintos: o da empresa e o da ICT (QUINTELLA, et al., 2019).

Segundo Quintella, et al. (2019), um dos pontos factíveis de conflito na TT, é o envolvimento dos pesquisadores inventores nas negociações, sendo que, a tecnologia é de titularidade da ICT, e cabe a ela a decisões sobre a exploração econômica:

“O negociador que representa os interesses da ICT necessita obter o máximo de informações sobre a tecnologia dos pesquisadores inventores (autores) da tecnologia. Nesse sentido, é importante deixar claro que o pesquisador é o inventor (autor) e de que a tecnologia é de titularidade da ICT (propriedade) e, portanto, cabe a ICT decidir as questões relacionadas à exploração econômica da propriedade intelectual. Em muitos casos, o pesquisador se sente dono da propriedade intelectual e esse aspecto precisa ser esclarecido antes de se iniciar o processo de negociação.” (QUINTELLA, et al., 2019, p. 185).

A experiência dos NIT's estruturados nos países desenvolvidos mostra que, referente à estrutura e procedimentos para TT, existem mecanismos de gestão diversos e essenciais para

que essa ocorra, tendo a estipulação clara da: missão, função, tipos de interação, política institucional e estrutura organizacional. (WOLDAYNSKY, 2010).

As etapas de negociação é um dos pontos mais impostantes para que se ocorra a TT. Quintella, et al. (2019, p. 187-189), sugerem as etapas de negociação e itens mais comuns focados em cada etapa, conforme quadro 12.

Quadro 12. Etapas de negociação e itens mais comuns focados em cada etapa

Etapa	Itens mais comuns
Preparação para a negociação <i>Contatos preliminares e manifestações de interesse?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicações. • Foco preliminar da negociação. • Termos de sigilo e confidencialidade. • Definição dos participantes das equipes de negociação. • Agendamento de cronograma de encontros e locais. • Análise interna de cada equipe das várias etapas.
Caracterização das partes <i>Quem são os parceiros?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tamanho da empresa. • Setor de atuação da empresa. • Etapa de maturidade (TRL – <i>Technical Readiness Level</i>) em que a empresa atua. • Empresa de comercialização e/ou de distribuição. • Academia de natureza jurídica particular ou pública? • Quem, de fato, está autorizado a negociar e a fechar acordos?
Tecnologia <i>O que é necessário licenciar?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Busca de anterioridade. • Nível de TRL e seus aspectos técnicos duvidosos. • Quais os ativos de Propriedade Intelectual que são necessários á tecnologia (patentes, marcas, desenhos industriais, <i>know how</i>, etc.). • Dos ativos, quais as partes específicas da tecnologia que são necessárias (quais reivindicações ou quais patentes do portfólio, etc.).
Objeto da negociação <i>O que é permitido fazer com a tecnologia?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Política de Inovação de cada organização envolvida. • Tipo de acordo (exclusivo, não exclusivo, etc.). • Área geográfica (cidade, estado, região, países). • Perfil de consumidores. • Licenciamento a terceiros. • Direitos de modificar e melhorar. • Prazo limite de colocação no mercado.
Financeiro <i>Quanto custa a tecnologia?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Reembolso dos custos de desenvolvimento da tecnologia. • Investimentos necessários para aumentar a TRL da tecnologia. • Fontes de financiamento do aumento de TRL. • Projetos de P&D. • Projetos de inovação. • Partilha de recursos financeiros auferidos com a comercialização da tecnologia.

	<ul style="list-style-type: none"> • Atualizações e manutenção. • Limitação de responsabilidade dado o risco. • Penalidades e indenizações. • Auditoria.
--	--

Fonte: Quintella, et al., 2019

“O sucesso da transferência de tecnologia de ICT para empresas, muitas vezes, fica prejudicado devido à falta de habilidade das partes em encontrar um ponto comum, no qual se alcance o ganha-ganha” (QUINTELLA, et al., 2019, p. 216).

4 RESULTADOS

4.1 ESTRUTURA DE CT&I NA MB

A Marinha do Brasil (MB) traz uma grande contribuição para o SNCTI, possuindo um sistema de CT&I que está se estruturando ao longo dos anos.

O Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha, criado em 1980, vem passando por inúmeras etapas. Primeiramente foi denominado como Sistema Setorial de Ciência e Tecnologia da Marinha (SSCTM) e atualmente é conhecido como Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (SCTMB). Em 2007, foram realizadas propostas para reestruturação da C&T na MB, através de um grupo de trabalho, onde a reformulação do SCTMB fez-se necessária. Alguns aspectos foram levados em conta:

- a) designação do Chefe do Estado-Maior da Armada (CEMA) como a Autoridade de CT&I da MB e criação da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (SecCTM) como órgão executivo central do SCTMB;
- b) criação da Ação Setorial “Victor” de CT&I, centralizando os recursos para investimento em CT&I, exceto os da área nuclear, que permaneceram concentrados no Agregador de Programas Especiais das Ações Vinculadas ao PNM.
- c) mudança da legislação e das normas condicionantes;
- d) criação do Núcleo de Inovação Tecnológica da Marinha (NIT-MB) e o estabelecimento de diretrizes de Propriedade Intelectual (PI) na MB; e
- e) estabelecimento das Organizações Militares Orientadoras Técnicas (OMOT) SecCTM, IPqM, CASNAV e IEAPM, específicas para a área de CT&I, conforme disposto na DGPM-305. (BRASIL, 2016).

Em 2016, foi realizado um novo Estudo de Estado-Maior (EEM) para subsidiar a Alta Administração Naval, sendo apresentada uma proposta obedecendo às premissas de a) adequar o Setor de CT&I da MB à conjuntura e otimizar o SCTMB; e b) subordinar a gestão de todas as atividades de CT&I de interesse da MB à Secretaria de Ciência e Tecnologia da Marinha (SecCTM) para acompanhar, supervisionar e controlar todos os projetos de pesquisa

e desenvolvimento (P&D), bem como a capacitação em nível de pós-graduação de recursos humanos para CT&I (BRASIL, 2016).

Instado por uma infraestrutura apropriada, com a capacitação de pessoas em alto nível, recursos orçamentários continuados e sobretudo, uma adequada prioridade no direcionamento desses elementos, o SCTMB, acentua a importância da gestão de pessoas, alinhada a uma estratégia de preservação do conhecimento (BRASIL, 2021b).

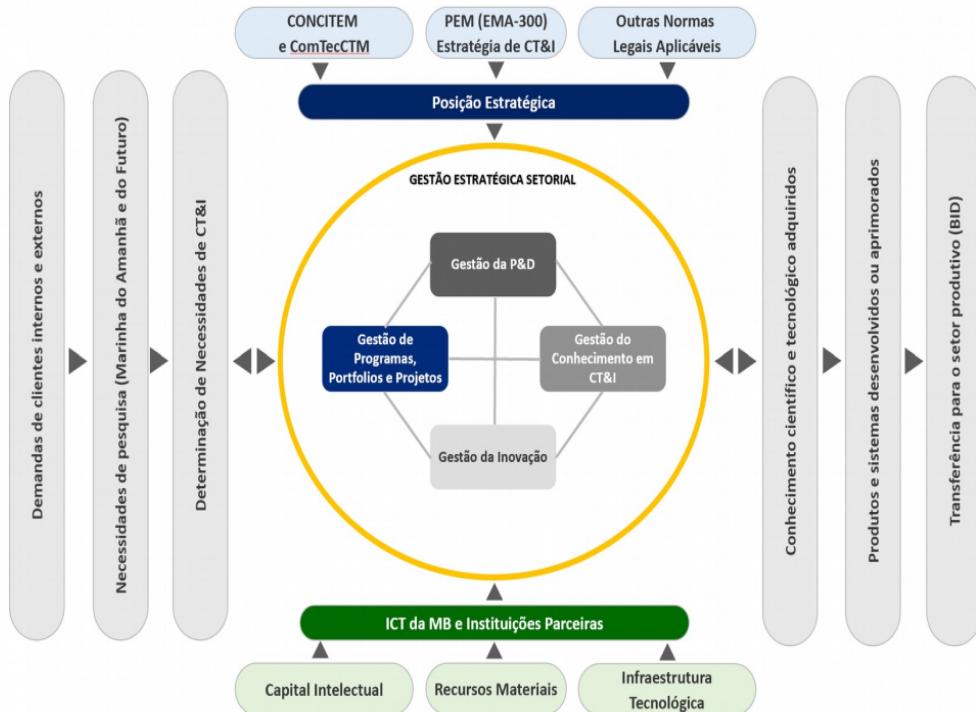
A Estratégia de CT&I da MB (EMA-415) busca a formação e a aplicação de mecanismos de manutenção de profissionais de CT&I em especialidades críticas, sendo estes fatores desafios permanentes para a MB. Novos conhecimentos e tecnologias que expandem as capacidades e possibilitam o emprego de conceitos inovadores se dão através das descobertas científicas. Sendo também um instrumento de informação dos atores, militares e civis, públicos e privados, que participam, direta ou indiretamente, do SCTMB (BRASIL, 2021b).

A MB possui estratégias de CT&I para a identificação e a obtenção das tecnologias necessárias ao desempenho dos meios Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais relativos à Marinha do Amanhã ou à Marinha do Futuro, utilizando como recursos estratégicos o capital humano, o conhecimento, a infraestrutura de CT&I e a capacidade de transição (BRASIL, 2021b).

Em uma visão geral do SCTMB, trazida pela Doutrina de CT&I da MB, as demandas de CT&I são oriundas das Organizações Militares (OM) da MB, que constituem as principais entradas no SCTMB. Essas demandas geram a necessidade de pesquisas identificadas para as Marinhas do Amanhã e do Futuro e são eventualmente geradas por órgãos extra-MB, sendo fruto de análises de prospecção tecnológica ou por outras necessidades de CT&I identificadas, sendo apresentada de forma esquemática na figura 4 (BRASIL, 2021a).

A gestão estratégica de CT&I é feita através do Conselho de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (COMCITEM) e da Comissão Técnica de CT&I da Marinha (ComTecCTM), dado ao posicionamento estratégico e financeiro e considerando a totalidade de recursos de CT&I disponível, onde, compreenderá um conjunto de ações coordenadas e de boas práticas, incluindo, a gestão de P&D, gestão do conhecimento, gestão da inovação e gestão de programas, portfólios e projetos (BRASIL, 2021a).

Figura 4. Visão esquemática do SCTMB



Fonte: BRASIL (2021a, p. 3-6)

“Os avanços da ciência e suas aplicações tecnológicas permitem antever o surgimento de inovações de ruptura em diversos setores que afetam a distribuição de poder no sistema internacional, notadamente, o econômico e o militar” (BRASIL, 2021b, p. 1), contudo, as inovações, de fato, para que ocorram dependem da existência e da aplicabilidade do novo conhecimento no mercado, gerando bem-estar econômico e social.

A execução dos projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de CT&I de interesse da MB é consolidada pelo conjunto de material de instalações e laboratórios das ICT e centros de pesquisa intra e extra MB. A distribuição adequada de recursos financeiros será orientada para sustentar a transição de tecnologias de interesse da MB entre diferentes estágios de prontidão tecnológica de modo que ideias, conceitos e desenvolvimentos científicos vençam os elevados riscos iniciais de insucesso atingindo o estágio de produto (BRASIL, 2021b).

A MB possui um Plano de CT&I quadrimestral, que visa atender, mediante a gestão de CT&I, os objetivos estratégicos (OE) de CT&I, priorizando e alocando recursos financeiros, por meio do planejamento e controle de P&D, alinhados às necessidades de capacitação em CT&I e de infraestrutura tecnológica (BRASIL, 2019).

O Plano de CT&I (DGDNTM-2102), está estruturado da seguinte forma:

- Diretrizes Iniciais;
- Áreas Temáticas de CT&I da MB;
- Aplicação dos Recursos do PM VICTOR;
- Priorização dos Projetos;
- Ações de Pesquisa e Desenvolvimento;
- Gestão do Conhecimento;
- Análise das Atividades de CT&I; e
- Anexos que forem necessários. (BRASIL, 2019).

Com o objetivo de auxiliar os atores envolvidos na Governança de CT&I da MB, as Áreas Temáticas (AT), estão definidas na Estratégia de CT&I (EMA-415)⁴¹, apresentando os temas de interesse da MB. Contudo, cada AT terá uma – ICT - que liderará o projeto.

Atualmente, um dos grandes objetos da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e do desenvolvimento científico tecnológico no âmbito mundial é constituído pela inovação, que adquiriu importância fundamental nos planos estratégicos de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) e no desenho institucional dos órgãos federais e estaduais no Brasil (PACTI, 2018).

Segundo Almeida (2019), o setor de defesa, por estar intimamente ligado às tecnologias mais avançadas e por provocar o transbordamento dessas tecnologias para os outros setores produtivos, acaba por contribuir significativamente para a consolidação de um SNCTI.

4.1.1 ICT da Marinha do Brasil (MB)

Restou estabelecido no ordenamento jurídico, o conceito de Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT), no art. 2º, inciso V, da Lei 10.973/2004:

⁴¹ As Áreas Temáticas de CT&I de interesse da MB são conjuntos de temas de interesse da Força, aos quais estão vinculados aos programas e projetos de CT&I. Possuem características comuns do ponto de vista de sua aplicação pelos Setores Operativo, do Material e das capacidades operacionais a serem obtidas. São elas: a) Sistemas de Comando e Controle; b) Defesa e Segurança Cibernéticas; c) Meio Ambiente Operacional; d) Nuclear e Energia; e) Plataformas Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais; f) Desempenho do Combatente; e g) Defesa Nuclear, Biológica, Química, Radiológica e Artefatos Explosivos (DefNBQRe).

Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT): órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta ou pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos legalmente constituída sob as leis brasileiras, com sede e foro no País, que inclua em sua missão institucional ou em seu objetivo social ou estatutário a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos (BRASIL, 2004).

O Decreto 9.283/2018, no art. 2º, inciso IV e V, trouxe uma diferenciação entre ICT pública e privada:

IV - Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação pública - ICT pública - aquela abrangida pelo inciso V do caput do art. 2º da Lei nº 10.973, de 2004 , integrante da administração pública direta ou indireta, incluídas as empresas públicas e as sociedades de economia mista; e

V - Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação privada - ICT privada - aquela abrangida pelo inciso V do caput do art. 2º da Lei nº 10.973, de 2004 , constituída sob a forma de pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos (BRASIL, 2018b).

O mesmo dispositivo legal, traz o estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação, oferecendo:

- estímulo à atividade de inovação nas ICTs e nas empresas, inclusive para a atração, a constituição e a instalação de centros de pesquisa, desenvolvimento e inovação e de parques e polos tecnológicos no País.
- fortalecimento das capacidades operacional, científica, tecnológica e administrativa das ICTs;
- apoio, incentivo e integração dos inventores independentes às atividades das ICTs e ao sistema produtivo (BRASIL, 2018b).

Para o estímulo ao desenvolvimento científico, a MB, através da Portaria nº 188/EMA, de 13 de junho de 2023, define as Instituições de Ciência, Tecnologia e de Inovação, devendo as organizações designadas no artigo anterior deverão adequar, caso necessário, seus Regulamentos e Regimentos Internos à condição de ICT, conforme preconizado no inciso V do art. 2º da Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, e no Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018, considerando as seguintes instituições:

- I - Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha (DGDNTM);
- II - Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM);
- III - Hospital Naval Marcílio Dias (HNMD)/ Instituto de Pesquisas Biomédicas;
- IV - Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV);
- V - Escola de Guerra Naval (EGN);
- VI - Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM);
- VII - Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTEMSP);
- VIII - Centro de Hidrografia da Marinha (CHM);
- IX - Laboratório Farmacêutico da Marinha (LFM);
- X - Centro Tecnológico do Corpo de Fuzileiros Navais (CTecCFN);

XI - Centro Tecnológico da Marinha no Rio de Janeiro (CTMRJ);
 XII - Diretoria de Desenvolvimento Nuclear da Marinha (DDNM);
 XIII - Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes (CEFAN); e
 XIV - Centro de Desenvolvimento de Submarinos (CDS).
 XV - Odontoclinica da Marinha do Brasil (OCM)

As ICT, estimulam a interação e fluxo de conhecimento entre agentes: universidades, empresas e governo, minimizando os conflitos ligados aos processos inovativos (RIBEIRO; ANDRADE; LIMA, 2019). A Doutrina de Ciência, Tecnologia e Inovação da MB (BRASIL, 2016), relaciona as competências das ICT da MB:

- a) elaborar e executar os projetos de CT&I de sua competência;
- b) realizar a supervisão técnica, quando determinado, do desenvolvimento de projetos e da prestação de serviços de CT&I por instituições extra-MB ou empresas contratadas;
- c) preservar, manter, atualizar e ampliar a capacitação técnica em suas respectivas áreas de atuação;
- d) preservar, manter, atualizar e ampliar a infraestrutura tecnológica para o desenvolvimento de seus projetos em suas respectivas áreas de atuação;
- e) informar à DGDNTM a situação da execução dos projetos de CT&I visando à atualização do PCT&I;
- f) elaborar e encaminhar à DGDNTM o Plano de trabalho referente aos projetos constantes da Carteira de Projetos da MB;
- g) identificar e obter fontes alternativas de recursos para as atividades de CT&I;
- h) elaborar a proposta do Plano de Capacitação de Pessoal (PLACAPE⁴²-CT&I) e suas atualizações decorrentes, em atendimento às Áreas de interesse de CT&I da MB, a serem ratificadas/retificadas pela DGDNTM;
- i) subsidiar a DGDNTM na elaboração da prospecção tecnológica de interesse da MB;
- j) participar de intercâmbios, conclave, visitas técnicas e outros eventos de CT&I;
- k) exercer as atribuições relativas à Célula de Inovação Tecnológica (CIT);
- l) encaminhar à DGDNTM informações anuais relativas à inovação e à propriedade intelectual previstas na Lei de Inovação Tecnológica (LIT) e no Marco Legal de CT&I; e

⁴² Documento elaborado pelas Organizações Militares Orientadoras Técnicas (OMOT), que inclui a relação dos cursos e estágios da MB, relacionados com as áreas de conhecimento de sua responsabilidade, que poderão ser efetuados pelo pessoal da MB a fim de qualificá-los para o desempenho dos diferentes cargos, funções ou incumbências previstos em Tabela de Lotação (TL) para o desenvolvimento de projetos e pesquisas de interesse estratégico da MB (DGPM-305)

m) encaminhar à DGDNTM, via Órgão de Direção Setorial (ODS), os temas afetos, para apreciação na Comissão Técnica de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (ComTecCTM) e submissão ao Conselho de Ciência e Tecnologia da Marinha (CONCITEM).

O propósito das ICT militares é garantir a soberania nacional em termos de domínio de tecnologia autóctone, desenvolvendo tecnologias ainda não disponíveis nas empresas da Base Industrial de Defesa (BID). **Não são do propósito das ICT a produção e fornecimento das tecnologias desenvolvidas.** Portanto, sempre se buscam parceiros da BID, com boa estrutura industrial, que possa arcar com a transformação de protótipo em produto e com o fornecimento (BRASIL, 2016).

4.1.2 Núcleo de Inovação Tecnológica da Marinha do Brasil (NIT-MB)

Com o disposto no art. 17, da Lei nº 10.973/2004, a Lei de Inovação Tecnológica - LIT, traz o conceito de Núcleo de Inovação Tecnológica:

Art. 2º Para os efeitos desta Lei, considera-se:
 (...)

VI - Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT): estrutura instituída por uma ou mais ICTs, com ou sem personalidade jurídica própria, que tenha por finalidade a gestão de política institucional de inovação e por competências mínimas as atribuições previstas nesta Lei;

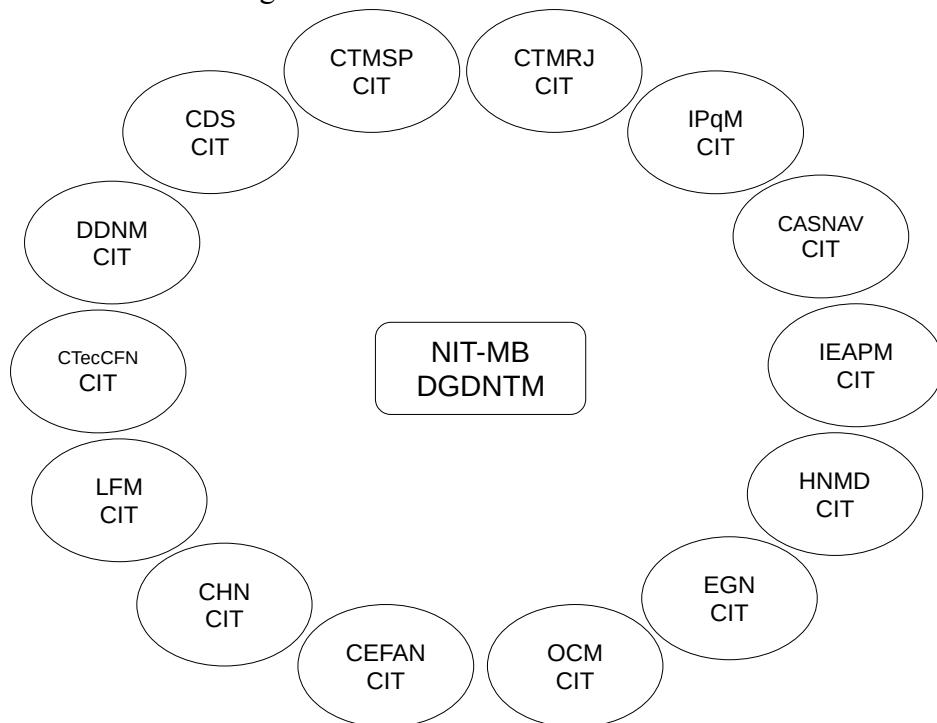
A reformulação do SCTMB, em 2016, levou em conta a criação do Núcleo de Inovação Tecnológica da Marinha (NIT-MB), através da Portaria nº 179/EMA, de 31 de julho de 2009, tendo como atribuições básicas: exercer a ligação da Instituição com órgãos governamentais e empresas; promover e estimular a proteção intelectual dos produtos desenvolvidos por pesquisadores da MB; assessorar as parcerias para realização de pesquisas científicas e tecnológicas, bem como de transferência de tecnologia; interagir com instituições públicas, privadas e outros NIT na geração de conhecimentos de CT&I; e acompanhar e orientar a implementação das Diretrizes de Propriedade Intelectual (BRASIL, 2009).

A SecCTM (Secretaria de Ciência e Tecnologia da Marinha), foi alterada para Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha (DGDNTM), que exerce as atribuições de Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT-MB) previstas no ordenamento jurídico vigente. A DGDNTM incorporou as atividades do Programa de Desenvolvimento Nuclear de Submarinos (PROSUB) e Programa Nuclear da Marinha

(PNM), e agregou as Estruturas Organizacionais de Gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação da MB, da gestão desses programas (BRASIL, 2016).

Na MB, optou-se por uma estrutura de governança em rede, na qual o NIT da Marinha (NIT-MB) é localizado na DGDNTM, mas tem a ele vinculadas tecnicamente as Células de Inovação Tecnológica (CIT), que ficam sediadas nas ICT da MB. O NIT-MB possui atribuições de representação institucional, normatização e repositório de patentes (BRASIL, 2016), conforme figura 5.

Figura 5. Estrutura NIT-MB/CIT e as ICT



Fonte: elaboração do autor a partir da Portaria nº 188/EMA, de 13/06/2023 (BRASIL, 2023).

4.1.3 Célula de Inovação Tecnológica - CIT

A Célula de Inovação Tecnológica (CIT), é o órgão responsável pelo apoio a gestão da Política de Inovação da ICT. Vinculada técnica e funcionalmente ao NIT-MB, suas competências são elencadas no §1º do art. 16 da Lei de Inovação Tecnológica Lei nº 10.973/2004.

Art. 16. Para apoiar a gestão de sua política de inovação, a ICT pública deverá dispor de Núcleo de Inovação Tecnológica, próprio ou em associação com outras ICTs.

§ 1º São competências do Núcleo de Inovação Tecnológica a que se refere o **caput**, entre outras:

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

Segundo as Normas para Proteção da Propriedade Intelectual na MB (BRASIL, 2018), o NIT-MB, tem com o propósito de fortalecer o relacionamento das ICT da MB com órgãos do Governo, empresas e demais organizações da sociedade e promover, como estratégia, a transferência do conhecimento em prol do desenvolvimento tecnológico da MB e do país, compete ao NIT-MB:

- a) responder pela gestão da PI na MB;
- b) coordenar os processos de capacitação do pessoal na área de conhecimento da PI e o relacionamento com órgãos externos relacionados à PI;
- c) opinar pela conveniência e promover a proteção das criações desenvolvidas nas ICT e demais Organizações Militares (OM) da MB;
- d) opinar quanto à conveniência de divulgação das criações desenvolvidas nas ICT e demais OM da MB, passíveis de proteção intelectual;
- e) avaliar e encaminhar para os Órgãos de Direção Geral (ODG), Órgãos de Direção Setorial (ODS) e ICT subordinadas a esta Diretoria, criação de inventor independente para apreciação e, se for o caso, adoção da referida criação na forma do art. 22 da Lei no 10.973/2004, art. 2º da Lei no 13.243/2016 e do art. 14, IV, do Decreto no 9.283/2018;
- f) requerer, junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e órgãos congêneres no exterior, a proteção legal das invenções, dos modelos de utilidade e certificados de adição, assim como registrar marcas, desenhos industriais, topografias de circuitos integrados e programas de computador (software), desenvolvidos no âmbito da MB;
- g) acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de propriedade intelectual das ICT e demais OM da MB;
- h) acompanhar e pagar as taxas referentes aos depósitos dos pedidos e demais registros efetuados no INPI e órgãos congêneres no exterior;
- i) assessorar as ICT e demais OM da MB, nos acordos de parcerias para realização de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica, desenvolvimento de tecnologia, produto ou processo, bem como na confecção dos Contratos de Transferência de Tecnologia (CTT) (fornecimento de know-how), de licenciamento

para outorga do direito de uso ou de exploração de criações por elas desenvolvidas, e providenciar a averbação dos CTT no INPI;

j) assessorar as ICT e demais OM da MB, quando aplicável, nos processos de cessão de seus direitos sobre criação, a título não oneroso, para que o respectivo criador os exerça em seu próprio nome e sob sua inteira responsabilidade, ou a terceiro mediante remuneração, na forma do art. 11 da Lei no 10.973/2004 e do art. 13 do Decreto no 9.283/2018;

k) interagir com instituições públicas e privadas, e demais NIT, na geração de conhecimentos de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) em áreas de interesse da MB, bem como, na realização de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e desenvolvimento de tecnologia, produto ou processo, na forma do art. 9º da Lei no 10.973/2004 e do art. 35 do Decreto no 9.283/2018; e

l) acompanhar e orientar a implementação das diretrizes de propriedade intelectual, constantes da Portaria no 79/2011 do EMA, no âmbito da MB. (BRASIL, 2018a).

Ferreira e Teixeira (2016, p. 13), enfatizam que, apesar dos fatores positivos, como o auxílio na disseminação da cultura de inovação, o desenvolvimento dos NIT nas ICT encontra alguns desafios:

“o fato de que a maioria dos NIT foram criados recentemente e para isso necessite de uma maior atenção na padronização e capacitação da equipe; como a sensibilização da comunidade de pesquisadores em relação a importância da proteção em relação à propriedade intelectual; uma análise mais atenta aos fatores regionais e a natureza de cada ICT (pois cada uma se diferencia da outra, em termos de infraestrutura, hierarquização) assim como a implementação de novas medidas onde já se tem NIT implantados de longa data (alinhamento dessas atividades anteriores junto com a nova Lei de Inovação)”.

É importante enfatizar que não há uma maneira única ou correta para estruturar ou otimizar a gestão de um NIT, devendo-se construir uma estrutura que melhor se adéque a determinada instituição (ROCCA, 2009, p. 9).

Porém, para Lotufo (2009), os NIT se caracterizam em função de suas atividades, podendo ser classificado em três perfis: legal, administrativo e voltado a negócio. O NIT legal, é influenciado por seu departamento jurídico, formado por advogados e especialistas em PI, tendo as atividades focadas em inovação. O segundo modelo de NIT, é voltado para a parte administrativa de contratos e convênios fazendo a interação entre ICT-empresa. Já o terceiro modelo, busca parcerias e contratos através da P&D. Estando o NIT-MB, voltado para o segundo modelo.

4.2 PROPRIEDADE INTELECTUAL E TECNOLOGIAS DUAIS

Tradicionalmente, o segredo industrial parece ser o instrumento mais viável para a comercialização das tecnologias de defesa, devido, principalmente, à soberania e à defesa nacionais. Por esta razão a propriedade intelectual é subestimada nesse processo,

principalmente na Base Industrial de Defesa. A revelação de dada tecnologia deve ser realizada com cuidado para não permitir a vulnerabilidade da autonomia tecnológica na área de defesa, ou seja, não permitindo a sua reprodutibilidade por potenciais inimigos. “It is for this reason that ministries of defense have developed a secret-based approach for protecting strategic innovations and have not promoted an IPR culture within the defense industrial and technological base” (BELLAIS e GUICHARD, 2007, p. 278). Entretanto, o excessivo uso do sigilo é contraproducente para a comercialização dos resultados da pesquisa e desenvolvimento advindos da defesa

No tocante à tecnologia dual, as diferenças culturais na governança, nos processos e na gestão entre o governo e a indústria podem gerar certos gargalos potencializados pelas razões e motivações para interação entre o setor de defesa e o setor produtivo, além das próprias atividades (BELLAIS e GUICHARD, 2007).

Assim como tecnologias emergentes da pesquisa básica do meio acadêmico necessitam ainda ajustes e desenvolvimentos para a escalabilidade, as tecnologias duais necessitam adaptações, modificações e desenvolvimento adicionais, os quais demandam processo de interações ativos entre os desenvolvedores militares e os da esfera civil para a aplicação comercial (BELLAIS e GUICHARD, 2007). Outra questão relevante são as barreiras derivadas das expectativas frustradas das partes envolvidas no processo da transferência da tecnologia, posto que cada ator tenha suas próprias expectativas. A falta do conhecimento sobre o real valor da tecnologia pode ser ponto de atrito entre as partes envolvidas na negociação, potencializadas por suas expectativas não compartilhadas (BELLAS e GUICHARD (2007).

Segundo Bellais e Guichard (2007, 275):

Technology or product transfers from defense to civilian applications are hardly ‘simple processes’ where the military invention can be commercialized or incorporated in a private firm after ‘light’ modifications. In practice, the transfer mechanism is more like a long and complex process of ‘co-development’ which requires substantial modifications and additional developments to favor commercial applications.

Nessa esteira, a colaboração e o comprometimento se fazem presentes entre os parceiros no investimento em tempo, capital, empenho no médio e longo prazo. Nesse sentido, ressalta-se o papel do conhecimento tácito para a efetiva transferência de tecnologia, além do conhecimento necessário que o receptor da tecnologia deve ter para sua absorção (TEECE, 1981). Por mais que a tecnologia dual pareça ser promissora, outros fatores

determinam seu sucesso no mercado (requisitos dos clientes, análise de custos, estratégia de marketing e outros), portanto, a esfera civil possui dinâmica distinta do setor de defesa orientado à satisfazer da demanda do governo, em busca da autonomia tecnológica na garantia da soberania nacional (MEUNIER, 2019; BELLAIS e GUICHARD, 2007).

Para Bellais e Guihard (2007, p. 276), “risks and profit sharing are the key to attracting commercial firms and involving them in the additional investment that will give shape to the civilian potential of defense innovations”.

Outro destaque é o arcabouço legal fornecido pela propriedade intelectual para a comercialização das tecnologias, entretanto, na questão dual “the crucial point is to understand whether there is an IPR market for defense-born technologies and what kind of difficulties must be overcome to make such a market efficient in terms of social return to defense R&D” (BELLAIS e GUICHARD, 2007, p. 276). Nesse sentido, as condições estimuladoras para as empresas civis interagirem com o setor de defesa perpassam pela lógica comercial de mercado, ou seja, essas empresas só buscaram a cooperação e investimentos adicionais, caso possam se apropriar dos resultados de seus investimentos. Além disso, as condições institucionais devem ser favoráveis, tais como os incentivos para estimular as empresas civis a participar desse processo. Portanto, nesse cenário, a propriedade intelectual estrutura o mercado para a comercialização da tecnologia e ao setor de defesa cabe “to determine their rights on a given innovation, and to have the means of transferring or sharing their property rights with another economic agent” (BELLAIS e GUICHARD, 2007, p. 279).

A identificação da tecnologia com aplicação civil e o uso dos direitos de propriedade intelectual são precondições para a comercialização, cujo esforço se consolida na celebração do contrato entre as partes, ou seja, entre o ator de defesa e parceiro civil. Nesse contexto, o contrato de transferência de tecnologia desempenha papel central para alinhar, definir os papéis, os deveres, as obrigações e a participação dos atores no processo da negociação das transferências juntamente com a presença de estrutura de garantia do cumprimento do acordado tendem a minimizar comportamentos oportunistas e, portanto, parte chave para reduzir conflitos” (BELLAIS e GUICHARD, 2007).

De fato, a política de propriedade intelectual pode tanto estimular como desestimular as empresas civis a se envolverem nos desenvolvimentos adicionais, e até afetar a formação de um mercado propício para as tecnologias duais. A inabilidade de atores públicos gerirem adequadamente a propriedade intelectual pode engendrar uma estratégia próxima de rent-seeking, ou seja, maximização dos resultados no curto prazo e o enrijecimento dos direitos de propriedade intelectual em relação aos parceiros privados. Tal situação desmotiva a

participação dos parceiros privados a colaborar com as instituições de defesa devido: (i) aos investimentos ainda necessários na tecnologia, (ii) à redução das expectativas de lucro ocasionados pelos custos elevados de licenciamentos, (iii) elevados custos de transação na negociação contratual (ex-ante) e na correção das imperfeições contratuais (ex-post). Além disso, o anseio pela busca do primeiro parceiro por meio da forte proteção dos direitos de propriedade intelectual pode (i) inibir do processo de transferência de tecnologia para parceiros habituais da indústria de defesa, (ii) excluir qualquer outro parceiro civil para comercialização adicional ou como alternativa (exclusividade contratual), alinha-se com a perspectiva da lógica comercial do setor privado, entretanto, se conflita com custo social “elevado”.

A falta de cultura em propriedade intelectual na transferência de tecnologia do setor de defesa para o mercado inibe o surgimento de spin-offs.

spin-off mechanism must be seen as a real ‘joint venture’ between defense laboratories or defense firm units and commercial departments. Laboratories must emphasize cooperative research and development, and actively induce private industries to participate in marketing their discoveries. Hence, to justify the substantial future expenses that industry will have to incur, a supportive licensing agreement is required as a motivation for collaborative technology development (BELLALIS e GUICHARD, 2007, p. 276).

4.3 BREVE DISCUSSÃO SOBRE A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NA MB

Conforme preconizado nas Normas para proteção da Propriedade Intelectual na MB (DGDNTM-1201), a Transferência de Tecnologia (TT) é um processo de transferência do conhecimento tecnológico, caracterizado pela cessão de direitos sobre a criação, entre outros. A TT visa beneficiar a Indústria Nacional de Defesa e as empresas em geral, com as pesquisas realizadas nas ICT (BRASIL, 2018a).

A Norma ainda enfatiza que, a TT pode ocorrer por licenciamento para outorga de direito de uso ou exploração de criação, ou simplesmente por cessão de tecnologia ou prestação de serviços especializados (assessoria técnica). Para que o conhecimento seja transferido, as partes deverão celebrar um acordo entre elas, através de um Contrato de Transferência de Tecnologia (CTT), para que possam ajustar o comprometimento entre as partes e explicitarem as condições econômicas de transação e os aspectos de caráter técnico (BRASIL, 2018a).

Anteriormente ao Contrato, alguns procedimentos devem ser seguidos, conforme quadro 13.

Quadro 13. Procedimentos para assinatura do Contrato de TT

PROCEDIMENTO	OBJETIVO
Plano de Trabalho (anexo A)	Busca a padronização dos procedimentos das etapas a serem observadas na TT.
Termo de Compromisso de Sigilo	Obriga os participantes do processo a guardarem sigilo da tecnologia e da possível TT.
Carta de Intenção da Empresa Interessada na Tecnologia	Formaliza o interesse da Empresa na tecnologia e possibilita agilizar o processo de concessão da Carta Patente do INPI.
Acordo de Sigilo para Teste de Tecnologia	Que resguarda a Marinha quanto a seus ativos tangíveis e intangíveis.

Elaboração Própria

Fonte: BRASIL, 2018a.

O conjunto de tarefas a serem desempenhadas pelos diversos atores envolvidos no processo, tais como, o NIT-MB, as ICT/OM titulares da tecnologia, as empresas e os NIT de ICT em parceria, tem o propósito de planejar o processo de comercialização, visando preservar os interesses da MB, como se encontra previsto no plano de trabalho. Contudo, um dos problemas analisados no Plano de Trabalho da MB, é a participação do inventor em praticamente todos os processos até a assinatura do CTT e o acompanhamento do cumprimento do acordo e contrato. Esse papel de participação nos processos cabe ao NIT e as ICT, através das CIT, tendo em vista que o inventor pode atrapalhar as negociações, por conta de sua percepção de valor sobre a invenção, interesse pessoal, além do aspecto emocional que o mesmo dá a invenção. Por outro lado, é ele que melhor entende a tecnologia desenvolvida, e talvez ele seja importante em algumas fases do processo, mas em todos.

A proteção da Propriedade Intelectual, deve ser uma preocupação das ICT da MB, assim como, o gerenciamento dos seus bens intangíveis, visando a comercialização desses bens. Contudo, para que ocorra essa comercialização, as empresas interessadas nas tecnologias da MB, devem, através da Carta de Intenção formalizarem suas propostas. O NIT-MB, deverá assessorar as ICT no processo de negociação, conforme o item 3, do Ato Normativo nº 135/1997⁴³, do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), assim como, conforme os arts. 62 e 211 da Lei nº 9.279/96, averbar os CTT nesse Instituto.

⁴³ Deverá indicar claramente o objeto, os ganhos econômicos, os prazos de vigência e de execução do contrato, e as demais cláusulas e condições de contratação.

Silva (2015, p.92), ao analisar as parcerias da MB com outras instituições, demonstra que “os direitos de PI e o Sigilo sobre trabalhos conjuntos, são descritos nos acordos de parceria, que a princípio tem como previsão que a divisão dos proventos será em partes iguais para ambas instituições”. Contudo, essa divisão pode ser revista, criando-se um novo critério, tendo em vista o projeto que será desenvolvido.

4.4 ESTUDO DE CASOS

O estudo de caso da pesquisa foi norteado pelas questões abordadas no objetivo geral e objetivos específicos. O Estudo envolve duas tecnologias de umas das ICT da Marinha do Brasil que atua desenvolvendo Armamento, Guerra Eletrônica, Acústica Submarina, Controle e Monitoração, Materiais e Navegação Inercial.

O estudo de casos abordará o histórico da OM, a sua missão, como é estruturada da CIT; a parceria com outras instituições e os pontos factíveis de conflitos entre as partes envolvidas.

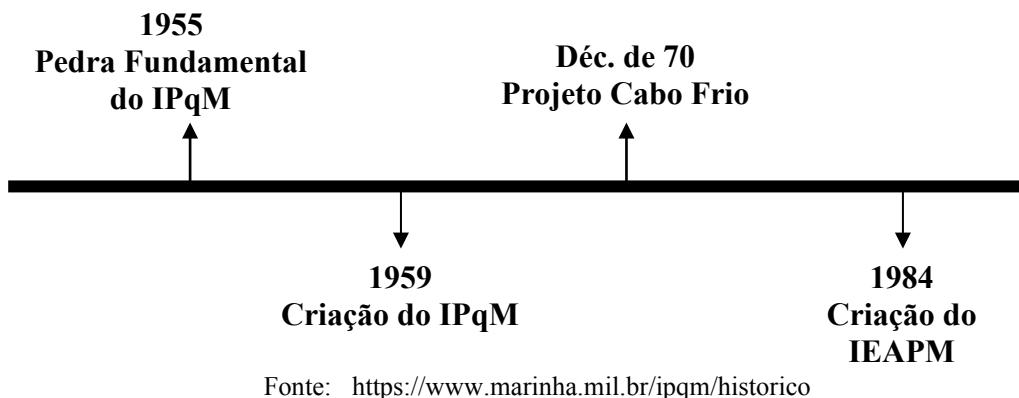
4.4.1 Breve Histórico – Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM)⁴⁴

O vertiginoso avanço tecnológico experimentado pelo material de emprego militar, ocorrido durante e logo após a Segunda Guerra Mundial, levou a Marinha do Brasil (MB), motivada pelo anseio de dotar-se de equipamentos mais modernos, a sentir a necessidade de acompanhar, de forma autóctone, o vibrante desenvolvimento tecnológico iniciado naquela época.

Em outubro de 1953, a ideia de criação de um laboratório de pesquisas científicas e tecnológicas para a MB foi formalmente levada, pela primeira vez, à consideração da Alta Administração Naval, pelo ofício do Diretor-Geral de Eletrônica da Marinha, Almirante Paulo Nogueira Penido, ao Ministro da Marinha, Almirante Renato de Almeida Guillobel.

⁴⁴ Disponível em <https://www.marinha.mil.br/ipqm/historico>. Acesso em 07 de dez. 2022.

Figura 6. Linha do tempo do IPqM



A partir de então, o IPqM passou a priorizar esforços em projetos atinentes a material de emprego militar, com possibilidade de emprego dual.

Atualmente, subordinado ao Centro Tecnológico da Marinha no Rio de Janeiro, que foi criado pela Portaria no 308/MB, de 13 de outubro de 2016, e ativado em 25 de abril de 2017. O IPqM trabalha, em parceria com universidades, empresas e centros de pesquisas civis e militares, nas atividades de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico nas áreas de: Armamento, Guerra Eletrônica, Acústica Submarina, Controle e Monitoração, Materiais e Navegação Inercial.

Tendo como lema "Nossa meta é desenvolver tecnologias necessárias à Marinha" e focado no cumprimento da sua missão, o IPqM continua desenvolvendo material de defesa e contribuindo, também, para o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico do Brasil.

4.4.2 Missão⁴⁵

A missão do IPqM é realizar atividades de pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços tecnológicos, associados a sistemas, equipamentos, componentes, materiais e técnicas, nas áreas de: Sistemas de Armas, Sensores, Guerra Eletrônica, Guerra Acústica, Sistemas Digitais e Tecnologia de Materiais, a fim de contribuir para a independência tecnológica do Brasil, o desenvolvimento da Base Industrial de Defesa e o fortalecimento do Poder Naval.

⁴⁵ Disponível em <https://www.marinha.mil.br/ipqm/missao>. Acesso em 07 de dez. 2022.

4.4.3 Estrutura da Célula de Inovação Tecnológica (CIT)

O Instituto de Pesquisas da Marinha é uma OM subordinada ao Centro Tecnológico da Marinha no Rio de Janeiro, que tem por finalidade a gestão administrativa das OM subordinadas. Contudo a CIT, está diretamente relacionada o NIT-MB.

Atualmente a CIT do IPqM é composta por um militar Engenheiro Naval, Assessor de Inovação Tecnológica, e tem como objetivo apoiar a gestão da Política de Inovação da ICT.

Para o aumento do conhecimento sobre PI e Inovação, são realizadas algumas atividades relacionadas à disseminação do conhecimento de PI, através de Ordem Interna, plano do dia e adestramentos anuais, para que a tripulação da OM tenha uma bom grau de conhecimento sobre o assunto.

4.4.4 Parceria com outras instituições e os pontos factíveis de conflitos entre as partes envolvidas

Conforme entrevista com o responsável pela Célula de Inovação Tecnológica do IPqM. o Instituto possui parcerias com outras instituições para desenvolvimento de P&D e capacitação e especialização de pessoal para atuar na área de CT&I, entre elas Petrobras, a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), a FINEP, o CNPQ, a Embraer, a Omnisys Engenharia, a Ocellot Engenharia, o SENAI-CIMATEC, a Avibras, o SENAI-CETIQT, o INPE, a ARES Engenharia etc.

Para o estabelecimento das parcerias, inicialmente são assinados Acordos de confidencialidade e protocolos de intenções, para que sejam iniciadas as tratativas que poderão levar ao desenvolvimento de futuras parcerias, que são formalizadas por meio de Acordos de Parceria e Convênios.

A Parceria com outras instituições pode gerar o desenvolvimento de uma tecnologia conjunta, onde a titularidade da propriedade intelectual será compartilhada, ficando registrado no Acordo de Parceria ou no convênio, pertencendo a ambas instituições. Todavia, o sigilo sobre a tecnologia é assegurado com a assinatura prévia de Acordos de confidencialidade, a fim de permitir a troca segura de informações sigilosas sobre os projetos.

Contudo, um dos papéis da CIT é o de assessorar a Direção do Instituto quanto à necessidade ou não do depósito de patentes, pois as informações das patentes concedidas ficam disponíveis e, em alguns casos, a melhor opção, dependendo da complexidade da tecnologia é protegê-la por segredo industrial, possuindo o Instituto 13 registros de softwares e 3 patentes concedidas. Contudo há a possibilidade das patentes de interesse da Defesa

Nacional, conforme art. 75, da Lei 9.279/1996, não havendo publicação e transcorrendo em sigilo:

Art. 75. O pedido de patente originário do Brasil cujo objeto interesse à defesa nacional será processado em caráter sigiloso e não estará sujeito às publicações previstas nesta Lei.

§ 1º O INPI encaminhará o pedido, de imediato, ao órgão competente do Poder Executivo para, no prazo de 60 (sessenta) dias, manifestar-se sobre o caráter sigiloso. Decorrido o prazo sem a manifestação do órgão competente, o pedido será processado normalmente.

§ 2º É vedado o depósito no exterior de pedido de patente cujo objeto tenha sido considerado de interesse da defesa nacional, bem como qualquer divulgação do mesmo, salvo expressa autorização do órgão competente.

§ 3º A exploração e a cessão do pedido ou da patente de interesse da defesa nacional estão condicionadas à prévia autorização do órgão competente, assegurada indenização sempre que houver restrição dos direitos do depositante ou do titular. (Vide Decreto nº 2.553, de 1998)

A ICT possui poucos depósitos de PI realizados em codesenvolvimentos. Entende-se que o principal ponto de conflito é a necessidade da autorização formal de todos os detentores da titularidade para que possa haver uma eventual transferência da tecnologia para terceiros interessados.

A escolha das empresas para a TT é feita segundo a Lei de Inovação, sendo com ou sem exclusividade. Porém, um dos gargalos para TT do ponto de vista do representante da CIT é que, o porte empresarial tende a influenciar no processo. Embora esse representante não tenha declarado as suas razões para tal posicionamento, infere-se que o porte influi na questão econômica e financeira ‘principalmente, no início do processo da transferência marcada por custos afundados, ou seja, investimentos sem geração de receitas ou ainda receitas insuficientes para cobrir os custos, para implementar as modificações necessárias na planta produtiva, na continuidade dos ajustes da tecnologia para a escala industrial. Ainda nessa fase inicial, o valor do *Upfront* elevado pode constituir um fator de desestímulo no processo de desistência ou desmotivação da empresa em adquirir a tecnologia. Outra parte importante e que demanda investimento elevado consiste nos esforços em marketing para o lançamento do produto e na distribuição para sua comercialização. Nesse contexto, as empresas de médio e grande porte tendem a demonstrar as condições necessárias para que ocorra a transferência da tecnologia dual, enquanto que a pequena empresa possui restrições

econômico-financeira para iniciar o processo, portanto, possui maior dificuldade. Outra questão também onde o porte empresarial se apresenta com significativa importância é na base do critério de seleção das empresas, como será visto logo a seguir.

Para o início das negociações do processo de TT é realizada uma etapa de qualificação de possíveis empresas interessadas, onde há uma avaliação das capacidades técnicas das empresas, bem como suas experiências prévias no desenvolvimento de projetos militares o que levará a uma ordem de classificação das empresas avaliadas e, normalmente, quanto maior for o porte melhor será esta classificação.

Os objetivos do desenvolvimento dos projetos do Instituto são para atender às demandas do setor operativo da Marinha. Entretanto, pode ocorrer o caráter dual da tecnologia ao longo ou após o seu desenvolvimento, não sendo uma obrigatoriedade ou uma prioridade.

A demanda das forças armadas é insuficiente para manter “vivas” as empresas da Base Industrial de defesa. Assim, o desenvolvimento de tecnologias com caráter dual se faz importante para as empresas da BID, haja vista que o caráter dual permitiria a comercialização destas tecnologias e produtos para todo o mercado civil que pode se apresentar como um grande mercado consumidor.

Os pontos factíveis de conflito estão relacionados à comercialização da tecnologia, haja vista que a empresa parceira pode não querer compartilhar os conhecimentos da tecnologia desenvolvida. Preferindo, assim, manter a informação restrita e a isto se chama manter o “*know how*” com a empresa. Pelo fato do IPqM desenvolver projetos de interesse da Defesa, entende-se que é preferível que esses conhecimentos sejam mantidos com as empresas da Base Industrial de Defesa. Haja vista as empresas da BID são empresas que já demonstraram capacidade técnica em etapas de pesquisa, desenvolvimento, produção, distribuição e manutenção de produtos estratégicos de defesa.

Contudo, a CIT entende que as atividades previstas no plano de trabalho do Anexo A, da DGDNTM-1201 contemplam todas as fases para o estabelecimento das negociações de uma Transferência de Tecnologia, independentemente se a empresa estiver contida na BID ou não. Até o momento o IPqM possui um Contrato de Transferência de Tecnologia (CTT) ativo e uma outra minuta de CTT está em trâmite a fim de que seja enviado para apreciação jurídica da CJU.

Porém, um outro ponto de conflito na TT, é se seguir o plano de Trabalho estabelecido na Norma da MB, onde o inventor participa de praticamente todas as etapas para negociação da tecnologia, gerando assim expectativas que acabam num conflito de interesses, pois o

mesmo tem um apego sentimental, emocional por sua invenção, ou simplesmente, vislumbra a possibilidade de ter seus esforços recompensados de dedicação à pesquisa.

4.4.5 Estudo de Caso 1

TT com Codesenvolvimento entre ICTs do revestimento inibidor anticorrosivo

O primeiro estudo de caso se baseia na tecnologia protegida por patente, desenvolvida em contitularidade com da MB e a UFRJ, tratando-se de “Revestimento Inibidor Anticorrosivo”, que resultou no Pedido de Invenção PI0600814-3.

A Composição é destinada a ser aplicada em aços para proteção de suas superfícies contra corrosão e processo de preparação da mesma. A invenção trata de uma composição destinada a proteger aços contra corrosão pela utilização da própria ferrugem do aço como elemento passivador, a ferrugem sendo retirada do aço e/ou sendo preparada sinteticamente e aglutinada com uma resina, podendo esta última conter ou não como material promotor de condutividade elétrica um polímero intrinsecamente condutor (ICP), neste caso a Polianilina em sua forma condutora (sal de esmeraldina) ou não condutora (base de esmeraldina), além de carga (s) e de um óleo dispersante.

Esta tecnologia foi desenvolvida no Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ), pelo intermédio da pesquisa de Mestrado realizada na UFRJ por um militar da Marinha do Brasil. Essa tecnologia teve seu pedido de patente depositado pelo IPqM no ano de 2006, cabendo então ao instituto a titularidade da Patente juntamente com a UFRJ e as eventuais negociações para TT, pois o NIT-MB foi criado somente no ano de 2009.

O pedido de patente em questão foi analisado e concedido no ano 2016. A patente concedida legitima a novidade e tende a estimular as empresas interessadas na tecnologia a ingressar no processo de TT, no caso de ser ainda um pedido de patente, os riscos inerentes ao exame aumentam os custos de transação entre os agentes econômicos trazendo complexidade as negociações e, geralmente, podem desmotivar as empresas a entrarem nas negociações de transferência de tecnologia.

A tecnologia foi ofertada para seis empresas brasileiras, capacitadas a recebê-la, cujo quantitativo por porte ocorria na relação 5 (cinco) para grandes empresas e 1 (uma) para as pequena empresa.

As tratativas de negociação com as seis empresas, que receberam a oferta da tecnologia para realizarem os testes da mesma, ocorreram no período de 2013 a 2016 .

Destaca-se a janela temporal como fator limitante ou desmotivador também para ocorrer o processo da transferência da tecnologia contraposto ao tempo de exploração de mercado antes do término da vigência da patente, quando a patente ingressa no domínio público. Os principais motivos para a não celebração do contrato de transferência de tecnologia encontravam-se relacionados com essa janela temporal tendo sido apontados ainda o investimento necessário para a produção e comercialização com o agravante da falta de exclusividade do contrato. De fato, a falta de exclusividade do contrato se apresentava como o ponto crucial de declínio para a ocorrência da TT, posto que as empresas enfrentariam a concorrência das demais empresas licenciadas diluindo o potencial de exploração de mercado pelos novos possíveis entrantes legitimados ao uso da tecnologia.

Nesse primeiro estudo de caso será apresentada as tentativas para a transferência de tecnologia de uso dual para o mercado, sendo essas tentativas realizadas pela empresa de pequeno porte e empresa de grande porte.

Tentativa de TT à empresa de pequeno porte

Somente um contrato de licenciamento foi celebrado com uma empresa de pequeno porte, no ano de 2016. Porém, a empresa não obteve êxito na produção e comercialização da tecnologia, tendo em vista, alegações de razões econômicas.

O Contrato de Licenciamento ocorreu por meio de contratação direta de pessoa Jurídica de direito privado para exploração comercial de invenção protegida, com o objetivo de produção e comercialização do invento protegido por depósito de patente em 10/03/2006, sem cláusula de exclusividade, afastando-se assim a publicação de ato convocatório e admitindo-se nesse caso a livre escolha de eventuais interessados, nos termos do art. 61, caput, da Lei 9.279/1996. Portanto, o processo se deu por dispensa de licitação, conforme inciso XXV, do art. 24, da Lei 8.666/1993; art. 6º, §2º, da Lei 10.973/2004 c/c. art. 7º, §6º, do Decreto 5.563/2005, revogado pelo Decreto 9.283/2018, art. 12º §2º.

Entre os principais motivos apontados para a não celebração do contrato de transferência de tecnologia pela empresa de pequeno porte destacam-se as questões econômicas e a falta de exclusividade no contrato.

No ano de 2017, houve uma reunião, onde o representante da pequena empresa apresentou as dificuldades enfrentadas em face ao período de recessão econômica à época, em que se encontra o país, com reflexos no mercado industrial para manutenção das atividades. Ressaltou que tais aspectos têm impactado severamente a empresa e a produção. Adicionado a

este fato, relatou ainda grande burocracia e elevados custos para legalização da unidade de produção da empresa em outro Município.

Como alternativa para evitar a rescisão, o representante da empresa cogitou a possibilidade de se fazer um aditivo ao contrato, postergando todos os compromissos com as instituições titulares da Patente da Tinta Anticorrosiva em dezoito meses, com a expectativa de uma mudança do atual cenário econômico do país.

Contudo, no mesmo ano, a empresa licitada, rescindiu voluntariamente o contrato de licenciamento não exclusivo, pelos seguintes motivos:

- Ausência de perspectiva de venda do produto, devido à grave crise do mercado de manutenção industrial brasileiro; e
- grande burocracia e elevados custos para legalização da unidade de produção da empresa.

Tentativa de TT à Empresa de grande porte

Uma empresa de grande porte demonstrou interesse pela tecnologia, iniciando suas negociações no ano de 2013, quando a mesma apresentou sua carta de intenção para fabricação e comercialização da tecnologia. No mesmo ano, foi assinado um acordo de sigilo e, em 2015, houve uma reunião no INPI para apresentação da minuta do contrato, pois como a OM não tinha expertise em contratos de transferência de tecnologia, optou-se por solicitar o auxílio do INPI para elaboração e o saneamento de alguns aspectos formais do CTT.

A empresa interessada na tecnologia, fez alguns questionamentos sobre as cláusulas contratuais, entre eles:

- a) Sobre a Cláusula de Comercialização: A **LICENCIADA** deverá iniciar a comercialização do PRODUTO no Brasil, no prazo de até 180 dias, contados da data da assinatura do presente CONTRATO, com a quantidade mínima a ser estabelecida de acordo com a expectativa de demanda de mercado em pesquisa realizada pela **LICENCIADA**

A empresa entendeu que não caberia definir prazo para início da comercialização, visto que o processo de venda, culminando com a efetiva colocação do pedido pelo cliente é complexo e depende de várias etapas prévias, tais como a requisição das matérias-primas, os testes internos, a especificação, a prospecção, o envio de amostras para o cliente, a aplicação e

a aprovação. Mesmo se as etapas citadas fossem cumpridas, não garantiriam que o cliente efetivasse o pedido, portanto, fugindo do alcance da empresa. Foi sugerido a colocação de prazo para comercialização do produto para a Marinha do Brasil e, para o mercado, o prazo ficaria vinculado à divulgação e o envio de amostras para testes, como uma cláusula condicional.

Todavia, no ano de 2019, houve o declínio da empresa em produzir a tecnologia, sob a alegação que o tempo de produção x comercialização era muito grande.

Contudo, o pedido de patente foi depositado no ano de 2006, sendo a vigência de proteção até o ano de 2026, quando cairá em domínio público, ou seja, disponível para livre uso, sem ter que solicitar permissão ao titular da patente e nem tão pouco pagar os *Royalties* pela permissão de seu uso. Assim, a vantagem competitiva decorrente do licenciamento da patente teria uma janela temporal curta para sua exploração e o mercado também teria que ser compartilhado com outros licenciados, já que a licença foi concedida sem exclusividade.

Uma possível estratégia vislumbrada pela empresa de grande porte seria aguardar expirar o prazo de proteção da tecnologia e comercializá-la, sem necessidade de remuneração a Marinha do Brasil. Ressalta-se que a empresa já realizou testes e demonstrou capacidade técnica para produção e comercialização da tecnologia.

Sob a ótica do inventor

O codesenvolvimento da tecnologia não gerou conflitos entre a ICT de defesa e a ICT acadêmica, tendo em vista, que desde o inicio do processo, todos os partícipes estavam cientes que o conhecimento não pertenceria somente a uma ICT e sim a MB e a UFRJ.

O trabalho em equipe foi salutar, não afetando o fluxo do conhecimento entre as equipes no codesenvolvimento da tecnologia dual, pois seria inviável o desenvolvimento da tecnologia sem a parceria das instituições. Na pesquisa de campo, foi necessário o trabalho de vários profissionais compartilhando conhecimento e experiência, o que contribui para o crescimento de todos os envolvidos na pesquisa. De fato, esse compartilhamento de expertises deve-se ao fato desses pesquisadores e profissionais operarem vinculados a ICT, na construção de conhecimento científico-tecnológico. Os avanços científicos ocorrem na fluidez do domínio público, estando o conhecimento livre e disponível, entretanto, no desenvolvimento tecnológico, a tendência é o uso dos direitos de propriedade intelectual e como ambos foram cotitulares, num acordo tácito, baseado num espaço de confiança mútua entre as equipes envolvidas. Talvez, essa interação tenha sido facilitada devido ter sido esse

codesenvolvimento fruto de uma pesquisa de mestrado na UFRJ realizada por um militar da Marinha. De fato, as instituições só tiveram conhecimento da tecnologia quando ela já estava pronta, quando houve a formalização por intermédio dos contratos de projetos de codesenvolvimento apoiados em cláusulas contratuais de deveres e direitos desses atores no projeto de codesenvolvimentos, disciplinando a forma de participação, o percentual aportado por ambas instituições. Portanto, existiu um *by-passing* no processo burocrático da universidade.

No tocante a pesquisas futuras, o inventor não vislumbra restrições ou pontos prejudiciais por cláusulas contratuais de codesenvolvimento dual, não havendo desconfiança entre as ICT em decorrência da divisão de valores acordadas, pois existem leis que norteiam este tipo de parceria. Entretanto, pode haver conflitos entre os inventores, dependendo do grau de contribuição para pesquisa, mas é um problema que pode ser superado. Outro ponto que também não gera conflito entre as ICT de defesa e acadêmica é a modalidade do instrumento para TT, no caso em questão, a exploração da permissão do uso da patente por terceiros. Porém, se for um modelo muito rígido, as empresas acabam declinando ou não se interessam pela tecnologia, devendo antes de se definir o modelo de TT, ter uma definição dos objetivos a serem alcançados.

A patente, do ponto de vista do inventor, seria a proteção mais viável da tecnologia, devendo ser solicitada em diversos territórios, pois podem surgir inventos similares. Sendo o depósito da patente o primeiro passo após a criação da tecnologia e depois os acordos de confidencialidade em relação as empresas interessadas na TT.

As ICT tanto de defesa quanto acadêmica buscam o engrandecimento das suas instituições, não havendo conflito na forma de TT, pois os recursos que por ventura vierem da exploração irão para instituições. No objeto do estudo de caso, o acordo entre as instituições era de 50% dos recursos para cada instituição, retirando as questões de tributos. Assim, não dificultando as negociações com as empresas e a parceria com a área acadêmica, representada pela UFRJ, sendo reconhecidamente um curso de excelência, com pesquisadores renomados.

A escolha das empresas civis e das empresas da base de defesa seguem o preconizado em Lei, onde o contrato de TT é oferecido com ou sem exclusividade. A escolha da não exclusividade é a opção mais utilizada, tendo em vista uma maior facilidade na celebração do contrato.

Os principais critérios para escolha das empresas são: maior retorno financeiro, transparência, credibilidade, capacidade de absorver a tecnologia e o nome da empresa no mercado, pois o processo de TT envolve as empresas, assim como o nome da instituição

acadêmica e as FFAA. Contudo, o porte da empresa pode influenciar nesse processo, pois as grandes empresas questionam várias cláusulas contratuais e a questão da tecnologia não possuir uma patente. Outro impasse envolvendo as grandes empresas é o não aceite do repasse de *Upfront* as cláusulas de multas trazidas pela Lei nº 8.666/93, pois são empresas que já possuem um portfólio consagrado no mercado. O questionamento pela empresa de pequeno porte sobre o *Upfront* e em relação a sua capacidade econômico-financeira para fazer o aporte destinado ao *Upfront*.

A parte burocrática é um outro entrave, quando envolve os entes da área pública e são entraves que deixam o processo mais moroso. A desistência da grande empresa no processo de TT se deu por conta de contratos rigorosos, exploração, tempo, moldura temporal para explorar, o repasse dos *Royalties*, morosidade nas negociações, que não avançaram na velocidade que se esperava, fazendo com que a empresa desistisse do processo. A empresa visa o lucro numa janela temporal mais curta possível, sendo que a diferença de porte das empresas ensejou razões distintas para não TT.

Para as empresas da base de defesa, existe o problema de mercado. O mercado brasileiro de tintas não possui uma grande quantidade de *players*, são 4 ou 5 empresas grandes, se caracterizando como oligopólio, aonde as empresas menores têm dificuldade de ter acesso a esse tipo de tecnologia por suas limitações técnico-produtiva decorrentes, muitas vezes, por restrições de recursos.

Assim, a pequena empresa vislumbra a oportunidade de acessar tecnologias que lhes deem diferencial de mercado, lhes permitam operar em nicho de mercado e possam competir fora do mercado de concorrência por preço.

A cultura e/ou missão institucional das ICT de defesa e acadêmica podem contribuir para a ocorrência de conflito no relacionamento com as empresas, pois são universos diferentes, velocidades diferente, mas nada que não possa ser superado após algumas reuniões.

4.4.6 Estudo de Caso 2

TT com Desenvolvimento próprio da ICT Marinha do Brasil da tinta com outra aplicabilidade

O segundo estudo de caso se baseia na Tecnologia protegida por Segredo Industrial, desenvolvida exclusivamente pelo IPqM, tratando-se de tinta com outro tipo de aplicabilidade.

A escolha da empresa para fase de desenvolvimento da tecnologia foi realizada por intermédio do processo licitatório, modalidade convite no ano de 2002, onde, o contrato foi celebrado com uma Empresa brasileira de Defesa de Grande Porte, a Avibrás, que projeta, desenvolve e fabrica produtos e serviços de defesa, tendo como cláusulas do contrato o sigilo e a propriedade da tecnologia pertencentes ao IPqM.

No ano de 2003, foi realizado um novo contrato com a mesma empresa, por intermédio da modalidade Inexigibilidade de Licitação para fabricação e o fornecimento de 50 galões de tinta para o IPqM. Esses 50 galões produzidos pela Avibrás faziam parte do lote da produção experimental. O papel do IPqM era intermediar a venda mediante a solicitação de orçamento para compra do produto sem, no entanto, concretizar a negociação. Apesar da Avibrás ter demonstrado capacidade técnico-produtiva, não foram produzidos mais nenhum lote de tinta além dos 50 galões.

No ano de 2021, o Alto Comando da MB, solicitou que fosse realizado um novo contato com a Empresa de Defesa para uma possível retomada na produção da tecnologia, porém, a informação obtida foi que a Avibrás havia desfeito a planta de produção, pois a mesma havia sido adaptada de uma planta de produção já existente e que os funcionários envolvidos no processo já não faziam mais parte do quadro de funcionários da empresa.

Infere-se que a pequena tiragem do lote experimental e o longo tempo para esgotá-lo tenham demonstrado o pequeno nicho de mercado do produto ou o pouco interesse dos organismos militares no produto e, portanto, não justificando sua produção por uma grande empresa que teria deseconomia na escala de produção. Já que as forças armadas é seu único e principal cliente, no contexto nacional. Intui-se que a tecnologia desenvolvida possuía caráter estratégico para as forças, não podendo ser comercializada para outros *players* no cenário internacional, talvez haja cláusula de exclusividade para o fornecimento às forças armadas brasileiras ou, ainda de fato, tenha tido unicamente caráter de produção experimental para testar capacidade técnica-produtiva e escalabilidade da produção. Outro fator que poderia ser

inserido nessa lista de especulações sobre a desistência da operação seria o custo de produção frente à pequena tiragem solicitada, agravada pela descontinuidade da demanda.

Observa-se também um descompasso entre oferta e demanda que pode ser decorrente da falta de comunicação entre as forças ou, até mesmo, o tempo decorrente do surgimento do produto inovador e sua real demanda pelas forças só ser requerida após ter decorrido um longo tempo da produção experimental.

O descompasso entre produção e demanda gerou prejuízos à empresa pela adaptação da planta produtiva para produção do produto inovador e pela perda da expertise pela empresa, já que a equipe que participou da interação com os pesquisadores da Marinha para a absorção da tecnologia com possíveis adaptações e ajustes para a produção, não atuavam mais na empresa. Este descompasso também evitou que a ICT da Marinha pudesse ter um fluxo de capital pela entrada de *Royalties* pela produção do produto inovador pela empresa e, portanto, a recuperação do investimento e, também, o reinvestimento em outras pesquisas.

Para a empresa, esse descompasso evitou a diversificação da produção, gerou prejuízo financeiro pela adaptação da planta produtiva, pelo deslocamento dos funcionários especializados para absorver a tecnologia, sem a comercialização, de fato, do produto para cobrir os custos dos investimentos realizados.

Em uma segunda tentativa de Transferência de Tecnologia, a mesma empresa de grande porte da indústria da base de defesa, que havia demonstrado interesse na tecnologia do primeiro estudo de caso, solicitou um acordo de confidencialidade para realização dos testes desta segunda tecnologia, no ano de 2020, e as negociações ainda estão em tratativas, sendo ajustadas as condições entre as partes, porém até o momento, não foi formalizado nenhum contrato para produção e comercialização da mesma.

Geralmente, as tecnologias de interesse da área de defesa são direcionadas no seu desenvolvimento e produção para as empresas da indústria da base de defesa e são tratadas como segredo industrial para garantia dos interesses e da soberania nacional. Entretanto, as empresas da Base Industrial da Defesa se tornam vulneráveis em atender somente o estado, necessitando ampliar o mercado. Uma possibilidade é o uso dual para diversificar mas, no caso em questão, a outra aplicabilidade da tinta pode estar mais voltada ao uso militar, ao menos, num primeiro momento. Para ampliar o mercado, a exportação se apresenta como uma alternativa viável, entretanto, se a tecnologia é estratégica seu uso deve atender os interesses nacionais e, portanto, a exportação pode ser proibitiva. O mercado nacional de defesa brasileiro não é pujante a ponto de sustentar e puxar o desenvolvimento da indústria da base de defesa, portanto, a inserção no sistema setorial de inovação pode trazer o dinamismo

necessário no ambiente interno de defesa, enquanto simultaneamente a indústria nacional de defesa gera *spinoffs* para o transbordamento das tecnologias de uso dual no mercado.

Sob a ótica do inventor

Referente a tecnologia objeto do segundo estudo de caso, o inventor não participou das negociações da mesma. Na época, a visão da MB era que o inventor deveria trabalhar no laboratório em Pesquisa e Desenvolvimento até obter determinado avanço científico-tecnológico, sem a presunção de vislumbrar a transformação em um produto. Naquela época, o objetivo era utilizar as empresas da Base Industrial de Defesa para produzir e comercializar o produto, pois a demanda era baixa, somente voltada para a Marinha.

Ao longo do desenvolvimento científico-tecnológico, o pesquisador da Marinha tem seu foco orientado para atender as necessidades da Marinha, entretanto, o pesquisador vislumbra o potencial dual ao ampliar a pesquisa na busca da aplicabilidade para o meio civil. Todavia, nem sempre todos os projetos são financiados pela própria MB, para que o pesquisador possa proceder dessa forma. Há projetos também financiados por órgãos de fomento e, para esses órgãos, é mais interessante o financiamento de projetos com caráter dual.

Dentre os principais gargalos apontados pelo inventor para que essa tecnologia não fosse para o mercado se encontra a falta de apoio dos setores de negociação para transformar a pesquisa de laboratório em produto comercializável. Outro fator apontado pelo inventor que causa atrito entre os representantes do NIT-MB e o inventor é a prospecção tecnológica realizada pelo próprio inventor, onde esse papel caberia ao NIT-MB. As pesquisas voltadas para o desenvolvimento tecnológico no setor de defesa são restritas a esse segmento, ou seja, no caso em questão, o mercado para este tipo de tecnologia é restrito a MB, mesmo tendo aplicabilidade para a sociedade civil, não cabendo ao inventor a ampliação da prospecção tecnológica para a área civil.

Do ponto de vista do inventor, a forma de proteção mais viável para as tecnologias, no setor de defesa, seria o segredo industrial. A patente é mais interessante aos olhos das universidades e órgãos de fomento para a comercialização e transferência da tecnologia no mercado civil, porém a proteção é temporária e como a tecnologia se apresenta revelada nos documentos patentários fragiliza a tecnologia do setor de defesa. No segredo industrial, é um pouco mais “difícil” a reprodução da tecnologia. Os próprios pesquisadores fazem a busca de anterioridade em artigos científicos e nas bases de patentes nacional e internacional para

verificar o estado da arte e para buscar informações. O pesquisador informou que buscou realizar os cursos do INPI de busca de patentes para auxiliá-lo.

4.5 DISCUSSÃO

Foram encontrados diversos gargalos apontados pela literatura no processo de transferência de Tecnologia entre as ICT e o mercado. Todavia, nem todos os gargalos foram identificados nos dois estudos de casos analisados no presente trabalho, o que não nos leva a generalizar que todos os contratos de Transferência de Tecnologia da MB tanto de caráter dual como de caráter militar apresentem somente as dificuldade encontradas, conforme quadro 14.

Quadro 14. Gargalos apontados pela literatura X gargalos do estudo de casos MB

AUTOR	GARGALO	Estudo de caso 1	Estudo de caso 2
Bellais; Guichard, 2007	as diferenças culturais na governança, nos processos e na gestão entre o governo e a indústria	X	X
Bellais; Guichard, 2007	as barreiras derivadas das expectativas frustradas das partes envolvidas no processo da transferência da tecnologia, posto que cada ator tenha suas próprias expectativas.	X	X
Meunier, 2019; Bellais; Guichard, 2007	a esfera civil possui dinâmica distinta do setor de defesa orientado à satisfazer da demanda do governo, em busca da autonomia tecnológica na garantia da soberania nacional, pois as empresas buscam se apropriar de resultados	X	X
Melo, 2015	Deficiências da Base Industrial de Defesa - BID	X	X
Rauen; Turchi, 2017	em atividades de apoio à inovação, tendem a ser mencionadas questões como excesso de burocracia, dificuldades e dúvidas na operacionalização das práticas previstas, sobreposição entre legislações vigentes com direcionamentos opostos, entre outras	X	X
Czelusniak; Ribeiro; Dergin, 2018	o “gap” que existe entre os contratantes, dificultando a assimilação da tecnologia.	X	
Liu, et al., 2010	A demora na comercialização e TT, gera a obsolescência tecnológica e todo o esforço e os gastos com P&D serão perdidos.	X	X
Quintella, et al., 2019	Modelos de negócios distintos	X	X

Quintella, et al., 2019	Um dos pontos factíveis de conflito na TT, é o envolvimento dos pesquisadores inventores nas negociações, sendo que a tecnologia é de titularidade da ICT.	X	X
Silva, 2015	Quando o Licenciamento ou TT contrariar o interesse das partes, em caso de tecnologias com cotitularidade.	X	
Porto, 2000 Apud in gomes, et al., 2014	Altos custos envolvidos	X	X
Almeida, 2019	Ausência de Proteção da tecnologia por PI	X	
Almeida, 2019	Falta de estrutura de apoio. A ICT não possuía procedimentos para o licenciamento, como normas, modelos contratuais e pessoal especializado.	X	X
Almeida, 2019	Pagamento inicial, com o pedido de <i>Upfront</i> .	X	
Almeida, 2019	procedimentos demasiadamente burocratizados, ensejaram no desinteresse das empresas, pois eram incompatíveis com a dinâmica dos mercados.	X	
Almeida, 2019	A falta de exclusividade como um dos pontos negativos para a TT da tecnologia.	X	

Fonte: Elaboração Própria.

Para uma visão mais abrangente dos problemas enfrentados pela MB no processo de TT, tendo em vista o número de tecnologias desenvolvidas, cada caso deve ser analisado individualmente, em virtude do tipo de tecnologia a ser transferida, o porte da empresa receptora, a expectativa mercadológica, entre outros fatores a cerca do processo.

CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo identificar os principais gargalos ocorridos na tentativa do processo de transferência de tecnologia dual, codesenvolvida entre a ICT de defesa da Marinha do Brasil e a ICT acadêmica da UFRJ, para o mercado e a tecnologia militar desenvolvida pela ICT da Marinha do Brasil para empresa da Base Industrial de Defesa.

O codesenvolvimento de tecnologia, levou a parceria entre as ICT de defesa e de ensino seguindo o modelo da Inovação aberta, onde a produção ocorre de forma descentralizada e ambas as instituições trocam conhecimentos, capacitam pessoas e geram inovação e tecnologia, acelerando os ambientes produtivos. A complexidade da tecnologia e a obsolescência mercadológica aceleram o ambiente produtivo, levando ao gerenciamento da inovação de forma cada vez mais versátil. A busca por parcerias com outras instituições também contribui, para FFAA, que exercem o papel de catalisadora da inovação, para fornecer informações sobre as necessidades tecnológicas e para desenvolver tecnologias aplicáveis ao setor militar e ao meio civil, através da inovação aberta.

A parceria entre as Instituições de pesquisa, de natureza distintas, aparentemente não gerou conflitos para o desenvolvimento da tecnologia dual, posto que tenha sido desenvolvida diretamente entre os pesquisadores das duas instituições, sem a participação dos NIT nesse primeiro momento, os quais só foram participados ao final para formalização contratual do codesenvolvimento. De fato, a informalidade tenha contribuído para maior interação entre os pesquisadores, sem os entraves burocráticos da formalização. O filtro do conhecimento sensível, o qual não podia ser revelado, ficou a cargo dos pesquisadores militares, os quais são impedidos por contrato de trabalho de revelar. Outro fator que possa ter contribuído para essa interação foi a complementariedade entre as instituições de pesquisa, de natureza distintas, por se tradicionalmente a academia voltada mais a pesquisa básica e as ICT, do setor de defesa, voltadas mais para a pesquisa aplicada. Contudo, a transferência do conhecimento para o setor produtivo depende que as empresas, que demonstrem interesse na fabricação e comercialização da tecnologia, tenham a capacitação para absorver e transformar tal conhecimento em produtos.

A escolha das empresas civis e da base de defesa para TT ocorre pela capacidade de absorção da tecnologia. As empresas de grande porte têm uma vantagem sobre as empresas de pequeno porte em virtude da sua estrutura, do maior grau de endividamento e investimento, equipe estruturada com potencial para absorver a tecnologia, do maior retorno financeiro, transparência, credibilidade e a reputação da empresa no mercado. Contudo, a cultura e/ou

missão institucional das ICT de defesa e acadêmica possuem objetivos distintos das empresas, que visam lucro, gerando complexidade ao processo de transferência de tecnologia. A não exclusividade contratual da tecnologia gera acirramentos nas negociações por parte das empresas por se sentirem desconfortáveis para investir.

A desistência da grande empresa no processo de TT ocorreu por conta de contratos rigorosos, exploração, tempo, moldura temporal para explorar, o repasse dos *royalties*, morosidade nas negociações, que não avançaram na velocidade que se esperava.

Outro ponto de conflito, foi a cobrança de *Upfront*, sendo um fator limitador no processo de TT pois, devidos às incertezas mercadológicas, as empresas não concordam com esse pagamento.

A falta de Patente também levou ao desinteresse das empresas na tecnologia, tendo em vista que os produtos de defesa são protegidos, em sua maioria, por segredo industrial em virtude de sua complexidade e em razão da soberania nacional.

O envolvimento do inventor nas etapas de negociação da tecnologia, conforme preconizado no plano de trabalho das Normas para proteção da PI na MB (DGDNTM-1201), acaba por atrapalhar o processo de transferência e gerar conflitos, devido às razões emocionais e também à falta de conhecimento técnico em valoração da tecnologia por parte do inventor, cabendo somente ao NIT e/ou a CIT essa participação. O inventor não possui distanciamento necessário para participar das rodadas de negociação, no tocante aos valores, exigindo *Upfront* elevados dificultando as negociações.

Houve um lapso temporal grande entre o desenvolvimento da tecnologia objeto do estudo de caso, a concessão da patente, a oferta tecnológica. Na primeira tentativa de TT, a empresa de pequeno porte teve o interesse, mas por questões econômico-financeira não foi exitosa. Na segunda tentativa, a empresa de grande porte desistiu ao perceber a pequena janela de tempo para a exploração da tecnologia no mercado e ainda ter o risco de compartilhar o mercado com outros licenciados. Assim, a proximidade do término do prazo da proteção da patente e a falta de exclusividade do contrato foram aspectos inibidores para não ocorrência da TT. Portanto, cabendo ao NIT-MB a busca de potenciais candidatas para outras tentativas de TT, sendo mais uma patente de prateleira tentando ser transferida para o mercado tendo, no prazo curto do restante da vigência de proteção, seu principal desafio e motivo de sua desvalorização.

Na transferência de tecnologia militar, o instrumento contratual preferencial é o segredo industrial, por razões de soberania nacional, a qual é direcionada para as empresas da Base Industrial de Defesa. O descompasso entre a oferta e a demanda do produto inovador, no

setor de defesa, foi decisivo pelo insucesso do empreendimento. Os produtos com atuação específica possuem nicho de mercado muito restritos e de provável demanda descontínua no tempo. Esses produtos ainda se ressentem da falta de dinamismo interno do setor de defesa nacional e de provável falta de comunicação entre as forças armadas. Esse descompasso teve consequências danosas tanto para a empresa da Base Industrial de Defesa quanto para a ICT da Marinha do Brasil. A empresa perdeu a possibilidade de diversificar a produção e obter retornos financeiros com o produto inovador, enquanto que a ICT da Marinha não pode vivenciar o ciclo virtuoso da inovação.

Essas dificuldades aqui expostas são reflexos de um sistema nacional de inovação imaturo e incompleto, o qual também reverbera sobre o setor de defesa, tido como estratégico para a soberania nacional, apesar dos esforços e apoio governamentais. No contexto nacional, os agentes econômicos carecem de articulação, interação e integração, problemas esses que se apresentam ou inibem a existência de um sistema de inovação dual.

A teoria da hélice tripla, da universidade/ICT empreendedora, sendo a força motriz da inovação transferida para o mercado é exitosa num contexto de sistemas nacionais maduros e completos. Apesar de se evidenciar também tensões nas interfaces das hélices do Governo, Universidade e Empresa (setor produtivo), o ambiente institucional é favorável aos ajustes para que o modelo gere as suas soluções no ambiente nacional e promova o dinamismo necessário em suas estruturas híbridas vinculadas nessas interfaces e também na troca de papéis entre os atores dessas esferas quando se fizer necessário. O setor de defesa é complexo, além de possuir interdependências e parceiros estratégicos fora do contexto nacional, o remetendo ao sistema setorial de inovação. Nesse sistema, o contrato de *offset* é importante para a aquisição de tecnologia, conhecimento para nacionalização da tecnologia transferida, entretanto, essa nacionalização tão requerida se depara com as dificuldades inerentes do ambiente nacional com suas mazelas, tornando o processo mais árduo.

SUGESTÕES

- I) Revisão do plano de trabalho da DGDNTM-1201, não envolvendo o inventor nas negociações de transferência de Tecnologia;
- II) Contratos mais flexíveis em relação ao pagamento de *Upfront* e *Royalties*;
- III) Reestruturação do NIT-MB, com uma equipe Multidisciplinar, com formação em Economia, Administração, Marketing, Direito, e outras áreas para contribuir com a gestão da

inovação, a proteção da propriedade intelectual e as negociações para a Transferência de Tecnologia;

IV) Incentivo de qualificação dos integrantes das ICT em Propriedade Intelectual e Inovação; e

V) Linhas de créditos ou subvenções específicas para empresa de pequeno porte ter os recursos necessários para realizar os investimentos na planta produtiva entre outros para realizar a TT.

REFERÊNCIAS

- ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Brasília, 2011. Disponível em <https://www.abdi.com.br/> Acesso em 02 nov. 2022.
- ABIMDE – Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança. 2022. disponível em <https://abimde.org.br/pt-br/> Acesso em 07 jan. 2023.
- ACOSTA, M. et al. Civil–Military Patents and Technological Knowledge Flows Into the Leading Defense Firms . Armed Forces & Society 2020, Vol. 46(3) 454-474.
- ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. Revista de Economia Política, vol. 16, nº 3 (63), julho-setembro/96. Páginas 56-72.
- ALBUQUERQUE, E. M. National systems of innovation and non-OECD countries: notes about a rudimentary and tentative “typology”. Brazilian Journal of Political Economy, v.19, n.4 (76), p. 602-620, 1999.
- ALBUQUERQUE, E. M.; SICSÚ, J. Inovação institucional e estímulo ao investimento privado. São Paulo em Perspectiva, 14 (3), p. 108-114, 2000.
- ALMEIDA, F. M. Contratos de Tecnologia entre ICT de defesa e empresas : dificuldades, acertos e possibilidades. Dissertação de Mestrado. INPI. Rio de Janeiro. 2019. 163f.
- ALMEIDA, D. B. de; PINHEIRO, H. D. A transferência Tecnológica. O Caminho da Inovação para as Universidades. Teresina: EDUFPI, 2020. 111f.
- ALVES, Guilherme Porto. Patentes militares de uso dual: estudo do caso brasileiro. Dissertação. (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, UnB. Brasília. DF, 2019.
- AMARANTE, J. C. A. Indústria brasileira de defesa: Uma questão de soberania e de Autodeterminação. In: PINTO, J. R. A.; ROCHA, A. J. R.; SILVA, R. D. P. (Org.). As Forças Armadas e o desenvolvimento científico e tecnológico do País. Brasília: Ministério da Defesa, Secretaria de Estudos e de Cooperação, 2004.
- AMARANTE, J. C. A. A Base Industrial de Defesa Brasileira. Texto para Discussão 1758. IPEA. Brasília, 2012.
- AMARANTE, J. C. A. Processos de Obtenção de Tecnologia Militar. Texto Para Discussão, 1877, IPEA. Brasília, 2013.
- ANDRADE, I. de O. Base Industrial de Defesa: Contextualização histórica, Conjuntura Atual e Perspectivas Futuras. Mapeamento da Base Industrial de Defesa. Brasília. ABDI. 2016.
- ANDRADE. I de O. et. al. Ciência, Tecnologia e Inovação nos programas Estratégicos da Marinha do Brasil. Brasília: IPEA, 2019.

APOLLINÁRIO, F. Dicionário de metodologia científica: um guia para a Produção do Conhecimento científico. São Paulo: Atlas, 2004.

ASSAFIM, J.M. L., A Transferência de Tecnologia no Brasil: Aspectos contratuais e concorrenenciais de propriedade intelectual, Lumen Juris, 2005.

AZEVEDO, Carlos Eduardo Franco. Gestão de Defesa: o sistema de inovação no segmento não guerra. 2007. Tese (Doutorado em administração) – Fundação Getúlio Vargas – Escola Brasileira de Administração pública e de empresas, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2013.

AZEVEDO, C. E. F.; BORBA, G. A. de; ARAÚJO, L. E. de. Desafios para a política de inovação no setor de defesa brasileiro: óbices e barreiras culturais e estruturais. Rev. Esc. Guerra Nav., Rio de Janeiro, v. 27, n. 1, p. 121-160. janeiro/abril. 2021.

BELLAIS, R.; GUICHARD, R. Defense innovation, technology transfers and public policy. Defence and Peace Economics, 17:3, p. 273-286, 2006.

BOCCHINO, Leslie de Oliveira, et al. Publicações da Escola da AGU: Propriedade Intelectual - conceitos e procedimentos – Brasília: Advocacia-Geral da União, 2010, 316p.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil (1988). Brasília, DF, 1988a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 10 set. 2022.

BRASIL. Plano Estratégico da Marinha (PEM 2040). Marinha do Brasil. Estado-Maior da Armada, Brasília-DF: 2020. Disponível em:
https://www.marinha.mil.br/sites/all/modules/pub_pem_2040/arquivo.pdf Acesso em 01abr. 2023.

BRASIL. Estado-Maior da Armada . EMA 413 – Doutrina de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha. Brasília, DF, 2021a.

BRASIL. Estado-Maior da Armada. EMA-415. Estratégia de ciência, tecnologia e inovação da Marinha do Brasil. Brasília, DF, 2021b.

BRASIL. Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha. DGDNTM-1201 – Normas para a Proteção da Propriedade Intelectual na MB. 1^a Revisão. Rio de Janeiro, RJ, 2018.

BRASIL. Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha. DGDNTM-2102 - Normas para o Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha. Rio de Janeiro, RJ, 2019.

BRASIL. Instrução Normativa - INPI nº 70/2017: Dedutibilidade e Remessa de Royalties para o Exterior em Face do Novo Posicionamento do Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI.

BRASIL. Ministério da Defesa. Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa. Brasília, DF, 2022. Disponível em:
http://www.defesa.gov.br/arquivos/estado_e_defesa/END-PND_Optimized.pdf. Acesso em: 20 ago. 2022.

BRASIL. livro Branco de Defesa nacional. Brasília, DF, 2012. Disponível em:
<https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/2012/mes07/lbdn.pdf> Acesso em: 22 ago. 2022.

BRASIL. Decreto nº 46.426, de 14 de Julho de 1959. Cria o Instituto de Pesquisa da Marinha. Brasília, DF, 1959. Disponível em:
<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1950-1959/decreto-46426-14-julho-1959-385597-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 12 mai. 2022.

BRASIL. Decreto nº 6.703, de 18 de dezembro de 2008. Aprova a Estratégia Nacional de Defesa, e dá outras providências. Brasília, DF, 2008. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6703.htm. Acesso em: 20 ago. 2022.

BRASIL. Decreto Legislativo nº 373, de 25 de setembro de 2013. Aprova a Política Nacional de Defesa, a Estratégia Nacional de Defesa e o Livro Branco de Defesa Nacional, encaminhados ao Congresso Nacional pela Mensagem nº 83, de 2012 (Mensagem nº 323, de 17 de julho de 2012, na origem). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 25 set. 2013. Disponível em:
<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decleg/2013/decretolegislativo-373-25-setembro-2013-777085-publicacaooriginal-141221-pl.html>. Acesso em 20 ago. 2022.

BRASIL. Decreto nº 9.283, de 7 de Fevereiro de 2018. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, 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. em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm. Acesso em: 12 nov. 2022.

BRASIL. Portaria nº 179/EMA, de 31 de julho de 2009. Cria o Núcleo de Inovação Tecnológica da Marinha (NIT-MB), e dá outras providências. Brasília, DF, 31 jul. 2009. Disponível em:
http://www.lex.com.br/doc_3147125_PORTARIA_N_179_DE_31_DE_JULHO_DE_2009.aspx. Acesso em 5 dez 2022.

BRASIL. Portaria nº 196/EMA, de 13 de julho de 2018. Define instituições científicas e tecnológicas (ICT) no âmbito da Marinha do Brasil (MB) e dá outras providências. Brasília, DF, 2018. Disponível em:
<https://www.marinha.mil.br/dadm/sites/www.marinha.mil.br.dadm/files/BolAdm072018.pdf>. Acesso em: 05 dez 2022.

BRASIL. Portaria nº 188/EMA, de 13 de junho de 2023. Define Instituições de Ciência, Tecnologia e de Inovação (ICT) no âmbito da Marinha do Brasil (MB) e dá outras providências. Brasília, DF, 2023. Acesso em: 15 jun 2023.

BRASIL. Portaria Normativa nº 61/GM-MD, de 22 de outubro de 2018d. Estabelece a Política de Compensação Tecnológica, Industrial e Comercial de Defesa – PcomTIC Defesa. Brasília, DF, 2018. Acesso em: 12 dez 2022.

BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências... Brasília, DF, 1993. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm. Acesso em 22 set. 2022.

BRASIL. Lei nº 8.691, de 28 de julho de 1993. Dispõe sobre o Plano de Carreiras para a área de Ciência e Tecnologia da Administração Federal Direta, das Autarquias e das Fundações Federais e dá outras providências.. Brasília, DF, 1993. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8691.htm. Acesso em 22 set. 2022.

BRASIL. Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à Propriedade Industrial. Brasília, DF, 1996a. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm. Acesso em: 26 set. 2022.

BRASIL. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. Brasília, DF, 2002. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406compilada.htm. Acesso em: 5 fev. 2022.

BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília, DF, 2004a. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm. Acesso em 22 set. 2022.

BRASIL. Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005. Institui o Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação - REPES, o Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras - RECAP e o Programa de Inclusão Digital; dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica; [...]. Brasília, DF, 2005b. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11196.htm Acesso em: 24 set. 2022.

BRASIL. 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, DF, 2012b. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12598.htm. Acesso em 23 set. 2022.

BRICK, E. S.; PORTO, H. F. A. V. R. O Papel do estado e a Interação entre Empresas, Institutos de Ciência e Tecnologia (ICT) e Instituições de Ensino Superior (IES) para inovação e Capacitação Industrial e Tecnológica para Defesa no Brasil. EGN, Rio de Janeiro, v. 26, n. 1, p. 254-303. janeiro/abril. 2020.

CARDOZO, Artur Câmara. Uma visão político-econômica da propriedade intelectual histórico e tendências. 8º Encontro de Propriedade Intelectual e Comercialização de Tecnologia, Rio de janeiro, 2005.

CARVALHO, H. G. de; REIS, D. R. dos; CAVALCANTE, M. B. Gestão da inovação. Curitiba, PR: Aymará Educação, 2011. 136 p.

CARVALHO, N. T. P. Contratos de transferência de tecnologia. Revista da ABPI: Anais do XIV Seminário Nacional de Propriedade Industrial, 1994, p. 50-56.

CARVALHO, P. E. de. GADIM, N. Boas práticas em cessão de licenças e publicação de Edital para licenciamento de tecnologia com exclusividade. In: Transferência de Tecnologia . Estratégias para Estruturação e Gestão dos Núcleos de Inovação Tecnológica. Campinas, SP : Komedi, 2009.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Sistema de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. São Paulo Perspec. vol.19 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2005. Disponível em:https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&d=S0102-88392005000100003. Acesso em 16 out 2022.

CASSIOLATO, José Eduardo; SZAPIRO, Marina. Uma caracterização de arranjos produtivos locais de micro e pequenas empresas. In: CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena Maria Martins; MACIEL Maria Lucia. (Orgs). Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2003.

CHESBROUGH, H. W. The Era of Open Innovation. Magazine: Spring 2003. Research Feature. April 15, 2003.

CHESBROUGH, Henry William; VANHAVERBEKE, Wim; WEST, Joel. Open Innovation Researching a New Paradigm. New York: Oxford University, 2006. 392 p.

CHESBROUGH, H. W. Open Services Innovation: Rethinking Your Services to Grow and Compete in a New Era. São Francisco: Jossey-Bass, 2011.

CHESBROUGH, Henry William. Open Innovation Results: Going Beyond the Hype and Getting Down to Business. New York: Oxford University, 2020. 398 p.

CZELUSNIAK, V. A. Contratos de transferência de tecnologia em inovação aberta: uma análise juseconómica. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Direito. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2015.

CZELUSNIAK, V. A.; RIBEIRO, M. C. P.; DERGIN, D. E. A. Contratos de transferência de Tecnologia e a Teoria da Nova Economia Institucional. Rev. Fac. Direito UFMG, Belo Horizonte, n. 72, pp. 629-661, jan./jun. 2018.

DALBERIO, O.; DALBERIO, M. C. B Metodologia científica: desafios e caminhos. São Paulo: Paulus, 2009.

DE NEGRI, F.; SQUEFF, F. H. S. O mapeamento da infraestrutura científica e tecnológica no Brasil. Sistemas Setoriais de Inovação e Infraestrutura de Pesquisa no Brasil. Brasília. IPEA, 2016.

DELGADO, L. C. Base Industrial de Defesa: análise da capacidade tecnológica das empresas nacionais do setor de defesa com vistas à demanda de sistemas navais a serem instalados na nova classe de corvetas da Marinha do Brasil. Rio de Janeiro: ESG, 2017.

DIAS. J. C. V. e; SANT'ANNA. L. da S.; PORTILHO. R. M. R. Open Innovation e o Papel Instrumentalizador dos Contratos. Revista da Faculdade de Direito da UERJ – Rio de Janeiro, N. 34, dez. 2018.

DOSI, G. The Nature of the Innovative Process. In: DOSI, G. et al (eds.). Technical Change and Economic Theory. London: Pinter Publishers, 1988.

DUARTE, Érico Esteves. Tecnologia militar e desenvolvimento econômico: uma análise histórica. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada , 2012. Acesso em: 6 jul. 2021.

DURO. Laura Delgado. Aspectos Jurídicos do Contrato de Know How. PUCRS. 2015.

EDQUIST, C.; HOMMEN, L. Systems of innovation: theory and policy for the demand side. Technology in Society. Volume 21, Issue1, January 1999, pages 63-79

ENCTI – Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016/2022. Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Econômico e Social Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Brasília, 2016.

ESTEVES, P. C. L.; SPINOSA, L. M. POLÍTICAS, MECANISMOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS PARA A INTEGRAÇÃO UNIVERSIDADE/EMPRESA NO BRASIL. PORTO ALEGRE – BRASIL / 07 A 08 DE NOVEMBRO – 2019.

ETZKOWITZ, H. (2009) Hélice Tríplice-universidade-indústria-governo: inovação em movimento. (1^a.ed). (C. Hintz, Trad.). Porto Alegre: Edipucrs. (Obra original publicada em 2008).

ETZKOWITZ, Henry.; LEYDESCDORFF, Loet. The dynamics of innovation: from national systems and “mode 2” to a triple helix of university-industry-government relations. Research Policy, New York, v. 29, p. 109–123, 2000.

ETZKOWITZ, H.; VIALE, R. Polyvalent knowledge and the entrepreneurial University: a third academic Revolution? Critical Sociology, 36, 4, p.1-15, 2010

ETZKOWITZ, Henry. Hélice Tríplice: Universidade-Industria-Governo – Inovação em Movimento. 1. ed. EdiPUCRS: Porto Alegre, 2013.

ETZKOWITZ, H.; RANGA, M. Triple Helix systems: na analytical framework for innovation policy and practice in the knowledge society. *Industry & Higher Education* vol. 27, n. 3, p. 237-262, 2013.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. *Inovação • Estud. av.* 31 (90) • May-Aug 2017.

FERREIRA, M. C. Z.; TEIXEIRA, C. S. Nucleos de Inovação Tecnológica. Alinhamento Conceitual. Florianópolis: Perse, 17p.: il. 2016.

FORGIONI, P. A. A evolução do direito comercial brasileiro: da mercancia ao mercado. 2. ed. São Paulo. Revista dos Tribunais, 2012.

FREEMAN, C.; SOETE, L. A economia da inovação industrial. (Série Clássicos da Inovação). Campinas, SP: Editora UNICAMP, 2008. 813p.

FREY, I. A.; TONHOLO, J.; QUINTELLA, C. M. Conceitos e Aplicações de Transferência de Tecnologia. Fortec. Bahia – 2019.

GALDINO, J. F. Sistema Nacional de Inovação do Brasil: Uma análise baseada no índice global de inovação. Coleç. Mattos, Rio de Janeiro, v.12, n.45, p.129-144 setembro/dezembro 2018.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, M. A. S.; COELHO, T. T.; GONÇALO, C. R. Tríplice hélice: a relação universidade-empresa em busca da inovação. *Revista Gestão Org.* v. 12, n. 1, p.70-79, 2014.

GONSALVES, E. P. Iniciação à pesquisa científica. 3. ed. Campinas: Alínea, 2003.

INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Instrução Normativa nº 199, de 7 de junho de 2017. Dispõe sobre as diretrizes para averbação ou registro de contratos de licenças de direitos de propriedade industrial e de registro de topografia de circuito integrado, transferência de tecnologia e franquia.

IPEA. Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras/ João Alberto De Negri, Mario Sergio Salerno, organizadores. — Brasília: IPEA, 2005.

JESUS, D. S.; SANTOS, R. S.; SANTANA, G. J. DISSEMINAÇÃO DA CULTURA DE INOVAÇÃO E PROPRIEDADE INTELECTUAL NO CONTEXTO DOS ENSINOS MÉDIO E TÉCNICO EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO. IFBA. 2019.

JUNGMANN, D. M. A caminho da inovação: proteção e negócios com bens de propriedade intelectual: guia para o empresário. Ed. 1. Brasília: CNI, 2010.

KOELLER, Priscila. BAESSA, Adriano Ricardo. INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA INDÚSTRIA BRASILEIRA. In. Inovações, Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firmas Industriais Brasileiras. Brasília: IPEA, 2005.

KRIPKA, Rosana M. L.; VIALI, Lori; LAHM, Regis Alexandre. Contribuições de Vannevar Bush para a Ciência e a Tecnologia, especialmente ao Hipertexto. Revista Conhecimento Online, Novo Hamburgo, a. 8, v. 2, p. 55-68, 2º sem. 2016.

LASOTA, Lucas Augusto Costa. "Offset": conceito, modalidades e políticas de aplicação. Revista Jus Navigandi, ISSN 1518-4862, Teresina, ano 16, n. 2841, 12 abr. 2011. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/18889>. Acesso em: 13 fev. 2023.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO J. E. (Coord.). Glossário de arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais. Rio de Janeiro: IE, 2003.

LESKE, A. D. C. Inovação e políticas na indústria de defesa brasileira. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013, 197 f.

LIU, S. et al. Theory of science and technology transfer and applications. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2010.

LONGO, W. P., “Tecnologia e transferência de tecnologia”, A Defesa Nacional, p. 55, nº 678, Rio de Janeiro, 1978.

LONGO, W. P. Ciência e Tecnologia: Evolução, Inter-relação e Perspectivas. Artigo publicado na A Defesa Nacional e revisado em Julho de 2004.

LONGO. W. P. Tecnologia militar: conceituação, importância e cerceamento. Ten. Mund., Fortaleza, v. 3, n. 5, jul/dez. 2007.

LONGO, W. P.; MOREIRA, William. S. Acesso a Tecnologias Sensíveis: Obstáculos e Alternativas. Revista Tensões Mundiais, Fortaleza, CE, v. 5, n. 9, jul. - dez., p. 73-121, 2009.

LONGO, W. P.; MOREIRA, William. S. Contornando o cerceamento tecnológico", Longo, W.P. e Moreira, W.S., Defesa, Segurança Internacional e Forças Armadas, Editora Mercado de Letras, p.309-321, Campinas, SP, 2010.

LONGO, Waldimir Pirró e; MOREIRA, William S. Políticas de C&T e Sistema Setorial de Inovação para a Defesa. In: VI Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos de Defesa, São Paulo, 2012.

LONGO, Waldimir Pirró e; MOREIRA, Willian de Sousa. Tecnologia e inovação no setor de defesa: uma perspectiva sistêmica. In: Revista da Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, v.19, n. 2, p. 277 - 304, jul./dez. 2013.

LOPES, S. L. A. R. Avaliação da Gestão de Transferência de Tecnologia nas Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação do Brasil.Tese de Mestrado. PROFNIT. Brasília. 2019.

LOTUFO, R. A. A. Institucionalização de Núcleos de Inovação Tecnológica e a Experiência da Inova Unicamp. In: SANTOS, M. E. R. dos; TOLEDO, P. T. M. de; LOTUFO, R. de A. (Org.) Transferência de Tecnologia: estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica. Campinas: Komedi, 2009, p.41-74.

LUNDVALL, B.-Å. National Innovation Systems – analytical concept and development tool. *Industry and innovation*, v. 14, n. 1, p. 95-119, february 2007.

MALERBA, F. Sectoral systems of innovation and production. *Research Policy*, v. 31, n. 2, p. 247–264, 2002.

MARTIN, A. R. et al. Guia de orientação para elaboração da política de inovação nas ICTs/Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia, novações e Comunicações, 2019.

MAZZOLENI, R.; NELSON, R. (2007) The Roles of Research at Universities and Public Labs in Economic Catch-up. *Research Policy* (articles in press).

MEIRELLES, R. C. F.; ROCHA, F. C.; TAYRA, L. M. R. O contexto das universidades empreendedoras no âmbito da Universidade Federal do Rio de Janeiro e da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. 2021. In: Congresso Internacional De Propriedade Intelectual, Gestão Da Inovação E Desenvolvimento. Passo Fundo, RS: Metrics, 2021, [s.d.]. Disponível em: <https://editorametrics.com.br/livro/anais-do-vii-congresso-internacional-de-propriedade-intelectual-gestao-da-inovacao-e-desenvolvimento>. Acesso em: 17 dez. 2022.

MELO, Regiane de. Indústria de Defesa e Desenvolvimento Estratégico: Estudo comparado França-Brasil. Fundação Alexandre de Gusmão. AMANRANTE, J. C. A. Processos de Obtenção de Tecnologia Militar. Texto Para Discussão, 1877, IPEA. Rio de Janeiro, 2013. Brasília. 2015.

MEUNIER, F. X. Construction of operacional concept of technological military/ civilian duality. *Journal of innovation economics & management* n. 29, p.159-182, 2019/2.

MIKOSZ, V. M.; LIMA, I. A. de. A relação universidade-empresa-governo: mecanismos de cooperação e seus fatores intervenientes em uma universidade pública. *R. Tecnol. Soc.*, Curitiba, v. 14, n. 34, p. 215-239, out./dez. 2018.

MOREIRA. W. S. Obtenção de Produtos de Defesa no Brasil: O Desafio da Transferência de Tecnologia. *Revista da Escola de Guerra Naval*, Rio de Janeiro, v.17 n. 1 p. 1-172, 2011.

OLIVEIRA, J. J. Ciência, tecnologia e inovação no Brasil: poder, política e burocracia na arena decisória. *Rev. Sociol. Polit.* 24 (59). 01 Set. 2016.

Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development. Disponível em https://www.ipdeletron.org.br/wwwroot/pdf-publicacoes/14/Manual_de_Frascati.pdf Acesso em: 20 mai. 2021.

Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. 4th Edition. Disponível em: <https://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/indicadores/detalhe/Manuais/OCDE-Manual-de-Oslo-4-edicao-em-ingles.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2021.

PACTI – Plano de Ação 2016-2022: Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional, elaborado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). DF.2018.

PEIXOTO, R. A. J. R.; PIRES, K. C. Reconfiguração do Ambiente Estratégico de Defesa no Século XXI: perspectiva analítica de triangulação por meio de análise de corpora, análise semântica lexical e análise crítica do discurso. Revista Política Hoje. Vol. 29, nº 1 – 2020.

PEREIRA, A. C. Tecnologia nas forças armadas: possibilidade estratégica. Revista Brasileira de Estudos Estratégicos. Rio de Janeiro, v.12, n. 23, p. 147-161, Jan./Jun. 2020.

PEREIRA, J. M. A gestão do sistema de proteção à propriedade intelectual no Brasil é consistente? RAP — Rio de Janeiro 45(3):567-90, Maio/Jun. 2011.

PESCE, GIOVANNI. O Desenvolvimento de Tecnologias de Caráter Dual pela Indústria de Defesa Brasileira: Desafios e oportunidades para a Marinha do Brasil. EGN. 2019.

PIMENTEL, L. O. Contratos: introdução aos contratos de prestação de serviços de pesquisa, parceria de pesquisa e desenvolvimento, comercialização de tecnologia e propriedade intelectual de instituições científicas e tecnológicas. In: Transferência de Tecnologia. Estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica. Campinas, SP : Komedi, 2009.

QUINTELLA, C. M. et al. Transferência de Tecnologia: negociação e mediação na prática. In: Conceitos e Aplicações de Transferência de Tecnologia. Coleção PROFNIT. Volume I – Salvador – Bahia. 2019.

RANGEL, A. N. et. al. Desafios ao Desenvolvimento da Base Industrial de Defesa: A Busca Pela Soberania Nacional. 2019.

REZENDE, S. M. Momentos da Ciência e Tecnologia no Brasil. Uma Caminhada de 40 anos pela C&T. Vieira e Lent. Rio de Janeiro, 2010.

RIBEIRO, L da S; ANDRADE, H M V de A; LIMA, F R. Instituições Científicas e Tecnológicas no Brasil. P2P & Inovação, Rio de Janeiro, v. 5 n. 2, p.108-132, Mar./Ago. 2019.

ROCCA, Edgar. Transferência de Tecnologia. Estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica. Campinas, SP : Komedi, 2009.

RODRIGUES, G. A. M. O Fortalecimento da Base Industrial de Defesa e as Políticas Educacionais Brasileiras. Monografia. Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia EGN. Rio de Janeiro. 2020.

SALLES, R. N. A. Inovação Aberta nas Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT) da MB: Perspectivas. EGN. 2021

SCHIMIDT, F. de O. Ciência, Tecnologia e Inovação em Defesa: notas sobre o caso do Brasil. RADAR nº 24. IPEA. 2013.

SCHUMPETER, J. A Teoria do Desenvolvimento Econômico (1912). São Paulo, Ed. Abril, 1982.

SICILIANO, A. de V. A Gestão da Propriedade Intelectual de Produtos Estratégicos de Defesa Sigilosos: Uma Proposta para a Marinha do Brasil. EGN. 2020.

SIEGEL, D. S.; WALDMAN, D.; LINK, A. Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: na exploratory study. Research Policy 32, p. 27-48, 2003.

SILVA, A. R. dos S. da. A cooperação técnica entre as forças armadas e o setor acadêmico: um estudo sobre os escritórios da Marinha do Brasil localizados em universidades federais. INPI. Rio de Janeiro, RJ. 2015.

SILVA, D. S; SANTANA, J. R. de. A economia brasileira sob o olhar da ciência, tecnologia e inovação: cinquenta anos da política científica e tecnológica (1964 – 2014). ISSN: 1516–9022 v. 13, n. 2, jun-dez. 2019.

SIMÕES, Fabrício dos Santos; DOS SANTOS, Wagna Piler Carvalho. Transferência de tecnologia [recurso eletrônico]: aspectos teóricos e práticos sobre contratos. Salvador, BA: Edifba, 2020. 122 p.

SQUEFF. Flavia de Holanda Schimidt. SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO EM DEFESA: ANÁLISE DO CASO DO BRASIL. Radar nº 37, Tecnologia, Produção e Comércio Exterior. Brasília: IPEA, 2009.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M. A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil. Texto para discussão, CEDEPLAR, Belo Horizonte, n. 329, p. 27, mar. 2008.

TANG, Mingfeng et. al. Strengthening regional integration/cooperation with the Neighbourhood System of Innovation conceptual framework: the case of China and ASEAN. Asian Journal of Technology Innovation, [s.l.], v. 23, n. 2, p. 205-229, 2015.

TIGRE, Paulo Bastos. Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil. 2^a edição, Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

TEECE, D. The market for know-how and the efficient international transfer of technology. ANNALS, AAPSS, 458, p. 31-46, 1981.

TURCHI, L. M.; ARCURI, M. Interação Institutos Públicos de Pesquisa e Empresas: Avaliação das Parcerias. In. Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil: avanços recentes, limitações e propostas de ações – Brasília : Ipea, 2017

UNCTADE – United Nations Conference on Trade and Development – Transfer Of Technology. UNCTAD Series on issues in international investment agreements. New York and Geneva, 2000.

VIDON, A. C. A. A Inovação Tecnológica e o Sistema de Propriedade Intelectual: uma abordagem crítica. UFJF. 2020.

WOLDAYNSKY, A. P. A. B. O papel dos contratos de transferência de tecnologia nas parcerias entre universidade e empresas: estudo de caso INOVA UNICAMP. INPI. Rio de Janeiro, 2010.

ANEXO A

MODELO DE PLANO DE TRABALHO

PLANO DE TRABALHO

<i>Metas</i>	<i>Participantes</i>	<i>Cronograma</i>
1. Quando uma Empresa manifestar interesse em tecnologia desenvolvida pela Marinha, será convocada pelos Titulares da Patente a uma reunião prévia para a apresentação da tecnologia. Nesta reunião deverá ser assinado o TERMO DE COMPROMISSO DE SIGILO pela Empresa Interessada na Tecnologia.	ICT-MB, ICT-COTITULAR, inventores, NIT-MB, NIT da ICT-COTITULAR, Empresa Interessada e outros órgãos (se for o caso).	Dia D
2. Após a assinatura do TERMO DE COMPROMISSO DE SIGILO pela Empresa Interessada na Tecnologia, a Empresa deverá emitir uma CARTA DE INTENÇÃO formalizando seu interesse na Tecnologia em lide.	ICT-MB, ICT-COTITULAR, inventores, NIT-MB, NIT da ICT-COTITULAR, Empresa Interessada e outros órgãos (se for o caso).	Dia D + 10
3. A CARTA DE INTENÇÃO deverá ser endereçada aos Titulares da Patente, com cópia para o NIT-MB e NIT da ICT COTITULAR. Tão logo esta carta seja recebida e apreciada pela Marinha e COTITULARES DA TECNOLOGIA, será encaminhada à Empresa uma minuta de ACORDO DE SIGILO sobre o assunto, para a apreciação de seu corpo jurídico.	ICT-MB, ICT-COTITULAR, inventores, NIT-MB, NIT da ICT-COTITULAR, Empresa Interessada e outros órgãos (se for o caso).	Dia D + 30
4. Obter a concordância da empresa sobre o ACORDO DE SIGILO.	ICT-MB, ICT-COTITULAR, inventores, NIT-MB, NIT da ICT-COTITULAR e outros órgãos (se for o caso).	Dia D + 40
5. Encaminhar a minuta do ACORDO DE SIGILO à AGU para a emissão de parecer, caso esta não tenha sido previamente aprovada.	ICT	Dia D + 50
6. Realizar reunião para a assinatura do ACORDO DE SIGILO entre as partes envolvidas.	Titulares da Tecnologia, inventores, NIT-MB e NIT da ICT-COTITULAR.	Dia D + 80

7. Elaborar, em reuniões prévias, entre a Marinha e COTITULARES DA TECNOLOGIA, o CONTRATO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA (o NIT-MB apresentará um modelo de contrato para apreciação).	Titulares da Tecnologia, inventores, NIT-MB e NIT da ICT-COTITULAR.	Dia D + 90
8. Realizar reuniões prévias entre a Marinha, COTITULARES DA TECNOLOGIA e Empresa interessada na tecnologia, para apresentar minuta de CONTRATO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.	ICT-MB, ICT-COTITULAR, inventores, NIT-MB, NIT da ICT-COTITULAR, Empresa Interessada e outros órgãos (se for o caso).	Dia D + 100
9. Acompanhar a concordância da empresa sobre o CONTRATO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.	ICT-MB, ICT-COTITULAR, inventores, NIT-MB, NIT da ICT-COTITULAR e outros órgãos (se for o caso).	Dia D + 110
10. Encaminhar a minuta do CONTRATO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA à AGU para a emissão de parecer.	NIT.	Dia D + 140
11. Realizar reunião para a assinatura do CONTRATO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA entre as partes envolvidas.	Titulares da Tecnologia, inventores, NIT-MB e NIT da ICT-COTITULAR.	Dia D + 150
12. Acompanhar o cumprimento do ACORDO e CONTRATO.	Titulares da Tecnologia, inventores, NIT-MB e NIT da ICT-COTITULAR.	Do dia D até o fim do ACORDO/CONTRATO

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA CIT IPqM

- 1) Qual a estrutura da CIT IPqM?
- 2) Do ponto de vista da CIT , qual o grau de conhecimento da tripulação (equipe atuante no processo TT ou dos docentes, pesquisadores) da ICT sobre Propriedade Intelectual e Inovação?
- 3) Quantas Patentes depositadas e/ou concedidas a ICT possui?
- 4) A ICT possui parceria com outras Instituições? Quais? Quais os critérios para o estabelecimento das parcerias?
- 5) Como são tratados o sigilo e a propriedade intelectual quando uma tecnologia é desenvolvida em parceria com outra instituição ? O sigilo seria preferível em relação ao depósito de patentes devido ao caráter sensível da P&D no contexto da tecnologia dual para manter o conhecimento restrito?
- 6) Em caso de licenciamento ou TT, qual o critério de escolha das empresas? Do ponto de vista da CIT, o porte empresarial tende a influenciar no processo de TT da tecnologia dual para o mercado? Pode indicar os gargalos dessa relação considerando o porte empresarial? Quais os critérios de escolha das empresas atuantes no mercado para participar do processo de TT?
Qual o critério de escolha da empresa da base de defesa para a TT? O porte empresarial pode ser um dos critérios de escolha, nesse contexto, além da área de especialização e da capacitação tecnológica? Quais os critérios chaves para a seleção das empresas da Base Industrial de Defesa?
- 7) Quando a tecnologia começa a ser desenvolvida, ela é somente para atender as demandas da MB ou já se vislumbra o caráter dual? Se a demanda das forças armadas é insuficiente para manter “vivas” as empresas da Base Industrial de Defesa e a exportação é de difícil acesso, o mercado dual poderia ser uma alternativa? Explique o porque da resposta.
- 8) Qual a forma de proteção das tecnologias desenvolvidas pela ICT da MB? Há conflito na escolha da proteção em projetos em codesenvolvimento? Quais os principais pontos de divergência ou conflitos dessa relação entre ICT?
- 9) Quais os pontos factíveis de conflito na TT e comercialização dos ativos desenvolvidos em parceria com outras instituições em relação às empresas receptoras? Há diferenças pelas empresas serem da Base Industrial de Defesa ou serem empresas de mercado?
- 10) As negociações para TT seguem o modelo do plano de trabalho do Anexo D, da DGDNTM-1201?

APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA O INVENTOR

1. Do seu ponto de vista, no contexto institucional da ICT acadêmica, ainda há algum conflito ou discussão sobre a problemática do conhecimento ser público ou privado decorrente da missão institucional dessa entidade? E do contexto institucional da Marinha, houve ou há algum ruído nesse entendimento?
2. O inventor já participou de outras negociações de TT para o mercado? O inventor tem outras tecnologias prontas já no portfólio da instituição de origem para serem negociadas no mercado? Há quanto tempo atua como professor e com o grupo de pesquisa? Qual a sua titulação? Qual o ano de obtenção de sua maior titulação? Gostaria de empreender um negócio próprio ou ser fundador de uma spinoff? Qual o posicionamento de sua instituição em relação a essa questão?
- 3 Da parte dos inventores, como a interação e o fluxo de conhecimento entre as equipes podem ser afetados no codesenvolvimento da tecnologia dual? E em relação a troca de conhecimento? Esta questão afeta o desenvolvimento da tecnologia e o relacionamento entre os inventores no processo interativo ou no processo de aprendizado nas diferentes equipes decorrentes da interação entre a ICT acadêmica e a ICT de defesa? As pesquisas futuras na universidade podem ser restringidas ou prejudicadas por cláusulas contratuais em codesenvolvimento dual?
4. Do ponto de vista dos inventores, pode haver desconfiança entre as partes (ICTs) decorrente da negociação da partilha do valor ou das condições acordadas em função da natureza dual da tecnologia? Pode haver conflito institucional ou gargalo contratual em função da escolha da modalidade do instrumento para ocorrer a TT – sigilo, know-how e direitos de propriedade intelectual entre as instituições ICT de defesa e ICT acadêmica para a empresa receptora? O sigilo seria preferível em relação ao depósito de patentes devido ao caráter sensível da P&D, no contexto da tecnologia dual, para manter o conhecimento restrito?
5. Do ponto de vista institucional, na sua opinião, há divergências entre a finalidade/ objetivo ou na forma preferível de ocorrer o processo de TT para o mercado, considerando a natureza distinta das ICTs seus interesses? Isto poderia dificultar as negociações com as empresas? Na opinião dos inventores, o contrato de *know how* pode ensejar pontos de conflito na tecnologia de uso dual em função do acesso ao conhecimento e o limite daquilo que é restrito?
6. Do ponto de vista dos inventores, em caso de licenciamento ou outra modalidade de TT, qual seria o critério de escolha das empresas civis? A modalidade do instrumento de TT pode influir nos critérios para a escolha da empresa civil? Do ponto de vista dos inventores, o porte empresarial pode influenciar no processo de TT da tecnologia dual para o mercado? Pode indicar os gargalos dessa relação considerando o porte empresarial?
7. As candidatas civis a empresas receptoras de tecnologia apresentavam os conhecimentos necessários para absorver a tecnologia? Do ponto de vista dos inventores, quais as principais causas para a não transferência de tecnologia para o mercado? Em relação especificamente, às empresas civis-alvo do estudo de caso, quais os motivos para desistência dessas empresas do processo de TT? Na sua opinião, os diferentes portes ensejam razões distintas para a não TT?

8. No processo do fluxo de conhecimento, aponte as principais dificuldades no processo de TT nessas relações entre as equipes, em codesenvolvimento de tecnologia dual para o uso civil:

ICT de defesa e ICT acadêmica

ICT de defesa, ICT acadêmica e empresa civil

Aponte os principais gargalos contratuais no processo de TT nessas relações entre as equipes, em codesenvolvimento de tecnologia dual para o uso civil:

ICT de defesa e ICT acadêmica

ICT de defesa, ICT acadêmica e empresa civil

9. A partir das negociações vivenciadas pelos inventores, do ponto de vista empresarial, quais seriam as principais dificuldades ou os principais gargalos no processo de TT em codesenvolvimento de tecnologia dual para o mercado entre ICT de defesa e ICT acadêmica e as empresas civis?

Do ponto de vista dos inventores, quais seriam as principais dificuldades ou os principais gargalos no processo de TT em codesenvolvimento de tecnologia dual para o mercado entre ICT de defesa, ICT acadêmica e as empresas civis? E entre as empresas da base defesa?

Quais as clausulas contratuais mais conflitantes e quais fatores podem ser atribuídos a elas? Explique porque.

A cultura ou a missão institucional das ICTs de defesa e acadêmica podem contribuir para a ocorrência de conflito no relacionamento com as empresas? Em caso afirmativo, aponte as razões ou a origem desses conflitos e em que clausulas contratuais essas questões podem se manifestar.

Do ponto de vista do inventor, qual seria a melhor modalidade de TT de uso dual para o mercado? O spinoff seria uma opção? Porque não é incentivado?

10. Qual o critério de escolha da empresa da base de defesa para a TT? O porte empresarial pode ser um dos critérios de escolha, nesse contexto, além da área de especialização e da capacitação tecnológica? Quais os critérios chaves para a seleção das empresas da Base Industrial de Defesa? Na sua opinião, o processo de transferência de tecnologia para as empresas da base defesa tende a ser menos conflituosos em termos contratuais, embora mais complexos? Explique porque? A interação entre as equipes das ICTs de defesa, acadêmica e a empresa da base de defesa é mais intensa, no tocante ao fluxo de conhecimento e ao acesso à informação do que com a empresa civil?

11. No processo do fluxo de conhecimento, aponte as principais dificuldades no processo de TT nessas relações entre as equipes em codesenvolvimento para uso militar:

ICT de defesa e ICT acadêmica

ICT de defesa, ICT acadêmica e empresa da base de defesa

Aponte os principais gargalos contratuais no processo de TT nessas relações entre as equipes em codesenvolvimento para uso militar:

ICT de defesa e ICT acadêmica

ICT de defesa, ICT acadêmica e empresa da base de defesa