

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CC Victor Silva Araújo

INDÚSTRIA DE DEFESA: FATORES CRÍTICOS PARA A EXECUÇÃO BEM-SUCEDIDA DA  
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NO ÂMBITO DA MB

Rio de Janeiro

2023

CC Victor Silva Araújo

INDÚSTRIA DE DEFESA: FATORES CRÍTICOS PARA A EXECUÇÃO BEM-SUCEDIDA DA  
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NO ÂMBITO DA MB

Monografia apresentada à Escola de  
Guerra Naval, como requisito parcial para a  
conclusão do Curso Superior.

Orientador: CF (FN) Eduardo Cruz Galvão

Rio de Janeiro  
Escola de Guerra Naval

2023

## **DECLARAÇÃO DA NÃO EXISTÊNCIA DE APROPRIAÇÃO INTELECTUAL IRREGULAR**

Declaro que este trabalho acadêmico: a) corresponde ao resultado de investigação por mim desenvolvida, enquanto discente da Escola de Guerra Naval (EGN); b) é um trabalho original, ou seja, que não foi por mim anteriormente utilizado para fins acadêmicos ou quaisquer outros; c) é inédito, isto é, não foi ainda objeto de publicação; e d) é de minha integral e exclusiva autoria.

Declaro também que tenho ciência de que a utilização de ideias ou palavras de autoria de outrem, sem a devida identificação da fonte, e o uso de recursos de inteligência artificial no processo de escrita constituem grave falta ética, moral, legal e disciplinar. Ademais, assumo o compromisso de que este trabalho possa, a qualquer tempo, ser analisado para verificação de sua originalidade e ineditismo, por meio de ferramentas de detecção de similaridades ou por profissionais qualificados.

Os direitos morais e patrimoniais deste trabalho acadêmico, nos termos da Lei 9.610/1998, pertencem ao seu Autor, sendo vedado o uso comercial sem prévia autorização. É permitida a transcrição parcial de textos do trabalho, ou mencioná-los, para comentários e citações, desde que seja feita a referência bibliográfica completa.

Os conceitos e ideias expressas neste trabalho acadêmico são de responsabilidade do Autor e não retratam qualquer orientação institucional da EGN ou da Marinha do Brasil.

## RESUMO

O processo de Transferência de Tecnologia é um tema que vem ganhando cada vez mais relevância no âmbito das Forças Armadas. Por esse motivo, este trabalho tem como propósito verificar, por meio de uma revisão de literatura e posterior ratificação, por meio de uma entrevista com pesquisadores da Marinha do Brasil, quais fatores devem estar presentes para a execução bem-sucedida do processo de transferência de tecnologia no âmbito da Marinha. Após a execução de todas as fases deste trabalho, verificou-se que na visão de pesquisadores da Marinha do Brasil, os seguintes fatores devem estar presentes para a execução bem-sucedida do processo de transferência de tecnologia na instituição: autonomia financeira ou disponibilidade de recursos da ICT, qualificação técnica dos pesquisadores, participação em conferências, *workshops* com a BID e a academia e realização de parcerias com empresas, existência na ICT de uma Sistemática de Proteção da Propriedade Intelectual, envolvimento da direção da ICT no processo de transferência de tecnologia, processos bem definidos de gerenciamento de projetos na ICT e facilidade de comunicação e bom relacionamento com a empresa receptora. Por fim, os referidos pesquisadores concordaram que o correto levantamento de requisitos também é uma atividade essencial para o sucesso de qualquer Projeto de Ciência, Tecnologia e Inovação.

**Palavras-chave:** Transferência de Tecnologia. Tecnologia. Fatores de Sucesso. Marinha do Brasil.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AD-	Ações Decorrentes
ADCT&I-	Ações Decorrentes de Ciência, Tecnologia e Inovação
AED-	Ações Estratégicas de Defesa
BID -	Base Industrial de Defesa
CASNAV-	Centro de Análises de Sistemas Navais
CEMA-	Chefe do Estado Maior da Armada
CIDE	Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico
CM	Cessão de Marca
CP	Cessão de Patente
CTMRJ -	Centro Tecnológico da Marinha no Rio de Janeiro
CT&I-	Ciência, Tecnologia e Inovação
DE-	Diretorias Especializadas
ED-	Estratégias de Defesa
EM	Licença para Exploração de Patentes
EMA-	Estado Maior da Armada
DGDNTM-	Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha
EAP	Estrutura Analítica de Projetos
EB-	Exército Brasileiro
EBN	Estaleiros de Construção e Manutenção da Base Naval
ENCTI-	Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
END-	Estratégia Nacional de Defesa
EUA	Estados Unidos da América
FAB-	Força Aérea Brasileira
FFAA-	Forças Armadas
FSMB	Fator de Sucesso para Transferência de Tecnologia na Marinha
FT	Fornecimento de Tecnologia
GE	General Eletric
IAE	Instituto de Aeronáutica e Espaço
ICN	Itaguaí Construções Navais

ICT-	Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação
IEAPM-	Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira
INPI-	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
IPqM-	Instituto de Pesquisas da Marinha
LBDN	Livro Branco de Defesa Nacional
MB-	Marinha do Brasil
NIT-MB-	Núcleo de Inovação Tecnológica da Marinha
NUCLEP	NUCLEBRAS Equipamentos Pesados S.A
ObCT&I-	Objetivo Estratégico de Ciência, Tecnologia e Inovação
ODS-	Órgãos de Direção Setorial
OMOT-	Organizações Militares Orientadoras Técnicas
PA-	Plano de Ação
PCT&I -	Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha
PEM-	Plano Estratégico da Marinha
PI-	Propriedade Intelectual
PND-	Política Nacional de Defesa
PNM-	Programa Nuclear da Marinha
PPA-	Plano Plurianual
PROSUB-	Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB)
P&D-	Pesquisa e Desenvolvimento
SAT	Prestação de Serviços de Assistência Técnica e Científica
SecCTM -	Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha
SCPN	Submarino Convencionalmente Armado com Propulsão Nuclear
SCTMB -	Sistema de Ciência e Tecnologia da Marinha
SN-BR	Submarino com Propulsão Nuclear Brasileiro
SSCTM-	Sistema Setorial de Ciência e Tecnologia da Marinha
S-BR	Submarinos Classe Riachuelo
TT-	Transferência de Tecnologia
UFEM	Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas
UNCTAD	Conferência das Nações Unidas sobre Comércio

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
1.1	Contextualização da pesquisa.....	8
1.2	Objetivos.....	9
1.2.1	Objetivo Geral.....	9
1.2.2	Objetivos Específicos.....	10
1.3	Questões de Estudo.....	10
1.4	Síntese das fases da pesquisa.....	10
1.5	Classificação científica da pesquisa.....	11
1.6	Organização da pesquisa.....	11
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>12</b>
2.1	Sistema de Ciência e Tecnologia da Marinha (SCTMB).....	12
2.2	Documentos condicionantes do SCTMB.....	14
2.3	Transferência de Tecnologia.....	17
2.3.1	Conceitos Iniciais sobre Tecnologia e Transferência de Tecnologia.....	17
2.3.2	Contratos de Transferência de Tecnologia.....	20
2.3.3	Casos de Sucesso de Transferência de Tecnologia no âmbito das FFAA.....	21
2.3.4	Fatores Críticos para executar, com sucesso, transferência de tecnologia.....	25
<b>3</b>	<b>ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	<b>25</b>
3.1	Descrição dos fatores de sucesso obtidos na literatura.....	26
3.2	Seleção dos fatores de sucesso para confecção do questionário.....	28
3.3	Entrevista com pesquisadores da ICT selecionada.....	29
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>33</b>
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>36</b>
<b>6</b>	<b>APÊNDICE A</b> .....	<b>43</b>
<b>7</b>	<b>APÊNDICE B</b> .....	<b>47</b>

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 Contextualização da pesquisa

O Sistema de Ciência e Tecnologia da Marinha (SCTMB) pode ser definido como um conjunto organizado de recursos humanos, materiais e financeiros, estruturado para prover a geração e a disseminação do conhecimento científico e tecnológico, de forma a atender as necessidades da Marinha, no que diz respeito aos meios navais, aeronavais e fuzileiros navais e ao desempenho do combatente, com foco na Marinha do Amanhã e do Futuro (BRASIL, 2019).

Antes de prosseguir com a explicação-sobre o referido Sistema, torna-se importante explicar os conceitos de Marinha do Presente, do Amanhã e do Futuro, conceitos esses que estão presentes nos principais documentos de alto nível da Marinha e que balizam as principais decisões estratégicas da Instituição.

A Marinha do presente diz respeito à manutenção dos sistemas e meios existentes e a pequenas modernizações. Temporalmente, ela está limitada ao Plano de Ação (PA) corrente. Já a Marinha do amanhã diz respeito ao que está sendo construído e compreende metas cuja execução ultrapassa o PA corrente, mas limitadas ao Plano Plurianual (PPA) vigente. Por fim, a Marinha do Futuro é aquela que reúne estudo, pesquisa, desenvolvimento, análise da conjuntura em nível estratégico e outros aspectos cuja execução não se limita a um único PPA (BRASIL, 2021a).

O SCTMB, com foco nos conceitos supracitados de Marinha do Presente, Marinha do Amanhã e Marinha do Futuro, possui como um dos seus principais objetivos reduzir a dependência externa em relação ao domínio de tecnologias essenciais, capazes de contribuir para o atingimento dos objetivos do Plano Estratégico da Marinha (PEM). O atingimento desses objetivos é concretizado por meio do desenvolvimento de Projetos de Ciência Tecnologia e Inovação (CT&I), que ao atender às demandas dos Órgãos de Direção Setorial (ODS), contribuem diretamente para esse fim.

Em relação a esses projetos, é importante ressaltar que eles deverão observar os requisitos estabelecidos pelas Diretorias Especializadas (DE), que realizarão a gestão dos projetos de forma integrada com os ODS solicitantes, de forma a cumprir as metas preestabelecidas estabelecidas com foco na futura transferência de tecnologia para a Base

Industrial de Defesa (BID). Essa transferência deverá ser gradual e, preferencialmente, iniciar desde os primeiros estágios dos projetos, de forma a fomentar parcerias estratégicas, trocas de conhecimento, e inserção da tecnologia desenvolvida no meio produtivo (BRASIL, 2022).

No que diz respeito a esse processo de transferência de tecnologia, ele vem acontecendo-regularmente, não só nas fases iniciais dos projetos de CT&I, mas também ao longo de todo o seu ciclo de vida, o que contribui para a Inovação e para o desenvolvimento do país.

Adicionalmente, no âmbito das FFAA, a Transferência de Tecnologia tem se mostrado como uma importante ferramenta de gestão do conhecimento e de aquisição de recursos, por meio do licenciamento das tecnologias desenvolvidas para empresas da BID. No cenário atual, em que diversas rubricas, no âmbito da Defesa, vêm sendo contingenciadas, o processo de transferência de tecnologia tem ganhado cada vez mais importância, afinal, esses recursos, adquiridos por meio do licenciamento, contribuem para mitigar os cortes orçamentários.

Com base no contexto acima, no qual o tema Transferência de Tecnologia vem adquirindo cada vez mais relevância, devido aos seus benefícios para as FFAA e seu papel como elemento fortalecedor da BID, o que, como consequência, contribui para o desenvolvimento econômico nacional, a razão da pesquisa está relacionada com a seguinte questão: Quais fatores devem estar presentes para a execução bem-sucedida do processo de transferência de tecnologia, no âmbito da Marinha do Brasil (MB)?

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como propósito responder, por meio de uma revisão de literatura e posterior ratificação, por meio da realização de uma entrevista com pesquisadores da Marinha do Brasil (MB), a seguinte questão problema: quais fatores devem estar presentes para a execução bem-sucedida do processo de transferência de tecnologia no âmbito da Marinha do Brasil?

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Com o propósito de atingir o objetivo geral, esta pesquisa apresenta os seguintes objetivos específicos: descrever o SCTMB e destacar como ele atende aos objetivos estratégicos da Força, por meio de Projetos de CT&I; discriminar os documentos condicionantes do SCTMB e suas principais orientações; discutir o conceito de Transferência de Tecnologia e identificar os seus benefícios para a MB, para a BID e para a nação; identificar casos de sucesso de Transferência de Tecnologia no âmbito das Forças Armadas, no Brasil e no exterior; e identificar Fatores Críticos para execução, com sucesso, de Transferência de Tecnologia no âmbito da MB, na visão de pesquisadores da instituição.

### 1.3 Questões de Estudo

Tendo em vista que o objetivo principal desta pesquisa é identificar Fatores Críticos para execução, com sucesso, de Transferência de Tecnologia, no âmbito da MB e mostrar a sua relevância, surgem as seguintes questões para orientar os trabalhos: como funciona o SCTMB e como ele atende aos objetivos estratégicos da Força? Sobre o que versam os documentos condicionantes do SCTMB? O que é Transferência de Tecnologia e quais os seus benefícios para a BID, para a MB e para a Nação? Existem casos de sucesso de Transferência de Tecnologia no âmbito das FFAA do Brasil e de outros países? Quais são os Fatores Críticos para execução, com sucesso, de Transferência de Tecnologia no âmbito da MB, na visão de pesquisadores da instituição?

### 1.4 Síntese das fases da pesquisa

Este trabalho foi realizado por meio de uma revisão de literatura, seguida de uma entrevista com pesquisadores da Marinha do Brasil (MB), no qual tentou-se confrontar os resultados da referida revisão com a visão desses especialistas. No que se refere à revisão de literatura, foram utilizadas as bases de dados *Web of Science* e *Google Scholar*. As referidas bases apresentaram resultados aderentes e relevantes para o objetivo desta pesquisa.

Para execução deste trabalho foram executadas as etapas a seguir:

Etapa 1: Execução de uma pesquisa bibliográfica com o propósito de apresentar conceitos e explicações sobre o Sistema de Ciência e Tecnologia da Marinha do Brasil (SCTMB)

e sobre o tema Transferência de Tecnologia, a fim de apresentar um referencial teórico para o leitor sobre o tema desta pesquisa. Em relação ao SCTMB, foram utilizadas publicações normativas da MB, que estão detalhadas no referencial teórico deste trabalho. No que diz respeito ao tema transferência de tecnologia, foi utilizada a seguinte *string* de pesquisa, nas bases de pesquisa selecionadas: "*technology transfer*" or "*technology transfer military*" or "*technology transfer success*";

Etapa 2: Identificar casos de sucesso de Transferência de Tecnologia (TT) no âmbito das FFA, através de uma revisão de literatura, com o objetivo de verificar quais fatores contribuíram para o sucesso do processo de transferência, em cada caso. Nessa etapa, foi utilizada somente a base de busca *Google Scholar*. Ela apresentou resultados mais consistentes. Foi utilizada a seguinte *string* de pesquisa: "*technology transfer influencing factors or technology transfer success*". Os fatores selecionados foram então explicados, de forma a contextualizar o leitor.

Etapa 3: Após o resultado da Etapa 2, foi realizada uma entrevista com pesquisadores de uma das Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação da MB, subordinadas ao CTMRJ, que já participaram de um processo de Transferência de Tecnologia, para verificar a relevância dos fatores de sucesso selecionados na revisão de literatura. Destaca-se que a referida ICT é a única organização subordinada ao CTMRJ-que realizou processos de TT nos últimos cinco anos.

### 1.5 Classificação científica da pesquisa

Em relação ao seu propósito, o presente trabalho pode ser classificado como exploratório. De acordo com Gray (2012), o estudo exploratório é aquele em que se busca explorar o que está acontecendo e fazer perguntas a respeito, por meio de busca na literatura, conversando com especialistas em campo, ou por meio de entrevistas em grupos focais. Já em relação à sua natureza, o presente trabalho pode ser classificado como misto. Conforme Creswell (2014), o trabalho de métodos mistos utiliza ao mesmo tempo abordagens qualitativas e quantitativas.

### 1.6 Organização da pesquisa

Este trabalho foi dividido em quatro capítulos:

O capítulo 1 desenvolve uma contextualização sobre o tema da pesquisa, sua questão problema, seus objetivos, a síntese das fases da pesquisa, a organização da pesquisa e a classificação científica da pesquisa.

O capítulo 2 descreve, por meio de uma revisão de literatura, os temas: Sistema de Ciência e Tecnologia da Marinha (SCTMB); Documentos condicionantes do SCTMB; Transferência de Tecnologia; Casos de Sucesso de Transferência de Tecnologia; e Fatores críticos para executar, com sucesso, Transferência de Tecnologia no âmbito da Marinha do Brasil (MB).

O capítulo 3 examina os resultados da pesquisa e é dividido nos seguintes tópicos: Descrição dos fatores de sucesso obtidos na literatura, Seleção dos fatores de sucesso para confecção do questionário e Entrevista com pesquisadores da ICT selecionada.

O capítulo 4 esquematiza a conclusão da pesquisa e sugestões para trabalhos futuros.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Neste capítulo, serão discutidos os seguintes temas: Sistema de Ciência e Tecnologia da Marinha (SCTMB); Documentos condicionantes do SCTMB; Transferência de Tecnologia; Casos de Sucesso de Transferência de Tecnologia; e Fatores críticos para executar, com sucesso, Transferência de Tecnologia no âmbito da Marinha do Brasil (MB). O objetivo principal deste capítulo é ambientar o leitor sobre conceitos relacionados a esses temas.

### **2.1 Sistema de Ciência e Tecnologia da Marinha (SCTMB)**

Para cumprir os objetivos de Defesa Nacional, o Brasil deve contar com Forças Armadas devidamente treinadas, preparadas e equipadas para atuar na garantia dos seus interesses e na proteção da sua soberania. Nesse sentido, observa-se que o aparelhamento, foco principal dos programas estratégicos das três Forças Singulares, não se resume apenas ao investimento na aquisição de equipamentos e sistemas de defesa atualizados, mas, principalmente, no desenvolvimento de capacidades científico-tecnológicas endógenas capazes de suprir as necessidades da Defesa. Por esse motivo, torna-se essencial o empreendimento de esforços e investimentos na área de ciência, tecnologia e inovação (CT&I), especialmente nas atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) voltadas à Defesa Nacional (ANDRADE *et al.*, 2016).

Seguindo esse raciocínio, no âmbito da Marinha do Brasil, na década de 80, foi criado o Sistema Setorial de Ciência e Tecnologia da Marinha (SSCTM), que originou o atual SCTMB. Concretizou-se ali, a preocupação da Força com o desenvolvimento autóctone e com a redução da dependência de tecnologias externas.

Em 2007, houve a criação de um grupo de trabalho para estudar os processos de ciência e tecnologia na Marinha. Este grupo de trabalho concluiu que era necessário reformular o SCTMB, levando-se em conta os seguintes aspectos:

- a) designação do CEMA como a autoridade de CT&I 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 de Organizações Militares Orientadoras Técnicas (OMOT) SecCTM, IPqM, CASNAV e IEAPM, específicas para a área de CT&I (BRASIL, 2021a).

Após essa reformulação, em 2016, foi realizado um novo estudo para otimizar o SCTMB. Posteriormente a esse estudo, que foi aprovado pelo Almirantado, a SecCTM recebeu uma nova denominação, Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha, e assumiu a responsabilidade pelo Programa Nuclear da Marinha (PNM) e pelo Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB). Com isso, a DGDNTM passou a ser responsável tanto pelas atividades de CT&I, como pelas atividades do PROSUB e PNM (BRASIL, 2021a).

No que diz respeito às atividades de CT&I, que são foco principal deste trabalho, destaca-se que a fim de auxiliar a DGDNTM na coordenação dessas atividades, na área não nuclear, foi criado o Centro Tecnológico da Marinha no Rio de Janeiro, Organização Militar que possui um duplo papel:

- a) o de unificar a Gestão Administrativa e de CT&I do Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV), do Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM) e do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM); e

b) o de como Instituição Científica Tecnológica e de Inovação (ICT) executar Projetos Estratégicos da Marinha (BRASIL, 2021a).

O CTMRJ exerce um papel fundamental no SCTMB. Por esse motivo, pesquisadores de uma das suas ICT subordinadas foram escolhidos como alvo do estudo de grupo focal deste trabalho, que tem o propósito de confrontar os achados da revisão de literatura, atinente ao tema Transferência de Tecnologia, com a visão de pesquisadores da MB.

Após a apresentação, nesta seção, do SCTMB, torna-se importante verificar quais documentos norteiam o seu funcionamento. Face ao exposto, a seguir serão apresentados alguns documentos que orientam as atividades do SCTMB.

## 2.2 Documentos condicionantes do SCTMB

Em relação aos documentos condicionantes do SCTMB, não é possível deixar de citar a Política Nacional de Defesa (PND), que é o documento de mais alto nível para o planejamento de atividades relacionadas à defesa do país (BRASIL, 2020b).

Analisando o referido documento, observa-se que ele possui dois pressupostos que estão intimamente relacionados com as atividades do SCTMB, quais sejam:

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; e  
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, 2020b).

Além disso, ao analisarmos o documento, percebe-se também que os seguintes Objetivos Nacionais de Defesa se alinham com as tarefas do SCTMB: “assegurar a capacidade de defesa para o cumprimento das missões constitucionais das Forças Armadas”; e “promover a autonomia tecnológica e produtiva na área de defesa.

De forma a contribuir para alcançar os Objetivos Nacionais Defesa, foi redigida a Estratégia Nacional de Defesa (END). Este documento, que é fundamentado na Política Nacional de Defesa (PND), apresenta as estratégias que deverão nortear a sociedade brasileira nas ações de defesa da pátria. Seguindo esse entendimento, a END define que é responsabilidade de cada força singular a aquisição de recursos que permitam que suas atribuições constitucionais sejam cumpridas. Adicionalmente, o documento orienta e prioriza as iniciativas na área de defesa, no seu nível mais amplo, segundo as Estratégias de

Defesa (ED), que são concretizadas por meio de Ações Estratégicas de Defesa (AED). Em relação à área de Ciência, Tecnologia e Inovação, destaca-se a Estratégia de Defesa nº 9 (ED-9) cujo título é: Fortalecimento da área de Ciência e Tecnologia de Defesa. Essa ED visa ao desenvolvimento e à solidez da área de CT&I, em assuntos relacionados à defesa da pátria, promovendo a absorção, por parte da cadeia produtiva, de conhecimentos indispensáveis à redução gradativa da dependência de tecnologia externa. Para executar esse objetivo, ela conta com as seguintes AED:

AED-49: que visa promover o desenvolvimento de tecnologias críticas para a defesa;

AED-50: que visa aprimorar o modelo de integração da tríade Governo / Academia / Empresa, modelo também conhecido, na literatura, como modelo tríplice hélice;

AED-51: que visa promover o desenvolvimento da tecnologia nuclear; e

AED-52: que visa promover o desenvolvimento da tecnologia cibernética (BRASIL, 2020b).

Observa-se que no âmbito da Marinha do Brasil existem três publicações que se destinam a concretizar e orientar os objetivos previstos nas AED supracitadas, especialmente as AED 49, 50 e 51. Estas publicações são: a Doutrina de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha, a Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha e o Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha.

A Doutrina de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha é aderente à Política Nacional de Defesa (PND) e à Estratégia Nacional de Defesa (END). Além disso, o referido documento está alinhado com o Livro Branco da Defesa Nacional (LBDN), à Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI), ao Plano Estratégico da Marinha (EMA-300), à Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (EMA-415) e à Política Nacional de Inovação (BRASIL, 2021a).

Nesse documento são apresentados conceitos e definições atinentes às atividades de CT&I, bem como é detalhado o funcionamento do SCTMB.

Já a Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (EMA-415) tem como propósito orientar as atividades de CT&I da MB, estabelecendo suas prioridades, aglutinadas em áreas temáticas, correlacionadas com as tecnologias que deverão ser empregadas para satisfação das necessidades atuais da força, considerando a avaliação de maturidade tecnológica, de modo a nortear a distribuição de recursos financeiros para sua execução.

Para isso, é fundamental a implantação de mecanismos de gestão, os quais facilitem obter e usar recursos financeiros provenientes dos setores públicos e privados para aplicação nos programas e projetos de desenvolvimento nuclear e tecnológico da MB. De forma resumida, a Estratégia de CT&I pretende obter três efeitos desejados:

a) o direcionamento coordenado do SCTMB, primordialmente, para o atendimento das necessidades da Marinha do Amanhã e do Futuro;

b) a apresentação da visão e estratégia do setor de CT&I da MB a decisores, principais atores, parceiros, clientes e executores; e

c) a otimização da aplicação de recursos financeiros administrados pelo setor de CT&I para execução de sua carteira de projetos que atendam aos programas estratégicos de interesse da Força BRASIL (2021b).

Por fim, de maneira a efetivamente concretizar o preconizado nos documentos supracitados, a DGDNTM elabora, a cada quatro anos, o Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (PCT&I).

O referido PCT&I estabelece o detalhamento das ações e diretrizes a serem implementadas para a gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) na MB, propiciando o planejamento e controle dos projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), sua priorização e alocação de recursos financeiros, alinhados às necessidades de capacitação em CT&I e de infraestrutura tecnológica, além de estabelecer indicadores de eficácia, de eficiência e de efetividade para monitorar os resultados (BRASIL, 2022).

De forma a alcançar os objetivos acima, o PCT&I 2022-2025 estabeleceu os seguintes objetivos estratégicos:

ObCT&I 1 – Nacionalização de sistemas e equipamentos

Descrição: Desenvolvimento de projetos que busquem a nacionalização dos sistemas, dos equipamentos e dos materiais, progressiva e seletivamente, a fim de atender a diretrizes formuladas nos planejamentos de alto nível da MB.

ObCT&I 2 – Domínio do conhecimento e de tecnologias que atendam ao Poder Naval. Descrição: Desenvolvimento de projetos que busquem o domínio do conhecimento e tecnologias que atendam ao Poder Naval, incluindo a capacitação de recursos humanos e a atualização da infraestrutura tecnológica das ICT da MB.

ObCT&I 3 – Adoção de modelo de gestão que busque o incremento nas atividades de CT&I. Descrição: Adoção de modelo de gestão estratégica que busque, continuamente, o incremento nas atividades de CT&I, voltadas para resultados, medidos de forma objetiva, com o uso de indicadores.

ObCT&I 4 – Estabelecimento de um ambiente favorável à inovação e à competitividade industrial. Descrição: Constante investimento em atualização e modernização da infraestrutura utilizada para o desenvolvimento dos projetos de CT&I, conduzidos pela ICT.

ObCT&I 5 – Disseminação das atividades de CT&I

Descrição: Divulgação das atividades de CT&I desenvolvidas pelas ICT, contribuindo para o aumento da visibilidade e o reconhecimento da MB perante os públicos interno e externo.

ObCT&I 6 – Proteção da propriedade intelectual de CT&I

Descrição: Adoção de medidas que visem à proteção do conhecimento criado por meio de P&D, desenvolvimento de software e engenharia, design e outros trabalhos criativos elaborados no âmbito das ICT da MB (BRASIL, 2022).

Conforme Brasil (2022), cada um dos ObCT&I possui as suas respectivas Ações Decorrentes (AD), que as Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT) precisarão executar, de forma a orientar e otimizar a condução de esforços.

Dentre os ObCT&I acima expostos, observa-se que o nº 6 é o que está mais alinhado com o tema dessa pesquisa, ou seja, com transferência de tecnologia. Essa afirmação é confirmada, ao verificarmos as duas ações decorrentes relacionadas a esse ObCT&I, que versam sobre a difusão do conceito propriedade intelectual, de forma a conscientizar sobre os conhecimentos produzidos nas ICT MB e sobre o retorno dos investimentos aplicados nas pesquisas por meio da transferência de tecnologia para a BID.

Portanto, ao analisarmos os documentos condicionantes do SCTMB, nota-se que em seu nível de execução, deve ser buscado o retorno dos investimentos em P&D, por meio da Transferência de Tecnologia (TT). Face ao exposto, o referido tema será detalhado na próxima seção do presente capítulo.

## 2.3 Transferência de Tecnologia

Nesta seção serão apresentados conceitos iniciais sobre tecnologia, transferência de tecnologia, contratos de transferência de tecnologia, bem como casos de sucesso de transferência de tecnologia no âmbito das Forças Armadas do Brasil e de outros países.

### 2.3.1 Conceitos Iniciais sobre Tecnologia e Transferência de Tecnologia

Antes de iniciar a discussão sobre o tema Transferência de Tecnologia, observa-se que a literatura se preocupa em definir o que é tecnologia. A seguir serão listadas algumas das definições de tecnologia encontradas na literatura.

Existem diferentes aspectos que devem ser observados ao se definir tecnologia: pelo aspecto cultural, ela contém objetivos, valores, moral, crenças, consciência e criatividade. Pelo aspecto organizacional, inclui indústrias, atividades econômicas, profissionais e técnicas, usuários, clientes e sindicatos. Pelo aspecto técnico, conhecimentos, habilidades, técnicas,

ferramentas, maquinários e fontes de produção são considerados como tecnologia. Portanto, a definição de tecnologia pode ser vista por três ângulos: recursos humanos, conhecimento técnico e *hardware*. Esses ângulos estão relacionados entre si e são recíprocos. A aplicação eficaz de uma tecnologia depende fortemente das interações entre esses três componentes e seu resultado é exclusivo, dependendo da empresa ou do país (MADANI; RADFAR; KARIMZADEGAN, 2006).

De acordo com Halili (2020), Tecnologia é um conjunto de técnicas, habilidades, métodos e processos, que são usados para produzir bens ou fornecer serviços, ou para alcançar objetivos como pesquisa científica. O termo tecnologia também pode ser definido como um fenômeno complexo que compreende *know-how* e técnicas, bem como um sistema de conhecimento útil aplicado, que se manifesta ou se incorpora em seres humanos ou objetos físicos. O processo de transferência dessas técnicas e conhecimentos, muitas vezes não é tão simples, ainda mais quando esse processo ocorre entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos (KARANI, 2001). Face ao exposto, torna-se importante definir e entender o que é esse processo de transferência de tecnologia.

O termo Transferência de Tecnologia tem sido usado para descrever e analisar uma quantidade ampla de interações institucionais envolvendo alguma forma de intercâmbio relacionado à tecnologia. “Fontes” de tecnologia incluem empresas privadas, governos, agências, laboratórios governamentais, universidades, organizações de pesquisa sem fins lucrativos, e até mesmo nações. Em relação aos seus usuários, podemos citar: escolas, empresas, cidades, estados e nações, dentre outros. Nas empresas, especificamente, a transferência de tecnologia tem sido usada para descrever os processos pelos quais ideias, provas de conceito e protótipos passam das fases relacionadas à pesquisa para as fases relacionadas à produção do desenvolvimento do produto. Entretanto, é importante destacar que o conceito de transferência de tecnologia é multidisciplinar, portanto, há muitas definições diferentes que são dependentes da abordagem utilizada, da área da ciência e de outras variáveis (BOZEMAN, 2000).

Conforme exposto pelo autor supracitado, existem diversos conceitos sobre o tema. A seguir, serão apresentados alguns conceitos da academia sobre transferência de tecnologia, de forma a ambientar o leitor deste trabalho sobre o assunto.

Dentre as diversas definições de Transferência de Tecnologia (TT), podemos exemplificar aquela que a considera como sendo todo o processo de disseminação de tecnologias e retenção de diferentes naturezas, como um conhecimento aplicável (ativo intangível) ou o resultado de sua implantação, gerando um produto (ativo tangível) ou outra infinidade de elementos aplicáveis, entre duas ou mais pessoas, indústrias, instituições ou entidades (DA SILVA; KOVALESKI; PAGANI, 2018). Já de acordo com o Código Internacional de conduta sobre Transferência de Tecnologia, formulado na Conferência das Nações Unidas sobre Comércio (UNCTAD) e publicado em 1979, TT é a transferência de conhecimento sistemático para a fabricação de um produto, aplicações ou execuções de um processo (HAFEEZ *et al.*, 2020).

De forma resumida, a transferência de tecnologia envolve o fluxo de tecnologia e de conhecimento técnico, do proprietário, para o recebedor da tecnologia, que pode ser empresa ou país. Esse fluxo possui grandes desafios e barreiras, que variam de um lugar para outro. Barreiras econômicas, culturais, geográficas e ambientais, capacidade limitada de gestão de tecnologia e conhecimento, falta de trabalhadores qualificados, “fuga de cérebros”, falta de infraestrutura, fraca solidez financeira e falta de fundos e instabilidade, exemplificam essas dificuldades. Todavia, vale ressaltar que embora esses obstáculos existam, tecnologia e transferência de tecnologia são fatores muito importantes para o crescimento econômico de qualquer país. No mundo de hoje, a lacuna entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento está se ampliando devido ao crescimento rápido da tecnologia naqueles países. Portanto, muitos países estão focando na transferência de tecnologia, como um de seus esforços para melhorar a sua situação econômica e permitir aos seus cidadãos um padrão de vida confortável. Por fim, destaca-se que a transferência bem-sucedida de tecnologia requer esforço coordenado em vários níveis e frentes como infraestrutura, instituições de ensino, treinamento, programas, legislações, dentre outras (MAHMOUD *et al.*, 2012).

Após a ambientação com esses conceitos, referentes ao processo de transferência de tecnologia, na próxima seção deste trabalho será mostrada como a transferência de tecnologia é concretizada, por meio de contratos de transferência de tecnologia.

### 2.3.2 Contratos de Transferência de Tecnologia

Os contratos de transferência de tecnologia são acordos verbais ou expressos que estão relacionados ao desenvolvimento de inovações tecnológicas, a exploração, por um período temporário, de direitos de propriedade industrial, ou de bens jurídicos imateriais de natureza tecnológica, além do ensinamento de conhecimentos técnicos para terceiros. Devido ao conceito amplo da palavra tecnologia, no conceito de contrato de transferência de tecnologia pode-se incluir as parcerias tecnológicas ou de pesquisa e desenvolvimento tecnológico (“Acordo de P&D”), a licença ou a cessão de direitos de propriedade industrial, a comunicação de detalhes técnicos comerciais ou industriais a terceiros, por qualquer meio de comunicação, a realização de assistência técnica, os serviços oriundos da venda ou arrendamento de máquinas para instalação ou operação, parcerias ou compartilhamentos tecnológico e até mesmo contratos de transferência envolvendo material biológico (DI BLASI, 2010).

Embora o conceito de contrato de transferência de tecnologia seja amplo e envolva vários tipos de acordos e documentações, a legislação nacional, por meio da lei que instituiu a contribuição de intervenção de domínio econômico (CIDE), restringiu a definição de Contratos de Transferência de Tecnologia como sendo: aqueles relacionados com o uso ou exploração de patentes e de marcas e os de fornecimento de tecnologia e realização de assistência técnica (BRASIL, 2000).

Resolução específica do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) expande as modalidades de Contrato de Transferência de Tecnologia. Entretanto, a definição das quatro modalidades de Contratos de TT, citadas na lei da CIDE, já são suficientes para atender aos objetivos deste estudo, por serem as principais. Face ao exposto, elas serão listadas a seguir:

Cessão de Marca (CM)

Contratos que objetivam a cessão de marca registrada ou do pedido de registro depositado no INPI, implicando na transferência de titularidade, devendo respeitar o disposto nos Artigos 134 a 138 da Lei n. 9.279/96 (LPI).

Licença para Exploração de Patentes (EP)

Contratos que objetivam a licença para exploração da patente ou do pedido de patente depositado no INPI pelo titular da patente ou pelo depositante, devendo respeitar o disposto nos Artigos 61, 62 e 63 da Lei n. 9.279/96 (LPI).

Cessão de Patente (CP)

Contratos que objetivam a cessão da patente ou do pedido de patente depositado no INPI, implicando na transferência de titularidade, devendo respeitar o disposto nos Artigos 58 e 59 da Lei n. 9.279/96 (LPI)

Fornecimento de Tecnologia (FT)

O contrato de Fornecimento de Tecnologia tem por finalidade a aquisição de conhecimentos e de técnicas não amparados por direitos de propriedade industrial concedido ou depositado no Brasil, e o contrato deve compreender o conjunto de informação e dados técnicos para permitir a fabricação dos produtos e/ou processos.

Prestação de Serviços de Assistência Técnica e Científica (SAT)

Contratos ou faturas de prestação de serviços de assistência técnica que estipulam as condições de obtenção de técnicas, métodos de planejamento e programação, bem como pesquisas, estudos e projetos destinados à execução ou prestação de serviços especializados quando relacionados à atividade fim da empresa, assim como os serviços prestados em equipamentos e/ou máquinas no exterior, quando acompanhados por técnico brasileiro e/ou gerarem qualquer tipo de documento, como por exemplo, relatório (INPI, 2022).

Cabe destacar que essas modalidades de Contratos, quando averbadas ou registradas no INPI produzem efeitos perante terceiros, legitimam remessas ao exterior, como forma de remuneração pela tecnologia desenvolvida e permitem dedutibilidade fiscal, quando aplicável, para a empresa receptora da tecnologia, dos recursos pagos a título de *royalties* e assistência técnica. Ressalta-se que o registro ou averbação não é vinculante para fins de prova de uso, mas para se obter segurança jurídica e garantir efeitos perante terceiros, sugere-se averbar ou registrar, conforme o caso, contratos no INPI (INPI, 2017).

Tendo em vista que nessa seção foram apresentadas as principais modalidades de Contrato de TT e a sua importância, na próxima seção serão abordados casos concretos de execução de Transferência de Tecnologia, por meio desses contratos.

### 2.3.3 Casos de Sucesso de Transferência de Tecnologia no âmbito das Forças Armadas

Nesta seção serão exemplificados alguns casos de sucesso de transferência de tecnologia no âmbito das Forças Armadas do Brasil e de outros países, de forma a mostrar as vantagens dessa sistemática, tanto para essas organizações, como para a nação.

No âmbito da Força Aérea Americana, pode-se citar a Transferência de Tecnologia referente a turbinas de aeronaves para a Empresa *General Electric* (GE) e de ligas para fabricação de turbinas, para a Empresa Boeing.

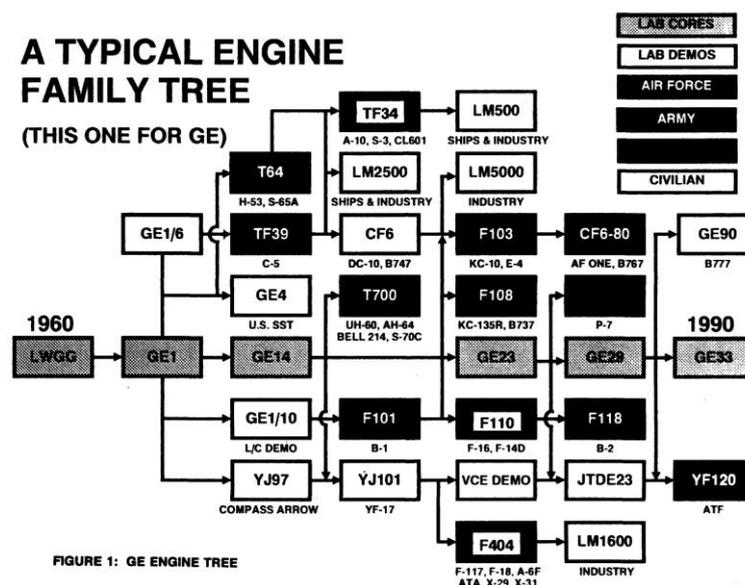
Os EUA são líderes na tecnologia de propulsão a jato (turbinas a gás) desde meados dos anos quarenta, por causa do contínuo investimento da Força Aérea em novos materiais, projetos e técnicas. O que pouco se fala é que toda geração de turbina a jato, fabricada pela empresa GE, até 1990, teve seus protótipos desenvolvidos pela Diretoria de Propulsão da Força Aérea Americana, mais especificamente, pelo Laboratório Wright. Essas tecnologias

foram então, posteriormente, transferidas para a empresa GE. A figura 1 detalha as turbinas originadas da pesquisa do Laboratório Wright e que resultaram em produtos comerciais.

Na figura supracitada observa-se que os quadrados na cor preta representam tecnologias em desenvolvimento nos laboratórios militares, já na cor branca estão representadas as tecnologias derivadas desse desenvolvimento, que foram trabalhadas em laboratórios de empresas civis. Em relação a esse tópico, destaca-se que o desenvolvimento de ligas para turbinas também iniciou nos laboratórios da Força Aérea Americana por volta da década de 50. Engenheiros e cientistas militares estudaram, nesse período, formas de desenvolver estruturas mais leves para as turbinas de aeronave. Na década de 1970, essas ligas começaram a ser incorporadas às aeronaves da Força Aérea para redução de peso. O caça F-15 foi um dos primeiros a incorporar esses materiais. Este desenvolvimento tecnológico levou ao uso extensivo de ligas pela Boeing em sua aeronave 767 na década de 1980 (10 anos após a introdução de ligas nas aeronaves F-15 da Força Aérea), resultando em uma economia de peso de 1238 libras (HIGGINS, 1992)

Esses dois casos servem para exemplificar como a Transferência de Tecnologia pode trazer benefícios tanto para as Forças Armadas, como para a Indústria de Defesa.

Figura 1- desenvolvimentos de propulsores a jato



Fonte: Higgins (1992)

Já em âmbito nacional, antes de falarmos sobre casos de sucesso de transferência de tecnologia, vale destacar a criação da lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004 ("Lei de

Inovação”), que estabeleceu medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do País.

Essa lei, no conjunto das ações destinadas a promover a capacitação e o alcance da autonomia tecnológica para o desenvolvimento industrial do Brasil, trouxe a previsão de criação de Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) em Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs), com a responsabilidade de propor, acompanhar e avaliar as políticas de inovação, para promover a proteção e a manutenção da propriedade intelectual e executar transferência de tecnologia para o setor empresarial (MARTINS, 2012 apud DURAN *et al.*, 2017).

Seguindo as diretrizes da lei da inovação, no que se refere à transferência de tecnologia, em março de 2017, a Força Aérea Brasileira assinou o seu primeiro contrato de transferência de tecnologia, referente ao “Sistema Portátil de Aquisição de Dados Meteorológicos e Dispositivo Plataforma Portátil”, para a empresa Campbell Scientific do Brasil Ltda. A tecnologia, que consiste em um sistema portátil de monitoramento de parâmetros meteorológicos e ambientais de maior precisão e confiabilidade, incorporando sensores para outras medições, foi a primeira licença de tecnologia e transferência para o mercado da Força Aérea Brasileira, na vigência da Lei de Inovação (Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004), e o primeiro produto em instrumentação meteorológica da FAB com pedido de patente depositado no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), para fins de desenvolvimento, produção e comercialização com concessão de licença para uso e exploração de tecnologia, de forma exclusiva. Nota-se que o referido contrato firmado pela FAB, por meio de uma de suas ICT, o Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), com uma empresa civil, representa uma forma de utilização da transferência de tecnologia como ferramenta para o desenvolvimento tecnológico e econômico do setor produtivo nacional (DURAN *et al.*, 2017).

Em relação ao Exército Brasileiro (EB), observa-se que a referida Força Terrestre também se preocupa com o Processo de transferência de Tecnologia. O Projeto COBRA, desenvolvido pelo EB, é integrante do Programa Estratégico do Exército de Obtenção da Capacidade Operacional Plena e tem como propósito fornecer ao combatente individual: equipamentos modernos, sistemas de comunicações, armamentos e de sistemas de apoio à decisão, a fim de aprimorar sua proteção, capacidade de comando e controle e letalidade,

nos mais diversos ambientes. Destaca-se que o projeto COBRA prioriza a aquisição de Materiais de Emprego Militar oriundos da BID ou de empresas de outros países que executem transferência de tecnologia, de forma a permitir que a indústria brasileira obtenha a capacidade de produzir equipamentos, armamentos e demais sistemas, de forma autônoma, com tecnologia dual, contribuindo para o alcance da soberania plena nacional e para o desenvolvimento econômico do país (SILVA, 2022).

Por fim, no que diz respeito à Marinha do Brasil, observa-se a preocupação da Força com o processo de transferência de tecnologia, nas diversas fases do Programa de Submarinos da Marinha (PROSUB). O PROSUB é um Programa científico e tecnológico, que é considerado um dos maiores programas estratégicos da Defesa. Possui como objetivos: a construção de quatro submarinos convencionais, um complexo de infraestrutura industrial e de apoio à operação dos submarinos, que engloba os Estaleiros, a Base Naval e a Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM), no Município de Itaguaí e um objetivo mais complexo, a construção no País, do primeiro Submarino Convencionalmente Armado com Propulsão Nuclear (SCPN), meio naval que conferirá nova dimensão à Defesa Nacional. No escopo do Programa também está incluída a Transferência de Tecnologia da França (NAVAL GROUP) para a Marinha do Brasil. O referido Programa é de grande relevância, tanto geopolítica como estratégica para o Brasil (CERQUEIRA, 2023).

O acordo entre o governo brasileiro e o governo francês, para o PROSUB, tem três premissas: transferência de tecnologia, nacionalização de equipamentos e sistemas e capacitação de pessoal. A transferência de tecnologia compreende áreas de projeto e construção de submarinos e infraestrutura industrial. O referido acordo é bem amplo, e prevê a prestação de Assistência Técnica e, em paralelo, capacitação brasileira para concepção, projeto, fabricação, operação e manutenção de estruturas e dos próprios submarinos, com foco no SN-BR, que é o objeto precípua do PROSUB. No desenvolvimento do Programa, como parte do acordo de transferência de tecnologia, o NAVAL GROUP construiu uma escola dedicada ao projeto de submarinos em Lorient, na França. Nessa escola, 31 engenheiros militares e servidores civis da Marinha receberam conhecimentos técnicos relacionados ao projeto de submarinos. Ao longo de mais de dois anos, os engenheiros receberam treinamento do NAVAL GROUP (MARINHA, 2017 b).

Já em relação aos submarinos convencionais S-BR, a transferência de tecnologia está ocorrendo desde 2010, na cidade de Cherbourg, na França, onde já foram qualificados diversos engenheiros e técnicos da Marinha, NUCLEP e Itaguaí Construções Navais (ICN). Em relação à parte de infraestrutura, o processo de Transferência de Tecnologia para o projeto e a construção da Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM), dos Estaleiros de Construção e Manutenção e da Base Naval (EBN), inclui a apresentação de requisitos e informações técnicas, avaliação e certificação do projeto e consultoria técnica, durante a construção (MARINHA, 2017 a).

Portanto, observa-se que o processo de Transferência de Tecnologia possui casos de sucesso no âmbito das FFAA, do Brasil e do mundo. Cabe agora, buscar evidências de quais fatores organizacionais e externos contribuem para o sucesso desse processo. Na próxima seção, será apresentado um levantamento, realizado na literatura, de quais fatores organizacionais contribuem para o sucesso do processo de transferência de tecnologia.

#### 2.3.4 Fatores Críticos para executar, com sucesso, transferência de tecnologia

Por meio de uma revisão da literatura, utilizando os parâmetros descritos no capítulo 1 deste trabalho, foi possível coletar em vinte e três artigos, publicações e outros trabalhos científicos, fatores que contribuíram para a implementação, com sucesso, do processo de transferência de tecnologia em diversas instituições. O **Apêndice A** apresenta: a lista desses fatores, cujo total é vinte e sete, o número de citações de cada um e os seus respectivos autores.

Após o levantamento dos vinte e sete fatores críticos de sucesso supracitados, no próximo capítulo será realizada análise dos resultados deste trabalho, no que diz respeito à revisão de literatura e à entrevista realizada com pesquisadores da MB que participaram direta ou indiretamente, na MB, de algum processo de TT para a BID.

### 3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção serão analisados os resultados da revisão da literatura, referente aos fatores que contribuem para o sucesso do processo de TT e da entrevista realizada com especialistas.

### 3.1 Descrição dos fatores de sucesso obtidos na literatura.

A seguir será realizada uma breve explanação, sobre os vinte e sete fatores de sucesso, constantes do Apêndice A deste trabalho, de forma a contextualizar o leitor sobre a importância de cada um, de acordo com a literatura.

No que diz respeito à **Facilidade de Comunicação e bom relacionamento**, conforme citado por Brings *et al.* (2018), observa-se que ela é essencial para o sucesso do processo de TT, tanto em relação à interação inicial entre os pesquisadores da ICT e os receptores da tecnologia, como durante o **Treinamento e realização de demonstrações dessa tecnologia**. Em relação a essa fase de treinamentos e demonstrações, observa-se que ela será bem-sucedida se houver, ao longo do desenvolvimento, uma preocupação com a **Sistemática de Gerenciamento de Projetos**, que deve ser focada no correto atendimento dos requisitos estabelecidos para a tecnologia e na sua correta documentação. Adicionalmente, deverá haver um **comprometimento dos pesquisadores** com o processo de TT. Infelizmente, é observado que muitos pesquisadores retêm o conhecimento adquirido, com medo de perder a sua importância junto a ICT. Sobre esse tópico, vale salientar que uma **Sistemática de Gestão de conhecimento** é importante para monitorar possíveis afastamentos de pesquisadores chave do projeto, de forma que determinada expertise, relacionada à tecnologia, seja prontamente substituída em caso de perda. Também é importante destacar que essas demonstrações sofrem influência tanto da **qualificação técnica dos pesquisadores**, como da **qualificação técnica dos receptores da tecnologia**. Afinal, conforme indicado por Qu e Guo (2020), a literatura aponta que muitos Processos de TT não são bem-sucedidos devido à falta de conhecimento técnico de algumas dessas duas partes.

Já uma **Equipe de gerenciamento/marketing** é importante, conforme Keller e Chinta (1990), pois um fator importante para efetuar a TT é a rapidez na comunicação com as partes interessadas. Essa rapidez e coordenação só podem ser obtidas por meio de estratégias gerenciais e de marketing, realizadas por esse tipo de equipe. Além disso, os autores afirmam que a presença na ICT de um **Encarregado pelo Processo de TT** agiliza as negociações. Em relação a essas estratégias de marketing, York e Ahn (2012) complementam e destacam que a presença no **Website da ICT** de um portfólio de Ofertas Tecnológicas é um fator de sucesso.

Em relação à **Valoração da Tecnologia**, que consiste, de forma resumida, em quantificar o retorno que a tecnologia pode dar a ICT, ela é importante para verificar se o desenvolvimento é vantajoso. Em relação a esse aspecto, a Valoração está intimamente relacionada com o **benchmarking**, que é utilizado não só para avaliar outras tecnologias similares, mas também para efetuar uma **Análise de custo e benefício**, de forma a indicar se a ICT deve ou não prosseguir com o desenvolvimento da tecnologia. Durante essa análise de custo-benefício, um dos principais fatores que é observado é a **Demanda do Mercado pela tecnologia desenvolvida**, pois se o produto não for requisitado pelo mercado, pode-se chegar à conclusão de que não vale a pena desenvolvê-lo. Conforme citado por Brings *et al.* (2018), essa decisão de desenvolver ou não, normalmente, é mais bem sucedida se a ICT possuir processos bem definidos de **Gerenciamento de Riscos**, que analisem o impacto e a probabilidade de determinados eventos desfavoráveis ocorrerem.

Nessa linha, dois fatores são importantes para que um produto seja bem aceito pelo mercado, de acordo com Mendoza, Rodriguez Alfonso e Lhuillery (2021): se a **tecnologia tem uso dual**, ou seja, se a tecnologia que inicialmente foi desenvolvida para uso militar, pode ter aplicações no meio civil, como é o caso de alguns tipos de drones, e se a tecnologia possui **baixo impacto ambiental**, pois no mundo atual, as empresas têm sido cada vez mais cobradas no que diz respeito à sustentabilidade e à responsabilidade social. Esse aspecto de responsabilidade social remete diretamente à **credibilidade da ICT**, pois de acordo com York e Ahn (2012), há uma relação direta entre esse fator e o número de licenciamentos de tecnologia bem-sucedidos da Instituição.

Em relação à **cultura organizacional**, de acordo com Santos, Schwenberger e Gaia (2023), para que haja sucesso no processo de TT, ela deve estar alinhada a uma **sistemática de gestão da inovação**, para direcionar o desenvolvimento de projetos inovadores. Além disso, essa Cultura deve estar focada na **Proteção da Propriedade Intelectual**, de forma a não permitir que outras partes interessadas se apropriem, indevidamente, das criações da ICT. Destaca-se que para que esses três fatores se relacionem corretamente, os autores pontuam que o **Envolvimento da Direção da ICT**, ao longo de todo o processo, é essencial.

No que diz respeito à **Autonomia financeira/disponibilidade de recursos da ICT**, este fator é fundamental tanto para cobrir os custos dos desenvolvimentos das tecnologias, como para arcar com as taxas a órgãos, como o INPI, para a manutenção das patentes que ainda

não foram licenciadas. Adicionalmente, esses recursos são também utilizados com despesas administrativas, para participação em conferências, realização de parcerias, acordos e *Workshops* com a BID e com a Academia, em que há um “estreitamento de laços” com esses atores.

Por fim, conforme citado por Kumar *et al.* (2015), observa-se que certas tecnologias, que recebem **incentivos fiscais** do governo, como tecnologias relacionadas à geração de energia solar, possuem grande atratividade em relação ao mercado, especialmente em relação a firmas estrangeiras. Entretanto, destaca-se que além dos referidos incentivos, as empresas receptoras observam aspectos técnicos da tecnologia como seu **Nível de TRL** (*Technology Readiness Level*) e a sua capacidade de **escalabilidade**. O TRL é um método criado pela NASA que avalia o nível de maturidade de determinada tecnologia, através de uma escala que vai de 1 a 9 (MANKINS, 1995). Já a escalabilidade refere-se à capacidade da tecnologia de evoluir ou ser atualizada.

Após apresentação resumida dos fatores de sucesso acima, na próxima seção, eles serão priorizados, a fim de confeccionar o questionário para o estudo de grupo focal.

### 3.2 Seleção dos fatores de sucesso para confecção do questionário

No **Apêndice A** deste trabalho, foram selecionados, conforme a literatura, vinte e sete fatores que contribuem para o sucesso do processo de transferência de tecnologia. De forma a refinar esses resultados, para execução da entrevista com especialistas, e verificar, no caso concreto, quais desses fatores se aplicam na MB, foram selecionados apenas os fatores que possuíam um número de citações maior ou igual a média total de citações.

Somando-se o número total de citações de cada fator, obteve-se o número 127. Dividindo-se esse número pelo número total de fatores (27) obtém-se o número 6,18. Utilizando-se truncamento, tirando duas casas decimais, obtém-se o número 6 como corte. Sendo assim, o estudo de grupo focal foi elaborado com os doze fatores de sucesso que obtiveram um número de ocorrências (citações) maior ou igual a seis. Esses doze fatores estão relacionados no Apêndice B deste Trabalho.

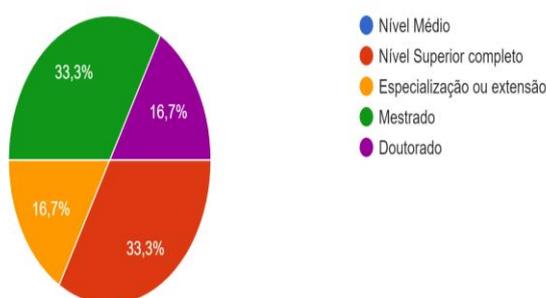
### 3.3 Entrevista com pesquisadores da ICT selecionada

A entrevista foi realizada presencialmente, em julho de 2023, na cidade do Rio de Janeiro, com seis pesquisadores de uma das Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação subordinadas ao CTMRJ. Foram selecionados pesquisadores que já trabalharam ou trabalham, atualmente, em algum Projeto de CT&I e que participaram, direta ou indiretamente, de Processos de TT que ocorreram na referida ICT.

Em relação ao número de participantes da entrevista, observa-se que entre seis e dez participantes pode ser uma dimensão adequada para uma população homogênea e com questões similares para todos os participantes (JOHANSEN E DE COCK, 2017 apud REGO, CUNHA E JUNIOR, 2018).

A figura 2 mostra o nível educacional de cada um dos respondentes. Todos os respondentes possuem qualificação igual ou maior que nível superior completo.

**Figura 2-** nível educacional



Fonte: Autor

A entrevista foi dividida em duas partes: na primeira parte foi perguntado a cada um dos entrevistados se considerava algum dos doze fatores de sucesso selecionados como relevantes. Na segunda parte, foi dado espaço para que cada um dos respondentes realizasse considerações sobre o tema transferência de tecnologia ou sobre os fatores apresentados. Essas considerações serão mostradas ao longo desta seção.

Iniciando pela primeira parte da Entrevista, no quadro 2 é possível observar as escolhas dos respondentes em relação à relevância ou não dos fatores de sucesso selecionados relacionados no **Apêndice B** deste trabalho.

Quadro 2 – Escolha dos respondentes na n

	F-01	F-02	F-03	F-04	F-05	F-06	F-07	F-08	F-09	F-10	F-11	F-12
Respondente-01	S	S	S	S	S	S	N	S	N	S	S	N
Respondente-02	S	S	S	S	N	S	S	S	N	S	S	N
Respondente-03	S	S	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S
Respondente-04	S	S	N	S	N	S	N	S	N	S	S	S
Respondente-05	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	N
Respondente-06	N	S	S	S	N	S	N	N	S	S	S	S

Fonte: Autor

Para essa fase do estudo, obteve-se, como critério, desconsiderar os fatores que receberam menos de 4 votos “sim” de um total de 6. Por conseguinte, apenas os sete fatores a seguir, dentre os doze selecionados na literatura, foram considerados como relevantes, no caso específico de transferência de tecnologia no âmbito da MB, de acordo com os especialistas:

- FSMB-01 Autonomia financeira ou Disponibilidade de recursos da ICT;
- FSMB-02 Qualificação Técnica dos pesquisadores;
- FSMB-03 Participação em conferências, *workshops* com a BID e a Academia e realização de parcerias com empresas;
- FSMB-04 Existência na ICT de uma Sistemática de Proteção da Propriedade Intelectual;
- FSMB-05 Envolvimento da Direção da ICT no Processo de Transferência de Tecnologia;
- FSMB-06 Processos bem definidos de gerenciamento de Projetos na ICT; e
- FSMB-07 Facilidade de comunicação e bom relacionamento com a empresa receptora.

Em relação aos fatores, selecionados pelos pesquisadores da MB, cabem algumas considerações adicionais às citadas na seção anterior. Em relação à autonomia Financeira ou disponibilidade de recursos (FSMB-01), tal fator é importante, não só devido ao alto custo

para desenvolvimento de tecnologias, principalmente as disruptivas, como também pelos custos de manutenção das patentes, junto aos órgãos competentes, como o INPI.

No que diz respeito à qualificação técnica dos pesquisadores (FSMB-02), este fator é extremamente importante, pois pesquisadores com boa qualificação técnica tendem a ser mais diligentes, ao confeccionar a documentação técnica da tecnologia transferida, e tendem a ser mais criteriosos, ao realizar os testes ambientais e adestramentos com os especialistas que vão receber a tecnologia.

Já em relação ao (FSMB-03), que trata sobre participação em conferências, *workshops* com a BID, com a academia e realização de parcerias com empresas, os benefícios são diversos. Ao participar de conferências e *workshops*, que tratam de assuntos alinhados com a missão da ICT, é possível observar o que está sendo discutido, atualmente, por pesquisadores de renome nessas áreas, além de permitir troca de informações, de maneira tácita, que podem servir como catalisador para o início de novas parcerias. Além disso, ao realizar parcerias com outras instituições, a ICT pode sanar deficiências em determinadas áreas de conhecimento, por meio da utilização do conhecimento de outros pesquisadores parceiros. A disponibilidade de recursos financeiros adequados, na ICT, também serve como motivador para os pesquisadores, que obtêm a certeza de que a sua pesquisa não será impactada ou atrasada, simplesmente devido a fatores econômicos.

Quanto à existência na ICT de uma Sistemática de Proteção da Propriedade Intelectual (FSMB-04), este fator é extremamente importante, pois a empresa receptora da tecnologia necessita, para prosseguir com seus investimentos, ter a certeza de que o produto para o qual está arcando com custos com *royalties*, não será contestado ou ter a sua invenção/autoria reivindicada por outras partes interessadas. Adicionalmente, conforme citado por York e Ahn (2012), uma correta sistemática de Proteção da Propriedade Intelectual permite que tecnologias desenvolvidas com grande vantagem competitiva, tenham maior probabilidade de atrair empresas interessadas no licenciamento.

No que tange ao envolvimento da Direção da ICT (FSMB-05) no processo de Transferência de Tecnologia, este torna-se necessário, em muitos casos, para mostrar ao público a importância do processo. Em relação a esse fator, conforme observado por Kumar *et al.* (2015), a participação da alta direção também é um dos diversos fatores vitais para o

sucesso de qualquer projeto. Além disso, esse fator também contribui na comunicação com as partes interessadas e na cooperação dessas com a equipe da ICT.

Durante o desenvolvimento da tecnologia, processos bem definidos de gerenciamento de Projetos (FSMB-06) não podem ser negligenciados. Normalmente, o pesquisador costuma focar no desenvolvimento da tecnologia e não se preocupa com etapas importantes do gerenciamento de projeto como: uma perfeita confecção da Estrutura Analítica de Projetos (EAP) e o acompanhamento do cronograma físico financeiro do projeto, de forma que ele seja perfeitamente conduzido. Por esse motivo, a presença de uma equipe multidisciplinar, composta por administradores, engenheiros de produção e outros profissionais, voltados para a área de gestão, contribui para o bom andamento do projeto. Conseqüentemente, observa-se que se um projeto for corretamente gerenciado, o processo de TT torna-se mais fácil, pois a documentação da tecnologia é produzida de uma forma mais precisa, o que facilita o processo de proteção da propriedade intelectual e, por conseguinte, o licenciamento da tecnologia.

Finalmente, em relação ao último fator, facilidade de comunicação e bom relacionamento com a empresa receptora (FSMB-07), a sua importância é intuitiva. Afinal, se houver uma boa comunicação entre a ICT e as partes interessadas, o processo de TT irá fluir melhor, pois o receptor irá sanar todas as suas dúvidas e irá, de forma mais satisfatória, remover as barreiras que impedem a boa condução do processo de transferência de tecnologia.

Já na segunda fase da Entrevista foi efetuada a seguinte pergunta para os respondentes: “Gostaria de acrescentar algo sobre os fatores acima ou sobre o processo de Transferência de Tecnologia no âmbito da MB?”. Embora somente dois dentre os seis respondentes tenham respondido a referida pergunta (respondente 5 e respondente 6), suas respostas agregaram consideravelmente o presente trabalho.

O respondente 5 destacou que do ponto de vista técnico, um ponto muito importante no processo de transferência de tecnologia é a especificação clara e mensurável dos requisitos exigidos no projeto. O referido pesquisador percebeu que, em alguns projetos, há uma certa dificuldade, por falta de experiência e/ou capacitação técnica na área, de se estabelecer todos os requisitos que representem, de maneira satisfatória, as condições reais de projeto (ex.: requisitos de choque e vibração representando uma explosão no casco de

submarino). Por fim, ele destacou que sem a definição destes requisitos, não é possível atestar o correto funcionamento do equipamento, por meio de simulações computacionais e ensaios após a sua “produção”. Esse aspecto levantado pelo respondente 5 recebeu a concordância dos outros respondentes.

No que diz respeito às considerações desse pesquisador, observa-se que para que haja um perfeito levantamento de requisitos, dois fatores apontados pela pesquisa são essenciais:

— Qualificação Técnica dos pesquisadores (FSMB 02), já que apenas pesquisadores com qualificação técnica diferenciada serão capazes de levantar os requisitos iniciais da tecnologia, de uma forma correta; e

— Processos bem definidos de gerenciamento de Projetos na ICT (FSMB 06), já que a fase de levantamento de requisitos deve estar bem definida na Estrutura analítica do Projeto (EAP), que é elaborada nas fases iniciais do Gerenciamento do Projeto.

Já o respondente 6 alertou que a transferência tecnológica não deve ser simplesmente considerada como um indicador de sucesso, nem como um mero meio para auferir recursos. Para o pesquisador, o foco da TT deve ser o de criar um modelo de negócio capaz de contribuir para o fortalecimento da BID e trazer benefícios para a MB. Por fim, o respondente alerta que a Força deveria criar mecanismos para identificar situações com carência de demanda e buscar um modelo adequado, mesmo que não seja o previsto na teoria/sistemática/normas/políticas.

O posicionamento do respondente 6 é relevante, pois ressalta um importante ponto: o processo de transferência de tecnologia traz benefícios tanto para as instituições que a executam, como para a BID e por consequência, para o país.

#### **4 CONCLUSÃO**

No que diz respeito ao objetivo deste trabalho, pode-se dizer que ele foi alcançado. Foi apresentado que o Processo de Transferência de Tecnologia no âmbito das FFAA do Brasil e de outros países tem se mostrado como uma importante ferramenta para aquisição de recursos, por meio do licenciamento das tecnologias desenvolvidas. Também foi observado que muitas vezes esse processo serve como catalisador para o bom desempenho de grandes empresas, como foi o caso da Boeing e da General Eletric, nos Estados Unidos da América.

Foi apresentado o Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha do Brasil (SCTMB), um conjunto organizado de recursos humanos, materiais e financeiros, estruturado para atender às necessidades da Instituição. Esse sistema, que possui como documentos condicionantes o Livro Branco da Defesa Nacional (LBDN) à Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) e outros documentos de alto nível, possui como um dos seus principais objetivos reduzir a dependência externa em relação ao domínio de tecnologias essenciais. Este objetivo é perseguido por meio do desenvolvimento de Projetos de Ciência Tecnologia e Inovação (CT&I), que possuem como uma de suas principais premissas o retorno, para a instituição, dos investimentos e esforços realizados durante a fase de desenvolvimento científico, por meio da transferência e do licenciamento destas tecnologias para empresas da BID.

Foram apresentados casos de sucesso de transferência de tecnologia no âmbito das Forças Armadas Brasileiras e de Forças Armadas no exterior. Em relação ao Brasil, foi dado destaque à preocupação da MB com o processo de transferência de tecnologia, nas diversas fases do Programa de Submarinos da Marinha (PROSUB), um dos maiores programas estratégicos do MD, que possui como objetivo final a construção no país do primeiro submarino convencionalmente armado, com propulsão nuclear da MB.

Por meio de uma revisão de literatura, foram levantados diversos fatores sociais, econômicos, organizacionais, dentre outros, sejam de cunho interno, como de cunho externo, que contribuem para o sucesso do processo de transferência de tecnologia nas mais diversas organizações.

Em seguida, por meio de uma entrevista, foi possível observar que na visão de um grupo específico de pesquisadores da MB, os principais fatores que devem estar presentes para a execução bem-sucedida do processo de transferência de tecnologia são: Autonomia financeira ou Disponibilidade de recursos da ICT, Qualificação Técnica dos pesquisadores, Participação em conferências, *workshops* com a BID e a Academia e realização de parcerias com empresas, Existência na ICT de uma Sistemática de Proteção da Propriedade Intelectual, Envolvimento da Direção da ICT no Processo de Transferência de Tecnologia, Processos bem definidos de gerenciamento de Projetos na ICT e Facilidade de comunicação e bom relacionamento com a empresa receptora. Adicionalmente, foi observado que na opinião

desse grupo específico de pesquisadores, um ponto muito importante no processo de transferência de tecnologia é a especificação clara dos requisitos do projeto.

Como limitação dessa pesquisa, destaca-se o fato de que a pesquisa foi realizada em apenas uma ICT da MB, tendo em vista que o Processo de Transferência de tecnologia na MB não possui muitos casos exemplificativos no setor de CT&I.

Para trabalhos futuros, sugere-se efetuar entrevistas em ICT da FAB e do EB para verificar se os fatores de sucesso indicados pelos pesquisadores da MB se alinham com as percepções de pesquisadores das outras Forças Singulares.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Israel de Oliveira *et al.* **O fortalecimento da indústria de defesa no Brasil**. 2016. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/6086>. Acesso em 01 jul.2023.

ANDRADE, R. D. DE; TAHIM, E. F. Brazilians technology transfer offices: processes' performance and effectiveness. **Revista de Gestão e Secretariado (Management and Administrative Professional Review)**, v. 14, n. 4, p. 5519–5539, 21 abr. 2023. Disponível em: <https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/1999>. Acesso em 20 jul. 2023.

BINTI, F.; MOHD NOR, M.; ROSLAN, S. CRITICAL SUCCESS FACTORS (CSFs) ON TECHNOLOGY TRANSFER EFFECTIVENESS IN MANUFACTURING INDUSTRY: A CRITICAL REVIEW. **International Journal of Business, Economics and Law**, v. 1, [s.d.], 2012. Disponível em: <https://ijbel.com/wp-content/uploads/2014/06/Critical-Success-Factors-Csfs-On-Technology-Transfer-Effectiveness-In-Manufacturing-Industry-A-Critical-Review-Farizah-Binti-Mamat-alias-Mohd-Nor-Shashazrina-Binti-Roslan.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2023.

BOZEMAN, B. (2000). Technology Transfer and Public Policy: A Review of Research and Theory. **Research Policy**, 29, 627-655, 2000. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00093-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00093-1). Acesso em: 22 jul. 2023.

BRASIL. Diretoria Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha. **DGDNTM-2100: Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (PCT&I) - REV.1**. Rio de Janeiro, RJ, 2022.

BRASIL. Diretoria Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha. **DGDNTM-2101: Normas para o Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha**. Rio de Janeiro, RJ, 2019.

BRASIL. Estado Maior da Armada. **EMA-300: Plano Estratégico da Marinha (PEM 2040)**. Brasília, DF, 2020.

BRASIL. Estado Maior da Armada. **EMA-413: Doutrina de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha do Brasil. 1ª Revisão**. Brasília, DF, 2021a.

BRASIL. Estado Maior da Armada. **EMA-415: Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha do Brasil. 1ª Revisão**. Brasília, DF, 2021b.

BRASIL. LEI Nº 10.168, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2000. Institui contribuição de intervenção de domínio econômico destinada a financiar o Programa de Estímulo à Interação Universidade-Empresa para o Apoio à Inovação e dá outras providências. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l10168.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10168.htm). Acesso em: 23 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa. Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília, DF, 2020b. Disponível em: [https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy\\_of\\_estado-e-defesa\\_pnd\\_end\\_congresso\\_.pdf](https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa_pnd_end_congresso_.pdf). Acesso em: 02 jul. 2023.

BRIONES-PEÑALVER, A. J.; BERNAL-CONESA, J. A.; DE NIEVES NIETO, C. Knowledge and innovation management model. Its influence on technology transfer and performance in Spanish Defence industry. **International Entrepreneurship and Management Journal**, v. 16, n. 2, p. 595–615, 4 maio 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11365-019-00577-6>. Acesso em 19 jul. 2023.

BRINGS, J. *et al.* Approaches, success factors, and barriers for technology transfer in software engineering-Results of a systematic literature review. **Journal of Software: Evolution and Process**, v. 30, n. 11, p. e1981, 13 ago. 2018. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/smr.1981>. Acesso em 18 jul. 2023.

CERQUEIRA T. **Programa de Submarinos completa 15 anos revolucionando a tecnologia brasileira e a indústria naval**, 2023. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/agenciadenoticias/programa-de-submarinos-completa-15-anos-revolucionando-tecnologia-brasileira-e>. Acesso em 29 jul. 2023.

CHIŞ, D.-M.; CRIŞAN, E. L. A framework for technology transfer success factors: validation for the Graphene4Life project. **Journal of Science and Technology Policy Management**, v. 11, n. 2, p. 217–245, 2 abr. 2020. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JSTPM-06-2019-0066/full/html>. Acesso em: 18 jul. 2023.

CRESWELL, J. W. **Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches (4th ed.)**. Thousand Oaks, CA: Sage, 2014.

DA SILVA, V. L.; KOVALESKI, J. L.; PAGANI, R. N. Technology transfer in the supply chain oriented to industry 4.0: a literature review. **Technology Analysis & Strategic Management**, v.

31, n. 5, p. 546–562, 22 set. 2018. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09537325.2018.1524135>. Acesso em 22 jul. 2023.

DIAS, A. A.; PORTO, G. S. Technology transfer management in the context of a developing country: evidence from Brazilian universities. **Knowledge Management Research & Practice**, v. 16, n. 4, p. 525–536, 3 set. 2018. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14778238.2018.1514288>. Acesso em 19 jul. de 2023.

DI BLASI, Gabriel. **A propriedade industrial: os sistemas de marcas, patentes, desenhos industriais e transferência de tecnologia**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2010.

DURAN, P. *et al.* **INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E PROPRIEDADE INTELECTUAL NO SETOR DE DEFESA NACIONAL E SEGURANÇA: A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA COMO FERRAMENTA PARA O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, 2017**. Disponível em: [http://www.necso.ufrj.br/vi\\_esocite\\_br-tecsoc/gts/Lenilton%20Duran%20Pinto%20Correa\\_ESOCITE\\_GT%2031\\_Resumo%20Estendido\\_Corr%C3%AAa%20&%20Bondarczuk%20\(final\).pdf](http://www.necso.ufrj.br/vi_esocite_br-tecsoc/gts/Lenilton%20Duran%20Pinto%20Correa_ESOCITE_GT%2031_Resumo%20Estendido_Corr%C3%AAa%20&%20Bondarczuk%20(final).pdf). Acesso em: 27 jul. 2023.

GRAY, D. E. **Pesquisa no Mundo Real**. Trad. Roberto Cataldo Costa. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

GREINER, M.; FRANZA, R. Barriers and Bridges for Successful Environmental Technology Transfer. **Faculty and Research Publications**, 1 abr. 2003. Disponível em: <https://digitalcommons.kennesaw.edu/facpubs/2530>. Acesso em 19 jul 2023.

HAFEEZ, A., Shamsuddin, A. B., SAEED, B., MEHMOOD, A., & ANDLEEB, . Exploring the impact of absorptive capacity on technology transfer effectiveness: a conceptual framework. **International Journal of Scientific & Technology Research**, 2020, 9(3), 4779-4792. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Bilal-Saeed-6/publication/340162489\\_Exploring\\_the\\_Impact\\_of\\_Absorptive\\_Capacity\\_on\\_Technology\\_Transfer\\_Effectiveness\\_A\\_conceptual\\_Framework/links/5e7b6787a6fdcc139c00cb82/Exploring-the-Impact-of-Absorptive-Capacity-on-Technology-Transfer-Effectiveness-A-conceptual-Framework.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Bilal-Saeed-6/publication/340162489_Exploring_the_Impact_of_Absorptive_Capacity_on_Technology_Transfer_Effectiveness_A_conceptual_Framework/links/5e7b6787a6fdcc139c00cb82/Exploring-the-Impact-of-Absorptive-Capacity-on-Technology-Transfer-Effectiveness-A-conceptual-Framework.pdf) Acesso em 22 jul. 2023.

HALILI, Z. Identifying and ranking appropriate strategies for effective technology transfer in the automotive industry: Evidence from Iran. **Technology in Society**, v. 62, p. 101264, 1 ago. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101264>. Acesso em 22 jul. 2023.

HASSAN, A.; JAMALLUDIN, Y. Analysis of success factors of technology transfer process of the information and communication technology. **International Conference on Advances in Electrical, Electronic and Systems Engineering (ICAEES), 2016**. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7888074>. Acesso em: 19 jul. 2023.

HIGGINS, A. Air Force Domestic Technology Transfer: Is It Effective?, 1992. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA276819.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2023.

HOXHA, L. UNIVERSITY TECHNOLOGY TRANSFER OFFICES AS ACCELERATORS OF RESEARCH AND INNOVATION IN ALBANIA. **International Journal of Engineering Technology and Scientific Innovation**, 2023. Disponível em: [https://www.ijetsi.org/2023files/ijetsi\\_08\\_\\_06.pdf](https://www.ijetsi.org/2023files/ijetsi_08__06.pdf). Acesso em 20 jul 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Modalidades de contratos e informações, 2022**. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/contratos-de-tecnologia-e-de-franquia/tipos-de-contratos>. Acesso em: 26 jul. 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **RESOLUÇÃO INPI/PR Nº 199, DE 07 DE JULHO DE 2017**. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/contratos-de-tecnologia-e-de-franquia/arquivos/legislacao-contratosResoluo1992017DiretrizesCGTEC.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2023.

JIANFENG, C.; FANG, Z. An empirical study of the influencing factors and internal mechanism of technology transfer behavior of civilian enterprises participating in military production. **Science Research Management**, v. 42, n. 2, p. 30, 20 fev. 2021. Disponível em: [http://journal26.magtechjournal.com/Jwk3\\_kygl/EN/Y2021/V42/I2/30](http://journal26.magtechjournal.com/Jwk3_kygl/EN/Y2021/V42/I2/30). Acesso em: 18 jul. 2023.

KARANI, P. Constraints for activities implemented jointly (AIJ) technology transfer in Africa. **Renewable Energy**, v. 22, n. 1-3, p. 229–234, jan. 2001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S096014810000032X>. Acesso em 22 jul. 2023.

KELLER, R. T.; CHINTA, R. R. International technology transfer: strategies for success. **Academy of Management Perspectives**, v. 4, n. 2, p. 33–43, fev. 1990. Disponível em: <https://journals.aom.org/doi/abs/10.5465/ame.1990.4274793>. Acesso em 20 jul 2023.

KUMAR, S. *et al.* Identification and evaluation of critical factors to technology transfer using AHP approach. **International Strategic Management Review**, v. 3, n. 1-2, p. 24–42, jun. 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2306774815000101>. Acesso em 18 jul. 2023.

MADANI, H. E.; RADFAR, R.; KARIMZADEGAN, H. Study and Assessment of Technology Transfer Methods to Private Institutes and Companies. **IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology, 2006**. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4037169>. Acesso em: 23 jul. 2023.

MAHMOUD, O. *et al.* Technology transfer in developing countries. **Advances in Natural and Applied Sciences**, v. 6, n. 5, p. 620–625, maio 2012. <https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA299062195&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=19950772&p=AONE&sw=w&userGroupName=anon%7E5c41edf7&at=y=open+web+entry> Disponível em: Acesso em 23 jul 2023.

MANKINS, J. C. **Technology Readiness levels**. A White Paper. Office of Space Access and Technology. NASA, 1995. Disponível em: <https://www.artemisinnovation.com>. Acesso em 08 ago. 2023.

MARINHA. **Transferência de Tecnologia- Convencional**, 2017a. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/prosub/transferencia-de-tecnologia-convencional>. Acesso em 30 jul 2023.

MARINHA. **Transferência de Tecnologia- Infraestrutura Industrial**, 2017b. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/prosub/transferencia-de-tecnologia>. Acesso em 30 jul 2023.

MARTINS, R. O. Os núcleos de inovação tecnológica como estratégia das políticas de inovação do MCT (2004-2010). **Latin American Journal of Business Management**, v. 3, nº 2, 2012. Disponível em: <http://www.lajbm.net/index.php/journal/article/view/95>. Acesso em: 27 jul. 2023.

MENDOZA, M. A.; RODRIGUEZ ALFONSO, M.; LHUILLERY, S. A battle of drones: Utilizing legitimacy strategies for the transfer and diffusion of dual-use technologies. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 166, p. 120539, maio 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162520313652>. Acesso em 19 jul 2023.

MOHAMMADI, N.; HEIDARY DAHOOEI, J.; KHAJEVAND, M. A hybrid approach for identifying and prioritizing critical success factors in technology transfer projects (case study: diesel locomotive manufacturing). **Journal of Engineering, Design and Technology**, v. ahead-of-print, n. ahead-of-print, 23 set. 2021. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JEDT-07-2021-0345/full/html>. Acesso em 18 jul 2023.

MARTYNIUK, A. O.; JAIN, R. K.; STONE, H. J. Critical success factors and barriers to technology transfer: case studies and implications. **International Journal of Technology Transfer and Commercialisation**, v. 2, n. 3, p. 306, 2003. Disponível em: <https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJTTC.2003.003173>. Acesso em 18 jul. 2023.

QU, Y.; GUO, F. Tripartite Game Analysis of Military-Civilian Technology Transfer from the Perspective of Technology Characteristics. **Hindawi**. v. 2022, p. 1–13, 30 abr. 2022. Disponível em: [https://downloads.hindawi.com/journals/mpe/2022/4\\_888360.pdf](https://downloads.hindawi.com/journals/mpe/2022/4_888360.pdf). Acesso em 19 jul. 2023.

REGO, A.; CUNHA, M. P. E; JR, V. M. Quantos participantes são necessários para um estudo qualitativo? Linhas práticas de orientação1. **Revista de Gestão dos Países de Língua Portuguesa**, v. 17, n. 2, p. 43–57, 2018. Disponível em <https://www.redalyc.org/journal/5680/568060413004/html/>. Acesso em: 26 ago. 2023.

SANTOS, C.; SCHWENGBER, C.; GAIA, S. Conceptual framework of green technology transfer at public university scope Brazilian. **Innovation and Green Development** v. 2, n. 4, p. 100076–100076, 1 dez. 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S294975312300044>. Acesso em: 20 jul 2023.

SILVA, Brivaldo Luiz Lopes. **A contribuição do Projeto COBRA, integrante do Programa Estratégico do Exército Obtenção da Capacidade Operacional Plena (OCOP), para a promoção da autonomia tecnológica do Brasil, 2022** Escola de Comando e Estado-Maior do Exército Escola Marechal Castello Branco. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/11879/1/MO%206713%20-%20BRIVALDO%20Luiz%20Lopes%20Silva.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2023.

SOUZA ANDRADE H, SILVA MB, ROSA AM, CHIMENDES VG, CHAGAS Jr MD. Risk and success factors in technology transfer. **International Journal of Engineering Research and Application**. 2017; 7:66-71. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Herlandi-Andrade/publication320224164\\_Risk\\_and\\_Success\\_Factors\\_in\\_Technology\\_Transfer\\_wwwijeracompapersVol7\\_issue9Part-1G0709016671pdf/links/5b4cb5b8a6fdcc8dae228039/Risk-and-Success-Factors-in-Technology-Transfer-wwwijeracom-papers-Vol7-issue9-Part-1-G0709016671pdf.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Herlandi-Andrade/publication320224164_Risk_and_Success_Factors_in_Technology_Transfer_wwwijeracompapersVol7_issue9Part-1G0709016671pdf/links/5b4cb5b8a6fdcc8dae228039/Risk-and-Success-Factors-in-Technology-Transfer-wwwijeracom-papers-Vol7-issue9-Part-1-G0709016671pdf.pdf). Acesso em 19 jul. 2023.

YORK, A. S.; AHN, M. J. University technology transfer office success factors: a comparative case study. **International Journal of Technology Transfer and Commercialisation**, v. 11, n. 1/2, p. 26, 2012. Disponível em: <https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJTTC.2012.043910>. Acesso em: 18 jul. 2023.

**APÊNDICE A- Relação dos Fatores de sucesso, de acordo com a revisão de literatura.**

Fator de Sucesso (FS)	Nº de citações	Autores
Facilidade de Comunicação e bom relacionamento	15	Martyniuk, Jain e Stone (2003), York e AHN (2012), Jianfeng e Fang (2021), Brings <i>et al.</i> (2018), Dias e Porto (2018), Mendoza, Rodriguez Alfonso e Lhuillery (2021), Brriones-Penalver, Bernal-Conesa e de Nieves Nieto (2019), Greiner e Franza (2019), Keller e Chinta (1990), Binti, Mohd Nor e Roslan (2012), Andrade e Tahim (2023), Hoxha (2023), Santos, Schwenberger e Gaia (2023), Sousa Andrade <i>et al.</i> (2017), Qu e Guo (2020).
Equipe de gerenciamento/ marketing	13	Martyniuk, Jain e Stone (2003), York e AHN (2012), Chis e Crisan (2020), Brings <i>et al.</i> (2018), Mohammadi, Heidary Dahooie e Khajevand (2021), Kumar <i>et al.</i> (2015), Dias e Porto (2018), Binti, Mohd Nor e Roslan (2012), Andrade e Tahim (2023), Hoxha (2023), Santos, Schwenberger e Gaia (2023), Mendoza, Rodriguez Alfonso e Lhuillery (2021), Keller e Chinta (1990).
Valoração da Tecnologia	12	Jianfeng e Fang (2021), Martyniuk, Jain e Stone (2003), Chis e Crisan (2020), York e AHN (2012), Brings <i>et al.</i> (2018), Kumar <i>et al.</i> (2015), Qu e Guo (2020), Dias e Porto (2018), Mendoza, Rodriguez Alfonso e Lhuillery (2021), Keller e Chinta (1990), Binti, Mohd Nor e Roslan (2012), Santos, Schwenberger e Gaia (2023).
Cultura Organizacional	12	Jianfeng e Fang (2021), York e AHN (2012), Chis e Crisan (2020), Brings <i>et al.</i> (2018), Kumar <i>et al.</i> (2015), Hassan e Jamalludin (2016), Greiner e Franza (2019), Keller e Chinta (1990), Binti, Mohd Nor e Roslan (2012), Hoxha (2023), Santos, Schwenberger e Gaia (2023), Mendoza, Rodriguez Alfonso e Lhuillery (2021).
Incentivos fiscais para a tecnologia	9	Martyniuk, Jain e Stone (2003), Chis e Crisan (2020), Kumar <i>et al.</i> (2015), Hassan e Jamalludin (2016), Qu e Guo (2020), Mendoza, Rodriguez Alfonso e Lhuillery (2021), Keller e Chinta (1990), Hoxha (2023), Santos, Schwenberger e Gaia (2023).

Análise de custo-benefício/Foco na lucratividade	8	Martyniuk, Jain e Stone (2003), York e AHN (2012), Chis e Crisan (2020), Brings <i>et al.</i> (2018), Kumar <i>et al.</i> (2015), Souza Andrade <i>et al.</i> (2017), Mendoza, Rodriguez Alfonso e Lhuillery (2021), Santos, Schwenberger e Gaia (2023), <i>Binti, Mohd Nor e Roslan (2012)</i> .
Envolvimento da Direção da ICT	8	York e AHN (2012), Chis e Crisan (2020), Brings <i>et al.</i> (2018), Kumar <i>et al.</i> (2015), Hassan e Jamalludin (2016), Dias e Porto (2018), <i>Binti, Mohd Nor e Roslan (2012)</i> , Greiner e Franza (2019).
Proteção da Propriedade Intelectual pela ICT.	8	York e AHN (2012), Chis e Crisan (2020), Dias e Porto (2018), Keller e Chinta (1990), <i>Binti, Mohd Nor e Roslan (2012)</i> , Andrade e Tahim (2023), Hoxha (2023), Qu e Guo (2020).
Processos bem definidos de gerenciamento de projetos na ICT	6	York e AHN (2012), Chis e Crisan (2020), <i>Binti, Mohd Nor e Roslan (2012)</i> , Andrade e Tahim (2023), Hoxha (2023), Brriones-Penalver, Bernal-Conesa e de Nieves Nieto (2019).
Participação de conferências, Parcerias, Acordos e <i>Workshops</i> com a BID e com a Academia	6	<i>Binti, Mohd Nor e Roslan (2012)</i> , Andrade e Tahim (2023), Hoxha (2023), Santos, Schwenberger e Gaia (2023), Martyniuk, Jain e Stone (2003), Chis e Crisan (2020).
Qualificação Técnica dos pesquisadores	6	Souza Andrade <i>et al.</i> (2017), Greiner e Franza (2019), <i>Binti, Mohd Nor e Roslan (2012)</i> , Santos, Schwenberger e Gaia (2023), Hoxha (2023), Kumar <i>et al.</i> (2015).
Autonomia financeira/disponibilidade de recursos da ICT	6	Andrade e Tahim (2023), Hoxha (2023), York e AHN (2012), Brriones-Penalver, Bernal-Conesa e de Nieves Nieto (2019) Dias e Porto (2018), Greiner e Franza (2019).
Demanda do Mercado pela tecnologia desenvolvida	6	Martyniuk, Jain e Stone (2003), Brings <i>et al.</i> (2018), Kumar <i>et al.</i> (2015), Mendoza, Rodriguez Alfonso e Lhuillery (2021), <i>Binti, Mohd Nor e Roslan (2012)</i> , Santos, Schwenberger e Gaia (2023).

Existência de um encarregado pelo processo de TT.	5	Brings <i>et al.</i> (2018), Mohammadi, Heidary Dahooie e Khajevand (2021), Greiner e Franza (2019), Andrade e Tahim (2023), Santos, Schwenberger e Gaia (2023).
Qualificação Técnica do Receptor	5	Binti, Mohd Nor e Roslan (2012), Andrade e Tahim (2023), Sousa Andrade <i>et al.</i> (2017), Qu e Guo (2020), Mohammadi, Heidary Dahooie e Khajevand (2021).
Credibilidade da ICT	5	York e AHN (2012), Brings <i>et al.</i> (2018), Greiner e Franza (2019), Mendoza, Rodriguez Alfonso e Lhuillery (2021), Kumar <i>et al.</i> (2015).
Tecnologia com baixo impacto ambiental	5	Martyniuk, Jain e Stone (2003), Chis e Crisan (2020), Kumar <i>et al.</i> (2015), Santos, Schwenberger e Gaia (2023), Mendoza, Rodriguez Alfonso e Lhuillery (2021).
Nível de TRL	5	Martyniuk, Jain e Stone (2003), Brings <i>et al.</i> (2018), Kumar <i>et al.</i> (2015), Sousa Andrade <i>et al.</i> (2017), Santos, Schwenberger e Gaia (2023).
Treinamento do receptor e realização de demonstrações	4	Brings <i>et al.</i> (2018), Kumar <i>et al.</i> (2015) Souza Andrade <i>et al.</i> (2017), Greiner e Franza (2019),Martyniuk, Jain e Stone (2003).
Benchmarking	4	York e AHN (2012), Chis e Crisan (2020), Keller e Chinta (1990), Mendoza, Rodriguez Alfonso e Lhuillery (2021).
Gestão do Conhecimento	4	Brriones-Penalver, Bernal-Conesa e de Nieves Nieto (2019), Keller e Chinta (1990), Hoxha (2023), Dias e Porto (2018).
Comprometimento dos pesquisadores	4	Andrade e Tahim (2023), Hoxha (2023), Kumar <i>et al.</i> (2015), <i>Greiner</i> e Franza (2019).
Presença de uma Sistemática de Gestão da Inovação na ICT	4	Brriones-Penalver, Bernal-Conesa e de Nieves Nieto (2019), Keller e Chinta (1990), Santos, Schwenberger e Gaia (2023), Andrade e Tahim (2023).
Uso de tecnologia dual	3	Brriones-Penalver, Bernal-Conesa e de Nieves Nieto (2019), Qu e Guo (2020), Mendoza, Rodriguez Alfonso e Lhuillery (2021).
Gerenciamento de	2	Brings <i>et al.</i> (2018), Martyniuk, Jain e Stone (2003).

Risco		
Website focado em TT	1	York e AHN (2012).
Escalabilidade da tecnologia	1	Sousa Andrade <i>et al.</i> (2017).

**APÊNDICE B- Relação dos Fatores de sucesso, de acordo com a revisão de literatura, após corte por meio de critério matemático.**

NÚMERO DO FATOR	DESCRIÇÃO
F-01	Autonomia financeira ou Disponibilidade de recursos da ICT
F-02	Qualificação Técnica dos pesquisadores
F-03	Participação em conferências, <i>workshops</i> com a BID e a Academia e realização de parcerias com empresas
F-04	Existência na ICT de uma Sistemática de Proteção da Propriedade Intelectual
F-05	Presença na ICT de uma Equipe de Gerenciamento e Marketing voltada para a Transferência de Tecnologia
F-06	Envolvimento da Direção da ICT no Processo de Transferência de Tecnologia
F-07	Análise de custo-benefício do desenvolvimento com foco na lucratividade
F-08	Cultura Organizacional da ICT voltada para transferência de Tecnologia e Inovação
F-09	Presença de Incentivos Fiscais para a Tecnologia Desenvolvida
F-10	Processos bem definidos de Gerenciamento de Projetos na ICT
F-11	Facilidade de comunicação e bom relacionamento com a empresa receptora
F-12	Demanda do Mercado pela tecnologia