

**ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO
ESCOLA MARECHAL CASTELLO BRANCO**

Cel QEM FRANCISCO EDUARDO LIMA DE MEDEIROS

**SISFRON: contribuições para a Estratégia Nacional
de Defesa no tocante ao aumento da autonomia da
Base Industrial de Defesa Brasileira em
Tecnologias Sensíveis**



Rio de Janeiro

2018

Cel QEM FRANCISCO **EDUARDO** LIMA DE MEDEIROS

SISFRON: contribuições para a Estratégia Nacional de Defesa no tocante ao aumento da autonomia da Base Industrial de Defesa Brasileira em Tecnologias Sensíveis

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ciências Militares.

Orientador: Ten Cel QEM Osvaldo da Cruz Morett Netto

Rio de Janeiro
2018

M488S Medeiros, Francisco Eduardo Lima de

SISFRON: contribuições para a Estratégia Nacional de Defesa no tocante ao aumento da autonomia da Base Industrial de Defesa Brasileira em Tecnologias Críticas. / Francisco Eduardo Lima de Medeiros. —2018.

68 f. : il. ; 30 cm.

Orientação: TC QEM Osvaldo da Cruz Morett Netto.

Trabalho de Conclusão de Curso (Direção para Engenheiros Militares). —Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2018.

Bibliografia: f. 62 - 68.

1. ESTRATÉGIA NACIONAL DE DEFESA. 2. BASE INDUSTRIAL DE DEFESA. 3. SISFRON. 4. TECNOLIGIAS CRÍTICAS. I. Título.

CDD 355

Cel QEM FRANCISCO **EDUARDO** LIMA DE MEDEIROS

SISFRON: contribuições para a Estratégia Nacional de Defesa no tocante ao aumento da autonomia da Base Industrial de Defesa Brasileira em Tecnologias Sensíveis

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ciências Militares.

Aprovado em ____ de _____ de 2018.

COMISSÃO AVALIADORA

Ten Cel QEM OSVALDO DA CRUZ MORETT NETTO - Presidente
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

Maj Med RENATA CRISTINA DE ALMEIDA MARTINS SCHMIDT- Membro
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

Maj OINA ALEJANDRO PRIETO QUIJARA - Membro
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

AGRADECIMENTOS

À Deus que, com sua infinita bondade, me acompanha, me fortalece e me ampara em todos os momentos.

À minha família, pelo apoio e compreensão em todos os momentos, sendo fundamentais no sucesso da conclusão deste trabalho.

Ao Exército Brasileiro, pela oportunidade em realizar um trabalho monográfico, de modo a ampliar o conhecimento profissional.

Ao meu orientador, Ten Cel QEM Morett, não apenas pela orientação, mas também pelo incentivo, pela confiança e pela fidalguia demonstrados em várias oportunidades.

RESUMO

A Política Nacional de Defesa (PND) é o documento de mais alto nível do planejamento de ações destinadas à Defesa Nacional, coordenadas pelo Ministério da Defesa. A PND estabelece diretrizes para a consecução dos Objetivos Nacionais de Defesa (OND). De acordo com a PND, o OND VII visa manter e estimular a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias críticas. A Estratégia Nacional de Defesa (END) é um documento que estabelece diretrizes para a execução da PND, com uma orientação sistemática e com medidas de implementação. A END apresenta diferentes Estratégias de Defesa, dentre elas a que prega a promoção da sustentabilidade da cadeia produtiva da Base Industrial de Defesa (BID) e a que busca o fortalecimento da área de ciência e tecnologia de defesa. A END destaca o Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteira (SISFRON) como um dos sistemas indutores da transformação no Exército Brasileiro. O SISFRON foi concebido para ser um sistema de sensoriamento e de apoio à decisão, atuando de forma integrada, com o propósito de fortalecer a presença e a capacidade de monitoramento e de ação do Estado na faixa de fronteira terrestre. O sistema possui diferentes objetivos específicos, cabendo destaque, no estudo em tela, para a busca pelo aumento da capacitação da BID em tecnologias sensíveis de domínio nacional.

Palavras-chave: Estratégia Nacional de Defesa, Base Industrial de Defesa, SISFRON e Tecnologias Sensíveis.

ABSTRACT

The National Defense Policy (NDP) is the highest level document for planning National Defense actions coordinated by the Ministry of Defense. The NDP establishes guidelines for the achievement of the National Defense Objectives (NDO). According to NDP, the NDO VII aims to maintain and stimulate research and the development of critical technologies. The National Defense Strategy (NDS) is a document that establishes guidelines for the implementation of the NDS with a systematic orientation and implementation measures. The NDS presents different Defense Strategies, among them the one that defends the promotion of the Industrial Defense Base (IDB) and the one that searches to strengthen the area of defense science and technology. The NDS highlights the Integrated Border Monitoring System as one the systems that induce transformation in the Brazilian Army. The Integrated Border Monitoring System was designed to be a sensing and decision support system, acting in an integrated manner, whose purpose is to strengthen the presence and the State's capacity for monitoring and action on the land border strip. The system has different specific objectives, highlighting, in this study, the search for an increase in IDB capacity building in sensitive technologies of national domain.

Keywords: National Defense Strategy, Industrial Defense Base, SISFRON and Sensitive Technologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – O Triângulo de Sábato.....	25
Figura 2 – A Tríplice Hélice	26
Figura 3 – A Era do Conhecimento.....	31
Figura 4 – Faixa de Fronteira Terrestre Brasileira.....	41
Figura 5 – Área de Atuação do SISFRON.....	43
Figura 6 – Atuação do SISFRON na Área da 4ª Bda C Mec.....	46
Figura 7 – COp da 4ª Bda C Mec.....	46
Figura 8 – Binóculo de Imagem Termal.....	51
Figura 9 – Câmera de Imagem Termal de Longo Alcance LIZ-M.....	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BID	Base Industrial de Defesa
CCOp	Centro de Coordenação de Operações
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
CComGEx	Comando de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército
COTER	Comando de Operações Terrestres
C Mil A	Comando Militar de Área
CMO	Comando Militar do Oeste
COTAC	Comissão de Coordenação do Transporte Aéreo Civil
CF88	Constituição da República Federativa do Brasil de 1988
DCT	Departamento de Ciência e Tecnologia
ECEME	Escola de Comando e Estado-Maior do Exército
EME	Estado-Maior do Exército
EPEX	Escritório de Projetos do Exército
END	Estratégia Nacional de Defesa
FAB	Força Aérea Brasileira
ICT	Instituições Científicas e Tecnológicas
IND	Indústria Nacional de Defesa
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
LBDN	Livro Branco de Defesa Nacional
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações
MD	Ministério da Defesa
MEM	Materiais de Emprego Militar
MRE	Ministério das Relações Exteriores
ODS	Órgão de Direção Setorial
OMC	Organização Mundial do Comércio
OMPI	Organização Mundial da Propriedade Intelectual

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	O PROBLEMA DE PESQUISA.....	14
1.2	OBJETIVO.....	14
1.2.1	Objetivo Geral	14
1.2.2	Objetivos Específicos	14
1.3	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	14
1.4	RELEVÂNCIA DO ESTUDO.....	15
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3	METODOLOGIA CIENTÍFICA	18
3.1	TIPO DE PESQUISA.....	19
3.2	COLETA DE DADOS.....	20
3.3	LIMITAÇÕES DO MÉTODO.....	20
4	REFERENCIAL TEÓRICO	21
4.1	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO.....	21
4.1.1	Ciência	21
4.1.2	Tecnologia	22
4.1.3	Inovação	23
4.1.4	Gestão de CT&I	24
4.2	TECNOLOGIAS CRÍTICAS.....	28
5	AUTONOMIA DA BID EM TECNOLOGIAS CRÍTICAS	29
5.1	IMPORTÂNCIA DAS TECNOLOGIAS CRÍTICAS PARA A BID.....	30
5.2	A SITUAÇÃO DA BID BRASILEIRA.....	31
5.3	OBTENÇÃO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS.....	34
5.3.1	Contratos de Compensação	34
5.3.2	Processo de Transferência de Tecnologia	38
5.4	CONCLUSÃO PARCIAL.....	39
6	PROGRAMA SISFRON	39
6.1	ANTECEDENTES AO PROGRAMA.....	40

6.2	CONCEPÇÃO GERAL DO SISFRON.....	42
6.3	ESTRUTURA DO SISFRON.....	44
6.4	PROJETO-PILOTO.....	45
6.5	CONCLUSÃO PARCIAL.....	47
7	CONTRATO DE COMPENSAÇÃO DO SISFRON.....	47
7.1	CONCEPÇÃO GERAL DO CONTRATO.....	47
7.2	ACORDO DE COMPENSAÇÃO Nº 001-CCOMGEX/2013.....	49
7.2.1	Concepção Geral do Acordo.....	49
7.2.2	Investimentos para Modernização de Infraestrutura.....	50
7.2.3	Transferência de Tecnologia para o Binóculo CORAL-CR.....	51
7.2.4	Transferência de Tecnologia para a Câmera LIZ-M.....	53
7.3	ACORDO DE COMPENSAÇÃO Nº 002-CCOMGEX/2013.....	56
7.3.1	Concepção Geral do Acordo.....	56
7.3.2	Tecnologia do Módulo de Comunicação Avançado.....	57
7.3.3	Tecnologia do Terminal Manpack em Banda X.....	57
7.4	ACORDO DE COMPENSAÇÃO Nº 003-CCOMGEX/2013.....	58
7.4.1	Concepção Geral do Acordo.....	58
7.4.2	Tecnologia para Capacitação de Pessoal para Manutenção.....	59
7.4.3	Tecnologia para Capacitação de Pessoal para Criptografia.....	60
7.5	CONCLUSÃO PARCIAL.....	60
8	CONCLUSÃO.....	61
9	REFERÊNCIAS.....	63

1 INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Defesa – PND (BRASIL, 2016b), atualizada em 2016, é o documento de mais alto nível do planejamento de ações destinadas à Defesa Nacional, coordenadas pelo Ministério da Defesa (MD), sendo baseada nos princípios e objetivos nacionais fundamentais previstos na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 – CF88 (BRASIL, 1988). A PND busca harmonizar as iniciativas de todas as expressões do Poder Nacional intervenientes com o tema Defesa Nacional, visando melhor aproveitar as potencialidades e as capacidades do país.

A PND estabelece e dá diretrizes para a consecução dos Objetivos Nacionais de Defesa (OND): OND I – Garantir a soberania, o patrimônio nacional e a integridade territorial; OND II – Assegurar a capacidade de Defesa, para o cumprimento das missões constitucionais das Forças Armadas; OND III – Salvaguardar as pessoas, os bens, os recursos e os interesses nacionais, situados no exterior; OND IV – Contribuir para a preservação da coesão e unidade nacionais; OND V – Contribuir para a estabilidade regional e para a paz e a segurança internacionais; OND VI – Contribuir para o incremento da projeção do Brasil no concerto das nações e sua inserção em processos decisórios internacionais; OND VII – Promover a autonomia produtiva e tecnológica na área de defesa; OND VIII – Ampliar o envolvimento da sociedade brasileira nos assuntos de Defesa Nacional.

De acordo com a PND, o OND VII visa manter e estimular a pesquisa e buscar o desenvolvimento de tecnologias autóctones, sobretudo no que se refere às tecnologias sensíveis, bem como o intercâmbio com outras nações detentoras de conhecimentos de interesse do país. A PND refere-se, adicionalmente, às necessidades de qualificação do capital humano, de desenvolvimento da Base Industrial de Defesa (BID) brasileira e de produção de materiais de emprego dual (civil e militar).

Nesse contexto, a PND destaca que a existência de ameaças à Defesa Nacional requer a atualização permanente e o aparelhamento das nossas Forças Armadas, com ênfase no apoio à ciência e tecnologia para o desenvolvimento BID brasileira. Com isso, busca-se a redução da dependência tecnológica e à superação das restrições unilaterais de acesso às tecnologias sensíveis.

A Estratégia Nacional de Defesa – END (BRASIL, 2016c), lançada em 2016, é um documento que estabelece diretrizes para a execução da PND com uma orientação sistemática e com medidas de implementação. A END possui metas para assegurar que

os OND possam ser atingidos, levando em conta a preparação das Forças Armadas com capacidades adequadas para garantir a defesa do país tanto em tempo de paz, quanto em situações de crise.

A END é focada em ações, de médio e longo prazo, e tem por objetivo modernizar a estrutura nacional de defesa atuando, em especial, em três eixos estruturantes: Reorganização das Forças Armadas, Desenvolvimento da Indústria Nacional de Defesa (IND) e Composição dos efetivos das Forças Armadas.

No estudo em tela, cabe destaque especial ao segundo eixo estruturante da END, o qual se refere ao Desenvolvimento da IND, visando assegurar que o atendimento às necessidades de produtos por parte das Forças Armadas apoie-se em tecnologias sensíveis de domínio nacional, preferencialmente as de emprego dual. Nesse sentido, a END apresenta duas Estratégias de Defesa (ED): ED 15 - Promoção da sustentabilidade da cadeia produtiva da BID brasileira; e ED 16 - Fortalecimento da área de ciência e tecnologia de Defesa. Cabe destacar que essas duas ED estão alinhadas com o OND VII da PND.

A END aborda o papel fundamental que exercem os Projetos Estratégicos do Exército, uma vez que agem como indutores do processo de transformação em curso no Exército Brasileiro (EB). A continuidade desses projetos constitui a forma mais adequada de permitir a necessária evolução tecnológica e doutrinária da Força Terrestre, mantendo-a em patamares de relevância operacional, compatíveis com o grau de dissuasão desejado, ou para seu emprego efetivo nas missões atribuídas pelo Estado.

Os Projetos Estratégicos do Exército destacados pela END como indutores da transformação no EB foram o Sistema de Mísseis e Foguetes, o Sistema de Defesa Antiaérea, o Sistema de Defesa Cibernética, a Mecanização do Exército e o Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteira – SISFRON.

Nesse trabalho de pesquisa, cabe destaque especial ao SISFRON, cujo Projeto Básico (BRASIL, 2011a) de implantação do sistema foi elaborado pelo EB entre os anos de 2010 e 2011.

O SISFRON foi concebido para ser um sistema de sensoriamento e de apoio à decisão, atuando de forma integrada, cujo propósito é fortalecer a presença e a capacidade de monitoramento e de ação do Estado na faixa de fronteira terrestre brasileira, potencializando a atuação dos entes governamentais com responsabilidades sobre a área.

De acordo com o Projeto Básico, o SISFRON possui diferentes objetivos

específicos, cabendo destaque no estudo em tela para a busca pelo aumento da capacitação da BID em tecnologias sensíveis de domínio nacional. Ressalta-se que esse objetivo específico do SISFRON está alinhado com as duas Estratégias de Defesa da END já citadas nesse capítulo, a ED 15 e a ED 16, além do OND VII da PND.

Diante disso, esse trabalho de pesquisa se propôs a estudar contribuições do SISFRON para a END no tocante ao aumento da autonomia da BID brasileira em tecnologias sensíveis.

1.1 O PROBLEMA DE PESQUISA

Face ao estudo proposto nesse trabalho, o seguinte problema de pesquisa foi formulado: Que contribuições o Programa SISFRON trouxe para a END no tocante ao aumento da autonomia da BID brasileira em tecnologias sensíveis ?

1.2 OBJETIVO

1.2.1 Objetivo Geral

Nesse sentido, definiu-se como objetivo geral da pesquisa: Analisar as contribuições do SISFRON para a END no tocante ao aumento da autonomia da BID brasileira em tecnologias sensíveis.

1.2.2 Objetivos Específicos

A fim de viabilizar a consecução do objetivo geral definido, foram formulados três objetivos específicos a serem alcançados, os quais balizaram o encadeamento lógico do trabalho de pesquisa, sendo elencados a seguir:

- Analisar a autonomia da BID brasileira em tecnologias sensíveis;
- Analisar o Programa SISFRON;
- Analisar o Contrato de Compensação celebrado pelo Programa SISFRON.

1.3 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

O recorte temporal da pesquisa se iniciou em 2010, ano de implantação do Programa SISFRON, até os dias atuais.

A pesquisa foi delimitada espacialmente na faixa de fronteira terrestre brasileira, com enfoque na área de atuação da 4ª Brigada de Cavalaria Mecanizada (4ª Bda C Mec),

que engloba Guarnições Militares no estado do Mato Grosso do Sul.

1.4 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Nos campos político e militar, este trabalho poderá servir como instrumento para verificação da consecução da ED 15 e da ED 16 da END, além do OND VII da PND, no que diz respeito ao fortalecimento da autonomia da BID em tecnologias sensíveis.

No campo científico-tecnológico, este estudo corroborou para trazer à tona as possibilidades de obtenção de recursos tecnológicos críticos, tanto para a IND, quanto para os demais setores da indústria brasileira, uma vez que diferentes tecnologias sensíveis possuem possibilidades de emprego dual.

No campo psicossocial, espera-se que as análises realizadas neste trabalho acerca das tecnologias empregadas pelo Programa SISFRON possam evidenciar as capacidades do sistema à sociedade brasileira, sobretudo no que diz respeito ao fortalecimento da integração nacional e da segurança pública. Além disso, o tema Defesa Nacional, de forte ligação com este trabalho, tem crescido de importância perante à população brasileira.

Verifica-se a importância deste estudo para a Gerência do Programa SISFRON, subordinada ao Escritório de Projetos do Exército (EPEX), devido à possibilidade de utilização do estudo como uma oportuna ferramenta de gestão do Programa, permitindo o acompanhamento e o controle da consecução de um dos objetivos específicos do Sistema no que concerne à geração de recursos tecnológicos para a BID brasileira. Nesse contexto, ressalta-se a possibilidade deste trabalho servir para apontar oportunidades de melhoria na gestão do Programa.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O trabalho foi iniciado a partir do estudo dos documentos descritos abaixo, os quais contribuíram para o desenvolvimento da pesquisa a medida que forneceram informações importantes para contextualização acerca do tema:

- a. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 - CF88 (BRASIL, 1988);
- b. Política Nacional de Defesa - PND (BRASIL, 2016b);
- c. Estratégia Nacional de Defesa - END (BRASIL, 2016c);
- d. Projeto Básico de Implantação do Projeto SISFRON, que foi dividido cadernos temáticos, conforme (BRASIL, 2011a), (BRASIL, 2011b), (BRASIL, 2011c), (BRASIL, 2012a) e

(BRASIL, 2012b).

Em seguida, a revisão bibliográfica focou em obras que contribuíram para o desenvolvimento da pesquisa no sentido de formarem um arcabouço de aspectos relacionados com Metodologia da Pesquisa Científica. Nesse caso, foram estudados os seguintes documentos:

- a. Manual Escolar para Trabalhos Acadêmicos na Escola de Comando e Estado-Maior do Exército - ECEME (BRASIL, 2004);
- b. Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade - Minayo (2004);
- c. Manual de Metodologia da Pesquisa Científica - Neves e Domingues (2007);
- d. Potencialidades e Limites das Abordagens de Pesquisa Qualitativa e Quantitativa - Oliveira et al. (2013);
- e. Métodos de Pesquisa em Administração - Vergara (2008).

No passo seguinte, a continuidade do trabalho de pesquisa se deu por meio do estudo de obras contendo informações acerca de conceitos de ciência, de tecnologia e de inovação, além de fatores relacionados com a gestão da CT&I no Brasil e no EB. Do estudo realizado, se destacaram os seguintes documentos:

- a. Ciência e Tecnologia: Alguns Aspectos Teóricos - Longo (1987);
- b. Conceitos Básicos sobre Ciência e Tecnologia - Longo (1996);
- c. Conceitos Básicos sobre Ciência e Tecnologia - Longo (2004);
- d. Rede Nacional de Transferência e Difusão de Tecnologias Apropriadas (IBICT, 2010);
- e. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016 - Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação (BRASIL, 2016e);
- f. A Ciência e a Tecnologia no desenvolvimento do futuro da América Latina - Sábado e Botana (1975).

Em seguida, a revisão bibliográfica focou no estudo de tecnologias sensíveis, buscando uma abordagem para seleção e classificação dessas tecnologias, definindo essa abordagem como referência para as análises que seriam realizadas no trabalho. Nesse sentido, estudou-se a obra: Tecnologias Críticas - Uma Visão Prospectiva, Caracas (1994).

Na esteira da pesquisa, a revisão bibliográfica tratou da importância das tecnologias sensíveis para o desenvolvimento da IND, além de abordar a situação da BID brasileira em termos de tecnologias sensíveis. Nesse caso, foram estudados os seguintes trabalhos:

- a. Explicando a Guerra - Polemologia: o estudo dos conflitos, das crises e das guerras – Bergo (2013);
- a. Tecnologia e Soberania Nacional - Longo (1984);
- b. Conceitos Básicos sobre Ciência e Tecnologia - Longo (2004);
- c. Portaria Normativa nº 899 do MD - Aprova a Política Nacional da Indústria de Defesa – PNID (BRASIL, 2005);
- d. Lei nº 12.598 - Lei de Fomento à BID (BRASIL, 2012d);
- e. Livro Branco de Defesa Nacional (BRASIL, 2016d).

Na sequência, a revisão bibliográfica tratou de dois processos de obtenção de tecnologias sensíveis, a transferência de tecnologia e a celebração de contratos de compensação. Do estudo realizado, se destacaram os seguintes documentos:

- a. Lei nº 9.279 - Regula os direitos e as obrigações relativos à Propriedade Industrial (BRASIL, 1996);
- b. O contrato internacional de transferência de tecnologia no âmbito da Organização Mundial do Comércio (OMC) - Ribeiro e Heloisa (2010);
- c. Decreto nº 86.010 - Dispõe sobre a Comissão de Coordenação do Transporte Aéreo Civil (COTAC) do Ministério da Aeronáutica (M Aer) - de 15 de maio de 1981 (BRASIL, 1981);
- d. Decreto nº 94.711 - Dispõe sobre a Comissão de Coordenação do Transporte Aéreo Civil (COTAC) do M Aer, de 31 de junho de 1987 (BRASIL, 1987);
- e. Política de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica do M Aer (BRASIL, 1992);
- f. Portaria Normativa nº 764 do MD - Aprova a Política e as Diretrizes de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica (BRASIL, 2002);
- g. Portaria nº 201-EME - Aprova as Normas para Gestão de Acordos de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica no EB (BRASIL, 2011);
- h. “Offset”: Teoria e Prática - Modesti (2004).

No passo seguinte, a continuidade do trabalho de pesquisa se deu por meio do estudo do SISFRON, com foco nos antecedentes, na concepção geral, na estrutura e no Projeto-Piloto do sistema. Nesse caso, foram estudados os seguintes documentos:

- a. Portaria nº 193-EME (BRASIL, 2010a), que aprovou a Diretriz para a Implantação do Projeto Estratégico do Exército SISFRON;
- b. Geopolítica - Mattos (2011);
- c. Segurança Nacional: Antagonismos e Vulnerabilidades (TAVARES, 1958);
- d. Lei nº 2.597 - Zonas Indispensáveis de Defesa (BRASIL, 1955);
- e. Projeto Básico de Implantação do Projeto SISFRON, que foi dividido em assuntos, conforme (BRASIL, 2011a), (BRASIL, 2011b), (BRASIL, 2011c), (BRASIL, 2012a) e (BRASIL, 2012b).
- f. Plano Estratégico do Exército – PEEEx 2016-2019 (BRASIL, 2015);
- g. Portaria nº 512-EME (BRASIL, 2017), que revogou a Portaria nº 193-EME, transformando o Projeto Estratégico SISFRON em Programa Estratégico SISFRON;
- h. Projeto Básico de Implantação do SISFRON: definição do Projeto-Piloto, conforme (BRASIL, 2012c);
- i. Memória Informativa de Validação do Projeto-Piloto SISFRON - Reunião de Integração Sistêmica - RIS (BRASIL, 2016a).

Por fim, o potencial de geração de tecnologias sensíveis pelo Programa SISFRON foi analisado por meio do estudo do Termo de Contrato nº 27/2012 - Base Administrativa do Centro de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército e o Consórcio TEPRO - Implantação e Integração dos Subistemas de Sensoriamento e de Apoio à Decisão do Projeto-Piloto do SISFRON, de 11 de novembro de 2012 (BRASIL, 2012d).

3 METODOLOGIA

Este capítulo tem por finalidade apresentar o caminho percorrido neste estudo para solução do problema de pesquisa, especificando os procedimentos empregados para alcançar os objetivos (geral e específicos) apresentados.

Segundo Neves e Domingues (2007, p. 46 e 47), a pesquisa científica é a realização concreta de uma investigação planejada e desenvolvida de acordo com

as normas consagradas pela metodologia científica. Tal metodologia deve ser entendida como um conjunto de etapas dispostas de forma lógica que você deve vencer na investigação de um fenômeno. A metodologia mais adequada a um estudo vai depender do objeto de estudo e do objetivo que pretendemos alcançar.

Nesse sentido, a metodologia científica utilizada para desenvolver o trabalho evidencia-se nos seguintes tópicos:

- Tipo de Pesquisa;
- Coleta de Dados; e
- Limitações do Método.

3.1 TIPO DE PESQUISA

Quanto à forma de abordagem, de acordo com Neves e Domingues (2007, p. 46 e 47), esta pesquisa foi qualitativa, pois os assuntos estudados possuem um certo grau de subjetividade.

Segundo Minayo (2004), citado por Neves e Domingues (2007, p. 56), há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito, que não pode ser traduzido em números.

A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa, não requerendo, portanto, o uso de métodos e técnicas estatísticas, fazendo com que o pesquisador tenda a analisar seus dados indutivamente.

Para bem entender as dificuldades enfrentadas nos assuntos estudados neste trabalho, a pesquisa qualitativa exigiu uma pesquisa profunda, privilegiando as análises de documentos, relatórios, apresentações, relatos e entrevistas.

Segundo a Taxionomia de Vergara (2008), a presente pesquisa também foi descritiva, explicativa, bibliográfica e documental. Descritiva, porque descreveu os aspectos gerais dos assuntos estudados, concepções, benefícios, abrangência, missões, objetivos, componentes. Explicativa, porque procurou esclarecer as possibilidades de obtenção das tecnologias sensíveis. Bibliográfica, porque teve sua fundamentação teórico-metodológica na investigação dos conhecimentos disponíveis em livros, revistas, jornais, manuais de fabricantes e desenvolvedores de MEM, além de artigos de acesso livre ao público em geral. Documental, porque

se utilizou de documentos, projetos, legislação, trabalhos, relatórios e memórias de uso exclusivo EB, não disponível para consultas públicas.

3.2 COLETA DE DADOS

Com a finalidade de explicar o fenômeno investigado a partir de referências teóricas já documentadas, bem como levantar os conhecimentos produzidos sobre o objeto de estudo, foram seguidos os seguintes passos, conforme o Manual Escolar Trabalhos Acadêmicos na ECEME (BRASIL, 2004, p.23-24):

- Levantamento da bibliografia e de documentos pertinentes;
- Seleção da bibliografia e dos documentos;
- Leitura da bibliografia e dos documentos selecionados;
- Montagem de arquivos, ocasião em que foram elaboradas as fichas bibliográficas de citações, resumos e análises; e
- Análise crítica, tabulação das informações obtidas e consolidação das questões de estudo.

3.3 LIMITAÇÕES DO MÉTODO

Segundo Oliveira et al. (2013, p. 930-931), a despeito do método qualitativo apresentar potencial para atender os objetivos de pesquisa, faz-se necessário reconhecer também que possui limites em sua utilização.

As maiores sensíveis aos estudos qualitativos são a falta de procedimentos rigorosos para guiar a correlação dos achados e a falta de regras precisas sobre as técnicas empregadas. Cada observação é única, depende do objeto, do investigador e do participante.

Outra limitação apontada é que, tanto os investigadores como investigados são agentes, o que implica no risco de perder a objetivação, estando em jogo a subjetividade do investigador.

Além disso, pode haver redução da compreensão do outro e da realidade a uma compreensão introspectiva de si mesmo e representatividade da fala individual em relação a um coletivo maior.

Oliveira et al. (2013, p. 931) ainda afirma que, independente da abordagem utilizada, o pesquisador precisa ter claro que os resultados serão sempre uma das “verdades” possíveis acerca do fenômeno estudado.

Assim, entende-se que o método adotado pelo pesquisador deve ser exequível e apropriado ao objeto da investigação, guardando coerência epistemológica desde a escolha do referencial, das técnicas de coleta até a forma com que os dados serão analisados.

Por fim, pode-se afirmar que não há um método ideal que permita chegar a uma verdade absoluta, pois a realidade é complexa e, assim, não se pode ver, descrever ou descobrir a relevância teórica dos fenômenos em sua totalidade.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo promove um debate sobre os principais fatores que servem como lente conceitual para consecução dos objetivos (geral e específicos) deste estudo.

4.1 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

De acordo com Longo (1987), a primeira dificuldade enfrentada por quem se propõe a discorrer sobre ciência, tecnologia e inovação é a exata compreensão dos termos utilizados com mais frequência no trato desses assuntos. A própria palavra tecnologia é empregada com mais de um sentido por diferentes autores, provocando sérios enganos mesmo em pessoas diretamente ligadas ao seu uso. O entendimento limitado ou equivocado sobre esses termos pode ter implicações práticas em termos de gestão de organizações empresariais e governamentais.

4.1.1 Ciência

Longo (2004) define ciência como sendo o conjunto organizado de conhecimentos universais, abrangendo diversos tipos de fenômenos, sejam eles naturais, ambientais ou comportamentais. O conhecimento científico avança sempre na direção do possível, o que nem sempre corresponde ao desejável. O compromisso do cientista é com a verdade, desejando explicar os fenômenos observados.

Segundo Longo (2004), o processo de aquisição do conhecimento científico é realizado por meio de pesquisa ou investigação científica. As conclusões do trabalho de pesquisa devem ser publicadas de forma ostensiva para que sejam avaliadas por outros cientistas. Se validadas, então, os novos conhecimentos são

incorporados ao acervo científico universal, sendo este um bem público. Esta exposição à confirmação força que o conhecimento científico tenha livre divulgação e circulação, pertencendo ao acervo da humanidade.

De acordo com Longo (2004), a ciência pode ser pura, quando desvinculada de objetivos práticos, ou aplicada, quando dirigida para atender alguns fatores. Na primeira, o cientista busca a descoberta e compreensão dos fenômenos, não se importando com as possíveis consequências. Na ciência aplicada, o cientista considera certa seletividade no rumo da pesquisa com base em fatores práticos ou subjetivos, sejam de ordem econômica, social, cultural ou política. Contudo, a obrigação de transformar suas descobertas em bens comercializáveis está além dos objetivos de um cientista.

4.1.2 Tecnologia

Longo (2004) define tecnologia como o conjunto organizado de todos os conhecimentos científicos, empíricos, ou intuitivos empregados na produção e comercialização de bens e serviços. Ao dominar tal conjunto, o detentor é capaz de elaborar instruções necessárias para o processo produtivo. A posse de instruções (plantas, desenhos, especificações, normas ou manuais), bem como a capacidade de usá-las, não torna o usuário detentor dos conhecimentos que permitiram a geração da tecnologia.

Longo (2004) enfatiza que, frequentemente, a palavra tecnologia é erroneamente empregada para definir tais instruções. Na verdade, tecnologia é o conjunto de conhecimentos empregados na elaboração das instruções e que normalmente estão armazenados nos cérebros das pessoas.

De acordo com IBICT (2010), a tecnologia se refere às técnicas, métodos, procedimentos, ferramentas, equipamentos e instalações que concorrem para a realização e obtenção de um ou vários produtos. Tecnologia implica o que fazer, por quem, por que, para quem e como fazer.

Modernamente, a estreita ligação entre a ciência e a tecnologia fez com que surgisse, no trato dos assuntos a elas pertinentes, o binômio Ciência e Tecnologia (C&T). O entrelaçamento C&T tornou-se mais próximo ainda, a partir do momento em que o método científico passou a ser utilizado na geração de conhecimentos associados à criação ou melhoria de bens ou serviços, ou seja, para a inovação

tecnológica.

Segundo Longo (2004), apesar de ser conhecimento, a tecnologia comporta-se também como uma mercadoria, ao lado dos outros fatores de produção, tais como, capital, insumos e mão de obra. Apesar de estar essencialmente no cérebro das pessoas e ser um bem intangível, a tecnologia é objeto de operações comerciais, tendo proprietário e preço.

O pleno domínio da tecnologia permite que o receptor seja capaz de interferir ativamente nas diversas fases do ciclo produtivo, ou seja: projetar o produto e o processo; implantar o processo; definir instruções de operação da planta; modificar o processo e o produto; e até inovar.

4.1.3 Inovação

De acordo com Longo (2004), o surgimento de uma inovação ocorre quando a solução do problema tecnológico foi utilizada pela primeira vez, compreendendo a introdução de um novo produto ou processo no mercado em escala comercial, tendo, em geral, repercussões socioeconômicas positivas.

Longo (2004) ressalta que é muito importante distinguir a inovação da invenção. A invenção se caracteriza quando a solução para um problema tecnológico é considerada nova e possível de utilização. A invenção melhora um produto, um processo ou um sistema, podendo ser patenteável. No entanto, os efeitos da invenção podem ficar restritos ao laboratório onde foi originada. Logo, pode-se dizer que uma invenção se torna uma inovação quando a solução para um problema tecnológico foi introduzida no mercado.

As inovações que melhoram produtos ou processos sem modificá-los na essência são chamadas de inovações incrementais. Por outro lado, aquelas que representam um salto tecnológico, mudando inclusive as características dos setores produtivos onde são aplicadas, são chamadas de inovações de ruptura.

A Lei nº 13.243 (BRASIL, 2016e), de 11 de janeiro de 2016, que dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação, considerada o mais recente marco legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) no Brasil, definiu que uma inovação compreende a introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que

compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho.

4.1.4 Gestão de CT&I e o Setor Produtivo

A interação entre o desenvolvimento da cadeia produtiva de um país e a gestão de CT&I é tratada nesta seção sob dois enfoques teóricos: o Triângulo de Sábato e a Tríplice Hélice.

Além disso, esta seção faz uma abordagem específica tratando da Gestão de CT&I no Brasil e no EB.

a. O Triângulo de Sábato

Em Sábato e Botana (1975) é apresentada uma estratégia para gestão de CT&I, que permitiria à América Latina passar de espectadora à protagonista do processo mundial de desenvolvimento científico-tecnológico. Tal estratégia denominou-se "Triângulo de Sábato" e considerou que a inovação tecnológica da estrutura produtiva de uma sociedade não seria alcançada, apenas, com base numa vigorosa infraestrutura científico-tecnológica, visto que a inovação é um processo político que sofre a intervenção de diversos fatores, como: a estrutura econômico-financeira da sociedade e das empresas, a mobilidade social, a tradição, o perfil dos grupos dirigentes, o sistema de valores da sociedade e os mecanismos de comercialização, os quais se traduzem em forças que entravam ou impulsionam o processo de inovação tecnológica.

Segundo Sábato e Botana (1975), a inserção da ciência e da tecnologia no desenvolvimento das sociedades contemporâneas, principalmente das menos desenvolvidas, constitui o resultado da ação múltipla e coordenada de três elementos: as empresas (estrutura produtiva), integrantes do sistema econômico do país; as instituições de ensino e pesquisa (infraestrutura científico-tecnológica), que constituem os sistemas de aprendizagem e conhecimento; e o governo, que possui a responsabilidade de ligar funcionalmente os outros dois elementos. Entre esses três elementos se estabelece um sistema de relações que se representa pela figura geométrica de um triângulo, no qual cada um deles ocupava um vértice,

conforme é ilustrado na Figura 1.

Figura 1: O Triângulo de Sábato



Fonte: Longo (2007)

De acordo com Plonski (1998), esse modelo geométrico estabelece três tipos de relações entre seus elementos:

- Intra-relações: relações existentes entre componentes de um mesmo vértice;
- Inter-relações: relações entre pares de vértices diferentes;
- Extra-relações: relações entre um dos elementos e o exterior (intercâmbio científico, comércio exterior de tecnologias e adaptação de tecnologias importadas).

Segundo Plonski (1998), os três tipos de relações são importantes. Entretanto, as inter-relações são fundamentais para o desenvolvimento das sociedades, pois além de exigirem um aprimoramento das intra-relações, são a base para as articulações dos elementos com o exterior. O mais importante é garantir as inter-relações entre os três vértices.

b. A Tríplice Hélice

Borges (2006) enfatiza que a Tríplice Hélice é um aperfeiçoamento do Triângulo de Sábato, partindo dos mesmos três segmentos, porém sem a rigidez do triângulo, dando mobilidade aos três segmentos, trazendo maior dinâmica à hélice.

Na Tríplice Hélice, cada elemento possui características, normas e configurações próprias. Entretanto, há um núcleo, uma área de sobreposição em

que os três elementos atuam conjuntamente, dentro de um único espaço, em um processo de fusão, sem perda de suas características básicas. O modelo da Tríplice Hélice é ilustrado na figura abaixo:

Figura 2: A Tríplice Hélice



Fonte: Borges (2006)

Segundo Borges (2006), o modelo da Tríplice Hélice se desenvolve por meio de três estágios distintos:

- Primeiro Estágio: as três esferas (Universidade, Indústria e Governo) são definidas institucionalmente. As interações entre esses elementos ocorrem por meio de relações industriais ou contratos oficiais;
- Segundo Estágio: as hélices são definidas como diferentes sistemas de comunicação, consistindo em operações de mercado, inovação tecnológica e controle de interfaces;
- Terceiro Estágio: as esferas institucionais da Universidade, da Indústria e do Governo, em acréscimo às funções tradicionais, assumem papéis uns dos outros. A Universidade passa a ter um desempenho quase governamental.

A Tríplice Hélice propõe uma outra configuração ao processo de interação entre as três esferas, onde as relações operacionais determinam um novo desenho, interferindo no desenvolvimento do processo de inovação.

c. Gestão de CT&I no Brasil e no EB

Atualmente, a gestão de CT&I no Brasil é realizada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC), sendo que a integração de programas e atividades entre o MD e o MCTIC tem se intensificado nos últimos anos, com ações coordenadas de fomento a projetos prioritários que representam importantes inovações tecnológicas e que são indutoras de evolução do setor industrial de defesa brasileiro.

A articulação de esforços e iniciativas nos trabalhos das Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT), militares e civis, academia e empresas resultam no fortalecimento da BID brasileira.

Conforme o Estudo de Estado-Maior nº 01/A-3/DCT, de 21 de agosto de 2015, que tratou da reestruturação do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação do Exército (SCTIEx), no âmbito do EB, a CT&I é responsabilidade do Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT). Nesse sentido, as atividades científicas e tecnológicas do DCT compreendem:

- Pesquisa, desenvolvimento, avaliação e prospecção tecnológica relacionadas a sistemas, produtos, tecnologias e serviços de defesa de interesse do Exército e sua influência nas áreas de pessoal, logística e doutrina;
- Ensino e pesquisa dos órgãos da Linha de Ensino Militar Científico-Tecnológica;
- Normatização técnica, metrologia e certificação da qualidade;
- Fabricação, revitalização, adaptação, transformação, modernização e nacionalização de sistemas, produtos, tecnologias e serviços de defesa de interesse do Exército;
- Avaliação técnico-experimental de materiais sujeitos à fiscalização do Comando do Exército;
- Inovação, proteção do conhecimento e propriedade intelectual, transferência de tecnologia e pagamento dos ganhos econômicos dos sistemas, produtos, tecnologias e serviços de defesa originados no SCTIEx.

Segundo Castro (2016), a ciência e a tecnologia, inseparáveis da inovação, contribuirão para que o EB se coloque no estado da arte para ser empregado com

êxito em operações no amplo espectro.

4.2 TECNOLOGIAS SENSÍVEIS

De acordo com Caracas (1994), apesar de haver diferentes abordagens para o conceito de tecnologias críticas ou sensíveis, de uma maneira geral, essas tecnologias são intensivas em ciência, que estão na fronteira do conhecimento, as chamadas tecnologias de ponta, possuindo elevado valor estratégico para seus detentores.

Nesse sentido, Caracas (1994) apresenta uma abordagem para seleção e classificação das tecnologias críticas ou sensíveis. De acordo com essa abordagem, uma tecnologia pode ser considerada sensível caso atenda absolutamente a pelo menos uma das características abaixo e relativamente a outras:

- É necessária e indispensável, uma vez que a tecnologia busca satisfazer às diretrizes estratégicas nacionais pré-estabelecidas;
- Amplia a capacidade operacional militar;
- Melhora o desempenho dos sistemas de armas existentes;
- Aumenta os coeficientes de disponibilidade, de intercambiabilidade e de eficácia dos Materiais de Emprego Militar (MEM);
- Contribui para a redução de custo de um MEM, ao longo de seu ciclo de vida;
- Aplica-se aos principais sistemas de armas;
- Contribui para o fortalecimento da BID.

De acordo com Caracas (1994), o Plano de Ciência e Tecnologia dos Estados Unidos da América (EUA) estabelece 03 (três) grupos de prioridades para seleção e classificação de tecnologias sensíveis:

- Grupo A, sendo aquelas que possibilitam um vasto campo de aplicação e/ou participação em outras tecnologias;
- Grupo B, sendo aquelas que representam a ponta da Ciência e Tecnologia e que permitem a vantagem tecnológica;
- Grupo C, sendo aquelas emergentes cuja potencialidade e potencialidade de emprego podem representar alguma vantagem.

Em Caracas (1994), foram elencados alguns tipos de tecnologias críticas ou sensíveis, sendo definidas a partir da abordagem para seleção e classificação de tecnologias sensíveis apresentadas naquele estudo e do Plano de Ciência e Tecnologia dos EUA, como se seguem:

- Materiais de elevada resistência;
- Materiais de alta densidade energética;
- Materiais eletrônicos;
- Materiais ópticos-optrônicos;
- Sistemas ópticos-optrônicos;
- Sistemas de telecomunicações;
- Processadores de informação;
- Processadores ópticos;
- Processamento de sinais;
- Sensores de sinais;
- Microeletrônica;
- Circuitos integrados;
- Radar;
- Laser;
- Dispositivos de modelagem e simulação.

Por importante, cabe ressaltar que este trabalho de pesquisa adotou a abordagem de seleção e classificação de tecnologias sensíveis apresentada por Caracas (1994) como referência para as análises realizadas.

5 AUTONOMIA DA BID EM TECNOLOGIAS SENSÍVEIS

Este capítulo tem a finalidade de realizar um estudo acerca das possibilidades de fortalecimento da autonomia da BID brasileira em tecnologias sensíveis. Para tanto, foram abordados os seguintes assuntos:

- A importância das tecnologias sensíveis para a BID;
- A atual situação da BID brasileira;
- Os processos de obtenção de tecnologias sensíveis de outros países.

Ao final deste capítulo, será apresentada uma conclusão parcial, indicando caminhos

para o aumento da autonomia da BID brasileira em tecnologias sensíveis.

5.1 A IMPORTÂNCIA DAS TECNOLOGIAS SENSÍVEIS PARA A BID

Longo (1984, p. 43) afirma que, com respeito ao poder militar, pode-se afirmar que, até os dias atuais, a história não registra nenhuma potência de importância mundial que tivesse o seu parque industrial bélico apoiado em empresas estrangeiras e na importação de tecnologias sensíveis.

Bergo (2013, p. 65), ao analisar o pensamento de Clausewitz sobre a condução da guerra, afirma que o sucesso nas batalhas depende do comprometimento e da mobilização ampla do esforço nacional, além da utilização da tecnologia mais avançada que esteja disponível. Se possível, que essa tecnologia seja desconhecida do inimigo.

Portanto, fica claro que, historicamente, a posse das tecnologias sensíveis sempre se revestiu como um fator importante para a construção e a manutenção de uma BID sustentável.

A importância histórica das tecnologias sensíveis para a BID se intensificou a partir da segunda metade do século XX, na chamada “Era do Conhecimento”, quando a humanidade vivenciou uma fase temporal na qual os avanços científico-tecnológicos passaram a ocorrer em velocidades cada vez maiores, conforme é ilustrado na Figura 3.

De acordo com Maciel (1999, p. 8), a revolução científico-tecnológica ocorrida na segunda metade do século XX atingiu todas as esferas da vida humana de forma intensa e acelerada, principalmente a partir dos anos 1970. Ocorreram transformações profundas tanto nas formas de produção da vida material quanto na geração de conhecimento.

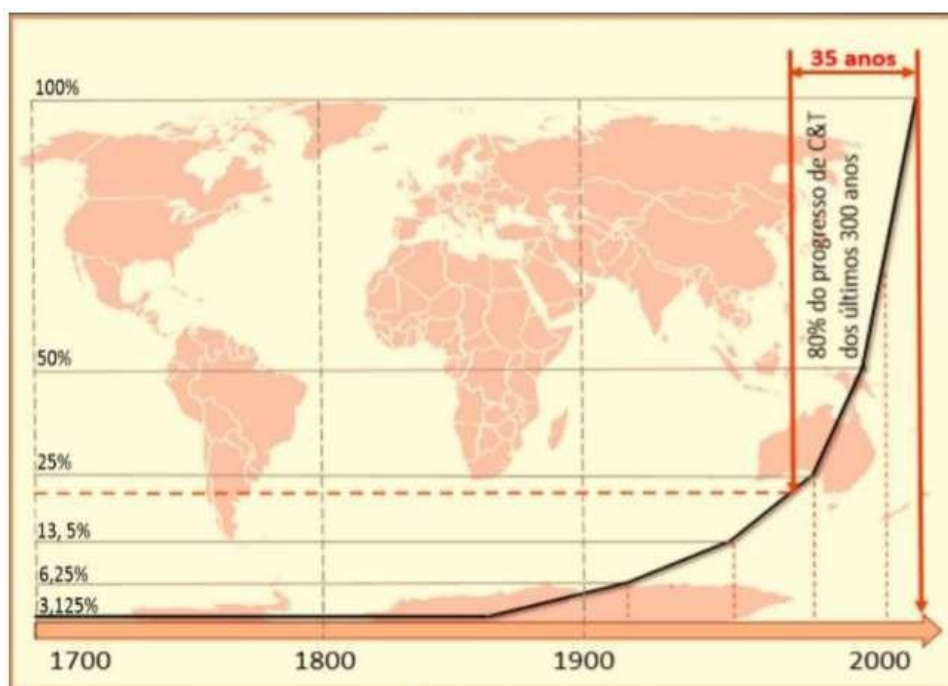
De acordo com Leitão (1981), no contexto da Era do Conhecimento, a tecnologia tem um papel preponderante no desenvolvimento das nações. As relações entre conhecimento e poder, conhecimento e desenvolvimento, conhecimento e tecnologia marcam as diferenças econômicas, as posições comerciais e até mesmo o poderio militar, provocando uma divisão entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos. Estes últimos, embora tenham alcançado certo crescimento econômico com a industrialização, criaram um vínculo de dependência tecnológica do qual só recentemente tomaram consciência. Países em desenvolvimento, que aspiram a menor dependência, devem buscar sua autonomia tecnológica.

Segundo Leitão (1981), no mundo moderno, o domínio das tecnologias sensíveis

passou a desempenhar cada vez mais papel de grande relevância para a defesa e para o progresso de um país. Nenhum país em desenvolvimento poderá aspirar a posições de menor dependência econômica, cultural e política sem alcançar autonomia tecnológica.

De acordo com a END, “não é independente quem não tem o domínio das tecnologias sensíveis, tanto para a defesa, como para o desenvolvimento”.

Figura 3: A Era do Conhecimento



Fonte: Longo (2007)

Entretanto, Longo (1984, p. 42) salienta que, devido às implicações para a segurança do país, as tecnologias sensíveis constituem segredos industriais dos mais fechados e não são, frequentemente, nem patenteadas para garantir o sigilo. Mesmo quando de posse de empresas privadas elas não podem ser negociadas mesmo que o governo não tenha contribuído para a sua geração, já que são consideradas de interesse para a Segurança Nacional. O resultado é que as tecnologias mais vendidas ou se referem a itens de importância secundária ou estão em vias de obsolescência.

5.2 A SITUAÇÃO DA BID BRASILEIRA

A PNID (BRASIL, 2005) define BID como o conjunto de empresas estatais e privadas, bem como organizações civis e militares, que participam de uma ou mais das

etapas de pesquisa, desenvolvimento, produção, distribuição e manutenção de produtos estratégicos de defesa (bens e serviços).

De acordo com a PNID (BRASIL, 2005), para que a BID possa se consolidar com sucesso, há necessidade de um trabalho conjunto e harmônico do setor produtivo, concentrado essencialmente na iniciativa privada, com o setor de desenvolvimento, a cargo do Estado.

O Livro Branco de Defesa Nacional – LBDN (BRASIL, 2016d), lançado em 2012, define BID sendo o conjunto de organizações estatais e privadas, civis e militares, que realizam ou conduzam pesquisas, projetos, desenvolvimento, industrialização, produção, reparo, conservação, revisão, conversão, modernização ou manutenção de produto de defesa no País.

Segundo o LBDN, uma indústria de defesa competitiva e consolidada gera empregos qualificados e incentiva o desenvolvimento tecnológico com encadeamentos produtivos para outros setores da indústria. O setor produtivo de defesa possui as seguintes características: necessidade de grande escala produtiva e de altos dispêndios em pesquisa e desenvolvimento; longo prazo de maturação dos projetos; curto ciclo de vida de materiais; e existência de um mercado fortemente influenciado pelas compras governamentais e pelas exportações, com a presença de atores altamente competitivos.

A BID, isoladamente, não possui condições e capacidade plena para atender às demandas de produtos e de serviços de defesa e segurança. A capacitação nacional somente será atingida na sua plenitude com o domínio de todas as tecnologias sensíveis necessárias ao país e se toda a infraestrutura de ciência, tecnologia e inovação for devidamente estabelecida, ativada e integrada.

A infraestrutura de ciência, tecnologia e inovação dedicada à produção e disponibilização da tecnologia militar que caracteriza a BID, para as Forças Armadas, é muito mais ampla que a indústria de defesa. Seus componentes devem atuar de maneira concatenada e integrada às atividades de ensino e pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento e avaliação, projeto, fabricação, serviços e logística.

O comércio de produtos de defesa é restrito e altamente regulado. Vários países desenvolvem política tecnológica e industrial voltada para sua indústria de defesa, e as compras governamentais se pautam não apenas por questões técnicas e econômicas, mas também por interesses geopolíticos. Esse aspecto gera cerceamento e restrição de transferências de vários produtos e tecnologias por parte dos países detentores para aqueles que não os possuem.

No tocante ao mercado interno, segundo o LBDN, a BID tem conseguido atender de forma crescente às demandas das Forças Armadas brasileiras, o que tem mantido as importações desse tipo de produto em níveis reduzidos. Além da finalidade de prover produtos, serviços e sistemas necessários às Forças Armadas, o setor de defesa funcionará como indutor de inovações tecnológicas com aplicações civis, dado o caráter dual das tecnologias envolvidas. As Forças Armadas oferecem, em matéria de ciência, tecnologia e inovação, aportes valiosos para a elevação do nível de autonomia tecnológica do País. As Forças mantêm centros de excelência cuja produção, particularmente no que se refere à pesquisa aplicada, tem sido fundamental para as conquistas científicas e tecnológicas ocorridas no Brasil.

Um arcabouço político-institucional foi articulado com base nas orientações da PND, com o objetivo de desenvolver uma BID que satisfaça às necessidades nacionais, condizente com a envergadura da economia brasileira e suas ambições no cenário internacional. Nesse contexto, o governo brasileiro, por meio do MD, vem atuando com vistas a promover condições que permitam alavancar a BID brasileira, capacitando a IND para que conquiste autonomia em tecnologias sensíveis. Ciente da magnitude desse desafio, o MD tem trabalhado para que haja esforço orçamentário continuado para os projetos estratégicos de defesa. Nesse sentido, duas importantes iniciativas foram realizadas, a saber:

- A elaboração do Plano de Articulação e Equipamento de Defesa (PAED);
- A aprovação da Lei de Fomento à BID, a Lei nº 12.598 (BRASIL, 2012d).

Segundo o MD, o PAED é o principal instrumento que o Estado dispõe para garantir o fornecimento dos meios que as Forças Armadas necessitam, bem como a infraestrutura que irá provê-los. Por meio do Plano, o MD planeja e executa as compras associadas aos projetos estratégicos de defesa, ao mesmo tempo em que organiza e sustenta, com esses investimentos, o setor industrial de defesa no país. O PAED funciona como uma espiral de investimentos e especialização produtiva, capaz de gerar inúmeros benefícios para o país.

A Lei de Fomento à BID (BRASIL, 2012d) instituiu um marco regulatório para o setor, diminuiu o custo de produção de companhias legalmente classificadas como estratégicas e estabelece incentivos ao desenvolvimento de tecnologias indispensáveis ao Brasil, as tecnologias sensíveis.

Dessa forma, a PNID está alinhada com a END no que tange ao objetivo de aumentar a capacitação da BID em tecnologias sensíveis de domínio nacional, de acordo

com as duas Estratégias de Defesa da END já citadas neste estudo, a ED 15 e a ED 16.

Contudo, segundo a PNID, apesar das ações implementadas em prol do desenvolvimento da BID brasileira, ainda há expressivos desafios para fortalecimento da autonomia da BID em tecnologias sensíveis, cabendo destacar as necessidades de:

- Conscientização da sociedade em geral quanto à necessidade de o País dispor de uma forte BID;
- Redução da carga tributária incidente sobre a BID, com especial atenção às distorções relativas aos produtos importados;
- Ampliação da capacidade de aquisição de produtos estratégicos de defesa da indústria nacional pelas Forças Armadas;
- Melhoria da qualidade tecnológica dos produtos estratégicos de defesa;
- Melhoria da capacidade de mobilização industrial na BID;
- Aumento da competitividade da BID brasileira para expandir as exportações;
- Diminuição progressiva da dependência externa.

5.3 PROCESSOS DE OBTENÇÃO DE TECNOLOGIAS SENSÍVEIS

Os processos de obtenção de tecnologias sensíveis se configuram como soluções para redução dos desafios elencados pela PNID, visando o fortalecimento da autonomia da BID em termos das citadas tecnologias, principalmente no que concerne à diminuição progressiva da dependência externa.

Nesta seção, serão abordados dois processos de obtenção de tecnologias sensíveis, como se segue:

- Os Contratos de Compensação;
- O Processo de Transferência de Tecnologia.

5.3.1 Contratos de Compensação

De acordo com Modesti (2004), o conceito de “contrato de compensação”, também conhecidos como contratos “offset”, foi criado em 1944, na reunião das potências aliadas em “Bretton Woods”, na mesma ocasião em que foram criados o Banco Mundial e o Fundo Monetário Internacional. Quando de sua criação, este instrumento foi utilizado como forma dos EUA realizarem o “countertrade”, trocando produtos agrícolas por minerais estratégicos e os serviços necessários.

Segundo Modesti (2004), nos contratos de compensação, determinadas aquisições

de fornecedores estrangeiros são compensadas por diversas formas, em benefício de setores e áreas definidas pelo país importador. O contrato de compensação pode ser implementado mediante a inserção de uma cláusula de compensação em um contrato de aquisição ou por meio de um acordo de cooperação comercial, industrial e tecnológica.

Atualmente, o “offset” é uma poderosa ferramenta de política industrial e tecnológica em muitos países, sendo utilizado, principalmente, a partir das aquisições governamentais na área de defesa. Sua aplicação prática está cada vez mais complexa, envolvendo transferência de tecnologia, investimentos diretos em empresas, desenvolvimento de programas conjuntos, coprodução industrial e diversas modalidades de compensação.

O primeiro “offset” na área de defesa no Brasil ocorreu no princípio dos anos 50, quando a Força Aérea Brasileira (FAB) adquiriu aeronaves “Gloster Meteor” TF-7 e F-8 da Inglaterra. A compensação previa a troca destas aeronaves pelo valor equivalente em algodão.

Já nos anos 70, foram realizadas operações de “offset” com o intuito de obtenção de tecnologia e visando a nacionalização de itens e componentes. Essas operações foram realizadas no âmbito do então M Aer, no Centro Técnico Aeroespacial. Em 1974, operações de “offset” foram utilizadas na aquisição de aeronaves F-5E, por meio da transferência de tecnologia para a produção e montagem de estabilizadores verticais e de pilones (fixadores aeronáuticos) da empresa multinacional norte-americana Northrop Grumman Corporation para a empresa brasileira Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. (EMBRAER). A aquisição do Centro Integrado de Defesa e Controle do Tráfego Aéreo (CINDACTA I), junto à empresa francesa Thomson-CFS, foi negociada com um “offset” que previa a venda para a Força Aérea Francesa de 41 aeronaves Xingu (MODESTI, 2004).

O Decreto nº 86.010 (BRASIL, 1981), de 15 de maio de 1981, representou a primeira ação do Estado brasileiro obrigando a contrapartida em benefício da indústria aeronáutica, a partir das importações de aeronaves, motores e partes para a aviação civil brasileira, sendo substituído pelo Decreto nº 94.711 (BRASIL, 1987), de 31 de junho de 1987, que ampliou a obrigatoriedade e estabeleceu diretrizes para a compensação. Este último Decreto estabeleceu ainda que a empresa aérea importadora teria a responsabilidade de apresentar, com as fabricantes de aeronaves, um programa de compensações em benefício da indústria aeronáutica nacional.

O EB deu um passo na utilização dos contratos de compensação, em 1988, nos contratos de aquisição de helicópteros franceses da Eurocopter e de helicópteros modelo

“Black Hawk” da empresa americana Sikorsky. A principal compensação negociada foi a compra, pela Força Aérea Francesa, de 50 aeronaves T-27 Tucanos.

Em 1992, a Política de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica do M Aer (BRASIL, 1992) foi aprovada. Nesse contexto, em 1992, a compra de aeronaves MD-11, pela Viação Aérea Rio-Grandense (Varig), fez da EMBRAER a maior beneficiada com sucessivos contratos de fabricação dos conjuntos flaps dos MD-11, incluindo treinamento e transferência de tecnologia, além de financiamento de aeronaves EMB-120 Brasília para o mercado dos EUA, tudo regulado por contratos de compensação.

A Aeronáutica, por intermédio do Programa Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM), negociou e firmou, desde 1997, diversos acordos de compensação que resultaram em milhões de dólares em tecnologia absorvida para a indústria aeroespacial e para a área de ciência e tecnologia aeroespacial.

No final de 2000, o Comando da Marinha do Brasil (MB) aprovou a sua política de Compensação, prevendo a exigência de offsets nas importações de equipamentos e sistemas em benefício da MB e da Indústria Naval.

O MD aprovou a Portaria nº 764 (BRASIL, 2002), de 27 de dezembro de 2002, com a Política de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica. A Portaria nº 764 serviu como instrumento legal para o MD assumir a coordenação estratégica das compensações em benefício da indústria de defesa, a partir das importações de sistemas e equipamentos pelas Forças Armadas. Nesse sentido, foram estabelecidos os seguintes objetivos:

- Promoção do crescimento dos níveis tecnológico e qualitativo das indústrias de defesa nacionais, com a modernização dos métodos e processos de produção e aquisição de novas tecnologias, visando ao estado da arte;
- Fomento e fortalecimento dos setores de interesse do MD, criando condições para o aperfeiçoamento das indústrias de defesa nacionais e da sua base tecnológica, visando a aumentar suas cargas de trabalho, além de permitir a competitividade no mercado internacional;
- Ampliação do mercado de trabalho, mediante a criação de novas oportunidades de emprego de alto nível tecnológico, através da especialização e do aperfeiçoamento dos recursos humanos dos setores de interesse;
- Obtenção de recursos externos, de toda ordem, diretos e indiretos, para elevar a capacitação industrial e tecnológica dos setores de interesse da área de defesa; e
- Incremento da nacionalização e a progressiva independência do mercado externo, no que diz respeito a produtos de defesa.

Para atingir os objetivos supracitados, a Portaria nº 764 definiu algumas estratégias, tais como:

- Utilização do poder de compra e do poder concedente das Forças Armadas para a negociação de práticas compensatórias nas significativas importações do setor de produtos de defesa;
- Interação com outras organizações governamentais, buscando apoio para o fomento à BID;
- Estabelecimento dos setores prioritários para o recebimento dos benefícios dos “offset”.

O EB deu mais um passo na utilização dos contratos de compensação, aprovando a Portaria nº 201-EME (BRASIL, 2011), de 26 de dezembro de 2011, que estabeleceu uma sistemática para o processo de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica, a ser implantada no âmbito da Força Terrestre brasileira. Dessa sistemática, pode-se destacar:

- Art. 4º - Compensação é toda e qualquer prática compensatória acordada entre as partes, como condição para a importação de bens e/ou serviços, com a intenção de gerar benefícios de natureza comercial, industrial e tecnológica.
- Art. 5º - A prática de compensação comercial, industrial e tecnológica vem sendo adotada por muitos países como instrumento capaz de criar alternativas comerciais que possibilitem maior inserção internacional e também como forma de buscar o fortalecimento tecnológico e o desenvolvimento industrial.
- Art. 6º - Os benefícios, especialmente para os países em desenvolvimento, se traduzem pela captação de investimentos, geração de empregos, aumento dos fluxos de comércio, oportunidades para criação de pequenas e médias empresas e, sobretudo, pela transferência de tecnologia, capaz de possibilitar ao país receptor a implantação de indústrias produtoras de bens de alto valor agregado.
- Art. 7º - Para o Exército Brasileiro, é de grande importância a obtenção de reciprocidade de fornecedores estrangeiros de bens e serviços destinados, prioritariamente, ao desenvolvimento e à modernização tecnológica da indústria de material de defesa brasileira e, excepcionalmente, de outras áreas de interesse do País.

Face ao exposto, verifica-se que os contratos de compensação ou contratos “offset” representam poderosas ferramentas para obtenção de tecnologias sensíveis, sobretudo no que concerne à ampliação da propriedade industrial nacional sobre as tecnologias

estrangeiras e ao desenvolvimento dos parques industriais nacionais para executar projetos de produtos estratégicos de defesa, envolvendo tecnologias sensíveis.

5.3.2 Processo de Transferência de Tecnologia

De acordo com as definições já apresentadas neste trabalho, verifica-se que tecnologia é um bem intangível de produção. A detentora da tecnologia dispõe de sua propriedade e, portanto, faz jus ao direito de sua proteção, mediante patentes, registros de desenho industrial, registro de marca, repressão às falsas indicações geográficas e repressão à concorrência desleal.

A propriedade sobre a tecnologia, também conhecida como propriedade industrial, é protegida por convenções, normas e instituições específicas que, juntamente com o direito autoral, compõem a propriedade intelectual. A propriedade industrial compreende a proteção das invenções e de modelos de utilidade, denominando-se patente o título sobre tal propriedade. A patente é concedida aos detentores dos direitos sobre a criação, com a finalidade de proteger os produtos, ou processos, nos quais foram investidos recursos para seu desenvolvimento, contra cópia ou comercialização sem a devida autorização do titular. O proprietário da tecnologia é protegido por um monopólio legal, através, por exemplo, do sistema de patentes.

A propriedade industrial, juntamente com o direito de autor (“copyright”), compõe a propriedade intelectual, cujo fórum é a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI). Ultimamente, porém, as questões relativas à propriedade industrial, cujo comércio no nível internacional, em dólares, atinge a casa dos bilhões, passaram a ser objeto de fortes interferências da Organização Mundial do Comércio (OMC).

De acordo com Longo (1996), o termo “transferência de tecnologia” refere-se geralmente ao processo de importação de tecnologia. Nesse sentido, a transferência de tecnologia se efetiva quando envolve as atividades de:

- Compra de propriedade industrial; e
- Absorção dos conhecimentos para a capacitação tecnológica da BID.

Longo (1996) salienta que a absorção de tecnologia é uma ação que envolve receber o conhecimento associado à tecnologia e transformá-lo em resultados concretos, no sentido de fazer mover uma cadeia produtiva ou novas tecnologias decorrentes, além de suas respectivas patentes. Para que exista uma efetiva absorção de tecnologia, é

necessário que existam recursos financeiros, recursos humanos e interesse da indústria nacional. A verdadeira transferência de tecnologia ocorre quando o receptor absorve o conjunto de conhecimentos que lhe permitem adaptá-la às condições locais, aperfeiçoá-la e, eventualmente, criar nova tecnologia de forma autônoma.

Entretanto, Longo (1984) ressalta que, normalmente, o que ocorre nos processos de transferência de tecnologia é uma venda, na qual o vendedor esconde os conhecimentos (“know why”) e entrega as instruções (“know how”).

No Brasil, a transferência de tecnologia se efetua através de contratação tecnológica e deve surtir determinados efeitos econômicos. De acordo com o Artigo nº 211 da Lei Nº 9.279 (BRASIL, 1996), de 14 de maio de 1996, que regula os direitos e as obrigações relativos à propriedade industrial, o contrato deve ser avaliado e averbado pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Todos os contratos que impliquem transferência de tecnologia, sejam entre empresas nacionais e empresas sediadas ou domiciliadas no exterior, por disposição legal, devem ser averbados pelo INPI.

De acordo com a jurisprudência do INPI, para que haja transferência é necessário que: não exista a tecnologia no país; que importe em aumento da capacidade de produção da receptora; que exista responsabilidade da fornecedora pela tecnologia; que ocorra absorção ou autonomia; e que seja transmitida para fora do mesmo grupo econômico.

Face ao exposto, constata-se que o processo de transferência de tecnologia deve envolver, simultaneamente, tanto a compra da propriedade industrial, quanto a absorção dos conhecimentos, representando um importante dispositivo para obtenção de tecnologias sensíveis.

5.4 CONCLUSÃO PARCIAL

Diante do que foi analisado neste capítulo, infere-se que os contratos de compensação e o processo de transferência de tecnologia se revestem como importantes instrumentos para obtenção de tecnologias sensíveis, colaborando para redução dos desafios ao fortalecimento da autonomia da BID em termos de tecnologias sensíveis.

6 PROGRAMA SISFRON

O Programa SISFRON será apresentado neste capítulo a partir de estudos acerca dos seguintes assuntos:

- Antecedentes ao Programa;
- Concepção Geral do Sistema;
- Estrutura do Programa;
- Projeto-Piloto.

No final deste capítulo, será apresentada uma conclusão parcial, abordando as principais características do Programa SISFRON.

6.1 ANTECEDENTES AO PROGRAMA

Segundo Tavares (1958, p. 139), a preocupação com a segurança na faixa de fronteira terrestre de um Estado responde, sem dúvidas, aos interesses da Defesa Nacional.

As fronteiras terrestres entre países limítrofes devem ser estudadas do ponto de vista da natureza dos antagonismos que podem existir, sendo que esse estudo deverá determinar as áreas de operações mais importantes, segundo as expressões de tais antagonismos e as condições de tempo e de força em que eles podem eventualmente atuar.

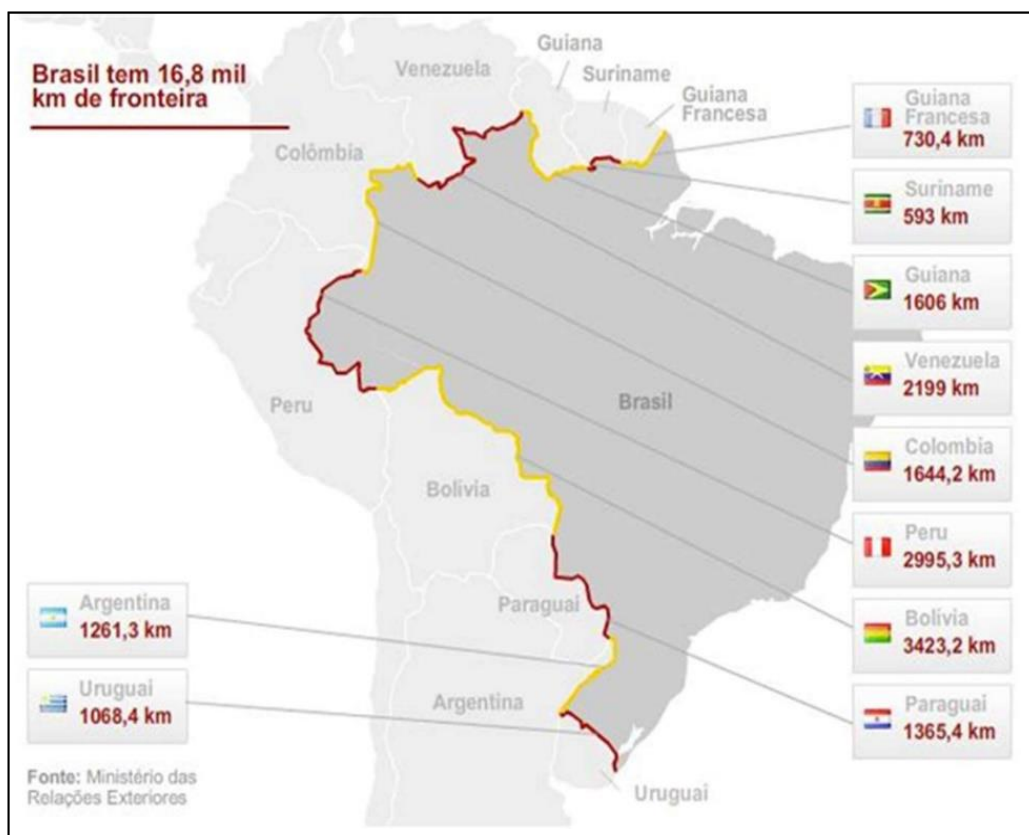
Para Mattos (2011, p. 67), o Estado recebe e transmite os influxos exteriores pelas fronteiras terrestres, podendo interferir favorável ou desfavoravelmente sobre suas aspirações e interesses. A fronteira terrestre é a epiderme do corpo estatal, como tal, sensível às reações vindas de fora.

Assim, entende-se que a faixa de fronteira terrestre é uma área extremamente sensível para a Defesa de um país, impondo especial atenção ao Estado.

O Brasil, país sul-americano de dimensões continentais, quinto maior país do mundo em extensão territorial, possui uma faixa de fronteira terrestre de cerca de 16.800 km, lideira com dez países da América do Sul e com características variadas, conforme ilustrado pela Figura 4.

Os já mencionados conceitos das obras de Tavares (1958, p. 139) e de Mattos (2011, p. 76) acerca da importância da faixa de fronteira terrestre de um país, associados às características do território brasileiro, não deixam dúvida quanto a grande importância estratégica da faixa de fronteira terrestre brasileira para a proteção dos interesses nacionais e para a preservação e defesa da soberania do Brasil.

Figura 4: Faixa de Fronteira Terrestre Brasileira



Fonte: Ministério das Relações Exteriores (MRE)

Por conta disso, o governo brasileiro implementou diversas ações estratégicas voltadas para as fronteiras terrestres do país, como a criação da Lei nº 2.597 (BRASIL, 1955), de 12 de setembro de 1955, que dispôs sobre zonas indispensáveis à defesa do país, estabelecendo em 150 km a faixa interna paralela à linha divisória como sendo a faixa de fronteira indispensável à Defesa Nacional, entendimento ratificado pela CF88 (BRASIL, 1988), em seu Capítulo II, Artigo 20, Parágrafo 2º.

Nesse contexto, por intermédio da Portaria nº 193-EME (BRASIL, 2010a), de 22 de dezembro de 2010, o Estado-Maior do Exército (EME) aprovou a Diretriz para a Implantação do Projeto Estratégico do Exército SISFRON, regulando as medidas necessárias à sua implantação, definindo objetivos, premissas básicas para instalação, condições de execução e responsabilidades do Órgão de Direção Geral (ODG), dos Órgãos de Direção Setorial (ODS), do Órgão de Direção Operacional (ODOp) e dos Comandos Militares de Área (C Mil A) envolvidos.

6.2 CONCEPÇÃO GERAL DO SISFRON

Após a aprovação da Diretriz para a Implantação do Projeto Estratégico do Exército SISFRON por meio da Portaria nº 193-EME (BRASIL, 2010a), o EB elaborou o Projeto Básico de Implantação do Projeto SISFRON, que foi dividido em cadernos temáticos, conforme descrito abaixo:

- Conceitos Operacionais do Sistema (BRASIL, 2011a);
- Especificação do Sistema (BRASIL, 2011b);
- Especificação dos Subsistemas (BRASIL, 2011c);
- Conceitos Operacionais Preliminares do Sistema (BRASIL, 2012a); e
- Concepção do Sistema (BRASIL, 2012b).

De acordo com o Projeto Básico, a implantação integral do SISFRON está planejada para transcorrer ao longo de 10 (dez) anos.

Posteriormente, a Portaria nº 512-EME (BRASIL, 2017), de 11 de dezembro de 2017, revogou a Portaria nº 193-EME (BRASIL, 2010a), transformando o Projeto Estratégico SISFRON em Programa Estratégico SISFRON.

Segundo a Portaria nº 512-EME (BRASIL, 2017), o Programa SISFRON é um Programa Estratégico Indutor da Transformação do EB, que faz parte do Portfólio Estratégico da Força Terrestre brasileira. O Programa está inserido no Plano Estratégico do Exército - PEEEx 2016-2019 (BRASIL, 2015), constante da Sistema de Planejamento Estratégico do Exército (SIPLEx).

Conforme Portaria nº 512-EME (BRASIL, 2017), o Objetivo Geral do Programa SISFRON é dotar o EB dos meios necessários para exercer o monitoramento e controle da extensa faixa de fronteira terrestre brasileira, com o apoio de sensores, atuadores e de outros meios tecnológicos que garantam um fluxo ágil e seguro de informações confiáveis e oportunas, de modo a possibilitar o exercício do comando e controle em todos os níveis de atuação do Exército, segundo a sua destinação constitucional.

De acordo com Portaria nº 512-EME (BRASIL, 2017), o Programa possui os seguintes Objetivos Específicos:

- Prover as estruturas física e lógica adequadas ao ciclo de Comando e Controle em todos os níveis do processo decisório, contemplando enlaces apropriados para comunicações entre todos os escalões, com capacidade de transmissão compatível

com a missão atribuída e com a possibilidade de operar em rede, conforme estabelecido na END;

- Integrar-se ao Sistema de Comando e Controle do EB, cujo órgão central é o Comando de Operações Terrestres (COTER), além de possibilitar a integração entre as Forças;
- Possibilitar a integração entre as funções de combate da Força Terrestre;
- Preparar o combatente da Força Terrestre para operar em ambiente de alta complexidade tecnológica, adaptando-o à consciência situacional ampliada e ao conceito da guerra centrada em redes;
- Consolidar a capacitação nacional em Sistemas de Monitoramento, Vigilância, Reconhecimento e Inteligência, mobilizando a BID e organizações integradoras nacionais, de modo a assegurar independência tecnológica na manutenção, ampliação e perene atualização do sistema;
- Cooperar com as ações governamentais na promoção das atividades de interesse da segurança nacional, segurança pública, desenvolvimento social e econômico.

Os meios de sensoriamento do SISFRON estarão desdobrados da linha de fronteira, visando favorecer o emprego das organizações subordinadas aos Comandos Militares do Norte, da Amazônia, do Oeste e do Sul, conforme é ilustrado na Figura 5 apresentada abaixo:

Figura 5: Área de Atuação do SISFRON



Fonte: Página institucional do Escritório de Projetos do Exército (EPEX)

6.3 ESTRUTURA DO SISFRON

De acordo com Portaria nº 512-EME (BRASIL, 2017), o SISFRON possui uma estrutura modularizada da seguinte maneira:

a. Subsistema de Sensoriamento

O subsistema é composto por meios para sensoriamentos especializados que suportam as diversas ações de vigilância, reconhecimento e a obtenção de dados para o Ciclo de Inteligência. Os meios de sensoriamento previstos nesse subsistema compreendem radares de vigilância aérea e terrestre, radares e estações meteorológicas, sensores óticos e de sinais eletromagnéticos, de característica portátil, transportável, embarcada ou fixa, compreendendo ainda as plataformas para sua instalação.

b. Subsistema de Apoio à Decisão

O subsistema inclui as capacidades de tratar os dados coletados pelos sensores, valendo-se do segmento de fusão de dados e do segmento de visualização de informações.

Pretende-se prover ao decisor (qualquer que seja o nível deste) uma precisa consciência situacional integrada ao teatro de operação, para que possa escolher a melhor linha de ação, elaborar seu planejamento e sua distribuição para execução, em tempo hábil, aos responsáveis em dar uma resposta efetiva às ameaças presentes na situação atual e futura.

c. Subsistema de Atuação

O subsistema é composto por plataformas e meios necessários para prover apoio ao combatente e capacidade de implementação de uma resposta rápida, sempre em sinergia com as plataformas e meios dos demais órgãos governamentais.

d. Subsistema de Comunicações

É composto por todos os meios para possibilitar o tráfego de informações táticas e estratégicas entre os componentes do SISFRON e entre este e sistemas correlatos. A infraestrutura de comunicações desse Subsistema deverá possuir redes de comunicação de dados e voz, visando à integração dos diversos órgãos envolvidos e à disseminação de informações pertinentes às funções e atribuições de cada parte do sistema, de forma

contínua, sem interrupções, esteja ela fixa ou em movimento. Esse subsistema utiliza enlaces diretos entre estações terrestres, aéreas e espaciais.

e. Subsistema de Segurança de Informações e Comunicações

O subsistema inclui todos os meios para garantir comunicações seguras, íntegras e proteção de ataques cibernéticos, permeando todo o SISFRON. Está dividido nos seguintes segmentos: segurança das comunicações, controle de acesso e defesa cibernética.

f. Subsistema de Simulação e Capacitação

O subsistema é intrinsecamente ligado ao Subsistema de Apoio à Decisão, inclui um Centro de Simulação e Treinamento responsável por formar operadores para o SISFRON, meios de capacitação em manutenção e Células para Aprendizagem a Distância. Os meios empregados nesse subsistema deverão ser aplicados ainda, principalmente em áreas remotas da Amazônia, em projetos de cunho social como Ensino a Distância e Integração Digital.

g. Subsistema Logístico

Destina-se a apoiar o funcionamento do SISFRON, incluindo meios para o monitoramento dos demais subsistemas, meios e infraestrutura para Suprimento, Transporte e Manutenção.

6.4 PROJETO-PILOTO

O Projeto-Piloto foi concebido conforme previsto no Projeto Básico de Implantação do SISFRON (BRASIL, 2012c).

De acordo com a Memória Informativa de Validação do Projeto-Piloto SISFRON da Reunião de Integração Sistêmica - RIS (BRASIL, 2016a), de 29 de novembro de 2016, as fases iniciais de concepção, planejamento, estruturação e contratação do Programa já foram superadas.

Atualmente, o SISFRON encontra-se na fase de execução do projeto-piloto, implantado na área da 4ª Bda C Mec, sediada em Dourados, Mato Grosso do Sul. O projeto-piloto se destina, entre outras finalidades, a avaliar, a reajustar e a refinar as definições preliminares do Programa, possibilitando sua implementação de forma mais

efetiva e adequada nas demais regiões do país.

A efetivação do Projeto-Piloto do SISFRON já está ocorrendo com a entrega de equipamentos na área da 4ª Bda C Mec. O EPEX supervisiona e coordena o Projeto-Piloto no nível estratégico. No nível operacional, o Projeto-Piloto é coordenado pelo Comando Militar do Oeste (CMO), por intermédio de seu Centro de Coordenação de Operações (CCOp).

O EME estima que o projeto-piloto, iniciado em 2013, seja concluído até 2018. Alguns Subsistemas já se encontram em operação, conforme ilustram as Figuras 6 e 7, apresentadas a seguir:

Figura 6: Atuação do SISFRON na Área da 4ª Bda C Mec



Fonte: Página institucional do EPEX

Figura 7: COp da 4ª Bda C Mec



Fonte: Página institucional do EPEX

6.5 CONCLUSÃO PARCIAL

Diante do que foi analisado neste capítulo, infere-se parcialmente que o SISFRON é um programa com grande capacidade para geração de benefícios ao país, sobretudo no que concerne aos Sistemas de Monitoramento, Vigilância, Reconhecimento e Inteligência, além de contribuir para a independência tecnológica do Brasil.

7 CONTRATO DE COMPENSAÇÃO DO PROGRAMA SISFRON

Este capítulo tem o objetivo de analisar o contrato de compensação celebrado no contexto do Programa SISFRON, com enfoque no que diz respeito à obtenção de tecnologias sensíveis.

No final deste capítulo, este trabalho apresenta uma conclusão parcial, elencando as principais tecnologias sensíveis obtidas por meio do contrato de compensação em tela.

7.1 CONCEPÇÃO GERAL DO CONTRATO

Em 11 de novembro de 2012, a União, por intermédio do Comando do Exército, representado pela Base Administrativa do Centro de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército (CComGEx), celebrou o Termo de Contrato nº 27/2012 (BRASIL, 1992d), tendo o Consórcio TEPRO como a parte contratada.

O CComGEx, Organização Militar Diretamente Subordinada (OMDS) ao DCT, desenvolve atividades de coordenação e planejamento do SISFRON, visando a implantação dos Subsistemas Sensoriamento e Apoio à Decisão.

O Consórcio TEPRO é formado pelas empresas nacionais SAVIS Tecnologia e Sistemas e Orbisat Indústria e Aerolevante, empresas controladas pela Embraer Defesa & Segurança.

De acordo com a Cláusula Primeira do citado Termo de Contrato, o Objeto era a Implantação e a Integração dos Subsistemas de Sensoriamento e de Apoio à Decisão do Projeto-Piloto do SISFRON, envolvendo a execução das seguintes atividades por parte do Consórcio TEPRO:

- Elaboração do Projeto Executivo;
- Seleção e fornecimento de produtos que atendam às especificações estabelecidas pelo Exército e que viabilizem os referidos subsistemas;
- Instalação da infraestrutura para o funcionamento dos equipamentos e das redes (torres,

- rede elétrica, cabeamento, etc);
- Integração sistêmica;
- Integração dos subsistemas;
- Celebração de Acordos de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica (Offset), compreendendo investimentos financeiros estrangeiros na indústria de defesa brasileira, além de transferência de tecnologia, com absorção de conhecimentos e possibilidade de seção de direitos de propriedade industrial;
- Desenvolvimento de equipamentos, de softwares e de sistemas; e
- Suporte logístico, que inclui suprimento, gerenciamento da cadeia dos fornecedores, gerenciamento dos prazos e da execução da garantia, manutenção, transporte e capacitação dos recursos humanos, tudo de forma integrada, nos termos e condições previstas neste Termo de Contrato e seus anexos.

Da análise do Objeto do Termo de Contrato nº 27/2012 (BRASIL, 1992d), verifica-se que uma das atividades do contrato é a celebração de Acordos de Compensação (Offset), os quais compreendem investimentos financeiros estrangeiros na indústria de defesa brasileira, além de transferência de tecnologia, com absorção de conhecimentos e possibilidade de seção de direitos de propriedade industrial. Dessa forma, esses Acordos de Compensação favorecem o aumento da autonomia da BID brasileira em tecnologias sensíveis.

A Cláusula Décima Terceira do Termo de Contrato nº 27/2012 estabelece as condições para os Acordos de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica (“Offset”). Destaca-se que há previsão de empresas brasileiras pertencentes à BID nacional atuarem como beneficiárias direta ou indireta dos referidos acordos.

Ao mesmo tempo, a Cláusula Vigésima Primeira define as condições de Cessão dos Direitos de Propriedade Intelectual, como se segue:

- Os direitos de propriedade intelectual surgidos como consequência direta dos serviços técnicos de engenharia produzidos exclusivamente para o objeto do Termo de Contrato pertencerão de forma permanente e exclusiva ao EB, nos termos da legislação vigente, permitindo-lhe a sua distribuição, alteração e utilização sem limitações, observados elementos tais como: direitos de patentes, de marcas, desenhos industriais, modelo de utilidade e certificado de adição, inovações, direitos autorais de qualquer espécie, dados, programas de computador, direitos patrimoniais da solução desenvolvida, como

igualmente se resultarem aperfeiçoamento ou inovações passíveis de privilégios ou direitos intelectuais.

- Os direitos autorais surgidos como consequência direta dos serviços técnicos de engenharia produzidos exclusivamente para o objeto do Termo de Contrato das soluções implementadas na implantação do projeto, de suas especificações técnicas, da documentação produzida e congêneres, inclusive aqueles produzidos por terceiros subcontratados, pertencerão ao EB, sendo considerada propriedade intelectual adquirida, ficando proibida a sua utilização sem que exista a sua autorização expressa, sob pena de multa, sem prejuízo das sanções civis e penais cabíveis.
- O EB deverá receber do Consórcio TEPRO toda a documentação técnica pertinente, incluindo o pacote de dados técnicos e os produtos gerados, desde que surgidos como consequência direta dos serviços técnicos de engenharia produzidos exclusivamente para o objeto do Termo de Contrato, os quais serão de propriedade do EB.

Nesse contexto, na sequência da celebração do Termo de Contrato nº 27/2012 (BRASIL, 1992d), o CComGEx celebrou 04 (quatro) Acordos de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica (“Offset”) atrelados ao referido Termo de Contrato. Esses Acordos de Compensação serão estudados a seguir.

7.2 ACORDO DE COMPENSAÇÃO Nº 001-CCOMGEX/2013

7.2.1 Concepção Geral do Acordo

O Acordo de Compensação foi firmado entre a Base Administrativa do CComGEx e a empresa israelense ELBIT SYSTEMS ELECTRO-OPTICS – ELOP, a qual ficou com a responsabilidade de realizar a compensação.

As empresas brasileiras relacionadas abaixo, integrantes da BID nacional, participaram do contrato como partes beneficiadas:

- AEL Sistemas, localizada em Porto Alegre, RS;
- Orbisat Indústria, localizada em São José dos Campos, SP;
- Harpia Sistemas, localizada em Brasília, DF.

Os Objetos do Acordo de Compensação foram Sistemas e Materiais Ópticos-Optrônicos, os quais são considerados tecnologias sensíveis, com base na abordagem de seleção e classificação de tecnologias sensíveis apresentada por Caracas

(1994).

O Acordo de Compensação nº 001-CCOMGEX/2013 se desenvolveu no período entre agosto de 2013 e junho de 2014, englobando três Projetos de Compensação executados pela empresa israelense ELOP, como se segue:

- Investimentos para modernização da infraestrutura de uma empresa da BID brasileira, visando capacitar a empresa nacional, em termos de infraestrutura, para produção, testes, calibração, certificação, manutenção de 3º escalão e integração do Binóculo de Imagem Termal CORAL-CR e da Câmera de Imagem Termal de Longo Alcance LIZ-M;
- Transferência de Tecnologia para desenvolvimento do Binóculo de Imagem Termal CORAL-CR;
- Transferência de Tecnologia para desenvolvimento da Câmera de Imagem Termal de Longo Alcance LIZ-M.

Os Projetos de Compensação executados pela empresa israelense ELOP, no contexto do Acordo de Compensação nº 001-CCOMGEX/2013, atrelado ao Termo de Contrato nº 27/2012, serão detalhados a seguir.

7.2.2 Investimentos para Modernização de Infraestrutura

Os investimentos de recursos financeiros foram realizados pela empresa israelense ELBIT SYSTEMS ELECTRO-OPTICS – ELOP para a modernização da infraestrutura da empresa brasileira AEL Sistemas, pertencente à BID nacional, visando capacitar a empresa nacional para produção, testes, calibração e certificação do Binóculo de Imagem Termal CORAL-CR e da Câmera de Imagem Termal de Longo Alcance LIZ-M.

Este plano de investimentos englobou a execução de serviços, o fornecimento e a instalação de máquinas e equipamentos, além da construção de instalações na empresa AEL Sistemas, com destaque para os seguintes itens:

- Salas limpas;
- Câmaras de ensaios térmicos;
- Mesas de ensaios de vibração;
- Mesas de fluxo laminar;
- Ferramental especial para calibração de sistemas optrônicos; e
- Estações de calibração e de testes.

A empresa estrangeira, ELBIT SYSTEMS ELECTRO-OPTICS – ELOP, realizou um levantamento das instalações da empresa nacional, AEL Sistemas, para avaliar a infraestrutura existente e efetuar recomendações para adequação e a geração de requisitos. Em seguida, a empresa estrangeira entregou os requisitos para adequação das instalações da empresa nacional, com base nos equipamentos e no ferramental utilizados nos processos de produção, de testes, de calibração e de certificação do binóculo. Os requisitos englobaram piso dissipativo, nível de iluminação, fundações especiais, móveis, rede elétrica, ar comprimido, sala limpa, ar condicionado e controle de umidade.

De acordo com o contido no Acordo de Compensação nº 001-CCOMGEX/2013, o valor investido foi cerca de US\$ 1.345.000,00, entre janeiro de 2013 e dezembro de 2014.

7.2.3 Transferência de Tecnologia para Desenvolvimento do Binóculo CORAL-CR

De acordo com o fabricante do equipamento, a empresa israelense ELBIT SYSTEMS ELECTRO-OPTICS – ELOP, o Binóculo de Imagem Termal CORAL-CR é um avançado binóculo com imageador termal refrigerado e apontador laser destinado a operações de defesa e segurança. Esse MEM pode ser empregado em missões de vigilância, reconhecimento e aquisição de alvos, nos mais variados ambientes e condições climáticas. A Figura 8 apresentada abaixo ilustra o Binóculo CORAL-CR:

Figura 8: Binóculo de Imagem Termal



Fonte: Site AEL Sistemas

O processo de transferência de tecnologia para desenvolvimento do Binóculo CORAL-CR se dividiu em dois grupos, a saber:

- Transferência de Tecnologia para produção, testes, calibração e certificação do binóculo;
- Transferência de Tecnologia para manutenção de 3º escalão e integração do binóculo.

Os dois grupos que compuseram o processo de transferência de tecnologia para desenvolvimento do Binóculo CORAL-CR serão detalhados a seguir.

a. Transferência de Tecnologia para Produção, Testes, Calibração e Certificação do Binóculo

Essa transferência de tecnologia partiu da empresa israelense ELBIT SYSTEMS ELECTRO-OPTICS – ELOP para a empresa brasileira AEL Sistemas, pertencente à BID nacional, visando a produção, os testes, a calibração e a certificação do binóculo.

A Transferência de Tecnologia foi efetiva, pois se deu pela cessão dos direitos de propriedade intelectual para a empresa brasileira e pela absorção por parte da empresa nacional dos conhecimentos (“know why”) associados à tecnologia.

A absorção dos conhecimentos (“know why”) por parte da empresa nacional englobou um programa de treinamento com todos os cursos necessários para qualificação do pessoal operacional e técnico para produção, testes, calibração e certificação do binóculo.

A transferência de tecnologia também contemplou uma auditoria da empresa estrangeira na linha de produção e testes.

De acordo com o contido no Acordo de Compensação nº 001-CCOMGEX/2013, a transferência de tecnologia se deu no período entre agosto de 2013 e junho de 2014.

As máquinas e os equipamentos necessários à produção, aos testes, à calibração e à certificação do binóculo já haviam sido fornecidos pela empresa israelense ELBIT SYSTEMS ELECTRO-OPTICS – ELOP à empresa brasileira AEL Sistemas no plano de investimentos para modernização da infraestrutura da empresa brasileira, já abordado neste estudo.

b. Transferência de Tecnologia para Manutenção de 3º Escalão e Integração do Binóculo

A transferência de tecnologia partiu da empresa israelense ELBIT SYSTEMS

ELECTRO-OPTICS – ELOP para as empresas brasileiras AEL Sistemas e Harpia Sistemas, pertencente à BID nacional, visando a manutenção de 3º escalão e a integração do binóculo.

A Transferência de Tecnologia foi efetiva, pois se deu pela cessão dos direitos de propriedade intelectual para as empresas brasileiras, pela absorção por parte das empresas nacionais dos conhecimentos (“know why”) associados à tecnologia em questão, além do fornecimento de máquinas, equipamentos e softwares necessários à manutenção de 3º escalão e à integração do binóculo.

Cabe ressaltar que as condições da cessão dos direitos de propriedade intelectual foram estabelecidas no Cláusula Vigésima Primeira do Termo de Contrato nº 27/2012.

A absorção dos conhecimentos (“know why”) por parte das empresas nacionais, compreendeu as seguintes etapas:

- Treinamento teórico dos técnicos das empresas nacionais para manutenção de 3º escalão e integração, sendo conduzido nas instalações da empresa estrangeira e com duração de 2 semanas;
- Treinamento prático dos técnicos das empresas nacionais para manutenção de 3º escalão e integração, sendo conduzido nas instalações da empresa estrangeira (“On the Job Training – OJT”) e com duração de 2 semanas;
- Treinamento prático dos técnicos das empresas nacionais para manutenção de 3º escalão e integração, ministrados por instrutores da empresa estrangeira, nas instalações dessas empresas (“On the Job Training – OJT”), com duração de 2 semanas;
- Treinamento de inspeção e diagnóstico de falhas para técnicos e engenheiros das empresas nacionais a ser realizado nas instalações da empresa estrangeira, com duração de 2 semanas, para manutenção de 3º escalão e integração; e
- Treinamento dos engenheiros de sistemas brasileiros das empresas nacionais para manutenção de 3º escalão e integração, visando conhecimento dos módulos que compõe o binóculo.

7.2.4 Transferência de Tecnologia para Desenvolvimento da Câmera LIZ-M

De acordo com o fabricante do equipamento, a empresa israelense ELBIT SYSTEMS ELECTRO-OPTICS – ELOP, a Câmera de Imagem Termal de Longo Alcance LIZ-M é um multi-sensor de visão diurna e noturna remotamente controlado. O

equipamento fornece desempenho de longo alcance, formando um pacote robusto para atuar em ambientes adversos.

Trata-se de um instrumento de alta performance desenvolvido para plataformas instáveis que necessitam suporte e precisão no controle da linha de visada ou diversas cargas úteis que utilizam dispositivos remotamente controlados.

A Câmera LIZ-M conta com três câmeras integradas, sendo uma câmera colorida de zoom contínuo, um telêmetro a laser e um imageador termal.

A Figura 9 apresentada a seguir ilustra a Câmera de Imagem Termal de Longo Alcance LIZ-M:

Figura 9: Câmera de Imagem Termal de Longo Alcance LIZ-M



Fonte: Site AEL Sistemas

O processo de transferência de tecnologia para desenvolvimento da Câmera de Imagem Termal de Longo Alcance LIZ-M se dividiu em dois grupos, a saber:

- Transferência de Tecnologia para produção, testes, calibração e certificação da câmera binóculo;
- Transferência de Tecnologia para manutenção de 3º escalão e integração do binóculo.

Os dois grupos que compuseram o processo de transferência de tecnologia para desenvolvimento da Câmera de Imagem Termal de Longo Alcance LIZ-M serão detalhados a seguir.

a. Transferência de Tecnologia para Produção, Testes, Calibração e Certificação da Câmera

Essa transferência de tecnologia partiu da empresa israelense ELBIT SYSTEMS ELECTRO-OPTICS – ELOP para a empresa brasileira AEL Sistemas, pertencente à BID nacional, visando a produção (montagem final), os testes e a certificação da câmera.

A Transferência de Tecnologia foi efetiva, pois se deu pela cessão dos direitos de propriedade intelectual para a empresa brasileira e pela absorção por parte da empresa nacional dos conhecimentos (“know why”) associados à tecnologia.

As condições da cessão dos direitos de propriedade intelectual foram estabelecidas no Cláusula Vigésima Primeira do Termo de Contrato nº 27/2012.

A absorção dos conhecimentos (“know why”) por parte da empresa nacional englobou um programa de treinamento com todos os cursos necessários para qualificação do pessoal operacional e técnico para produção (montagem final), testes e certificação da câmera.

De acordo com o contido no Acordo de Compensação nº 001-CCOMGEX/2013, a transferência de tecnologia se deu no período entre agosto de 2013 e junho de 2014.

As máquinas e os equipamentos necessários à produção (montagem final), aos testes e à certificação da câmera já haviam sido fornecidos pela empresa israelense ELBIT SYSTEMS ELECTRO-OPTICS – ELOP à empresa brasileira AEL Sistemas no plano de investimentos para modernização da infraestrutura da empresa brasileira, já abordado nesse estudo.

b. Transferência de Tecnologia para Manutenção de 3º Escalão e Integração da Câmera

A transferência de tecnologia partiu da empresa israelense ELBIT SYSTEMS ELECTRO-OPTICS – ELOP para as empresas brasileiras AEL Sistemas e Orbisat Indústria, pertencente à BID nacional, visando a manutenção de 3º escalão e a integração da câmera.

A Transferência de Tecnologia foi efetiva, pois se deu pela cessão dos direitos de propriedade intelectual para as empresas brasileiras, pela absorção por parte das empresas nacionais dos conhecimentos (“know why”) associados à tecnologia em questão, além do fornecimento de máquinas, equipamentos e softwares necessários à manutenção de 3º escalão e à integração da câmera.

Cabe salientar que as condições da cessão dos direitos de propriedade intelectual foram estabelecidas no Cláusula Vigésima Primeira do Termo de Contrato nº 27/2012.

A absorção dos conhecimentos (“know why”) por parte das empresas nacionais, compreendeu as seguintes etapas:

- Treinamento teórico dos técnicos das empresas nacionais para manutenção de 3º escalão e integração da câmera, sendo conduzido nas instalações da empresa estrangeira e com duração de 2 semanas;
- Treinamento prático dos técnicos das empresas nacionais para manutenção de 3º escalão e integração da câmera, sendo conduzido nas instalações da empresa estrangeira (“On the Job Training – OJT”) e com duração de 2 semanas;
- Treinamento prático dos técnicos das empresas nacionais para manutenção de 3º escalão e integração da câmera, ministrados por instrutores da empresa estrangeira, nas instalações dessas empresas (“On the Job Training – OJT”), com duração de 2 semanas;
- Treinamento de inspeção e diagnóstico de falhas para técnicos e engenheiros das empresas nacionais a ser realizado nas instalações da empresa estrangeira, com duração de 2 semanas, para manutenção de 3º escalão e integração da câmera; e
- Treinamento dos engenheiros de sistemas brasileiros das empresas nacionais para manutenção de 3º escalão e integração, visando conhecimento dos módulos que compõe a câmera.

7.3 ACORDO DE COMPENSAÇÃO Nº 002-CCOMGEX/2013

7.3.1 Concepção Geral do Acordo

O Acordo de Compensação foi firmado entre a Base Administrativa do CComGEx e a empresa canadense ADVANTECH WIRELESS, a qual ficou com a responsabilidade de realizar a compensação.

As empresas brasileiras relacionadas abaixo, integrantes da BID nacional, participaram do contrato como partes beneficiadas:

- IBRASAT Telecomunicações, localizada em São Paulo, SP;
- VISIONBYTE Digital Services, localizada em São Paulo, SP.

Os Objetos do Acordo de Compensação foram Sistemas de Sensores de Sinais Eletromagnéticos, os quais são considerados tecnologias sensíveis, com base na

abordagem de seleção e classificação de tecnologias sensíveis apresentada por Caracas (1994).

O Acordo de Compensação nº 002-CCOMGEX/2013 se desenvolveu no período entre março de 2014 e dezembro de 2015, englobando dois Projetos de Compensação executados pela empresa canadense ADVANTECH WIRELESS, como se segue:

- Transferência de Tecnologia para desenvolvimento do Módulo de Comunicação Avançado DVB RCS;
- Transferência de Tecnologia para desenvolvimento do Terminal Manpack em Banda X.

Os Projetos de Compensação executados pela empresa canadense ADVANTECH WIRELESS, no contexto do Acordo de Compensação nº 002-CCOMGEX/2013, atrelado ao Termo de Contrato nº 27/2012, serão detalhados a seguir.

7.3.2 Transferência de Tecnologia do Módulo de Comunicação Avançado DVB RCS

O Módulo de Comunicação Avançado DVB RCS inclui partes da HUB (modem AMT-75 e Dual SCPC Receiver S6040) e todos os terminais remotos, além de itens de RF e sistema de translação de frequência denominados conversores de subida e descida da banda “L” para a banda “X” e vice versa.

O Projeto de Compensação contemplou a transferência de tecnologia da empresa canadense ADVANTECH WIRELESS à empresa brasileira VISIONBYTE Digital, pertencente à BID nacional, visando a produção, os testes, a certificação e a manutenção do Módulo de Comunicação Avançado DVB RCS.

A Transferência de Tecnologia não ocorreu de forma efetiva, pois o processo se deu pela absorção por parte da empresa nacional dos conhecimentos associados à tecnologia, deixando de contemplar a cessão dos direitos de propriedade intelectual para a empresa brasileira, o que tornou o processo de transferência de tecnologia incompleto.

A absorção dos conhecimentos (“know why”) por parte da empresa nacional englobou um programa de treinamento com todos os cursos necessários para qualificação do pessoal operacional e técnico visando a produção, os testes e a certificação do Módulo de Comunicação.

7.3.3 Tecnologia do Terminal Manpack em Banda X

O Projeto de Compensação contemplou a transferência de tecnologia da empresa

canadense ADVANTECH WIRELESS à empresa brasileira IBRASAT Telecomunicações, pertencente à BID nacional, visando a produção, os testes, a certificação e a manutenção do Terminal Manpack.

A Transferência de Tecnologia não ocorreu de forma efetiva, pois o processo se deu pela absorção por parte da empresa nacional dos conhecimentos associados à tecnologia, deixando de contemplar a cessão dos direitos de propriedade intelectual para a empresa brasileira, o que tornou o processo de transferência de tecnologia incompleto.

A absorção dos conhecimentos (“know why”) por parte da empresa nacional englobou um programa de treinamento com todos os cursos necessários para qualificação do pessoal operacional e técnico visando a produção, os testes e a certificação do Terminal Manpack.

7.4 ACORDO DE COMPENSAÇÃO Nº 003-CCOMGEX/2013

7.4.1 Concepção Geral do Acordo

O Acordo de Compensação foi firmado entre a Base Administrativa do CComGEx e a empresa alemã MEOAV GmbH, a qual ficou com a responsabilidade de realizar a compensação.

A empresa brasileira Orbisat Indústria, integrante da BID nacional, integrou o contrato como parte beneficiada.

Os Objetos do Acordo de Compensação foram Sistemas de Telecomunicações Táticas, os quais são considerados tecnologias sensíveis, com base na abordagem de seleção e classificação de tecnologias sensíveis apresentada por Caracas (1994).

O Acordo de Compensação teve foco nos equipamentos rádio adquiridos pelo Programa SISFRON junto à empresa alemã MEOAV GmbH, a saber:

- Rádio portátil multibanda H/VHF de mochila;
- Rádio portátil VHF de mão;
- Rádio portátil UHF de mão;
- Processador de imagens e vídeos de mão;
- Rádio portátil multibanda V/UHF de mochila.

O Acordo de Compensação nº 003-CCOMGEX/2013 se desenvolveu no período entre abril de 2014 e abril de 2016, englobando dois Projetos de Compensação executados pela empresa alemã MEOAV GmbH, como se segue:

- Transferência de Tecnologia para capacitação de pessoal para manutenção dos equipamentos rádio adquiridos;
- Transferência de Tecnologia para capacitação de pessoal para criptografia dos equipamentos rádio adquiridos.

Os Projetos de Compensação executados pela empresa alemã MEOAV GmbH, no contexto do Acordo de Compensação nº 003-CCOMGEX/2013, atrelado ao Termo de Contrato nº 27/2012, serão detalhados a seguir.

7.4.2 Transferência de Tecnologia para Capacitação de Pessoal para Manutenção dos Rádios

Esse Projeto de Compensação contemplou a transferência de tecnologia da empresa alemã MEOAV GmbH à empresa brasileira Orbisat Indústria, pertencente à BID nacional, visando o treinamento de pessoal da empresa nacional para capacitação na execução da manutenção de 3º escalão dos rádios adquiridos pelo Programa SISFRON.

A Transferência de Tecnologia não ocorreu de forma efetiva, pois o processo se deu pela absorção por parte da empresa nacional dos conhecimentos associados à tecnologia, deixando de contemplar a cessão dos direitos de propriedade intelectual para a empresa brasileira, o que tornou o processo de transferência de tecnologia incompleto.

A absorção dos conhecimentos (“know why”) por parte da empresa nacional englobou um programa de treinamento com todos os cursos necessários para qualificação do pessoal operacional e técnico visando a manutenção de 3º escalão dos rádios.

O Projeto de Compensação buscou atender a necessidade de desenvolvimento de competência nacional para manutenção local dos rádios.

Para tanto, a empresa estrangeira apresentou seu conceito de manutenção. A empresa alemã MEOAV mostrou que os rádios foram projetados utilizando um conceito modular, o que facilita o isolamento de falhas na resolução de problemas nos níveis de reparação para a unidade substituível em campo (LRU) e da unidade substituível em oficina (SRU). Neste conceito, o LRU é definido como toda a unidade rádio, enquanto uma SRU é definida como qualquer montagem, módulo, cartão de circuito, ou chassis montado dentro do componente LRU que pode ser praticamente isolada, removida e substituída por um mantenedor.

7.4.3 Transferência de Tecnologia para Capacitação de Pessoal para Criptografia dos Rádios

Esse Projeto de Compensação contemplou a transferência de tecnologia da empresa alemã MEOAV GmbH à empresa brasileira Orbisat Indústria, pertencente à BID nacional, visando o treinamento de pessoal da empresa nacional para desenvolvimento de uma criptografia dedicada aos rádios adquiridos pelo Programa SISFRON.

A Transferência de Tecnologia não ocorreu de forma efetiva, pois o processo se deu pela absorção por parte da empresa nacional dos conhecimentos associados à tecnologia, deixando de contemplar a cessão dos direitos de propriedade intelectual para a empresa brasileira, o que tornou o processo de transferência de tecnologia incompleto.

A absorção dos conhecimentos (“know why”) por parte da empresa nacional englobou um programa de treinamento com todos os cursos necessários para qualificação do pessoal operacional e técnico visando o desenvolvimento de uma criptografia dedicada aos rádios adquiridos pelo Programa SISFRON.

A empresa estrangeira propôs uma solução personalizada de criptografia para os rádios do SISFRON. A arquitetura dedicada de criptografia permitirá ao EB personalizar o algoritmo, preservando a força de criptografia completa. Isto é conseguido usando a modificação de algoritmo personalizado (“Custom Algorithm Modification – CAM”) do vetor. Este vetor de 64 bits é analisado em variáveis e é aplicado como entrada para várias operações na arquitetura.

O recurso CAM foi projetado para o algoritmo para fornecer ao usuário uma "autonomia de segurança controlada". Este recurso permite ao EB implementar algoritmos diferentes para atingir os propósitos da missão.

7.5 CONCLUSÃO PARCIAL

Do que foi analisado nesse capítulo, conclui-se parcialmente que os Acordos de Compensação nº 001-CComEx/2013, nº 002-CComEx/2013 e nº 003-CComEx/2013, celebrados no contexto do Programa SISFRON, serviram como importantes instrumentos para obtenção de tecnologias sensíveis para o Brasil, tanto pela aquisição de direitos de propriedade intelectual, quanto pela absorção de conhecimentos estrangeiros para produção, testes, calibração, certificação, manutenção, integração e criptografia de Sistemas e Materiais Ópticos-Optrônicos, Sistemas de Sensores de Sinais Eletromagnéticos e Sistemas de Telecomunicações Táticas, considerados tecnologias

sensíveis com base na abordagem de seleção e classificação de tecnologias sensíveis apresentada por Caracas (1994).

8 CONCLUSÃO

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar as contribuições do Programa SISFRON para a END no tocante ao aumento da autonomia da BID brasileira em tecnologias sensíveis.

A fim de viabilizar a consecução do objetivo geral, este trabalho se propôs atingir três objetivos específicos: analisar a autonomia da BID brasileira em tecnologias sensíveis; analisar o Programa SISFRON; e analisar o Contrato de Compensação celebrado pelo Programa SISFRON.

Em síntese, conclui-se que os contratos de compensação e o processo de transferência de tecnologia se revestem como importantes instrumentos para obtenção de tecnologias sensíveis de outros países, colaborando para redução dos desafios ao aumento da autonomia da BID em termos de tecnologias sensíveis.

Além disso, inferiu-se que o SISFRON é um programa com grande capacidade para geração de benefícios ao país, sobretudo no que concerne aos Sistemas de Monitoramento, Vigilância, Reconhecimento e Inteligência, além de contribuir para a independência tecnológica do Brasil.

Ao mesmo tempo, verificou-se que os Acordos de Compensação celebrados no contexto do Programa SISFRON, serviram como importantes instrumentos para obtenção de tecnologias sensíveis para o Brasil, tanto pela aquisição de direitos de propriedade intelectual, quanto pela absorção de conhecimentos estrangeiros para produção, testes, calibração, certificação, manutenção, integração e criptografia de Sistemas e Materiais Ópticos-Optrônicos, Sistemas de Sensores de Sinais Eletromagnéticos e Sistemas de Telecomunicações Táticas, considerados tecnologias sensíveis com base na abordagem de seleção e classificação de tecnologias sensíveis apresentada por Caracas (1994).

Nesse sentido, constatou-se que o Programa SISFRON trouxe expressivas contribuições para a END no tocante ao aumento da autonomia da BID brasileira em tecnologias sensíveis, com destaque para:

- Modernização da infraestrutura da empresa brasileira AEL Sistemas para produção,

testes, calibração e certificação do Binóculo de Imagem Termal CORAL-CR e da Câmera de Imagem Termal de Longo Alcance LIZ-M;

- Transferência de Tecnologia para a empresa brasileira AEL Sistemas, pertencente à BID nacional, visando a produção, os testes, a calibração e a certificação do Binóculo de Imagem Termal CORAL-CR;
- Transferência de Tecnologia para as empresas brasileiras AEL Sistemas e Harpia Sistemas, pertencente à BID nacional, visando a manutenção de 3º escalão e a integração do Binóculo de Imagem Termal CORAL-CR;
- Transferência de Tecnologia para a empresa brasileira AEL Sistemas, pertencente à BID nacional, visando a produção, os testes e a certificação da Câmera de Imagem Termal de Longo Alcance LIZ-M;
- Transferência de Tecnologia para as empresas brasileiras AEL Sistemas e Harpia Sistemas, pertencente à BID nacional, visando a manutenção de 3º escalão e a integração da Câmera de Imagem Termal de Longo Alcance LIZ-M;
- Absorção de conhecimentos por parte da empresa brasileira VISIONBYTE Digital, pertencente à BID nacional, para a produção, os testes, a certificação e a manutenção do Módulo de Comunicação Avançado DVB RCS;
- Absorção de conhecimentos por parte da empresa brasileira IBRASAT Telecomunicações, pertencente à BID nacional, visando a produção, os testes, a certificação e a manutenção do Terminal Manpack;
- Absorção de conhecimentos por parte da empresa brasileira Orbisat Indústria, pertencente à BID nacional, para execução da manutenção de 3º escalão e para criptografia dos rádios adquiridos pelo Programa SISFRON.

Cabe ressaltar que os processos de Transferência de Tecnologia do Módulo de Comunicação Avançado DVB RCS, do Terminal Manpack e dos rádios adquiridos pelo Programa SISFRON não ocorreram de forma efetiva, pois os processos se deram pela absorção por parte das empresas nacionais dos conhecimentos associados à tecnologia, deixando de contemplar a cessão dos direitos de propriedade intelectual para as empresas brasileiras.

9 REFERÊNCIAS

BERGO, Marcio T. B. **Explicando a Guerra - Polemologia: o estudo dos conflitos, das crises e das guerras**. Rio de Janeiro. 2013.

BRASIL. Ministério da Aeronáutica. **Decreto nº 86.010 - Comissão de Coordenação do Transporte Aéreo Civil – COTAC**. Brasília, DF. 1981. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-86010-15-maio-1981-435263-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 8 de abril de 2018.

BRASIL. Ministério da Aeronáutica. **Decreto nº 94.711 - Comissão de Coordenação do Transporte Aéreo Civil – COTAC**. Brasília, DF. 1987. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/1985-1987/D94711.htm>. Acesso em: 8 de abril de 2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF. 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 8 de abril de 2018.

BRASIL. Ministério da Aeronáutica. **Política de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica**. 1992.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 9.279 – Regula os Direitos e as Obrigações relativos à Propriedade Industrial**. Brasília, DF. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9279.htm>. Acesso em: 8 de abril de 2018.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Portaria Normativa nº 764-MD - Política e Diretrizes de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica**. Brasília, DF. 2002. Disponível em: <http://www.defesa.gov.br/arquivos/File/legislacao/emcfa/publicacoes/port_norm_n0_764_md_2002_pltc_dtz_comps_cmc_indu_tecn_md.pdf>. Acesso em: 8 de abril de 2018.

BRASIL. Escola de Comando e Estado-Maior do Exército. **Manual escolar para trabalhos acadêmicos na ECEME**. Rio de Janeiro, RJ, 2004.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Portaria Normativa nº 899 - Política Nacional da Indústria de Defesa (PNID)**. Brasília, DF. 2005. Disponível em: <<http://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/190>>. Acesso em: 8 de abril de 2018.

BRASIL. Estado-Maior do Exército (EME). **Portaria Normativa nº 193 - Diretriz para a Implantação do Projeto Estratégico do Exército SISFRON**. Brasília, DF. 2010a. Disponível no Boletim do Exército nº 52/2010 em: <<http://www.sgex.eb.mil.br/sistemas/be>>. Acesso em: 8 de abril de 2018.

BRASIL. Estado-Maior do Exército (EME). **Projeto Básico necessário à implantação do Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON): Conceitos Operacionais do Sistema (CONOPS) - ATECH.0035.00021/C**. Brasília, DF. 2011a.

BRASIL. Estado-Maior do Exército (EME). **Projeto Básico necessário à Implantação do Sistema Integrado de Monitoração de Fronteiras (SISFRON): Especificação do Sistema - ATECH.0035.00025/C**. Brasília, DF. 2011b.

BRASIL. Estado-Maior do Exército (EME). **Projeto Básico necessário à Implantação do Sistema Integrado de Monitoração de Fronteiras (SISFRON): Especificação dos Subsistemas - ATECH.0035.00026/C**. Brasília, DF. 2011c.

BRASIL. Estado-Maior do Exército (EME). **Portaria nº 201-EME - Normas para Gestão de Acordos de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica no Exército Brasileiro**. Brasília, DF. 2011. Disponível em: <http://www.11icfex.eb.mil.br/images/orientar_e_controlar/produtos_de_defesa/Port_201.pdf>. Acesso em: 8 de abril de 2018.

BRASIL. Estado-Maior do Exército (EME). **Projeto Básico necessário à Implantação do Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON): Conceitos Operacionais Preliminares do Sistema - ATECH.0035.00033/C**. Brasília, DF, 2012a.

BRASIL. Estado-Maior do Exército (EME). **Projeto Básico necessário à Implantação do Sistema Integrado de Monitoração de Fronteiras (SISFRON): Concepção do Sistema - ATECH.0035.00022/F**. Brasília, DF, 2012b.

BRASIL. Estado-Maior do Exército (EME). **Projeto Básico necessário à Implantação do Sistema Integrado de Monitoração de Fronteiras (SISFRON): definição do Projeto-Piloto - ATECH.0035.00038/F**. Brasília, DF, 2012c.

BRASIL. Estado-Maior do Exército (EME). **Lei nº 12.598 - Lei de Fomento à BID - Normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa**. 2012d. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12598.htm>. Acesso em: 8 de abril de 2018.

BRASIL. Estado-Maior do Exército (EME). **Termo de Contrato nº 27/2012 - Base Administrativa do Centro de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército e o Consórcio TEPRO - Implantação e Integração dos Subsistemas de Sensoriamento e de Apoio à Decisão do Projeto-Piloto do SISFRON**. Brasília, DF, 2012d.

BRASIL. Estado-Maior do Exército (EME). **Plano Estratégico do Exército (PEEx) 2016-2019**. Brasília, DF, 2015. Disponível no Boletim do Especial do Exército: <<http://www.planobrazil.com/boletim-especial-do-exercito-plano-estrategico-do-exercito-peex-2016-2019>>. Acesso em: 8 de abril de 2018.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa (PND)**. 2016b. Disponível em <<http://www.defesa.gov.br/noticias/29093-minutas-do-livro-branco-da-pnd-e-da-end-estao-disponiveis-para-leitura>>. Acesso em: 8 de abril de 2018.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Estratégia Nacional de Defesa (END)**. 2016c. Disponível em <<http://www.defesa.gov.br/noticias/29093-minutas-do-livro-branco-da-pnd-e-da-end-estao-disponiveis-para-leitura>>. Acesso em: 8 de abril de 2018.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Livro Branco de Defesa Nacional (LBDN)**. 2016d. Disponível em: <<http://www.defesa.gov.br/noticias/29093-minutas-do-livro-branco-da-pnd-e-da-end-estao-disponiveis-para-leitura>>. Acesso em: 8 de abril de 2018.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Lei nº 13.243 - Estímulos ao desenvolvimento**

científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. 2016e. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm>. Acesso em: 8 de abril de 2018.

BRASIL. Estado-Maior do Exército (EME). **Portaria normativa nº 512 - Revoga a Portaria nº 193-EME e Transforma o Projeto Estratégico SISFRON em Programa Estratégico SISFRON.** Brasília, DF, 2017. Disponível no Boletim do Exército nº 51/2017 em: <<http://www.sgex.eb.mil.br/sistemas/be>>. Acesso em: 8 de abril de 2018.

BORGES, M. A. G. **A Tríplice Hélice e o Desenvolvimento do Setor de Tecnologia da Informação.** Brasília-DF, 2006. Tese de Doutorado – Universidade de Brasília.

CARACAS, C. A.G. **Tecnologias Críticas – Uma Visão Prospectiva.** Rio de Janeiro, RJ, 1994. 13 fl. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Curso de Política, Estratégia e Alta Administração do Exército, Escola de Comando e Estado-Maior do Exército.

CASTRO, P. C. **Military Review**, edição de maio-junho 2016. Disponível em: <<https://usacac.army.mil/CAC2/MilitaryReview/repository/English-2016-Archive.asp>>. Acesso em: 8 de abril de 2018.

IBICT. **Rede Nacional de Transferência e Difusão de Tecnologias Apropriadas.** 2010. Disponível em <<http://www.ibict.br>>. Acesso em: 8 de abril de 2018.

LEITÃO, D. M. **O Conhecimento Tecnológico e sua Importância.** Centro de Pesquisa da Petrobrás. Brasília. 1981.

LONGO, W.P. **Tecnologia e Soberania Nacional.** São Paulo: Nobel. 1984.

LONGO, W.P. **Ciência e Tecnologia: alguns aspectos teóricos,** Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro. 1987.

LONGO, W.P. **Conceitos Básicos sobre Ciência e Tecnologia.** Rio de Janeiro, FINEP. 1996.

LONGO, W.P. **Conceitos Básicos sobre Ciência e Tecnologia - Revisão**. Rio de Janeiro: ESG. 2004.

MACIEL, M. L. **Pensando a Inovação do Brasil**. 1999.

MATTOS, Carlos de Meira. **Geopolítica**. Rio de Janeiro: Editora FGV. 2011.

MODESTI, A.; e AZEVEDO, A. E. M. **“Offset”**: Teoria e Prática. CGECon. 2004.

NEVES, E. B.; DOMINGUES, C. A. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**. Rio de Janeiro: Centro de Estudos de Pessoal. 2007.

OLIVEIRA, L.P.B.A. et al. **Potencialidades e Limites das Abordagens de Pesquisa Qualitativa e Quantitativa**. Trabalho apresentado em 17º Seminário Nacional de Pesquisa em Enfermagem, Natal, 03-05 jun. 2013. Disponível em: <http://www.abeneventos.com.br/anais_senpe/17senpe/pdf/0576po.pdf>. Acesso em: 8 de abril de 2018.

PLONSKI, G. A. **Cooperação Empresa-Universidade no Brasil**. Brasília. IBICT. 1998.

RIBEIRO, M. F.; HELOISA, H. A. P. **O contrato internacional de transferência de tecnologia no âmbito da OMC**. 2010. (jus.uol.com.br). Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/5469/o-contrato-internacional-de-transferencia-de-tecnologia-no-ambito-da-omc>>. Acesso em: 8 de abril de 2018.

SÁBATO, J.A.; BOTANA, N. **A Ciência e a Tecnologia no desenvolvimento do futuro da América Latina**. Buenos Aires, Editora Paidós. 1975.

TAVARES, A. de Lira. **Segurança Nacional: Antagonismos e Vulnerabilidades**. Rio de Janeiro: BIBLIEx. 1958.

VERGARA, S. C. **Métodos de Pesquisa em Administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 287 p., il. Bibliografia: p. 269-287. ISBN: 978-85-224-4999-6.