

NÚMERO: 242/2011

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

ARGEMIRO GALVÃO-NETTO

**GESTÃO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO EXÉRCITO
BRASILEIRO NO CONTEXTO DA LEI DE INOVAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Política Científica e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. SERGIO LUIZ MONTEIRO SALLES-FILHO

CAMPINAS - SÃO PAULO
Março – 2011

**Catálogo na Publicação elaborada pela Biblioteca
do Instituto de Geociências/UNICAMP**

Galvão-Netto, Argemiro
G139g Gestão de ciência, tecnologia e inovação no Exército Brasileiro no
contexto da lei de inovação / Argemiro Galvão-Netto-- Campinas, SP.:
[s.n.], 2011.

Orientador: Sérgio Luiz Monteiro Salles Filho.
Dissertação (mestrado) Universidade Estadual de Campinas, Instituto de
Geociências.

1. Inovação tecnológica. 2. Defesa. 3. Gestão de ciência e
tecnologia. I. Salles Filho, Sérgio. II. Universidade Estadual
de Campinas, Instituto de Geociências. III. Título.

Título em inglês: Management of science, technology and innovation in Brazilian army under
the law of innovation.

Keywords: - Technological innovation;
 - Defense;
 - Management of science and technology.

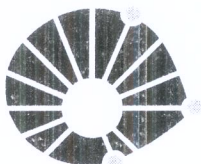
Área de concentração:

Titulação: Mestre em Política Científica e Tecnológica.

Banca examinadora: - Sérgio Luiz Monteiro Salles Filho;
 - Armando Morado Ferreira;
 - Roberto de Alencar Lotufo.

Data da defesa: 14/03/2011

Programa de Pós-graduação em PC&T – Política Científica e Tecnológica



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

AUTOR: Argemiro Galvão Netto

"Gestão de ciência, tecnologia e inovação no Exército brasileiro no contexto da lei de inovação"

ORIENTADOR: Prof. Dr. Sérgio Luiz Monteiro Salles Filho

Aprovada em: 14 / 03 /2011

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Sérgio Luiz Monteiro Salles Filho

- Presidente

Prof. Dr. Roberto de Alencar Lotufo

Prof. Dr. Armando Morado Ferreira

Campinas, 14 de março de 2011.

*Para Ester e Rafa, **meus dois
amores e amigos**, que me são
eternamente caros.*

AGRADECIMENTOS

Esta é uma tarefa difícil, não há dúvidas sobre isto. Difícil porque falece ao nosso juízo lembrar todos aqueles que contribuíram para que este trabalho viesse a ser apresentado à sociedade. Naturalmente cometemos vários esquecimentos: um erro imperdoável. Mesmo assim, a esses colaboradores peço perdão, mas...

As primícias dos meus agradecimentos são para o Espírito Santo de Deus que, para mim, é a origem de toda a persistência, perseverança e inspiração para tudo a que me proponho conquistar.

Um carinho, mais que um agradecimento, aos meus pais Otaviano e Ana Luiza, que sempre me incentivaram a seguir a carreira dos livros e do conhecimento. Aos meus irmãos Otávio e Alexandre pelos momentos distantes da nossa infância. A essa família especial deixo o que se encontra no livro de Provérbios, capítulo 23 versos 22-25.

Meu muito obrigado à minha Ester e ao meu Rafa, companheiros inseparáveis nessa breve estada em Campinas/SP. O apoio recebido deles foi imprescindível para o êxito desta missão.

Gostaria de agradecer ao Exmo Sr General Alberto Mendes Cardoso e ao Coronel Mauro Guedes Ferreira Mosqueira Gomes, que iniciaram uma fase de inovações no Departamento de Ciência e Tecnologia. A visão desses profissionais transformou o DCT.

Agradeço ao Exmo Sr General João Edison Minnicelli, Chefe do Centro Tecnológico do Exército, e aos integrantes desse Centro por seu incentivo durante todo o período do curso. Agradeço ao Tenente Coronel R/1 Jaime José Marques Corrêa e ao Major Aviador César O'Donnell, coordenador do Núcleo de Inovação Tecnológica da Força Aérea Brasileira (NIT/DCTA) e sua equipe, pelas orientações transmitidas durante a estruturação do NIT do Exército Brasileiro.

Meus agradecimentos também ao Tenente-Coronel Armando Morado Ferreira, por suas importantes sugestões de novos conteúdos que foram de grande valia para o desenvolvimento deste trabalho. Reconheço ainda as contribuições do Major Judson e do Tenente Freitas e pelas discussões, quase intermináveis, sobre o NIT/DCT ao longo desses quatro anos na SPA/CTEX.

Agradeço ao Professor Doutor Roberto de Alencar Lotufo, que me acolheu na Agência de Inovação Inova Unicamp por vários meses e deu-me a chance de conviver com profissionais tão especiais que guardo com carinho em meu coração.

Reconheço a paciência com que os professores (e seus assistentes) do Departamento de Política Científica e Tecnológica conduziram meu aprendizado ao longo desses quatro anos. Sergio Salles, Ruy Quadros, Léa Velho, Renato Dagnino, Maria Citeli, Rui Albuquerque, André Furtado, Maria Conceição, Leda Gitahy, Beatriz Bonacelli, Wilson Suzigan, Sergio Queiroz, Newton Pereira e Tamás Szmrecsányi (*In Memoriam*). Saibam que o dom de ensinar torna a pessoa humana imortal, por isso meu o muito obrigado.

Agradeço, particularmente, ao Professor Doutor Sergio Luiz Monteiro Salles-Filho, meu orientador, pelas intervenções sempre pertinentes, demonstrando ser profundo conhecedor da moderna gestão da inovação tecnológica.

Meus agradecimentos ao Professor Doutor Gâmel Ayub por seu incentivo e colaboração na minha formação acadêmica desde o início dos estudos relacionados à gestão tecnológica no setor de Defesa.

Também agradeço à bibliotecária Sandra Cartaxo, da biblioteca do Instituto de Física Gleb Wataghin/UNICAMP, que me emprestou seu tempo para revisar a estruturação bibliográfica.

Meus agradecimentos também às secretárias da Pós-Graduação, Valdirene e Gorete, sempre muito atenciosas e atentas às exigências do Programa de Pós-Graduação do DPCT/UNICAMP.

A participação do Daniel Dias, da Agência USPInovação, polo Piracicaba, na indicação de alguns conteúdos também deve ser reconhecida como muito valiosa para mim. Ajudou-me consideravelmente. Agradeço ao Prof. Expedito Bastos, coordenador do Grupo de Pesquisas de Defesa da UFJF, e ao economista Zuhair Warwar pelas indicações de importante bibliografia para esta pesquisa.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO I – SISTEMA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE INTERESSE DA DEFESA NACIONAL (SISCTID).....	9
1.1. CONCEITOS E DEFINIÇÕES	9
1.2. A FORMAÇÃO DE UM SISTEMA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE INTERESSE DA DEFESA NACIONAL	16
- Experiência da República Popular da China	18
- Experiência dos Estados Unidos da América.....	22
- Experiência do Japão.....	26
- Experiência da República da Índia.....	31
- Experiência da República Federativa do Brasil	39
1.3. BREVE REFLEXÃO SOBRE O FUNCIONAMENTO DO SISCTID BRASILEIRO E A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.....	48
CAPÍTULO II - NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E SUA FUNÇÃO NA GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DE SISTEMAS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE INTERESSE DA DEFESA NACIONAL ...	55
2.1. NIT E AGÊNCIAS NOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA.....	57
- NIT e Agências nos Institutos de Ensino Superior norte-americanos.....	57
- NIT e Agências nos Centros e Institutos de Pesquisa norte-americanos	59
- NIT e Agências nas Forças Armadas norte-americanas.....	61
2.2. NIT E AGÊNCIAS NO JAPÃO.....	71
- NIT e Agências nos Institutos de Ensino Superior japoneses	72
2.3. NIT E AGÊNCIAS NO REINO UNIDO.....	74
2.4. NIT E AGÊNCIAS NO BRASIL	77
- NIT e Agências nos Institutos de Ensino Superior brasileiros.....	78
- NIT e Agências nos Centros e Institutos de Pesquisa brasileiros	82
- NIT e Agências nas Forças Armadas brasileiras.....	85
2.5. ATRIBUIÇÕES DO NIT COMO AGENTE PROMOTOR DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA..	90
2.6. ATRIBUTOS PESSOAIS DOS INTEGRANTES DO NIT COMO AGENTES DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	95
CAPÍTULO III – NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DO SCTEX – PROPOSTA DE UM MODELO	101
3.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	101
3.2. UM MODELO PARA O NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DO EXÉRCITO BRASILEIRO	105
CONCLUSÃO	117
REFERÊNCIAS	121

LISTAS

FIGURAS

Figura 1 – Estrutura organizacional resumida do Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército Brasileiro – SCTEx.....	3
Figura 1.1 – O Processo de inovação no Modelo Linear	10
Figura 1.2 – Formação do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional brasileiro	45
Figura 2.1 – Círculo vicioso decorrente da condução equivocada da gestão do processo de transferência de tecnologia.....	98

QUADROS

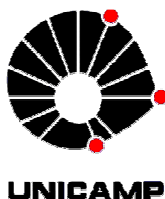
Quadro 1.1 – Conceitos e definições de Sistema Nacional de Inovação	13
Quadro 2.1 – Ações e atribuições resumidas do TLO/MIT	60
Quadro 2.2 – Resumo das atribuições da Agência de Inovação INOVA UNICAMP	80
Quadro 2.3 – Resumo das atribuições da Agência de Inovação da Universidade de São Paulo ...	81
Quadro 2.4 – Resumo das atribuições da EMBRAPA Transferência de Tecnologia	83
Quadro 2.5 - Estrutura organizacional de propriedade intelectual da EMBRAPA.....	84
Quadro 3.1 – Quadro-síntese - modelo de Núcleo de Inovação Tecnológica para o SCTEX	108

TABELA

Tabela 2.1 – Número de propostas de projetos participantes dos programas SBIR/STTR do Exército norte-americano – 2010	63
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

GRÁFICOS

Gráfico 1 – Depósitos de pedidos de patentes - Forças Armadas – Brasil – 1982/2010	5
Gráfico 3.1 – Demandas do SCTEX em temas relacionados à gestão da inovação tecnológica – 2006/2011	107



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

GESTÃO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO EXÉRCITO BRASILEIRO NO CONTEXTO DA LEI DE INOVAÇÃO

RESUMO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

ARGEMIRO GALVÃO NETTO

A origem desta pesquisa e especialmente do seu Capítulo III está ligada à imposição legal prevista no artigo 16 da Lei 10.973, de 2 de dezembro de 2004, conhecida como “Lei de Inovação Tecnológica”, e no artigo 17 do seu Decreto de regulamentação (Decreto 5.563, de 11 de outubro de 2005), que determinam a criação de um Núcleo de Inovação Tecnológica nas Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT) federais.

As Forças Armadas brasileiras foram alcançadas pelos referidos artigos por possuírem um conjunto de competências capaz de contribuir para o atendimento das demandas da sociedade brasileira, especialmente nas áreas de segurança e defesa, além de reunir condições para atuarem em ações subsidiárias nas áreas de pesquisa e desenvolvimento, ciência e tecnologia, saúde humana e animal, energia, ensino técnico (médio e superior), dentre outras.

Este trabalho busca: a) levantar e analisar a literatura sobre a evolução de Sistemas de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional em países selecionados em função de suas ricas experiências, b) levantar e analisar a literatura sobre a criação, instalação e funcionamento de Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), civil e militar, no Brasil e em países selecionados, e c) sintetizar o material analisado com vistas a propor um modelo organizacional de Núcleo de Inovação Tecnológica vocacionado a atender ao Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército Brasileiro. Procura, também, discutir, no âmbito da Força, alguns aspectos de sua gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I), dentro do contexto da Lei 10.973/2004.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

GESTÃO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO EXÉRCITO BRASILEIRO NO CONTEXTO DA LEI DE INOVAÇÃO

ABSTRACT

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

ARGEMIRO GALVÃO NETTO

The origin of this research and in particular its Chapter III is bounded to a legal obligation under Article 16 of Law 10,973 of December 2nd, 2004, known as the "Law of Technological Innovation", and Article 17 of the Decree (Decree 5,563, of October 11th, 2005), that determines the creation of a Technological Innovation Center in the Federal Scientific and Technological Institutions.

The Brazilian Armed Forces have been influenced by these articles because they have a set of skills that can contribute to meet the demands of the Brazilian Society, especially in the fields of Security and Defense, besides meeting requirements in order to actuate on the subsidiary fields of research and development, science and technology, human and animal health, energy, technical education, among others.

This study seeks to: a) review and analyze the literature on the evolution of Systems of Science, Technology and Innovation linked to Defense in selected countries, b) review and analyze the literature on the design, installation and operation of Technology Licensing Offices (TLO), civilian and military, in Brazil and in selected countries, and c) synthesize the material in order to propose a model of a TLO for the Brazilian Army. It also discusses some aspects of the management of Science, Technology and Innovation in the Brazilian Army.

INTRODUÇÃO

A origem desta pesquisa e especialmente do seu Capítulo III está ligada à imposição legal prevista no artigo 16 da Lei 10.973, de 2 de dezembro de 2004, conhecida como “Lei de Inovação Tecnológica”, e no artigo 17 do seu Decreto de regulamentação (Decreto 5.563, de 11 de outubro de 2005), que determinam a criação de um Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) nas Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT) federais.

Esses artigos alcançaram as Forças Armadas brasileiras porque elas possuem um conjunto de competências capaz de contribuir para o atendimento das demandas da sociedade brasileira e do Sistema Nacional de Inovação - SNI, especialmente nas áreas de segurança nacional e Defesa. Entretanto, para aumentar a eficiência e o melhor aproveitamento do potencial dessas competências, faz-se imperativo que suas Instituições Científicas e Tecnológicas invistam na implementação de novos métodos para a gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I), a fim de superarem as dificuldades apontadas no diagnóstico apresentado por Salles-Filho et al. (2000:28) quando afirmam que as instituições públicas de pesquisa não estiveram suficientemente atentas para acompanhar as mudanças organizacionais e do ambiente. Para os autores a maior parte das instituições públicas de pesquisa não se preparou adequadamente para enfrentar os desafios das novas tecnologias e se descuidaram em vários aspectos gerenciais, com destaque para o processo de reciclagem de seus pesquisadores, atribuindo tudo isso a uma miopia institucional em função da rigidez de suas estruturas (SALLES-FILHO et al., 2000:47). Mais tarde, Furtado (2005:41) também chama a atenção sobre esta deficiência gerencial quando destaca que, atualmente, a ênfase tem sido mais “*na gestão das organizações existentes* do que uma nova orientação dos gastos públicos”. (*grifo nosso*).

Assim, este trabalho tem o objetivo principal de contribuir para o aperfeiçoamento e modernização, em alguns aspectos, da gestão científica e tecnológica do Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército Brasileiro (SCTEX)¹, o qual é integrante do Sistema Defesa Nacional (BRASIL, EB, 2007:27), propondo-se para isso a a) levantar e analisar a literatura sobre a

¹ **Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército** – SCTEX – regulado pela Instrução Geral 20-11, estabelecida pela Portaria Ministerial nr. 270, de 13 de junho de 1994.

evolução de Sistemas de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional em países selecionados em função de suas ricas experiências, b) levantar e analisar a literatura sobre a criação, instalação e funcionamento de NIT, civis e militares, no Brasil e em países selecionados, e c) sintetizar o material analisado com vistas a propor um modelo organizacional de Núcleo de Inovação Tecnológica que seja alinhado com o Plano Básico de Ciência e Tecnologia do Exército (PBCT/EB).

A Figura 1, embora resumida, apresenta a distribuição geográfica das organizações militares que compõem o SCTEx, sem se preocupar com a relação de subordinação entre seus integrantes, todavia, é suficientemente clara para justificar a necessidade de se criar uma estrutura capaz de contribuir na melhoria da gestão da inovação tecnológica e melhorar a condução das pesquisas desenvolvidas nos diversos laboratórios integrantes das organizações militares desse importante sistema do Exército Brasileiro, em função da sua ampla capilaridade e complexidade. Na Figura 1, percebe-se que o Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT)², a Diretoria de Serviço Geográfico (DSG), o Centro de Imagens e Informações Geográficas do Exército (CIGEx), o Centro Integrado de Telemática de Área (CITEx), o 7º Centro de Telemática de Área (7º CTA), o Centro de Comunicações e Guerra Eletrônica (CCOMGEx), o Centro de Desenvolvimento de Sistemas (CDS) e o 6º Centro de Telemática de Área (6º CTA) encontram-se na região Centro-Oeste; o 4º Centro de Telemática de Área (4º CTA), a 4ª Divisão de Levantamento (4ª DL) e o 41º Centro de Telemática (41º CT) encontram-se na região Norte; na região Sul encontram-se o 1º Centro de Telemática de Área (1º CTA), o 11º Centro de Telemática (11º CT), o Arsenal de Guerra General Câmara (AGGC) e a 1ª Divisão de Levantamento; na região Nordeste encontram-se o 51º e 52º Centro de Telemática (51º CT e 52º CT), o 5º Centro de Telemática de Área (5º CTA); na região Sudeste encontra-se grande parte dos integrantes do SCTEx, como por exemplo, o Centro Tecnológico do Exército (CTEx), o Instituto Militar de Engenharia (IME), o Centro de Avaliações do Exército (CAEx), a Diretoria de Fabricação (DF), o Arsenal de Guerra do Rio (AGR), o Arsenal de Guerra de São Paulo (AGSP), o 2º e 3º Centro de Telemática de Área (2º CTA e 3º CTA), o 21º Centro de Telemática (21º CT), a 5ª Divisão de Levantamento (5ª DL). Há, ainda na região Sudeste, a Incubadora de Empresas de Base

² **As atribuições** de cada integrante do SCTEx são encontradas no sítio do Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT). Disponível em <<http://www.dct.eb.mil.br/>>. Acesso em: 20 jan 2011 e em <<http://www.siorg.redegoverno.gov.br/>>. Acesso em: 20 jan. 2011.

Tecnológica do Exército (IETEx) e as duas Fundações de Apoio que participam do processo inovativo dentro do Exército que são a Fundação Ricardo Franco e a Fundação de Apoio à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Exército (FAPEB). Nessa região também funciona o Instituto de Fomento e Inovação do Exército (IFIEx). Nesta Figura 1, também são apontadas as unidades fabris da Indústria de Material Bélico (IMBEL) com unidades distribuídas efetivamente no eixo Rio - São Paulo - Minas Gerais. Esta unidade embora não seja subordinada diretamente ao Departamento de Ciência e Tecnologia, absorve mão-de-obra qualificada por ele formada, aumentando ainda mais a aproximação entre essas instituições. Por ser uma empresa que atende parte da demanda do mercado, entende-se que está perfeitamente habilitada a beneficiar-se dos trabalhos recorrentes de um núcleo de inovação tecnológica, especialmente nos aspectos de *marketing* e comercialização de seus produtos.

Percebe-se que o SCTEx é formado por atores que necessitam estar integrados para que as pesquisas desenvolvidas estejam alinhadas ao que demanda o setor de Defesa.



FIGURA 1 – Estrutura Organizacional Resumida do Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército Brasileiro – SCTEx

FONTE: GUARNASCHELLI, 2006 – adaptado pelo autor

Quanto aos modernos mecanismos de gestão que poderão contribuir para o melhor aproveitamento das pesquisas e resultados alcançados pelas organizações militares apresentadas na Figura 1, Ferreira (2003) sugere a criação de um “Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Exército, que teria como atribuição a racionalização dos projetos, as tecnologias duais, a retomada da indústria bélica, a gestão tecnológica, o financiamento compatível, a qualificação de pesquisadores e a reintegração, pelo Sistema de C&T da Defesa, ao Sistema Nacional de C&T” (FERREIRA, 2003:27). De lá para cá muito se tem feito pelo SCTEx. Cabe, porém, avaliar o quanto se fez efetivamente para o real crescimento da Ciência e Tecnologia militar.

Além desses desafios, há outros que também merecem atenção, tais como a ampliação de parcerias público-privadas (PPP), uma boa avaliação de resultados e impactos, modelo de governança para a Base Industrial de Defesa (BID), boas práticas metodológicas de prospecção, como o *technological foresight* (ZACKIEWICZ, 2000:22), capacitação em gestão de competências, a necessária formação de recursos humanos e a adequada proteção dos ativos intelectuais, apenas para citar alguns.

Sabe-se, portanto, ser este um processo denso e carregado de alguns pontos que merecem atenção especial, podendo ser facilmente identificados analisando-se, por exemplo, a experiência pela qual passou o SCTEX na gestão do depósito de pedido de patente PI8108045-0, feito em 11 de dezembro de 1981, no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), intitulada “Processo de obtenção de combustível tipo diesel a partir de óleos vegetais”. Esse pedido sofreu exigência, por parte daquele Instituto, no tocante ao conteúdo do seu relatório descritivo. Lamentavelmente como a exigência não foi atendida, ocorreu a extinção do pedido, gerando prejuízos relacionados aos recursos financeiros alocados para o depósito, dentre outras perdas. Outra experiência que trouxe algumas ameaças à boa gestão dos ativos intangíveis do Exército Brasileiro, agora na área dos sinais distintivos, ocorreu com o registro 827656700, relativo à marca “Desafio dos Fortes”, requerido pela Diretoria de Pesquisas e Estudos de Pessoal – DPEP, que após iniciar o processo de registro em 9 de agosto de 2005, não chegou ao seu final por falta de cumprimento de outra exigência do INPI, agora relacionada ao pagamento das taxas administrativas cabíveis.

Estes dois exemplos configuram, por si só, a necessidade de uma reestruturação do processo de proteção da propriedade intelectual e inovação tecnológica, incluindo a criação de um Núcleo com a tarefa de acompanhar e gerenciar a proteção dos ativos intangíveis da Força, dentre outras atribuições. Mas, há outros problemas de gestão e de governança ainda mais graves, que se refletem no funcionamento do SCTEx.

Há que se analisar, ainda, alguns indicadores, disponíveis no Instituto Nacional da Propriedade Industrial, entre 1970 e 2010, relacionados aos depósitos de pedido de patentes, os quais evidenciam que a procura pela proteção dos direitos de propriedade industrial foi muito reduzida nesse período, conforme se observa no Gráfico 1. Percebe-se imediatamente a necessidade de um movimento especializado para ampliar os números apresentados.

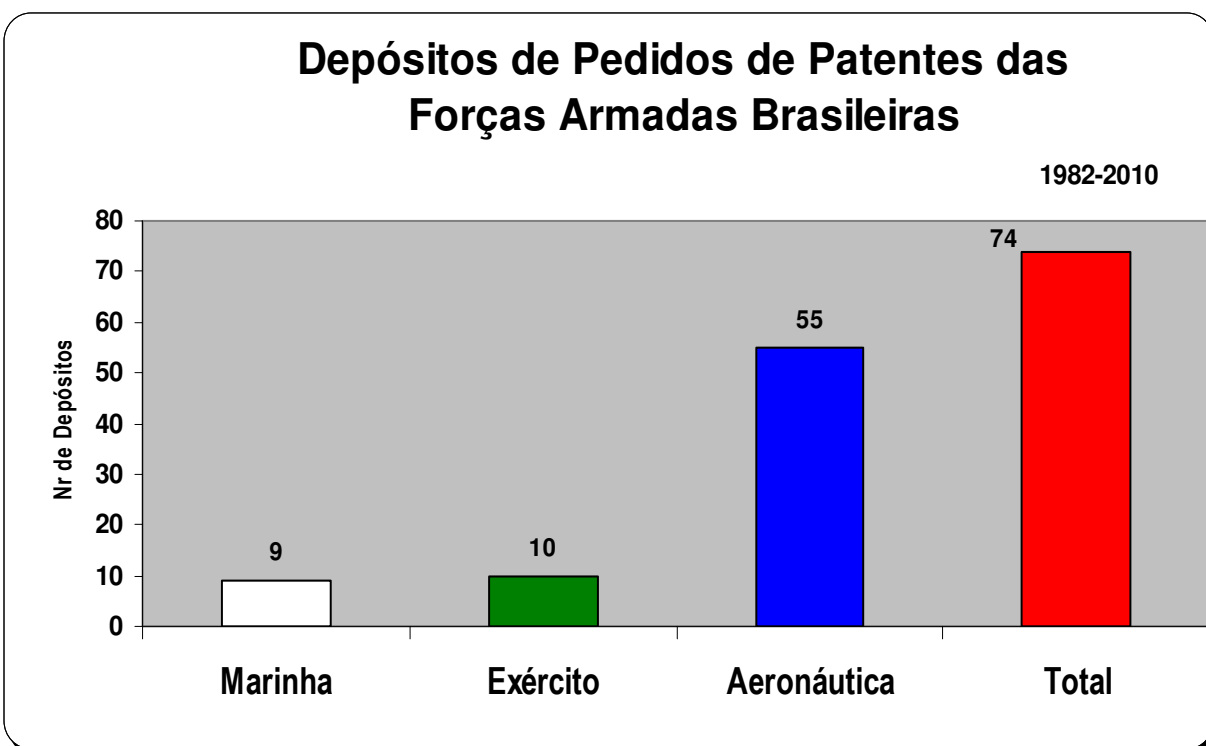


GRÁFICO 1 – Depósitos de pedidos de patentes - Forças Armadas – Brasil – 1982/2010

Assim, a existência de um organismo capaz de gerenciar adequadamente esses e outros processos poderá trazer, para o Sistema, benefícios especiais, tais como a) o Exército Brasileiro cumprirá o que está preconizado na Lei 10.973, de 2 de dezembro de 2004, ao criar um organismo gerenciador, ali nomeado Núcleo de Inovação Tecnológica – NIT, podendo receber outra nomenclatura, a critério do Departamento de Ciência e Tecnologia do Exército Brasileiro,

Órgão de Direção Setorial e também Órgão Central do SCTEx (DCT, PBCT, 2006: 14,15,17); b) contribuirá para a melhoria da eficiência da gestão de C,T&I no EB; c) proporcionará melhores condições para a efetiva proteção dos seus ativos intangíveis, evitando a reincidência dos exemplos anteriormente citados; d) contribuirá para a difusão dos conhecimentos gerados nos laboratórios militares; e e) permitirá ocorrer o transbordamento de novas tecnologias via uma empresa *spin-off*³.

Esta pesquisa investiga, também, alguns exemplos de Sistemas de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional (SisCTID) encontrados em países escolhidos, permitindo uma reflexão sobre a importância de um sólido sistema dessa natureza e suas contribuições para a economia nacional, independentemente do regime de governo adotado.

Fundamentando os objetivos desta pesquisa, o leitor pode, inicialmente no Capítulo I, revisar o referencial teórico-conceitual sobre Sistemas de Inovação e as diversas formas de abordagem relacionadas ao tema, haja vista ser uma discussão apenas recentemente incorporada aos projetos de governo. Ainda naquele Capítulo são escolhidos países com posturas econômicas e regimes de governo distintos, mas que têm modelado Sistemas de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional, a fim de atender suas demandas cada vez mais crescentes.

No Capítulo II encontram-se dados sobre Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) e Agências de Transferência de Tecnologia que contribuem para melhor entendimento sobre essa inovação organizacional adotada em diversos países. Seu funcionamento, suas atribuições, qualificações, legislação e modelos institucionais e gerenciais são alguns dados que permitem a visualização de um desenho preliminar da estrutura institucional e gerencial de um NIT para o Exército Brasileiro.

No Capítulo III encontra-se uma proposta de modelo de Núcleo de Inovação Tecnológica para o Exército Brasileiro, como ação subsidiária do seu Sistema de Ciência e Tecnologia, cuja

³ *Spin-off* é uma empresa criada para explorar uma propriedade intelectual gerada a partir de um trabalho de pesquisa desenvolvido em uma instituição acadêmica. (SHANE, 2004:4).

finalidade é planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades científicas e tecnológicas relacionadas com o material de emprego militar (MEM) (EB, 1994:3), visando à redução do atraso tecnológico brasileiro e ao desenvolvimento econômico nacional.

Ao final, o trabalho apresenta uma breve conclusão, destacando a importância da implantação de um NIT com características voltadas para o segmento militar e discute algumas ameaças que podem comprometer o funcionamento do SCTEx, gerando perda de recursos e de oportunidades, que podem transformar o processo de transferência de tecnologia em um processo árduo, ineficiente, caro e muito mais complexo do que, naturalmente, já se configura.

CAPÍTULO I – SISTEMA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE INTERESSE DA DEFESA NACIONAL (SisCTID)

1.1. CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Para favorecer o melhor entendimento sobre o conceito de Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional (SisCTID) de um país, necessário se faz, inicialmente, a apresentação de alguns conceitos fundamentais sobre Sistemas de Inovação, haja vista serem numerosas as abordagens sobre o tema, considerando-se, ainda, que a agregação das peculiaridades do setor de Defesa e Segurança Nacional torna a tarefa de conceituação mais complexa e com resultados costumeiramente divergentes.

O conhecimento desses conceitos permite a compreensão do conceito particular de Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional (SisCTID), que possui características que o destacam como um sistema especial e que deve estar perfeitamente integrado com o Sistema de Ciência e Tecnologia Nacional (QUINTÃO; SARDENBERG, 2002:19-20, 37-39).

Tais conceitos são definidos por alguns organismos internacionais e também por vários autores que têm a intenção de padronizar o entendimento sobre o tema e definir indicadores de C&T adotados pelos diferentes países. O Brasil procura seguir as recomendações da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE, no que se refere aos conceitos de P&D, inovação e atividades inovativas, embora não seja um país-membro daquela organização (OCDE, 2005:3).

A origem do conceito sobre Sistema Nacional de Inovação pode ser encontrada a partir do economista Joseph Schumpeter que traz reflexões fundadoras sobre a responsabilidade do indivíduo e das corporações (empresário e empresa inovadores) no processo inovativo (SCHUMPETER, 1911; 1942).

Outro conceito a ser considerado é o de modelo linear de inovação, fruto de uma nova concepção baseada no relatório *Science, the Endless Frontier*, de Vannevar Bush, ao final da II Grande Guerra. Conde e Araújo-Jorge (2003:729) explicam em seu trabalho que o modelo linear de inovação tem a concepção do desenvolvimento a partir de uma mudança técnica que compreende uma sequência de estágios, na qual novos conhecimentos gerados na pesquisa científica básica alcançam a pesquisa aplicada e o desenvolvimento tecnológico resultando, ao final dessa sequência linear e encadeada, na introdução de produtos ou processos comercializáveis.

A Figura 1.1 a seguir, elaborada por Grizendi, (2004:1), ilustra adequadamente o conceito.

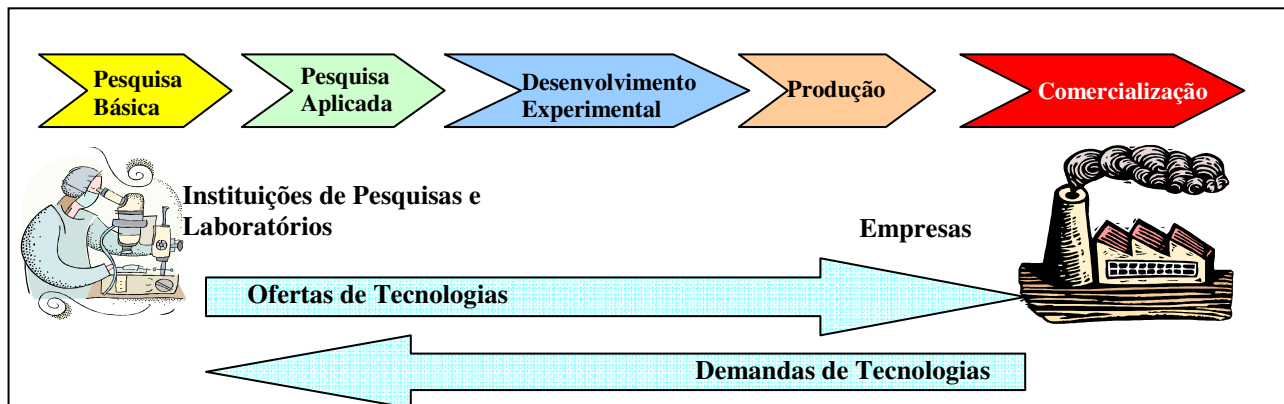


FIGURA 1.1 – O processo de inovação no modelo linear
FONTE: Grizendi, 2004, adaptado pelo autor (2010)

Essa concepção foi reformulada por Kline e Rosenberg (1986: 285-291) o que permitiu uma nova análise no processo inovativo. Surgiu, então, o conceito do modelo interativo de inovação, que procura combinar as interações no interior das empresas, entre as empresas individuais e o sistema de ciência e tecnologia mais abrangente em que elas operam. O modelo interativo (*chain-linked model*) logo se tornou o modelo que se contrapôs ao modelo linear, em função de identificar a relação casual e randômica entre empresas e a pesquisa (KLINE; ROSENBERG, 1986:290).

Tais autores tomam como ponto de partida para definição desse conceito a visão do processo de inovação como um fenômeno complexo, sistêmico e dinâmico. A partir desse entendimento, surgem, no final da década de 80, grandes contribuições para a formulação do conceito de Sistema Nacional de Inovação. O referencial mais destacado é a conhecida obra de

Christopher Freeman (1987:1,4), chamado “pai do conceito de Sistema Nacional de Inovação”, segundo o Relatório da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - UNESCO sobre Ciência 2010 (UNESCO, 2010:4).

Mais tarde aparecem os trabalhos de Bengt-Åke Lundvall (1992:1-3, 12-13) e Nelson (1993:4-5, 15-17), que por sua vez identifica dificuldades com a conceituação da noção de sistemas de inovação (NELSON, 1993:517). Ressalte-se que o modelo de Sistema Nacional de Inovação em sua versão mais simplificada concentra-se nos atores institucionais envolvidos com a produção e difusão de novos conhecimentos. Por outro lado, a versão abrangente do conceito de SNI inclui outros agentes, tais como o sistema de P&D, o papel do setor público incluindo as políticas públicas, as relações interempresas, o sistema financeiro, o sistema de *marketing*, o sistema de produção, os sistemas de educação e de formação de recursos humanos e a organização interna das empresas (LUNDVALL, 1992:12; CONDE; ARAÚJO-JORGE, 2003:730-731). Reunindo os entendimentos até então existentes, define-se o Sistema Nacional de Inovação como o conjunto de instituições (grandes e pequenas empresas, públicas e privadas; universidades e agências governamentais) e os fluxos de conhecimentos responsáveis pela criação e adoção de inovações em um determinado país (OCDE, 2006:21). Nessa abordagem, as políticas públicas passam a enfatizar as parcerias entre as instituições que participam do processo de criação do conhecimento e da sua aplicação na sociedade com a finalidade prática no setor produtivo. Essa forma de definir Sistema Nacional de Inovação tem sido utilizada tanto na elaboração do marco referencial-teórico, aplicado na análise do relacionamento entre instituições públicas e privadas no processo de geração de novos conhecimentos quanto na formalização de políticas públicas para incentivar e promover relacionamentos organizacionais dessa natureza.

Quanto ao conceito de Sistemas Locais de Inovação, Suzigan et al. (2002:3; 2004:2-3; 2005:87) apontam que há uma relação entre geografia e inovação, o que vem nos últimos anos assumindo características multidisciplinares, combinando elementos de geografia econômica, organização industrial, economia da inovação, comércio internacional e economia de empresas. A distribuição regional das atividades de ciência, tecnologia e inovação reflete a própria difusão geográfica de conhecimentos que substanciam capacitações técnicas, científicas e tecnológicas. Estas, por sua vez, induzem a localização de atividades produtivas e a formação de aglomerações

de empresas que, em muitos casos, conformam *clusters* ou sistemas geograficamente circunscritos de produção e inovação.

O Manual de Oslo (OCDE, 2005:56,71) insere um novo conceito, adotado no Livro Verde do MCT, quanto às atividades inovativas que compreendem todos os passos científicos, tecnológicos, financeiros, comerciais, organizacionais e os investimentos em novos conhecimentos que, reunidos, conduzam à introdução no mercado de produtos ou processos novos ou aperfeiçoados (BRASIL, MCT/ABC, 2001:16). Quanto ao conceito geral e isolado de inovação, tem-se que seja a introdução no mercado, de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de *marketing*, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas (OCDE, 2006:55). Essa definição do que vem a ser inovação, mesmo que abrangente, compreende um amplo conjunto de inovações possíveis. Uma inovação pode ser mais estreitamente categorizada em virtude da implementação de um ou mais tipos de inovação, por exemplo, inovações de produto e de processo dentre outras, conforme explica o Manual de Oslo em suas diversas versões (OCDE, 1997:33,60,117; 2004:54, 60; 2005:46).

No trabalho de Costa (2003:42,58) encontra-se o conceito de Sistema Nacional de Aprendizado como ressalva ao conceito de Sistema Nacional de Inovação, comumente aceito. Segundo a autora essa terminologia não é nova. Sua adoção está, no entanto, restrita a poucos trabalhos, uma vez que os estudos sobre o processo de aprendizagem e mudança técnica, mesmo nos países em desenvolvimento, adotam tradicionalmente a terminologia de sistema nacional de inovação. Assim conceitua-se o sistema nacional de aprendizado como sendo o conjunto de agentes, o ambiente institucional e cultural e as interações específicas entre países que definem a dinâmica e trajetória da acumulação tecnológica das firmas e do país como um todo. Considera-se, portanto, segundo Viotti (2004), que a aprendizagem tecnológica é um processo de mudança técnica adquirida pela absorção de técnicas e conhecimentos já existentes em vários mercados, e que vão contribuir para a geração e difusão de inovações incrementais (FEINSON, 2003:21; VIOTTI, 2004:15). Outras referências importantes sobre o sistema nacional de aprendizagem são Viotti (1997) e Lall (1996).

O Quadro 1.1, a seguir, apresenta uma coletânea com conceitos e definições, preparada por Niosi (2002:292) e reproduzida no relatório do *Center for Science, Policy, and Outcomes (CSPO, 2003)*, que por intermédio de estudos de caso, traz alguns comentários sobre os Sistemas Nacionais de Inovação do Brasil e da Coreia (FEINSON, 2003:14,17). Essas tentativas confirmam o grande número de autores que já se debruçaram em um esforço para conceituar SNI, embora nenhum desses autores tenha se preocupado em considerar o pensamento teórico sobre a ciência, tecnologia e inovação no setor de Defesa. Até mesmo muitos dos autores em países desenvolvidos não têm se debruçado na identificação das características inerentes a esse setor. Seus estudos são mais inclinados e limitados aos sistemas de inovação com o viés civil, desconsiderando outras variáveis econômicas, de segurança e políticas, dentre outras, que estão diretamente ligadas à economia de Defesa.

QUADRO 1.1 – Conceitos e definições de Sistema Nacional de Inovação.

1. “...Rede de Instituições dos setores público e privado, cujas atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem novas tecnologias (Freeman, 1987:1,4).
2. Os elementos e os relacionamentos que interagem na produção, na difusão e no uso do novo, e o conhecimento economicamente útil... e são encontrados dentro ou enraizados dentro dos limites de uma nação (Lundvall, 1992:1, 12-13)
3. “...é o conjunto das instituições cujas interações determinam o desempenho inovativo de empresas nacionais” (Nelson and Rosenberg, p. 4, 1993).
4. “...O sistema nacional de inovação é constituído pelas instituições e pelas estruturas econômicas que afetam a taxa e o sentido da mudança tecnológico na sociedade.” (Edquist and Lundvall, 1993).
5. “...Um sistema nacional de inovação é o sistema de interação de empresas privadas e públicas (grande ou pequena), de universidades e de agências governamentais que visam a produção de ciência e de tecnologia dentro dos limites nacionais. A interação entre estas unidades pode ser técnica, comercial, legal, social, e financeira, visto que o objetivo da interação é o desenvolvimento, a proteção, o financiamento ou a regulação da ciência e de novas tecnologias” (Niosi et al., 1993).
6. “...As instituições nacionais, suas estruturas de incentivo e suas competências, que determinam a taxa e o sentido da aprendizagem tecnológica (ou o volume e a composição da mudança que geram atividades) em um país ” (Patel and Pavitt, 1994).
7. “...Esse jogo das instituições distintas que contribui comum e individualmente ao desenvolvimento e à difusão de tecnologias novas e que fornece a estrutura dentro de que os governos dão forma e executam a políticas para influenciar o processo de inovação. Porque tal ele é um sistema das instituições interconectadas a criar, para armazenar e transferir o conhecimento, as habilidades e os produtos manufaturados que definem tecnologias novas” (Metcalf, 1995).

FONTE: Feinson (2003:17), baseado em Niosi (2002), tradução livre

Talvez o conceito de Sistema Setorial de Inovação, apresentado por Malerba (1999), seja o que mais se aproxima do conceito de Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional. Malerba (1999) define o Sistema Setorial de Inovação como sendo o conjunto de agentes que se inserem na geração, desenvolvimento, produção, comercialização e difusão de produtos e serviços concebidos segundo possibilidades e condições típicas de cada setor, a partir de uma base específica de conhecimentos, tecnologias, insumos e condições de demanda, tendo em vista a heterogeneidade existente entre os diversos setores – e indústrias – que compõem a estrutura econômica (MALERBA, 1999:4). Assim, a análise setorial se prestaria a compreender mais detalhadamente as peculiaridades e forças que regem esses setores. No sistema setorial tem-se um grupo de atores que atua no desenvolvimento e na fabricação de produtos de um setor, e na geração e utilização de tecnologias para este mesmo setor. Cada grupo desses atores é inter-relacionado de duas formas: através de processos de interação e cooperação em desenvolvimentos de artefatos tecnológicos e através de processos de competição e seleção em atividades de inovação e de mercado (MALERBA, 1999:4-7). Ressaltam-se aqui a competição e a seleção envolvendo firmas com diferentes capacidades e performances de inovação, características facilmente identificadas nos setores automobilístico e têxtil. Esse sistema possui um conjunto de empresas inseridas no processo produtivo, incluindo aí a P&D, de bens e serviços de um setor, buscando novas tecnologias para a geração e utilização de conhecimentos que vão beneficiar o próprio setor (SBICCA; PELAEZ, 2006:422,423). Apresentado dessa forma pode-se entender que o setor de Defesa, além do setor automobilístico ou têxtil citados acima, é outro exemplo que reúne essas características econômicas, embora, deva-se ressaltar que o setor de Defesa nem sempre tem como prioridade o aspecto econômico, que muitas das vezes é preterido pelo aspecto político.

A seção acima resgatou vários conceitos sobre a temática da inovação tecnológica, alguns já consagrados, outros mais recentes, mas que agregam uma nova forma de identificar a dinâmica do processo inovativo. Autores com entendimentos heterogêneos foram selecionados para que o leitor possa, a partir de sua perspectiva, conhecer uma panorâmica sobre as diversas matizes conceituais que gravitam em torno desse conhecimento. A seguir, observa-se o conceito particular de Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional.

O CONCEITO DE SISTEMA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE INTERESSE DA DEFESA NACIONAL (SISCTID)

Para se iniciar a definição de SisCTID, recorre-se ao estabelecido por Amaral e Viegas Filho (2003), então Ministros da Ciência e Tecnologia e da Defesa, respectivamente, que o definem como sendo um esforço nacional de alguns Ministérios, para a construção de um Sistema que permita definir as prioridades comuns entre eles, não admitindo ilhas ou feudos (BRASIL, 2003:6), a que o autor desta dissertação chamaria de *institucionalização de feudos tecnológicos*.

A finalidade do SisCTID é construir sinergias e operar em rede de forma a alcançar bons resultados, como consequência de um trabalho realizado coletivamente. Esse Sistema também procura a harmonização e a integração das atividades de C,T&I das Forças Armadas com o Sistema Nacional de C,T&I, considerando, ainda, a participação de outras instituições brasileiras, tais como de Instituições Acadêmicas, da Indústria e de outras instituições do governo (BRASIL, 2003:9).

Seus resultados devem ser identificados na infraestrutura laboratorial e metrológica, bem como na estrutura do complexo econômico-industrial, de forma a refletir na capacidade de produção e exportação. Esse Sistema tem como característica a busca constante por tecnologias de baixa relação custo/desempenho, sem perder o conceito de tecnologias que permitam o aproveitamento da dualidade civil/militar. Essa estratégia tem por objetivo causar expressivo impacto político e social, alcançando bons resultados na formação de recursos humanos (BRASIL, MD, 2003:36).

Esses aspectos distintivos do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional, tornam-no um sistema especial, que não pode ser relegado a segundo plano, especialmente pelo próprio segmento militar. Sua estrutura ainda carece de aperfeiçoamento de forma a poder cumprir seu papel no desenvolvimento nacional, conforme se verifica neste trabalho.

Considerando-se o constante nos parágrafos anteriores, pode-se perceber que o conceito de Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional não é um conceito fácil de definir, porque tenta conjugar em um só entendimento outros conceitos não menos complexos. Assim tem-se o conceito de SisCTID como sendo...

O conjunto de pessoas, instituições, procedimentos e ferramentas que visa viabilizar soluções científico-tecnológicas e inovações, para a satisfação das necessidades do País (sic) atinentes à Defesa e ao Desenvolvimento Nacional (BRASIL, MD/MCT, 2003:46).

Após esse nivelamento conceitual pode-se compreender melhor a próxima seção que apresenta algumas experiências pelas quais passaram alguns países na formação e evolução dos seus Sistemas de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional. Após a leitura dessas experiências o leitor poderá dimensionar melhor o funcionamento e as oportunidades de melhoria encontradas no SisCTID brasileiro, os quais são discutidos ao final desse Capítulo I.

1.2. A FORMAÇÃO DE UM SISTEMA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE INTERESSE DA DEFESA NACIONAL

A formação de um Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional não ocorre de forma imediata, estanque, isolada ou desconectada da formação de outros sistemas, especialmente do Sistema Nacional de Inovação. A formação do SisCTID complementa e impulsiona a formação de outros, haja vista haver uma forte interdependência entre eles. Pode-se até mesmo imaginar, equivocadamente, que o SisCTID seja formado apenas por instituições exclusivamente militares, o que não é verdade. Muitas instituições civis também reúnem características que as credenciam a ser integrantes de ambos os sistemas, atuando ora em um sistema, ora em outro ou até mesmo simultaneamente em ambos.

Neste trabalho são apresentados alguns exemplos que registram a formação e a evolução, natural ou não, de um SisCTID. A influência de fatos belicosos é relevante na evolução e amadurecimento desses Sistemas, porém, não somente os embates entre nações são os únicos responsáveis pelo seu surgimento; Demandas sociais também contribuem para sua formação. Por exemplo, quando países são acometidos por grandes epidemias exigem-se os esforços de cientistas, civis e militares, na busca de um fármaco que auxilie na erradicação da moléstia, a exemplo da campanha, coordenada pelo cientista Oswaldo Cruz, para a erradicação da malária e da varíola no Brasil no início do século XX. Naturalmente, exemplos da influência dos conflitos belicosos entre nações são mais comuns, todavia, outros episódios em vários segmentos científicos e tecnológicos são apresentados a seguir, a fim de que o leitor perceba que essa formação se dá de maneira multidisciplinar e simultânea.

A importância do setor de Defesa para o desenvolvimento econômico nacional é confirmada até mesmo por Karl Marx, o maior crítico do capitalismo, ao escrever uma de suas cartas ao seu amigo Engels, cerca de dez anos antes de escrever sua obra magna *Das Kapital*. (MARX, 1857, citado por BRAVERMAN, 1974:65). O leitor pode confirmar por ele mesmo:

*More graphically than anything else the history of the **army** demonstrates the rightness of our views as to the connection between the productive forces and social relations. Altogether, the **army** is of importance in economic development. E.g. it was in the **army** of Antiquity that the *salair* [wages] was first fully developed. Likewise the *peculium castrense* in Rome, the first legal form according recognition to the movable property of others than fathers of families. Likewise the guild system in the corporation of the *fabri* (sic). Here too the first use of machinery on a large scale. Even the special value of metals and their use as money would seem to have been based originally — as soon as Grimm's Stone Age was over — on their significance in **war**. Again, the division of labour within a branch was first put into practice by **armies**. All this, moreover, a very striking epitome of the whole history of civil societies. If you ever have the time, you might work the thing out from that point of view*⁴ (grifo nosso). (MARX, 1857).

⁴ **Carta escrita por Marx a Engels** em 25 de setembro de 1857. Foi primeiramente publicada em *Der Briefwechsel zwischen F. Engels und K. Marx*, Stuttgart, 1913. fonte: *MECW* - Volume 40, p. 186. Para outras cartas visitar o sítio disponível em <http://www.marxists.org/archive/marx/letters/index.htm>>. Acesso em 09 ago. 2010.

Braverman ressalta ainda a atividade militar como fomentadora econômica e industrial de um país, ao registrar que tanto estradas, aquedutos e canais foram construídos por sua utilidade militar e não, em geral, para a obtenção de lucro (BRAVERMAN, 1974:66).

Percebe-se que esse esforço já influenciava as decisões governamentais de diversos países no sentido de se estruturar um sistema nacional de inovação de Interesse da Defesa Nacional (ainda que sem este conceito e seu alcance) de forma a ser eficiente na mobilização de recursos para o alcance de soluções econômicas e tecnológicas que atendessem a demanda belicosa de várias nações desde longa data. Não apenas as áreas com alta concentração tecnológica foram beneficiadas em função de demandas das Forças Armadas, mas mesmo aquelas menos intensivas em tecnologia, como as indústrias têxteis, também receberam influências positivas para seu desenvolvimento tecnológico.

A seguir são apresentadas algumas experiências na formação de SisCTID de alguns países que, por suas experiências, se transformaram em referências mundiais e podem contribuir para o aperfeiçoamento dos processos de transferência de tecnologia e gestão da inovação tecnológica em outros países.

EXPERIÊNCIA DA REPÚBLICA POPULAR DA CHINA

É verdade que a formação de um certo tipo de Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional (em sentido amplo) da República Popular da China (RPC) remonta há séculos, ou melhor, há mais de mil anos, haja vista ter descoberto a utilidade da pólvora no Século IX. Mas, somente por volta do século X a pólvora começou a ser usada com propósitos militares para aplicação balística, especialmente em foguetes e bombas explosivas lançadas de catapultas. A primeira referência a um canhão surge em 1126, quando foram utilizados tubos feitos de bambu para lançar foguetes contra o inimigo. Da China, o uso militar da pólvora espalhou-se para o Japão e a Europa (KELLY, 2005). Desde essa invenção, a evolução tecnológica naquele país foi marcante. Há vários outros fatos que confirmam a contribuição da

pesquisa militar para o desenvolvimento científico e tecnológico chinês, porém, esta pesquisa privilegia o atual cenário da China.

A OCDE (2009) evidencia a importância das pesquisas militares na estruturação do SisCTID chinês e no seu desenvolvimento científico. Shaanxi, por exemplo, uma cidade com baixo poder econômico regional, possui um índice de desenvolvimento em P&D excepcionalmente alto, atingindo o índice de 2,5% dos investimentos em P&D, referenciados ao PIB, perdendo apenas para Pequim, que chega a 5,5%, segundo o Anuário Estatístico Chinês de Ciência e Tecnologia, publicado em 2006 (OCDE, 2009:43). Esta característica pode ser explicada pelo fato de grande número de universidades e instituições públicas de pesquisa possuir suas sedes naquela cidade, por ter sido uma importante base de pesquisa militar e de Defesa (OCDE, 2009:42).

Atualmente, a necessidade de uma boa formação e articulação entre a pesquisa e sua aplicação convenceu o presidente Hu Jintao, Presidente da República Popular da China, a reconhecer a importância de se criar um sistema de inovação para a Defesa. Sua afirmação está reproduzida no relatório anual preparado pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos destinado ao Congresso norte-americano (EUA, 2009:31).

Nós precisamos construir um sistema de inovação de ciência e tecnologia para a Defesa... que integre recursos científico-tecnológicos militares e civis, e que integre organicamente a pesquisa básica, P&D aplicada, projeto e manufatura de produto, e que obtenha tecnologias e produtos a fim de criar uma boa estrutura sob a qual altas tecnologias, civil e militar, sejam compartilhadas e mutuamente transferíveis (HU JINTAO)

Esta declaração confirma a estratégia chinesa para fomentar sua indústria. Medidas concretas foram implementadas a partir dessa visão, conforme se pode observar nos próximos parágrafos.

Inicialmente o governo chinês reviu suas políticas de incentivos para a indústria de Defesa e, desde o final dos anos 1990, as empresas desse setor, tanto estatais quanto aquelas privadas a ele relacionadas, têm passado por uma ampla transformação e buscam efetivamente a reestruturação do complexo industrial estatal. Esta iniciativa serve de exemplo para o Brasil que

possui políticas defasadas e que carecem ser revisitadas e adequadas ao novo perfil econômico brasileiro. Reformas como a tributária e fiscal, podem contribuir para a modernização do arcabouço jurídico nacional. Horta (2009) faz um apanhado sobre a atual estratégia industrial chinesa e traça um perfil do comportamento das políticas de governo relacionadas às intenções que o governo chinês tem demonstrado em relação à América Latina, o que traz à reflexão que se o Brasil não se dedicar à conquista de mercados em suas redondezas, especialmente no setor de Defesa, a China o fará. O comércio de armas também tem sido estimulado, a fim de que as indústrias militares chinesas conquistem mercados dentro e fora do país. Empresas estatais do setor de Defesa, tais como *China Northern Industries (Norinco)*, *China South Industries Group (CSIG)*, *Harbin Aircraft Manufacturing*, *Nanchang Aircraft Manufacturing Company*, *China State Shipbuilding (CSSC)*, *China Shipbuilding Industry Corporation (CSIC)* e outras empresas relacionadas às forças militares têm exportado seus produtos para alguns países latino-americanos (HORTA, 2009:35,37). O governo chinês tem, ainda, buscado melhorar as práticas empresariais, racionalizar os processos burocráticos com o propósito de encurtar prazos de desenvolvimento de produtos, promover o controle de qualidade e aumento da capacidade de produção de encomendas militares, além de promover a transferência de tecnologia e conhecimentos a partir de *joint ventures* estrangeiras; aumentar o financiamento governamental para pesquisa e desenvolvimento; incentivar o desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao programa voo espacial tripulado, incluindo as suas aeronaves e estações de monitoramento; obter tecnologia militar estrangeira e tecnologia de aplicação dual; incentivar o aumento de parcerias com instituições acadêmicas; incentivar à formação de um número crescente de cientistas, engenheiros e gerentes no exterior. Aqui é mais uma iniciativa governamental que serve de exemplo para o governo brasileiro que tem pregado insistentemente que deve haver maior articulação entre o setor público e o setor privado, especialmente no setor de Defesa. A China também está enfatizando a integração entre os setores de Defesa e não-Defesa, a fim de alavancar tecnologias duais e os resultados da expansão da base científica e tecnológica. A aquisição direta de armamento e de tecnologia estrangeira contribuiu para que o setor industrial de Defesa chinês produzisse sistemas avançados de armas, tais como mísseis, aviões caças e navios de guerra (EUA, 2009:33,34).

O desenvolvimento de tecnologias inovadoras com aplicação dual e uma base industrial que atenda às necessidades tanto militares quanto civis estão entre as mais altas prioridades do governo chinês, de acordo com a percepção particular do próprio presidente Hu Jintao, Presidente da República Popular da China, em um de seus discursos:

Nós devemos instituir sistemas de pesquisa e desenvolvimento de armas e equipamentos... e combinar esforços militares com apoio civil e buscar um caminho para o desenvolvimento, apresentando características chinesas que reflitam a integração militar e civil (HU JINTAO, 2007)

Recentemente, o governo chinês implementou políticas públicas para promover o processo de transferência de tecnologia. A Universidade Tsinghua, uma das maiores universidades daquele país, tem adotado medidas que favorecem pesquisadores buscarem empresas para desenvolver suas pesquisas, até mesmo com empresas multinacionais. Esta estratégia busca promover pesquisas colaborativas entre esta universidade e empresas fora das fronteiras chinesas, a fim de promover a criação de invenções, conduzir a pesquisa e desenvolvimento buscando sempre estar na fronteira do conhecimento, fortalecer o desenvolvimento e a proteção dos direitos da propriedade intelectual a nível internacional (WANG; MA, 2007:458). Medidas como essa são muito positivas e podem ser adotadas pelo governo brasileiro, afinal, há diversas universidades nacionais que são destacadas por suas pesquisas de ponta. Também é interessante observar que a Lei de Patentes chinesa data de 1985, cerca de onze anos antes da Lei de Patentes brasileira. Estes autores trazem em sua pesquisa um retrospecto dessa evolução destacando que desde 1978 o governo chinês tem buscado este tipo de colaboração internacional para o desenvolvimento de suas pesquisas e de seus pesquisadores. Para argumentarem seus estudos, apresentam uma tabela que indica um crescimento expressivo de projetos colaborativos entre 2000 a 2005, crescendo de 124 para 323 projetos (WANG; MA, 2007:460).

Outros equipamentos de emprego militar, tais como caminhões de transporte, jipes e veículos de engenharia também foram alvo das negociações e poderão ser produzidos sob licença. Além de preços acessíveis e condições de pagamento generosas, a disposição da China de transferir tecnologia sigilosa às indústrias militares dos países receptores de tecnologia torna os seus produtos uma opção irresistível (HORTA, 2009:36). Os pesquisadores Paul Holtom,

Mark Bromley e Pieter Wezeman apresentaram no relatório anual do *Stockholm International Peace Research Institute – SIPRI* (2008), evidências que apontam a China como um importante fornecedor de armas para diversos países como Bangladesh, Gana, Namíbia, Nepal, Nigéria, Camboja, Sudão, Venezuela, Paquistão e alguns países asiáticos (HOLTOM; BROMLEY; WEZEMAN, 2008:297, 300, 306). É provável, também, que as transferências de tecnologia se tornem um fator importante nas decisões sobre futuras aquisições pela Argentina, Chile e Brasil, países, segundo o autor, tecnologicamente avançados, que vêm desenvolvendo as indústrias de defesa há 20 anos, segundo destaca Horta (2009:36). A evolução no entendimento sobre o novo comportamento empresarial e a transição comercial chinesa tem, também, despertando nos pesquisadores chineses o interesse de entender esse novo perfil. Isto é evidenciado no estudo realizado por pesquisadores da *Xi'an Jiaotong University*. Nesse estudo foram selecionadas duzentas e setenta e quatro empresas estatais e identificado um novo comportamento relacionado ao modelo de governança, a influência da função *marketing* e os fatores que influenciam a inovação de produto e de processo na empresa, incluindo-se aí as empresas estatais do setor de defesa (LI; LIU; REN, 2007:4). O Ministério da Defesa brasileiro poderá se espelhar no Ministério da Defesa da China e retirar dali as melhores práticas. Observa-se que até mesmo a função *Marketing* é considerada na elaboração do planejamento estratégico militar daquele país, fato que surpreende em função do seu perfil político socialista.

Os breves exemplos acima podem dar uma nova ideia sobre a recente postura do governo chinês em relação ao processo de transferência de tecnologia. Tais exemplos podem ser seguidos pelo Brasil que possui problemas parecidos aos da China. Com os dados acima referenciados percebe-se que nos últimos anos, a China tem se distanciado econômica e tecnologicamente de alguns países, tanto desenvolvidos quanto emergentes, especialmente em relação ao Brasil.

EXPERIÊNCIA DOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

A participação dos militares norte-americanos na implementação e desenvolvimento do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional nos Estados Unidos da América deixou legados importantes na estruturação administrativa daquele país. É certo que a

indústria de Defesa não se limitou apenas às invenções nas ciências exatas. Sua influência foi sentida na (re)estruturação administrativa do setor de C,T&I norte-americano com a criação de diversas agências e órgãos de pesquisa civis e militares, desde o final da Primeira Grande Guerra (MOWERY; ROSENBERG, 2005). Apenas alguns exemplos serão citados a seguir, embora, não sejam exaustivos.

Nos Estados Unidos da América a estruturação de organizações civis e militares muito contribuiu para o amadurecimento do seu sistema de Defesa. Institutos como o *National Advisory Committee on Aeronautics* – NACA (Comitê Consultivo Nacional sobre Aeronáutica), fundado em 1915 para investigar os problemas científicos relacionados com o voo, assessorando também os serviços aéreos militares e outros serviços de aviação do governo e o *Office of Naval Research*⁵, Órgão integrante da Marinha norte-americana, fundado em 1923, trouxeram experiências importantes para aquele país, conforme registram Mowery e Rosenberg (2005:38).

O OSRD – *Office of Scientific Research and Development* (Escritório de Pesquisa e Desenvolvimento Científico) criado pelo governo dos Estados Unidos da América em 1941 (encerrou suas atividades em 1947), integrou sua estrutura de pesquisa científica, embora, não tenha permitido sua subordinação aos militares (MOWERY; ROSENBERG, 2005:40). Bem se percebe que um robusto sistema nacional para o setor de Defesa atua de forma consequente em diversos setores da economia, o que tem sido realçado neste trabalho. Essa característica deve ser buscada pelos gestores públicos no Brasil, embora a articulação seja uma tarefa difícil. Todavia, um país com as dimensões brasileiras deve procurar coordenar as ações dos setores econômicos para alcançar a produtividade e robustez, especialmente no setor de Defesa.

Em 1945, é concluído o *Projeto Manhattan*, citado por Mowery e Rosenberg (2005) como uma forma muito positiva de organização institucional, que deu origem a um complexo de pesquisa e desenvolvimento de armas, contribuindo para o início do período da verdadeira *big science*⁶.

⁵ *Office Naval Research* - (NRL), Com sede em Washington – D.C., foi a primeira instituição de pesquisa criada dentro da Marinha de Guerra dos EUA. Atualmente possui vários laboratórios distribuídos na Califórnia, Maryland, Mississipi and Virgínia. Para conhecer mais sobre esse Instituto, Disponível em: <http://www.onr.navy.mil/> . Acesso em: 17 ago. 2010.

⁶ *Big Science* - é um termo usado por cientistas e historiadores da ciência para descrever uma série de mudanças na forma de praticar Ciência, que ocorreu em nações industrializadas no entre-Guerras e durante e após a Segunda

Outra iniciativa americana para a construção de um SisCTID sólido foi a criação de várias agências financiadoras, dentre as quais a conhecida *National Science Foundation* (NSF) criada em 1950, que delegava as principais decisões aos próprios cientistas, os quais detinham o status de únicos habilitados a decidirem a quem deveriam ser distribuídos os recursos, responsabilidade dividida atualmente com outros programas e instituições governamentais, conforme será visto mais tarde neste trabalho. Iniciativa como esta contribui positivamente para o desenvolvimento de um SisCTID sólido. No Brasil há poucas agências financiadoras e esta deficiência tem trazido um descrédito, por parte do segmento empresarial, com as iniciativas governamentais brasileiras, especialmente daqueles que esperam anualmente pelos editais publicados pelas agências de fomento, haja vista, crescerem as demandas e muitos candidatos não serem contemplados. Isso faz com que ocorram perdas de oportunidade de gerar novas empresas e postos de trabalho no setor de Defesa.

Mowery e Rosenberg ressaltam mais uma vez que “o ingresso e a expansão de novas empresas de alta tecnologia foram beneficiados por outra política federal do pós-guerra, **as compras militares**” (MOWERY; ROSENBERG, 2005:55-57), (grifo nosso). Os autores chamam a atenção para esse tipo de incentivo que alcançou a produção de semicondutores tendo como consequência o crescimento de um considerável número de novas empresas de microeletrônica e contribuiu para altos índices de transferência de tecnologia entre essas firmas. Esses índices especiais contribuíram para o surgimento de um grande número de empresas *spin-off* ou *start-up*⁷. Aqui está uma dificuldade das empresas brasileiras: a limitada demanda do setor de Defesa. Isto coloca empresas promissoras do setor de Defesa em situação econômica e financeira delicada, afinal, visam ao lucro e sem encomendas não há como sobreviverem, sendo, portanto, alvo de negociações e fatalmente vendidas, com algumas perdas para o país. Percebe-se

Grande Guerra. Vultosos recursos financeiros e econômicos foram, então, aplicados em pesquisas básica e aplicada, como nunca havia sido feito antes. Alguns historiadores atribuem o projeto da bomba atômica como a inauguração desse novo período. Outros projetos como Apollo, Genoma, LHC (acelerador de partículas multinacional) e ITER (reator internacional de fusão nuclear) também são enquadrados nesse conceito. Não só o aspecto financeiro é um diferencial nesses grandes projetos, mas também a integração e interligação entre grandes pesquisadores em um mesmo projeto. Artigos ou papers, por exemplo, são produzidos e assinados por dezenas ou até centenas de autores.

⁷ *Start-up* – é uma empresa que está na primeira fase de suas operações. Estas empresas são frequentemente criadas na tentativa de desenvolver um produto (bem ou serviço) ou processo tecnológico inovadores. Devido à limitada receita ou custos elevados, a maioria dessas operações é de pequena escala e apresenta dificuldades de sustentação financeira de longo prazo, sendo tipicamente dependentes de aportes de capital de risco.

que esse mecanismo das compras militares seria uma opção para o fomento da indústria de defesa nacional.

Especialmente nos estágios iniciais da indústria de Defesa norte-americana, a política de compras militares intensificou o fluxo de pesquisas desse segmento para o meio civil atingindo alto índice de aproveitamento e desenvolvimento naquele país. Aliás, segundo alguns registros históricos assinalados por diversos autores (LANDES, 1994:262; NOBLE, 1979:22; PIORE; SABEL, 1984:87-88; BRAVERMAN, 1974:65, HOBBSBAWN, 1983), isso tem sido a lógica natural do ciclo de vida daquelas tecnologias que possuem aplicação eminentemente dual. As compras relacionadas à Defesa, fortalecidas por uma política consistente de financiamento de P&D, exerceram uma influência generalizada nos setores de alta tecnologia da economia norte-americana. Aliás, esta política é também adotada na China como foi visto anteriormente. Ora, dois grandes países estão convencidos que a política de compras militares é fundamental para o desenvolvimento da indústria de Defesa, sugere-se, então, que o Brasil possa desenvolver políticas dessa natureza para fomentar efetivamente sua indústria de material bélico.

Alguns mecanismos de transferência de tecnologia que surgiram desse esforço tecnológico foram aplicados mais tarde em outros segmentos da indústria privada. Alguns pesquisadores afirmam que, para ser útil, uma tecnologia militar deve atender às demandas da indústria de Defesa e a partir daí promover o desenvolvimento de outros segmentos da sociedade que certamente irão utilizar os princípios desse novo conhecimento (PIORE; SABEL, 1984:42). Tal pressuposto defendido pelos autores acima, reflete o modelo de transferência de tecnologia, conhecido como *spillover*, fenômeno amplamente abordado por Dagnino (2008:113-137; 2009:61,64; 2010:37,152,156), que explica o transbordamento dos resultados alcançados, econômica e tecnologicamente, pelo gasto militar no setor da defesa, para o setor civil, fenômeno esse veementemente questionado por aquele autor, especialmente no cenário econômico atual.

EXPERIÊNCIA DO JAPÃO

Por volta do século dezesseis, durante a guerra civil, a indústria de Defesa japonesa já importava armamentos do mercado português, e nesse contexto o Japão já fazia cópias de armamentos, o que certamente contribuiu para sua evolução tecnológica. Segundo Odagiri e Goto (1993:76-77), o nível tecnológico das armas contribuiu para o *catching up* com o ocidente, o que já começava a favorecer a formação do seu Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional. O desejo de *catching up* em tecnologias militares permitiu ao governo japonês imprimir um forte incentivo para apoiar os avanços tecnológicos, que contribuíram para um crescimento tecnológico autóctone. Essa decisão concorreu para a recuperação do seu atraso em função do isolacionismo adotado até o período da abertura de suas fronteiras, com a Restauração de Meiji, em 1868, muito embora o Japão já adotasse a importação de alguma tecnologia, apesar de ser, ainda, em pequena escala.

Até 1868 o interesse de desenvolvimento dos produtos do setor de Defesa era particularmente um incentivo para a importação de novas tecnologias ou produtos acabados. Mas na era Meiji, que se estendeu de 1868 a 1911, o Japão decidiu fomentar as indústrias com aplicações de Defesa (militares), tais como a naval, de aeronaves, de munição, de produção do aço e telecomunicações (ODAGIRI; GOTO, 1993:80), justificando que a indústria de Defesa contribuía com boa parte da produção industrial do Japão, além de ser necessária em função das possíveis ameaças da Rússia e das colônias e ex-colônias chinesas. Odagiri e Goto (1993:80) relatam que as fábricas / indústrias militares eram centros de desenvolvimento tecnológico, contratando grande percentual de engenheiros e importando máquinas necessárias. Esse modelo permitiu ainda que novas tecnologias fossem transferidas para o setor privado, especialmente nas engenharias, além de fornecer ao setor civil grande quantidade de profissionais qualificados, quando do período de desarmamento após a guerra entre Japão e Rússia, que ocorreu entre 1904 e 1905. Todo esse movimento contribuiu para a expansão do sistema econômico japonês, incluindo aí vários setores, tecnológicos ou não. Centros de pesquisas e universidades foram criados para integrarem o sistema nacional de inovação japonês e como consequência seu SisCTID. Mais tarde, entre as duas grandes guerras mundiais houve uma expansão no parque científico e tecnológico japonês (ODAGIRI; GOTO, 1993:83) o que fortaleceu sua indústria local.

Com forte presença estatal, entre 1870 e 1880, o governo japonês preservou as fábricas nas indústrias de mineração, indústria naval, munição, aço, aviação e têxtil (ODAGIRI; GOTO 1993:80), porém, tais indústrias foram privatizadas, ressurgindo gradualmente nas mãos do setor privado (ODAGIRI; GOTO 1993:90-92). Neste movimento, o governo japonês conservou em seu poder a indústria de material de Defesa. A estruturação desse setor também contemplou a formação de recursos humanos e nesse período houve uma expansão muito expressiva de profissionais qualificados. Como exemplo, sabe-se que entre 1914 e 1930 foram criados cerca de trinta e oito laboratórios nacionais de pesquisa com vínculo direto com as universidades nacionais. Nesse período também foram fundadas diversas instituições nacionais de pesquisa. Essa estruturação teve reflexos positivos em outros mecanismos de gestão de inovação tecnológica como, por exemplo, o número de depósito de patentes requeridos por instituições de pesquisa e seus cientistas (NELSON, 1993). Esse crescimento fez com que o Japão se tornasse um respeitável competidor no mercado internacional, o que exigiu um aumento no esforço de desenvolver tecnologias próprias associadas a um posicionamento pró-ativo do governo no estabelecimento de políticas de incentivo à pesquisa e desenvolvimento nacionais. O desenvolvimento tecnológico japonês no período pós-Guerra será observado a partir de duas indústrias relevantes para o Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional: eletro-eletrônica e comunicações e automobilística.

Nas indústrias eletro-eletrônica e de comunicações o sistema nacional de inovação japonês também conseguiu associar tecnologia interna com tecnologia importada, o que trouxe grandes melhorias na qualidade dos produtos por ele fabricados (ODAGIRI; GOTO, 1993:90). Percebem-se, na formação do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional japonês diversas fusões entre empresas nacionais e internacionais. A americana General Electric já atuava no mercado japonês e promoveu algumas aquisições de outras empresas. Como consequência o mercado fortalecia-se cada vez mais. Nessa época, empresas como a Toshiba e a Hitachi já estavam bem estabelecidas no mercado japonês, embora com estratégias de negócio completamente diferentes entre si. Enquanto a Hitachi era fechada para parcerias internacionais, a empresa Toshiba buscava oportunidades em outros continentes. Afinal, o mercado interno japonês já despertava o interesse de países ocidentais (ODAGIRI; GOTO, 1993:94)

A indústria automobilística, setor notadamente importante para a formação de um SisCTID sólido, também deu sua contribuição para o desenvolvimento da indústria de Defesa japonesa (ODAGIRI; GOTO, 1993:97). O modelo adotado pelo Japão nesse setor foi similar aos demais: no início, a busca pelo domínio de tecnologias estrangeiras; após essa primeira fase as empresas domésticas tentaram seu lugar ao sol; depois, procuraram adquirir tecnologias, inicialmente, por engenharia reversa, seguida de acumulação gradual de tecnologias adotando o modelo *learning by doing*, demandas militares, apoio estatal com financiamento e incentivos e adoção de um sistema de metrologia padrão, comportamento arrojado de empreendedores que buscaram efetivamente a pesquisa e desenvolvimento (ODAGIRI; GOTO, 1993:97). O resultado apareceu em algumas décadas, especialmente nos anos 70 e 80, quando o mercado internacional se viu diante desse expressivo e assustador concorrente. Mas, o começo da história do setor automobilístico japonês não foi muito animador. Por exemplo, sua produção doméstica inicial de automóveis foi de apenas dez problemáticas unidades em 1907. Novamente a indústria de Defesa e Segurança Pública apoiou esse empreendimento. Apesar de os automóveis não apresentarem qualidade suficiente para atender o mercado interno, a polícia japonesa adquiriu oito unidades das dez produzidas (ODAGIRI; GOTO, 1993:97). Outras dez tentativas foram assistidas pelo mercado interno japonês, entretanto, todas falharam. Mais tarde, após um estudo sobre a política de compras militares adotada pela Grã-Bretanha, França e Alemanha, o governo japonês decidiu apoiar a expansão dessa indústria determinando que houvesse maior demanda militar. Então, em 1918, o Exército japonês encomendou, com urgência, o desenvolvimento de caminhões e ônibus com propósito militar. Essa demanda interna proporcionou a instalação e desenvolvimento doméstico de algumas fábricas de automóveis de grande porte como caminhões e ônibus que atenderiam a demanda civil e militar.

Em 1936 a fim de fomentar a indústria interna o governo restringiu a produção de veículos feita por fábricas que haviam recebido suporte financeiro. Grandes empresas como FORD e GM foram proibidas de aumentar sua produção. A licença para produção foi então transferida para empresas nacionais como Toyota, Nissan e mais tarde a Isuzu, as quais aumentaram consideravelmente sua produção. Já em 1938, as compras militares alcançaram a marca de 11.929 unidades, com preferência para caminhões. Esse aumento demonstrou a vontade do exército japonês em apoiar o mercado interno, certamente, suportado com grandes recursos estatais. Os autores ressaltam que a demanda de Defesa mais uma vez foi de grande importância

para a consolidação do seu SisCTID, a despeito de entenderem que a qualidade das unidades produzidas estava bem abaixo da qualidade apresentada pela Ford e GM (ODAGIRI; GOTO, 1993:99). Observa-se que o papel desempenhado pelo governo japonês foi essencial para o desenvolvimento de novas tecnologias. As demandas militares foram apoiadas pelo Estado e o mercado interno foi assim preservado.

Tais políticas de governo garantiram a demanda interna e, como consequência, promoveram a segurança para os investimentos em P&D, os quais contribuíram para que o Japão se apresentasse, por muitos anos, como a segunda maior economia do planeta, tendo sua posição fortemente ameaçada pela China que já é considerada, por alguns institutos de pesquisa, como detentora da segunda posição, considerando neste caso sua paridade de poder de compra (PPC) (OLIVEIRA, 2009:27), embora a Organização das Nações Unidas ainda reconheça ser o Japão o titular dessa posição.

A fim de preservar a produtividade e a dinâmica do sistema de inovação para a Defesa japonês, o governo instituiu alguns mecanismos governamentais que têm contribuído para seu bom funcionamento. Iniciativas para preservar seus pesquisadores foram implementadas pelo governo japonês, dando ênfase ao tratamento dado à política de pessoal das Self-Defense Forces – SDF8, a fim de mantê-las sempre preparadas da melhor forma e bastante motivadas.

Quanto à tecnologia militar japonesa, observa-se seu rápido desenvolvimento nos últimos anos, levando o governo japonês a entender que o surgimento de um hiato na tecnologia, certamente criaria uma lacuna na sua eficácia militar (JAPÃO, 2004:27). Além disso, o hiato tecnológico na tecnologia da informação (TI) traria um impacto negativo decisivo no desempenho do sistema de Defesa adotado. Consequentemente, o governo japonês decidiu estabelecer e aperfeiçoar uma rede de comunicações e de inteligência para atender às necessidades do atual Sistema de Defesa Nacional, considerando-se inclusive a proteção contra possíveis ataques cibernéticos. Entendeu, ainda, ser necessário manter sistemas de armas de alta qualidade, evitando permanecerem atrasados em relação aos demais sistemas militares mais

⁸ *Self Defense Force* – são as Forças Armadas japonesas. Possuem cerca de 240.000 militares e um orçamento anual de US\$ 50 bilhões, seu efetivo e orçamento superam os da Grã-Bretanha. Disponível em <http://www.globalsecurity.org/military/world/japan/index.html>. Acesso em: 6 Nov 2010.

avançados, mantendo-se competitivos com as mais modernas tecnologias militares do mundo, buscando-se sempre modernizar o sistema de Defesa atual.

Normile (1999) e Brand (2003) já identificaram que a postura do Japão é implementar sua política governamental de empreendedorismo e transferência de tecnologias. Esforços e iniciativas praticados tanto pelo governo japonês como pelos pesquisadores têm sido adotados em suas atividades de P&D. Segundo Normile (1999:398), está havendo um despertar dos cientistas japoneses para a possibilidade de criarem suas próprias empresas, mediante licenciamento de suas atividades acadêmicas. Em seu trabalho, esse pesquisador identificou diversos professores japoneses que deixaram suas atividades e fundaram empresas para implementarem suas pesquisas iniciadas nos laboratórios públicos. Brand (2003), por sua vez, registra que há no Japão uma tendência de adaptar sua legislação com a legislação norte-americana no que se refere ao processo de transferência de tecnologia, embora esse autor ressalte que os Estados Unidos não podem e não devem perder seu papel de liderança na competitividade internacional (BRAND, 2003:2). Esse receio apontado por Brand é formalizado por intermédio do *Defense Technology Security Administration Act* (DTSA), que é visto com maior profundidade no Capítulo II deste trabalho.

Aspectos relacionados à governança também têm despertado interesse na gestão do Sistema de C,T&I de Interesse da Defesa Nacional por parte do governo japonês e tem orientado quanto a atuação integrada entre as Forças Armadas, entendendo ser estratégico implementar diretrizes na área de inteligência e uma rede de comunicações de operações conjuntas das três Forças (marítima, terrestre e aérea) a fim de que possam realizar suas missões com maior rapidez e maior eficácia. O Japão também já identificou essa necessidade para que suas Forças Armadas atuem de forma integrada e eficaz. Talvez esteja buscando com isso, o que a doutrina militar moderna define como Guerra Centrada em Redes ou GCR (*Network Centric Warfare - NCW*) (RIBEIRO, 2008:37; EUGÉNIO, 2009:1), a qual traz um conceito operacional emergente no século XXI e que leva países desenvolvidos a investigarem a forma mais adequada de utilizar as redes de computadores em proveito da guerra. Por não ser o objeto deste estudo sugere-se ao leitor pesquisar outros trabalhos relacionados ao tema (CEBROWSKI, 1988; CRAWFORD, 1999; ALBERTS; GARSTKA; STEIN, 2000; MONEY, 2001; CRONIN, 1999 e 2003; FAIRBANKS, 1999).

Recentemente, o Japão implantou uma importante inovação organizacional, que ainda não foi concluída, indicando a necessidade de reformulação do entendimento governamental no tratamento dos assuntos de Defesa e evidencia que vem promovendo o perfeito entendimento do conceito de SisCTID. Assim, o Ministério da Defesa passou a ser integrado pelas três Forças Armadas tradicionais, denominadas de GSDF, MSDF e ASDF (Ground SDF, Maritime SDF e Air SDF respectivamente). Esse ministério também integra diversos órgãos, incluindo a *National Defense Academy*, *National Defense Medical College*, *National Institute for Defense Studies*, *Defense Intelligence Headquarters (DIH)*, *Technical Research and Development Institute (TRDI)*, *Equipment Procurement and Construction Office*, and the *Inspector General's Office of Legal Compliance* (JAPÃO, 2009:338). Diversos setores da sociedade são convidados a participarem do amadurecimento desse Sistema de forma integrada e autônoma. Os resultados são expressivos e esse país, que ao final da Segunda Grande Guerra encontrava-se destruído, em pouco mais de trinta anos tornou-se um dos países mais respeitados do mundo.

EXPERIÊNCIA DA REPÚBLICA DA ÍNDIA

A origem de sua ciência e tecnologia data antes da era Cristã. Segundo historiadores a Índia participou da evolução científica mundial e tem orgulho dessa importante distinção (ROGERS, 1995: 671-785). A conceituação de quadrados, retângulos, círculos, triângulos, frações, fórmulas algébricas e astronomia já era tratada em torno de 1500 a.C. Nehru⁹ (1946), em sua obra “*A descoberta da Índia*”, elogiou as conquistas matemáticas de acadêmicos indianos que desenvolveram teoremas geométricos antes de Pitágoras no século VI a.C., usando para isso métodos avançados para determinar o número de combinações matemáticas. Os conceitos de astronomia, metafísica e movimentos constantes já eram estudados nesse período e embora tais conceitos abstratos tenham sido desenvolvidos pelos gregos antigos, o sistema numérico indiano foi popularizado no primeiro milênio d.C. Esses registros são uma fonte de verdadeiro orgulho

⁹ **Jawaharlal Nehru** – foi um líder da ala socialista no congresso nacional indiano durante os movimentos da Índia para a sua independência da Inglaterra; tornou-se, após a independência da Índia, seu primeiro primeiro-ministro, permanecendo nessa função de 15 de agosto de 1947 até a sua morte em 1964.

nacional e “libertaram a mente humana... jogando uma inundação de luz sobre o comportamento dos números”, conforme escreveu Nehru (1946).

Informações escritas sobre os progressos científicos desde o século XI d.C. são encontradas em sânscrito, pali, árabe, persa, tamil e malayalam e outros clássicos que estavam intimamente ligados às tradições religiosas e filosóficas indianas. A evidência arqueológica e relatos escritos de outras culturas com as quais a Índia tem tido contato também têm sido usadas para corroborar a prova de sua evolução científica e tecnológica. A tecnologia de produção têxtil, engenharia hidráulica, remédios e outras inovações, bem como matemática e outras ciências teóricas, continuou a se desenvolver e a ser influenciada por técnicas trazidas de outras partes logo após o século XV. As descobertas tecnológicas da Índia estavam relacionadas à farmacologia, cirurgia cerebral, medicina, metalurgia, linguagem e linguística, química, sistema decimal, geometria e astronomia. Essas descobertas levaram a aplicações práticas na fabricação de cerâmica e tijolo, fundição de metais, a destilação, topografia, urbanismo, hidráulica e o desenvolvimento de um calendário lunar (ROGERS, 1995: 671-785). Estas indicações destacam a Índia como um país, desde longa data, preocupado com seus processos de inovação tecnológica.

Com o desenvolvimento científico e tecnológico indiano necessário se fez a publicação, em 1948, de uma Política Industrial que permitiu ao país construir e operar as chamadas indústrias-chave, que contribuíram para a fabricação de bens de capital e de bens intermediários (ROGERS, 1995:671-785). Acreditava-se que sendo a indústria de base um bem sob a propriedade do Estado, a sociedade seria plenamente beneficiada com o seu desenvolvimento. Além disso, houve a preocupação de que as indústrias privadas pudessem aumentar seus lucros, dominando os mercados de matérias-primas essenciais. As resoluções de política industrial de 1948 e 1956 delinearão os limites entre os setores público e privado e ressaltaram a necessidade de atingir um elevado grau de auto-suficiência produtiva, uma estratégia básica que conduziu a industrialização indiana até meados da década de 1980.

Outra decisão sobre a política industrial desse país estabeleceu que sua indústria de Defesa fosse conduzida pelo Estado (ROGERS, 1995:671-785). A partir dessas políticas, a Índia conseguiu estruturar seu parque industrial de forma a contribuir efetivamente para a formação do seu SisCTID. Quanto à estrutura da indústria de Defesa, particularmente, percebe-se que a Índia possui um parque bem estruturado, conforme será apresentado nos próximos parágrafos.

As principais atribuições do Ministério da Defesa é estabelecer princípios para a Política de Defesa e zelar para que os órgãos subordinados cumpram fielmente suas diretrizes, incluindo-se aí o planejamento das Forças Armadas no que diz respeito às metas de produção e organização da pesquisa e desenvolvimento. Esse rígido fluxo de informação torna-se necessário para assegurar a execução eficaz das diretrizes da política do governo e da execução de programas aprovados respeitando-se os recursos alocados (ÍNDIA, Ministério da Defesa, 2010).

Como já foi dito em outra oportunidade, um dos objetivos desta pesquisa é discutir o Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional de alguns países, portanto, a atenção neste item inclina-se para a estrutura resumida do Ministério da Defesa indiano, que é composto de quatro Departamentos que atuam em áreas específicas: Departamento de Defesa (DoD), Departamento de Produção de Defesa (DDP), Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento para Defesa (DDR&D) e o Departamento Previdência para ex-militares. Esta pesquisa prestigia estudar apenas a estrutura do Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento para Defesa da Índia (DDR&D/MD) por trazer alguns modelos de gerenciamento que podem ser aplicados na gestão de ciência e tecnologia militar brasileiras.

O DDR&D possui, desde 1958, uma ampla rede de pesquisa integrada por mais de cinquenta laboratórios e institutos de pesquisa tendo por missão desenvolver tecnologias de Interesse da Defesa, abrangendo vários setores tecnológicos (ROGERS, 1995:671-785). Atualmente, essa rede é gerenciada pela Organização de Pesquisa e Desenvolvimento de Defesa (DRDO) sendo constituída por mais de cinco mil cientistas além dos vinte e cinco mil técnicos e pessoal de apoio. Estrutura semelhante a esta poderia ser adotada pelo Ministério da Defesa brasileiro. O Brasil tem formado cerca de dez mil doutores anualmente e aproximadamente trinta mil mestres a cada ano, profissionais que estão à disposição dos institutos nacionais de pesquisa, mas que por não serem aproveitados acabam desviando suas atividades para outros segmentos do mercado. Outra estrutura que poderia ser aplicada no Brasil e é adotada na Índia é a criação de diversas agências que atuam em diversos segmentos de pesquisa e desenvolvimento reunidos nos chamados *cluster* tecnológicos que são divididos em *cluster* aeronáutico, de armamento, veículos

de combate e engenharia, ciência da computação e eletrônica, ciências da vida, mísseis e naval. (ÍNDIA, DRDO, 2010)¹⁰.

O DRDO busca ainda desenvolver mecanismos governamentais, destacando aqueles que trazem melhorias no gerenciamento do seu Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional. Dentre eles destaca-se a **Política de compras públicas**. Novamente a política de compras públicas vem contribuir para o desenvolvimento de um sólido SisCTID, portanto, enfatiza-se neste trabalho a importância de governo brasileiro instituir uma política de compras públicas para o setor de Defesa, argumento bastante defendido pelos dirigentes de empresas desse setor, especialmente daquelas integrantes da Associação Brasileira das Indústrias de Material de Defesa (ABIMDE)¹¹, entidade civil que tem contribuído para melhorar o relacionamento entre as indústrias e os órgãos governamentais. Talvez haja necessidade de se adotar no Brasil medidas semelhantes com a intenção de padronizar as compras militares nacionais, com a intenção de beneficiar a redução de custos e alcançar boa articulação e coordenação entre as Forças em diversas áreas tecnológicas, destacando-se as telecomunicações.

Outra medida governamental de incentivo ao seu Sistema científico é o chamado **Sistema de complementação flexível**. Esse Sistema destina-se a permitir a promoção de cientistas de acordo com as regras estabelecidas nos planos de cargos e salários (PCS). O posto pretendido pelo cientista será alcançado automaticamente na próxima promoção baseada nos seus méritos. O DRDO opera um esquema de Complementação Inteiramente Flexível (FCS), no qual o cientista é promovido automaticamente até a classe mais alta de acordo com suas competências. Com relação à gestão de pessoal técnico, a Índia aprovou a **Política de prêmios aos pesquisadores**, que tem por objetivo incentivar cientistas, pesquisadores, coordenadores, instituições acadêmicas, parceiros industriais públicos e privados, empresas que desenvolvem pesquisas relacionadas à Defesa e Segurança Nacional (ÍNDIA, DRDO, 2010). Essas duas políticas são atraentes e contribuem para a fixação de pesquisadores nacionais no país, assim, entende-se serem duas iniciativas que podem ser acatadas pelo Brasil e também pelas Forças Armadas brasileiras. A fuga de cérebros da carreira militar, especialmente daqueles profissionais mestres e doutores

¹⁰ **DRDO** – Defense Research & Development Organisation. Disponível em: <http://www.drdo.gov.in/drdo/English/index.jsp?pg=techclus.jsp>>. Acesso em: 26 out 2010

¹¹ **ABIMDE** – para mais informações visitar o sítio disponível em <<http://www.abimde.org.br/?>>. Acesso em: 12 fev. 2011

formados pelas escolas de engenharia militares brasileiras, tem sido objeto de preocupação por parte de seus líderes. Esses incentivos podem contribuir para a redução de evasão dos pesquisadores militares e o Núcleo de Inovação Tecnológica pode participar do processo de elaboração de mecanismos semelhantes aos adotados pela Organização de Pesquisa e Desenvolvimento de Defesa (DRDO) da Índia.

O Apêndice I apresenta a relação de prêmios oferecidos, dentre os quais prêmios em dinheiro, assim como um certificado que destaca o feito do pesquisador, que são entregues pelo Primeiro-Ministro da Índia durante as comemorações do “Dia da Tecnologia” naquele país (ÍNDIA, DRDO, 2010),

Com a intenção de melhor gerenciar seu Sistema Científico e Tecnológico para a Defesa, a Índia instituiu também os Conselhos de Pesquisa, que têm por missão orientar os laboratórios e institutos de pesquisas federais sobre as tendências tecnológicas para as pesquisas do segmento militar. Esses Conselhos de Pesquisa integram a estrutura organizacional e administrativa do sistema nacional de inovação de Defesa (ÍNDIA, DRDO, 2010). São exemplos o Conselho de Pesquisa em Ciências da Vida (LSRB), que apoia propostas de pesquisa sobre temas gerais em ciências da vida, como as ciências biológicas e biomédicas, a psicologia e a fisiologia, bio-engenharia, agricultura desenvolvida em grandes altitudes, ciência e tecnologia de alimentos; O Conselho de Pesquisa Naval (NRB) que incentiva a investigação básica em tecnologias marinhas, para reforçar e aprofundar a base de conhecimentos relacionados com o ambiente naval; O Conselho de Pesquisa e Desenvolvimento Aeronáutico (ARDB) que coordena, financia e identifica tendências científicas e tecnológicas com aplicações potenciais para os sistemas aeronáuticos, em instituições acadêmicas nacionais e laboratórios científicos e o Conselho de Pesquisa de Armamento (ARMREB) que promove pesquisas em armamento com a missão de melhorar a infraestrutura intelectual, física e conhecimento científico.

Outra política de governo que tem tido relevância na gestão do Sistema de Defesa indiano faz referência à *gestão da propriedade intelectual* para as pesquisas. O Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento patrocina novos projetos de pesquisas em ciência básica e ciência aplicada adotando o sistema de concessão de auxílios (*Grant-in-Aid*) a diversas instituições acadêmicas e aos laboratórios de *P&D* fora da estrutura organizacional do DRDO. Aqui, mais uma vez, o Brasil vê-se em posição desfavorável e identifica-se mais uma oportunidade de

melhoria. A criação de um Núcleo de Inovação Tecnológica no Exército Brasileiro, bem como nas demais Forças, vem preencher essa lacuna já identificada na Índia e em outros países.

Com relação à colaboração com outras instituições, o governo indiano estabeleceu normas *relacionadas às Parcerias com a indústria*. Essa mesma iniciativa está estabelecida na concepção do SisCTID brasileiro, embora, ainda não se tenha dimensionado a efetiva atuação do SisCTID no processo de parceria entre os laboratórios militares e a indústria. Sabe-se, todavia, que há necessidade de uma revisão nas normas estabelecidas para o funcionamento do SisCTID em relação ao estabelecimento de parceria efetiva entre os laboratórios militares e a indústria de Defesa.

O governo indiano acredita que a propriedade pública é necessária e decidiu, então, que sua indústria de Defesa deve ser dirigida pelo Estado (ÍNDIA, Ministério da Defesa, 2010). Conta-se na Índia mais de 35 fábricas de armamento que produzem munições e explosivos, armas, veículos blindados, peças de artilharia e equipamentos. Desse número oito fábricas são de propriedade do governo: *Hindustan Aeronautics Limited; Bharat Electronics; Bharat Earth Movers; Mazagon Dock Ltd; Garden Reach Shipbuilders and Engineering Ltd; Boa Shipyard Ltd; Bharat Dynamics Ltd; e Mishra Dhatu Nigam Ltd*. O governo também está tentando promover uma maior participação do setor civil no processo de produção de armamento. Comparando-se com o Brasil, percebe-se que a Índia tem adotado uma postura mais agressiva em relação à propriedade de empresas públicas do setor de Defesa. Essa postura indica que a estratégia tem seu valor. O Brasil tem condições de adotar medidas semelhantes, todavia, deve desenvolver seus mercados para evitar que empresas dessa natureza não tenham o que produzir e para quem produzir, situação que leva qualquer empresa fatalmente à falência.

O DRDO tomou uma decisão importante para promover ativamente a participação de indústrias indianas na produção de material de Defesa. Dentro do modelo adotado, as parcerias com indústrias ocorrem durante fases diferentes de um ciclo de produto (ÍNDIA, DRDO, 2010), como:

a) Fase de desenvolvimento - uma vez que o sistema/produto a ser produzido é identificado e as exigências qualitativas são estabelecidas, as entidades industriais são identificadas e convidadas para participar na atividade como sócios desenvolvedores.

b) Fase de LSP (produção de série limitada) - uma vez que um protótipo desenvolvido por um laboratório federal obtenha sucesso após ser avaliado por usuários potenciais, um lote reduzido é entregue a esses usuários finais para nova avaliação.

c) Produção em larga escala – após a avaliação final é concedida uma autorização para as indústrias do setor de Defesa privado para que inicie a produção em larga escala.

d) *Spin-off* – o setor privado é estimulado a criar *spin-off* usando para isso a tecnologia de Defesa, efetuando modificações ou adaptações nos seus produtos. Esse incentivo ocorre também para que a indústria procure o mercado potencial para seus produtos no interior da Índia ou até mesmo no exterior, observando-se as autorizações adequadas.

e) *Marketing* – Nesta fase as empresas que fabricam o material de Defesa estão autorizadas a buscarem novos mercados, tanto no mercado interno quanto no externo, respeitando-se as regras para o comercialização com clientes estrangeiros.

f) *Workshop e meetings* – O DRDO tem promovido a participação privada de empresas em seu extenso número de atividades. Ao longo do tempo já organizou diversos workshops envolvendo a Indústria com o objetivo de informá-la sobre as oportunidades disponíveis para que possam participar de atividades de P&D relacionadas à Defesa.

Os pesquisadores integrantes dos laboratórios militares são incentivados a participarem de feiras, exposições e seminários de Interesse da Defesa. Assim, o DRDO tem participado ativamente em exposições nacionais e internacionais para apresentar suas realizações em P&D de Interesse da Defesa e para criar uma consciência sobre suas realizações e habilidades. Alguns eventos são citados a seguir:

a) DEFEXPO – uma feira de exposição de material de Defesa promovida anualmente pelo Ministério da Defesa da Índia;

b) India AERO – uma feira de exposição de material de Defesa especializada em tecnologia aeroespacial, também promovida pelo Ministério da Defesa;

c) Congresso Nacional da Ciência – um evento anual promovido pela Academia Nacional de Ciência da Índia onde ocorre um encontro de seus cientistas para troca de experiências;

d) Exposições internacionais;

e) Espaço aéreo asiático em Singapura - é o maior congresso e exposição em espaço em Singapura, financiado pelo Ministério do Comércio e da Indústria daquele país; e

f) Outros eventos similares, tais como o *Latin America Aerospace and Defence (LAAD)*, como aconteceu na recente visita do Secretário da Defesa da Índia Shri Pradeep Kumar ao LAAD Brasil, ocorrido em 2009.

Essa estratégia traz conclusões importantes e indica que o Brasil poderia seguir essa mesma linha. Esse modelo pode ser adaptado às características brasileiras em função de ser um modelo de negócio compatível com os segmentos civil ou militar por não envolver processo sigiloso especial. São mecanismos adotados no meio empresarial. O destaque fica para a estratégia de *marketing*. Para isso deve haver um entrosamento entre o Ministério da Defesa e o Ministério das Relações Exteriores, pois, o mercado interno brasileiro poderá não satisfazer às necessidades das empresas.

Uma política que vem crescendo entre os países exportadores de tecnologia, e na Índia não tem sido diferente, é a ***Política de Offset***. Naquele país, a nova revisão da política de *offset* busca compensar, desde 2005, no mínimo trinta por cento das importações dos materiais de Defesa, concedendo ofertas de compensação bancária, além do aumento do número de categorias de produtos de Defesa (VERMA, 2009:17). No Brasil percebe-se que ainda não há um perfeito entendimento do que vem a ser esse mecanismo. Muito se perde por se desconhecer essa política. WARWAR (2004:12) alerta que no Brasil o governo ainda não tem orientação clara para a utilização de tais acordos de compensação. Esse é um tema que pode ser explorado pelo Núcleo de Inovação Tecnológica a fim de melhor informar pesquisadores e gestores públicos envolvidos no processo de transferência de tecnologia, adotando esse importante mecanismo de compensação comercial ou industrial, ou seja, o *offset*¹².

¹² **Referências importantes** sobre esse tipo de política são encontradas no livro *Panorama da prática do Offset no Brasil*, editado por Zuhair Warwar, Ministério das Relações Exteriores, Livraria Suspensa, 2004.

EXPERIÊNCIA DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Nesta seção, resgatam-se referências encontradas sobre a formação do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional brasileiro. É certo que muitos eventos não foram aqui reproduzidos em sua totalidade, embora haja diversos exemplos que ilustram e contribuem para o melhor entendimento do processo de formação deste Sistema no Brasil. Todavia, aqueles aqui registrados refletem efetivamente a importância da participação militar no desenvolvimento do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional. Merecem ser visitadas as obras de Lucena¹³ e de Longo¹⁴ por detalharem melhor essa evolução.

Embora haja registros de fatos ocorridos antes de 1699, que podem ser considerados como precursores das técnicas de engenharia civil, dentre outras qualificações técnicas, neste trabalho tomar-se-á como ponto inicial o registro feito por Luiz CASTELLIANO de Lucena ao relatar que em 15 de Janeiro de 1699, o Rei de Portugal sancionou uma Carta Régia, criando um curso de formação de **soldados técnicos** no Brasil-Colônia (grifo nosso). O objetivo era capacitar cidadãos na arte da construção de fortificações, a fim de promover a defesa da Colônia contra as incursões de outras nações. O Capitão Engenheiro Gregório Gomes Henriques, nesse mesmo ano, ministrou a primeira “Aula de Fortificação” em território brasileiro (LUCENA, 2005:5). Mais tarde, em 1774, a Aula de Artilharia foi acrescida da cadeira de Arquitetura Militar, passando à denominação de Aula Militar do Regimento de Artilharia, sendo considerada como o “marco inicial da formação de Engenheiros Militares no Brasil”, com a dupla finalidade de “preparar artilheiros e de formar oficiais para o exercício de Engenharia”, de acordo com Pirassinunga¹⁵, citado por Lucena (2005:6) e Pataca (2006:176-185). Quanto ao Instituto Militar de Engenharia – IME¹⁶, suas origens remontam ao ano de 1792, quando, por ordem de Dona Maria I, rainha de Portugal, foi instalada, na cidade do Rio de Janeiro, a Real Academia de Artilharia, Fortificação e

¹³ **Luiz CASTELLIANO de Lucena** – foi coronel engenheiro militar do Exército Brasileiro.

¹⁴ **Waldimir Pirró e Longo** – sua obra está disponível no sítio pessoal
<<http://www.waldimir.longo.nom.br/publicacoes.html>> Acesso em: 12 out 2010

¹⁵ **Adailton Pirassinunga** foi general engenheiro militar do Exército Brasileiro. Escreveu a obra intitulada “O ensino militar no Brasil-Colônia” (1958).

¹⁶ **IME** – Instituto Militar de Engenharia – para conhecer um pouco mais sobre esse Instituto, visite o sítio do IME. Disponível em: <http://www.ime.eb.br>. Acesso em: 15 mar. 2010.

Desenho. Essa foi a primeira escola de engenharia das Américas e terceira do mundo, sendo instalada na Casa do Trem de Artilharia, na Ponta do Calabouço, onde atualmente funciona o Museu Histórico Nacional (CARUSO, 2008:14-16).

Para um detalhamento da evolução temporal das origens das instituições científicas e tecnológicas, especialmente as nacionais brasileiras civis, recomenda-se consultar a Figura 1.2, o Apêndice II deste trabalho e as obras de Simon Schwartzman¹⁷ e de Regina Lúcia de Moraes Morel (1979), deixando-se de descrever detidamente nesta pesquisa o histórico de cada instituição por não ser o objeto deste estudo.

Por outro lado, passa-se, a partir daqui, a discutir algumas iniciativas governamentais para a formação do SisCTID brasileiro, tomando-se como ponto de partida a referência temporal comumente aceita no país sobre o marco da institucionalização da política científica, quando da criação do então Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) e a Comissão de Aperfeiçoamento do Pessoal do Ensino Superior (CAPES).

Paralelamente à formação da estrutura da pesquisa científica e tecnológica militar, o Brasil inicia, de acordo com Longo (2000:12) e depois Furtado (2005:43), o processo de estruturação do seu Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia criando, em 1951, o Conselho Nacional de Pesquisa – CNPq, fruto de projeto elaborado desde 1946, liderado pelo engenheiro militar Almirante Álvaro Alberto da Motta e Silva (QUINTÃO, 2002:9). Morel (1979:24), por sua vez, também confirma esse ponto inicial da institucionalização da pesquisa no Brasil com a criação da CAPES e de instituições de pesquisa como o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas – CBPF. Ainda nesse importante período para a formação do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional, consolidou-se o Instituto Tecnológico de Aeronáutica em 1950 e o então Centro Técnico de Aeronáutica em 1953¹⁸, dentre outras instituições vocacionadas à Defesa Nacional. Seria oportuno registrar, também, que o primeiro curso de especialização voltado ao tema nuclear foi realizado na Escola Técnica do Exército em 1958 (LUCENA, 2005:15).

¹⁷ **Simon Schwartzman** – sociólogo brasileiro. Escreve sobre a formação da comunidade científica no Brasil. Possui diversas obras sobre o tema.

¹⁸ **O CTA** foi concebido a partir de 1946, com os trabalhos da Comissão de Organização do CTA (COCTA), consolidando-se em 1953, ano em que a COCTA foi extinta.

Mais tarde, em 1965, ocorreu em Santiago, Chile, a Conferência sobre a Aplicação da Ciência e da Tecnologia para o Desenvolvimento na América Latina – CASTALA, a qual foi organizada pela UNESCO e conseguiu congrega especialistas e representantes das comunidades científicas e dos governos dos diferentes países latino-americanos, os quais elaboraram algumas recomendações para se criar organismos nacionais para a formulação das políticas públicas, atendendo as orientações de cientistas e tecnólogos. Assim, os Conselhos de Pesquisa, criados com base nessas diretrizes, tornaram-se responsáveis pela coordenação dos então chamados Sistemas Nacionais de Ciência e Tecnologia e, ao mesmo tempo, responsáveis pelos arranjos institucionais para o financiamento da pesquisa. A presença de cientistas no alto escalão dessas instituições contribuiu para que a comunidade acadêmica tivesse papel destacado nas políticas de ciência e tecnologia (DAVYT; VELHO, 2000).

Com essa nova postura dos governos latino-americanos, diante da necessidade de darem maior atenção às demandas do desenvolvimento científico e tecnológico latino-americano, grandes iniciativas, então, foram implementadas em alguns setores tecnológicos. Uma delas foi o aumento da pesquisa no setor aeroespacial, onde se percebeu a grande participação de pesquisadores militares brasileiros. Como um fruto dessas pesquisas, deu-se a criação, em 1969, da Empresa Brasileira de Aeronáutica S/A – EMBRAER, embora o país já fabricasse pequenas aeronaves muito antes dessa data, sem, todavia, preocupar-se com a absorção de tecnologias estrangeiras que viessem incorporar novos conhecimentos que permitissem o domínio dessa tecnologia, conforme aponta Rodrigues (1993:200). Ainda em relação à EMBRAER, registra-se que alguns militares da Aeronáutica pretendiam constituir uma indústria aeronáutica no país, convictos de sua contribuição positiva, desde a Primeira Guerra Mundial, quando nasceram as tecnologias e as doutrinas militares sobre sua importância estratégica, apesar de sua consolidação ter-se efetivado com a eclosão da Segunda Grande Guerra, face à característica decisiva do poder aeronáutico nos grandes embates naquele período (FORJAZ, 2005:283)¹⁹. Segundo aquela autora (2005:281), a criação da Embraer foi um projeto estratégico dos oficiais da Força Aérea Brasileira que possuíam estreita ligação com a problemática da Defesa Nacional, com reflexos no amplo engajamento dos militares no processo político brasileiro.

¹⁹ **Para informações** detalhadas sobre a indústria aeronáutica brasileira, consultar Silva & Fischetti (2006).

Então, com uma postura moderna e com a intenção de desenvolver um parque tecnológico-industrial aeronáutico brasileiro, percebia-se a tendência de seus idealizadores de transferir a tecnologia desenvolvida nos centros de pesquisa militar para o setor civil, por intermédio de uma avançada escola de engenharia, que naturalmente daria condições para o surgimento de novas especializações em segmentos fundamentais para o desenvolvimento sustentável, tais como eletrônica, mecânica e infraestrutura aeronáutica e um conjunto de instituições indutoras do moderno desenvolvimento tecnológico brasileiro. O círculo virtuoso desenhado e projetado pelos idealizadores da indústria aeronáutica nacional começou a dar seus frutos quando o Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA e o então Centro Técnico Aeroespacial – CTA, tornaram-se irradiadores de tecnologia, atuando como suporte para a criação de inúmeras empresas, em geral fundadas por integrantes dessas duas instituições, das quais a mais importante delas viria a ser a Embraer (FORJAZ, 2005:288). Importante registrar que o CTA foi um dos primeiros institutos de pesquisa militar instalados no país e marcou uma nova etapa no processo de gestão de tecnologia para o setor de Defesa. Esse Centro está sediado na cidade de São José dos Campos e tem por finalidade a realização das atividades técnico-científicas relacionadas com o ensino, a pesquisa e o desenvolvimento aeroespaciais de interesse do Ministério da Defesa. Seu projeto já povoava a mente de Santos Dumont, que registrou em seu livro “O que vi, o que veremos”, editado em 1918 pela Editora A Encantada, a necessidade de se criar um instituto de pesquisas voltado aos estudos aeronáuticos (DCTA, 2010).

A Figura 1.2 a seguir apresenta apenas uma amostragem do processo evolutivo da criação dos principais institutos e centros de pesquisa, programas governamentais e outras iniciativas que contribuíram expressivamente para a formação do SisCTID brasileiro. Evidentemente que institutos e centros de pesquisa foram criados na esfera estadual e até mesmo municipal, mas em face do espaço destinado a essa discussão, o destaque será dado para aquelas organizações e programas criados na esfera federal. Evidencia-se, portanto, que a formação e evolução de um SisCTID é perene e responde às reais necessidades de uma nação de acordo com sua evolução econômica, científica e tecnológica. Também se pode observar que não é um projeto de governo, mas sim um projeto de Estado, no qual a Sociedade apresenta naturalmente suas necessidades e ela mesma vai respondendo aos seus anseios.

Da análise da Figura 1.2, depreende-se que o crescimento do SisCTID nacional, considerando-se o surgimento de instituições genuinamente militares ou genuinamente civis, foi um crescimento equilibrado. Essas instituições foram surgindo de acordo com o cumprimento de políticas públicas estaduais ou federais, de tal forma que davam uma sustentação à demanda da sociedade. Percebe-se que a demanda do “Brasil Potência” como política pública do governo militar deu maior impulso a essa formação e amadurecimento, comparando-se com a demanda observada em outros períodos de governo.

A Figura 1.2 não esgota a evolução do sistema tecnológico de Defesa brasileiro, mas apresenta de forma resumida a evolução da criação de algumas instituições de pesquisa. Para melhor aproveitamento deste estudo, o leitor deve procurar estabelecer um cruzamento de dados que poderá fornecer diversas informações sobre o processo de evolução do SisCTID nacional brasileiro considerando-se o contexto mundial.

Formação do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Brasileiro

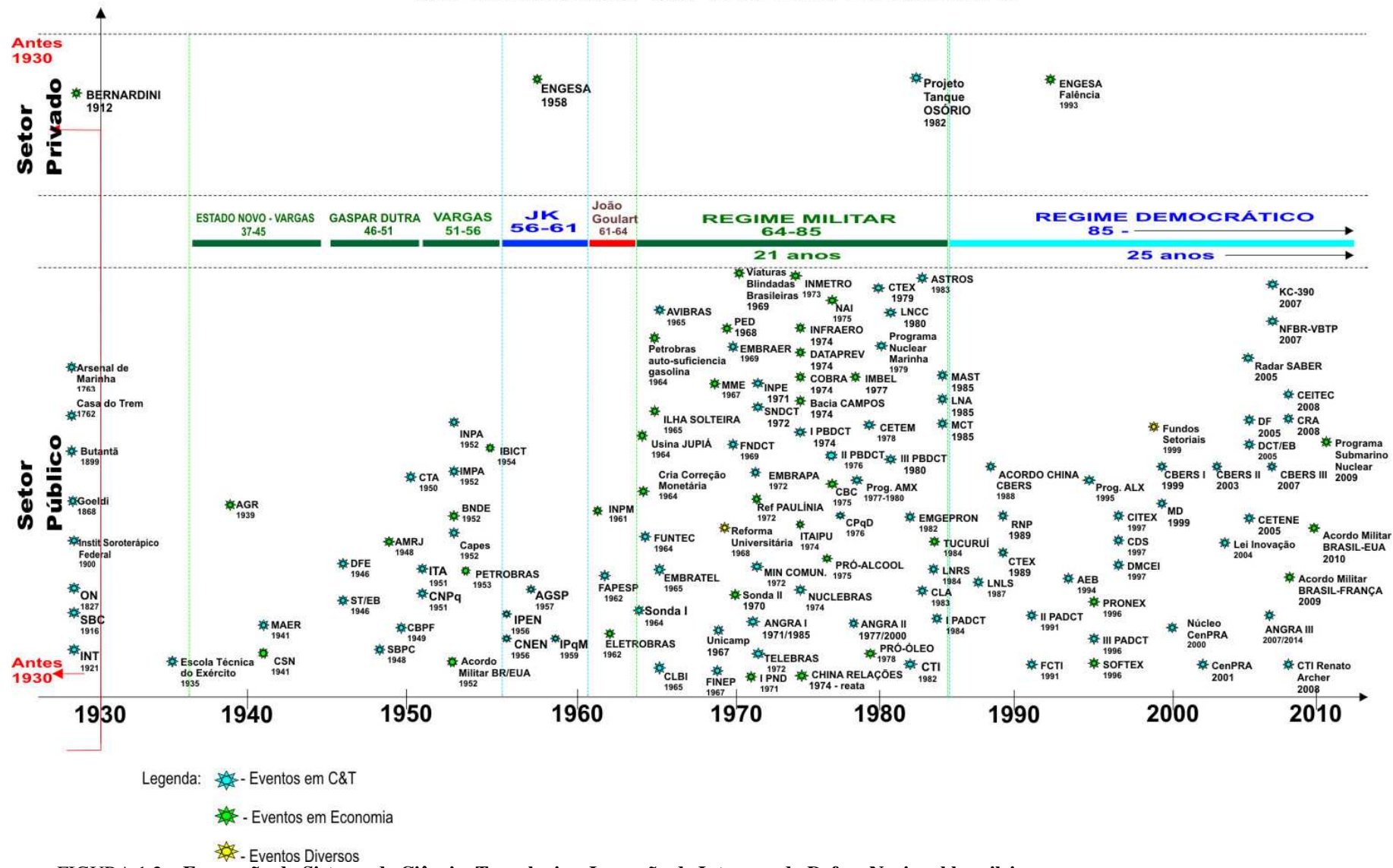


FIGURA 1.2 – Formação do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional brasileiro

Na Figura 1.2, algumas curiosidades são observadas. Por exemplo, a criação do Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer ocorreu em 1982, chamando-se à época Centro Tecnológico para a Informática - CTI, visando promover o desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica no setor de informática no âmbito da SEI (Secretaria Especial de Informática), ligada à Presidência da República. Após a transmissão da direção do país para o governo Collor, seu nome foi imediatamente mudado para Fundação CTI em 1991. Alguns anos mais tarde, em 2000, essa Fundação foi extinta ao receber a Diretoria do Instituto Nacional de Tecnologia (ITI), para em 2001 dar início às atividades do Centro de Pesquisas Renato Archer (CenPRA), o qual foi extinto com a criação do Centro de Tecnologia da Informação em 2008 (SWART, 2009:2). Digno de registro é ressaltar que esse importante Centro voltou a ter o nome original, criado no programa de governo militar, porém, o ganho tecnológico com essas variações de nomenclatura carece de melhor investigação.

Pode-se observar, também, que a formação do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional acentuou-se no período entre 1964 e 1985, embora já existissem antes dos anos 30 diversas instituições de pesquisa de expressão nacional como, por exemplo, o Museu Goeldi, Instituto Butantã e o Instituto Oswaldo Cruz (antes Instituto Soroterápico Federal), dentre muitos outros. A Figura 1.2 também demonstra que no período entre 1960 e 1970 houve um elevado aumento na criação de institutos e organizações voltadas à ciência e tecnologia.

Outra constatação, considerando-se a Figura 1.2 é que o SisCTID e o SNI brasileiros foram iniciados muito antes de 1951, com a criação do CNPq, como pregam alguns pesquisadores. Instituições importantes e existentes até os dias atuais já faziam suas pesquisas de interesse nacional que até hoje são importantes para o país. Naturalmente, já recebiam recursos governamentais e deram origem a várias outras instituições que hoje atuam no SNI brasileiro. Algumas delas apenas trocaram de nome, porém, continuam atuantes e com competências mais abrangentes. A integração entre o setor público, indústria e academia já era realidade e o próprio “triângulo de Sábato” (SÁBATO; BOTANA, 1970:65-67) já se fazia visível no Brasil muito antes de 1951.

Segundo Longo (2005) pode-se afirmar que, ao final da década de 70, o Brasil já havia constituído e posto em funcionamento o que se poderia considerar um “sistema nacional de

desenvolvimento científico e tecnológico” (LONGO, 2005:1540), com diversas iniciativas públicas e privadas para o desenvolvimento de tecnologias ainda incipientes. Instituições e empresas como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), da qual falamos no Capítulo II, TELEBRAS, Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO), Indústria Brasileira de Material Bélico (IMBEL), Empresas Nucleares Brasileiras Sociedade Anônima (NUCLEBRAS), Empresa de Processamento de Dados da Previdência (DATAPREV), dentre outras, foram criadas nessa década permitindo a configuração do SisCTID. Programas, como o PRÓ-ÓLEO, também foram criados pelo governo federal com resultados muito positivos para a formação de uma rede de tecnologia que viria, mais tarde, desenvolver o parque científico e tecnológico nacional, com a especial participação do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), a partir de sua criação em 1973, o qual conseguiu disciplinar, do ponto de vista qualitativo, a produção e comercialização de bens manufaturados, dando uma orientação fundamental para a expansão da produção industrial brasileira em um momento estratégico, tarefa essa inicialmente conduzida pelo Instituto Nacional de Pesos e Medidas (INPM), desde 1961. Muitos desses programas e instituições, lamentavelmente, perderam sua importância em função de falta de continuidade por parte do governo e empresários, levando grande parte desses projetos ao descaso e ao fracasso. Outras iniciativas como essas, chamadas por Longo (2005) de “programas mobilizadores”, dos quais o PROALCOOL, em 1975, é um deles (LONGO, 2005:1535,1541), foram implementadas no Brasil e tiveram êxito que merecem especial atenção.

No mesmo ano de 1975, o Brasil também experimentou um avanço no desenvolvimento de outras tecnologias como é o caso da Tecnologia da Informação, com ênfase nas pesquisas em fibra ótica. Por sua ampla aplicação no segmento civil e militar, as pesquisas nacionais nessa área logo receberam apoio do governo brasileiro materializado com participação efetiva de engenheiros militares (BASTOS et al., 2004:60). Nos anos 70 surgiram as primeiras pesquisas no Brasil sobre a transmissão de dados usando como meio a fibra ótica. O Grupo de Fibras Ópticas do Instituto de Física Gleb Wataghin, formado em 1975, tinha como objetivo desenvolver o processo de fabricação de fibras e dentre os resultados tinha como intenção a formação de recursos humanos nessa área (BASTOS et al., 2004:11). Já em 1977, a primeira fibra ótica brasileira foi fabricada na Universidade Estadual de Campinas. Esse conhecimento, gerado na academia, foi transferido para o então Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Telebras – CPqD a partir da sua criação. O Centro foi apoiado por pesquisadores militares e como resultado

dessa parceria entre civis e militares, foi possível transferir para a indústria esse novo conhecimento, caracterizando o processo de criação de *spin-off*. Empresas como ABC-XTAL, Bracel e Avibras, dentre outras, foram agraciadas com essa transferência. O Brasil estava no caminho certo.

Dentre outras participações das Forças Armadas brasileiras podemos ainda citar as indústrias petrolífera e siderúrgica que contaram com ativa participação dos militares na sua instalação. Como Maria Forjaz (2005) registra, a Embraer, a Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRAS, 2010), e a Companhia Siderúrgica Nacional – CSN, foram gestadas durante o Estado Novo e significaram um acordo entre militares e lideranças civis com a forte tendência de instalar uma política nacionalista vocacionada ao desenvolvimento efetivo nacional da era Vargas, tendo como consequência a posição brasileira de iniciar efetivamente a instalação de uma infraestrutura consistente de energia, transportes, siderurgia e comunicações para sustentar o projeto de industrialização nacional (FORJAZ, 2005:281). Atualmente, a participação militar continua marcante, destacando-se as áreas de energia, aeroespacial e guerra eletrônica, dentre outras.

1.3. BREVE REFLEXÃO SOBRE O FUNCIONAMENTO DO SISCTID BRASILEIRO E A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Coube ao Ministério da Defesa analisar e propor ao Presidente da República a criação de um sistema vocacionado aos assuntos afetos à Defesa Nacional em sua dimensão científica, tecnológica e industrial. Como premissa fundamental, o então Ministro da Defesa Geraldo Magela da Cruz Quintão (2002) determinou a aproximação das Forças Armadas com a indústria nacional, estabelecendo ainda a Política de Ciência e Tecnologia para as Forças Armadas, em consonância com a Política de Defesa Nacional (QUINTÃO, 2002:10). Em sua visão, o ex-Ministro da Defesa, declara:

O Sistema de Ciência e Tecnologia da Defesa deve atingir o efetivo domínio dos conhecimentos científicos e tecnológicos e da capacidade de inovação, visando cooperar com a satisfação das necessidades do país atinentes à Defesa e ao desenvolvimento nacional (QUINTÃO, 2002:10)

Ainda com a intenção de institucionalizar um Sistema adequado às necessidades peculiares do segmento militar, necessário se fez a participação do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) que estabeleceu diretrizes que se alinhavam a essa nova visão de futuro do Ministério da Defesa. Assim o Ministério da Ciência e Tecnologia baseou-se em quatro premissas que certamente contribuíram para a formação dessa nova estrutura científica e tecnológica para a Defesa (BRASIL, MD/MCT, 2002:16):

- a) Estimular a integração dos programas de C,T&I nos centros militares de pesquisa com os centros de pesquisa e universidades civis;
- b) Fortalecer o envolvimento do setor industrial nas fases de desenvolvimento dos projetos de Interesse da Defesa;
- c) Estimular a formatação de programas que contemplem a característica dual da tecnologia; e
- d) Estabelecer programas conjuntos de longo prazo que envolvam ações estratégicas de Interesse da Defesa nacional.

Uma investigação para avaliar até que ponto essas diretrizes têm sido efetivamente cumpridas poderá ser desenvolvida, entretanto, percebe-se que mesmo com essas premissas o Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional ainda carece de uma evolução a fim de promover uma maior integração com o Sistema Nacional de Inovação brasileiro.

Quanto à sua estrutura funcional o SisCTID respeita as características de cada Força Militar, o que tem contribuído para pouca interferência nas organizações já atuantes no Sistema atual, conservando ações particulares e descentralizadas, flexíveis e adaptáveis às mudanças de foco estratégico (BRASIL, MCT/MD, 2003:27). Todavia, percebe-se que a concepção do SisCTID não conseguiu articular satisfatoriamente o desenvolvimento de pesquisas entre as três Forças, objetivo perseguido pelo Ministério da Defesa.

Ainda, para operacionalizar o funcionamento desse sistema, foram apresentados alguns mecanismos e ferramentas, entretanto, ainda limitados segundo o Ministério de Defesa. Alguns obstáculos relacionados naquela época poderiam comprometer a formação de parcerias e a própria efetividade do sistema. Os exemplos de limitações foram assim apontados (BRASIL, MD/MCT, 2003:31):

- a) ausência de flexibilidade da Instituição Científica e Tecnológica - ICT, visando a exploração da criação e a prestação de serviços;
- b) pagamento de prêmio por aumento de produtividade, entre outros incentivos;
- c) titularidade das criações, disciplinando a propriedade intelectual;
- d) estímulo ao pesquisador, disciplinando os incentivos, o licenciamento e o afastamento;
- e) arranjos pré-competitivos, visando a formação de alianças estratégicas;
- f) atividade inovadora nas empresas e estímulo à formação de empresas de base tecnológica, permitindo a utilização e o compartilhamento de laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e instalações das ICT, mediante remuneração.

Resta-nos avaliar, nos dias de hoje, qual a evolução alcançada até o momento.

Interessante notar que alguns obstáculos foram identificados durante a institucionalização do SisCTID em 2003. Todavia, até o momento, as três Forças vêm-se diante daquelas dificuldades e ainda sem solução. Muitos desses obstáculos foram enfrentados pela Índia, conforme vimos anteriormente neste trabalho, mas aquele país conseguiu superá-los com resultados muito animadores. À época dos estudos que contribuíram para a estruturação do SisCTID, esperava-se que a Lei de Inovação possibilitasse o estabelecimento de medidas que viessem a contribuir para a superação dos desafios acima assinalados. Segundo o Ministério da Defesa (BRASIL, MD/MCT, 2003:31), esperava-se que novos desafios e problemas aparecessem com a implantação do SisCTID, demandando soluções inteligentes e melhoras progressivas do sistema. Após esses oito anos, há que se avaliar quais as vantagens e qual a taxa de crescimento da pesquisa e desenvolvimento militar à luz do que orienta o SisCTID, tarefa essa factível para um projeto de maior envergadura, o qual foge do escopo deste trabalho. Atualmente, as Forças Armadas brasileiras precisam adequar seus regulamentos e regimentos de acordo com o que estabelece a Lei 10.973/2004. Muito já se fez, todavia, medidas relacionadas com a divisão de *royalties*, estruturação de um Núcleo de Inovação Tecnológica, melhoria do processo de gestão da propriedade intelectual, dentre outras, precisam ser revistas ou criadas. Um passo importante nesta direção foi dado pelo Ministério da Defesa ao publicar a Portaria Normativa 1.888, de 23 de dezembro de 2010, aprovando a Política de Propriedade Intelectual do Ministério da Defesa, que

irá orientar as ações dos Comandantes de cada Força no sentido de disciplinar diversas iniciativas que contribuem para o desenvolvimento da gestão da inovação tecnológica, de acordo com o que estabelece a Lei 10.973, de 2 de dezembro de 2004 e o discurso governamental.

Prado Filho (2008) identificou, por outro lado, que o modelo de gestão da Base Industrial de Defesa brasileira está defasado e carece ser revisto e modernizado de forma a torná-lo moderno e eficiente no atendimento das demandas da Força Terrestre, a fim de que possa contribuir para o desenvolvimento industrial autóctone brasileiro (PRADO FILHO, 2008:99) e se alinhar com o que estabelece as orientações contidas no conceito do SisCTID. Contribuindo com os estudos sobre esse tema, esse pesquisador apresenta uma proposta de modelo de governança da Base Industrial de Defesa, que poderá atender às atuais demandas estratégicas do Exército Brasileiro alinhadas com o que estabelece a Concepção Estratégica do SisCTID (BRASIL, MD/MCT, 2003).

Na visão de Prado Filho (2008) o modelo de gestão mais adequado para gerenciar o setor de Defesa, especialmente sua Base Industrial de Defesa, é o modelo em rede por oferecer características que são adequadas a esse setor. Nesse modelo a presença de um órgão integrador se faz necessária para que seja tomado como o organizador e elemento integrador, coordenando as atividades e contribuindo na resolução de problemas do sistema (PRADO FILHO, 2008, 109;119). A proposta do pesquisador parece estar alinhada com o atual discurso do governo brasileiro ao pregar a integração entre as Forças Armadas.

A fase de reestruturação organizacional pela qual passa o MD permite aproveitar o momento para complementar o planejamento do funcionamento do SisCTID estabelecido no manual Concepção Estratégica desse Sistema, elaborado pelos Ministérios da Defesa e da Ciência e Tecnologia (BRASIL, MD/MCT, 2003), que pregam, dentre outras iniciativas, a transferência de tecnologia. Porém, não estabelece uma concepção estratégica para a efetiva transferência de tecnologia, interesse demonstrado por esses ministérios quando o referido manual identifica a importância da aproximação das Forças Armadas com a indústria. Há uma lacuna no SisCTID, no aspecto da gestão de transferência de tecnologia, a partir do momento que se estabelece claramente a necessidade de troca de conhecimentos com a indústria ou com as universidades. Em seu trabalho, Guarnaschelli (2008:43) investigou alguns aspectos que indicavam as razões

dessas e de outras lacunas e analisou as respostas de pesquisa qualitativa enviada ao MCT consultando quanto ao progresso da implantação do modelo do SisCTID, de acordo com o estabelecido na Concepção Estratégica emitida pelo MD e MCT (BRASIL, MD/MCT, 2003). Segundo o autor, aquele Ministério respondeu que estava sendo estabelecido um novo marco legal que tem surgido como fruto do planejamento estratégico do SisCTID, todavia, ressalta que, pelo lado do MD a Comissão Assessora de Ciência e Tecnologia para a Defesa (MD/COMASSE) não tem tido atuação efetiva (GUARNASCHELLI 2008:53), o que tem prejudicado o alcance dos objetivos estratégicos propostos no referido documento. Como exemplo, o autor cita que ainda é incipiente a articulação da área de C,T&I de Interesse da Defesa Nacional com o setor industrial privado (GUARNASCHELLI, 2008, 53-54).

Há no Brasil, nos últimos anos, um discurso governamental efusivo para estimular a indústria de Defesa nacional, conhecido como a revitalização da indústria de defesa brasileira. Iniciativa esta amplamente debatida no trabalho de Dagnino (2010) a respeito da indústria de defesa durante o governo Lula, especialmente no segundo mandato. O próprio documento oficial do governo, mencionado acima que institucionalizou o SisCTID, em 2003, trata dessa perspectiva, embora, como já se comentou não tenha tratado do processo de comercialização de novas tecnologias, fato esse visto nesta pesquisa como importante lacuna que deve ser suprida, além de não ter conseguido uma efetiva articulação entre os laboratórios de pesquisas das três Forças.

O SisCTID deve buscar referências em outros países, como por exemplo a estrutura encontrada nos Estados Unidos da América onde há diversas agremiações voltadas exclusivamente para o processo de transferência de tecnologias desenvolvidas nos laboratórios federais, muitos deles vistos nesta pesquisa. Há o escritório de transferência de tecnologia do Centro de Controle e Prevenção de Doenças do Departamento de Serviços e Saúde Humana dos Estados Unidos ²⁰ ou até mesmo o escritório de transferência de tecnologia da NASA ²¹, que está associado aos demais escritórios das outras onze agências vinculadas às pesquisas aeroespaciais, órgãos estruturados exclusivamente para a efetiva promoção do processo de transferência de

²⁰ *TTO/CDC* – Endereço eletrônico do Escritório de Transferência de Tecnologia do Centro de Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos da América. Disponível em: <<http://cdc.gov/od/science/techTran/>>. Acesso em: 15 ago. 2010.

²¹ *TTO/NASA* - Endereço eletrônico do Programa de Parceria de Inovação Tecnológica da NASA. Disponível em: <<http://www.nasa.gov/offices/ipp/home/index.html>>. Acesso em: 15 ago. 2010.

tecnologia. Estruturado dessa forma pode-se alcançar resultados expressivos. O SisCTID brasileiro possui características que podem se aproximar da estrutura encontrada nos Estados Unidos da América. Como evidência disto, encontramos no Brasil alguns casos destacados de associação entre institutos de pesquisa públicos e privados, como o projeto Genoma da *Xylella fastidiosa*, um caso de sucesso pioneiro, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, que mobilizando a comunidade acadêmica brasileira serve de estímulo ao processo de promoção de parcerias com foco em um objetivo científico e tecnológico comum (SALLES-FILHO, 2000:39). Esse projeto conseguiu reunir 32 laboratórios de pesquisa no Brasil e cerca de 110 pesquisadores de vários segmentos acadêmicos, o que exemplifica a nova realidade. Segundo Salles-Filho et al (2000:41) o novo perfil da ciência e da tecnologia aponta para a formação de novos modelos de organização institucional, o que, aliás, tem acontecido nos países centrais há mais de três décadas, especialmente em relação à gestão da inovação tecnológica (SALLES-FILHO, 2000:39-41). Esses exemplos nacionais e internacionais despertam para o grande desafio em promover esse modelo gerencial para o processo de transferência de tecnologia e de P&D do setor de Defesa brasileiro, todavia, o SisCTID necessita de uma reformulação para que possa contribuir com pesquisas dessa envergadura.

CAPÍTULO II - NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E SUA FUNÇÃO NA GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DE SISTEMAS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DE INTERESSE DA DEFESA NACIONAL

Neste Capítulo procura-se evidenciar que os NIT ou agências de inovação têm grande importância no processo de gestão, difusão e transferência de tecnologias produzidas para o setor de Defesa. São eles os facilitadores nas relações entre os laboratórios públicos, civis ou militares, a sociedade e a indústria. A atuação de um NIT no contexto da gestão da inovação tecnológica procura suprir uma lacuna na formação acadêmica militar que, por si só, é insuficiente para prover pessoal qualificado e habilitado a usar as ferramentas necessárias para promover, efetivamente, a comercialização de novas tecnologias, em função da sua vocação fundamental que é a atuação em operações de Defesa Nacional e ações de garantia da lei e da ordem (GLO) dentre outras. Até mesmo a formação técnico-militar não encerra em si as condições fundamentais para a formação de cientistas que possam promover habilmente a promoção de uma parceria duradoura entre um laboratório militar e a indústria, considerando-se que em qualquer parte do mundo o processo de transferência de conhecimento, especialmente entre centros de pesquisa e a indústria, de acordo com GOTO (2000:108), é um processo longo e complexo, características essas agravadas quando se trata de transferência de tecnologias sensíveis. Assim, a existência de um organismo especializado que contribua para o processo de gestão de tecnologia e realize atividades de prospecção tecnológica, gestão e proteção dos ativos intangíveis, promoção de parcerias estratégicas, dentre outras, é fundamental para o retorno positivo do processo de transferência de tecnologia, especialmente para aquelas desenvolvidas para o setor de Defesa.

Iniciativas registradas em instituições de ensino e pesquisa demonstram que o processo de transferência de tecnologia tem sido aperfeiçoado e incrementado a partir do surgimento de pequenas organizações com suas atribuições voltadas à gestão de processos de proteção da propriedade intelectual e comercialização de invenções potenciais para a promoção da inovação tecnológica. Neste trabalho são resgatadas, inicialmente, algumas iniciativas internacionais, com

ênfase naquelas que estão inseridas no setor de Defesa e, posteriormente, são apresentadas algumas iniciativas nacionais.

Este Capítulo II também tem a intenção de destacar que as iniciativas internacionais e nacionais para a melhoria do processo de transferência de tecnologia são uma preocupação dos governos há bastante tempo. Como se poderá notar, a presença de organismos que atuam como facilitadores do processo de transferência de tecnologia e gestão da propriedade intelectual já é antiga no Brasil e no mundo; Não ocorre a partir da Lei 10.973/2004, conforme podem imaginar alguns pesquisadores. O Capítulo II também apresenta alguns exemplos de modelos de organizações que têm por finalidade nortear procedimentos para a gestão de ativos intangíveis e a transferência de tecnologia, especialmente tecnologias de interesse da Defesa.

Mowery et al. (2001) investigam a origem dos escritórios de transferência de tecnologia destacando que iniciativas dessa natureza são registradas bem antes do *Bayh-Dole Patent and Trademark Act* (1980), uma medida governamental dos Estados Unidos que autorizava suas universidades federais a patentear suas pesquisas financiadas com recursos públicos e que possuíam valor econômico, a fim de promover a transferência para o setor produtivo, conforme Etzkowitz e Gulbrandsen (1999:56) e Nelson (2007:5).

Guimarães Neto (1997) registra que no Brasil, no início da década de 1980, o CNPq teve a iniciativa de promover a concepção e desenvolvimento de um modelo básico de um Núcleo de Transferência de Tecnologia que possibilitasse a transferência de conhecimentos, especialmente aqueles desenvolvidos nas universidades e instituições públicas de pesquisa e desenvolvimento. Como ação prática, o CNPq instituiu a rede de Núcleos de Inovação Tecnológica a qual tinha como atribuição fundamental promover a interação entre o setor científico e tecnológico e o setor produtivo nacional. Embora essa iniciativa não tenha logrado o êxito desejado, é justo reconhecer que tenha contribuído para incentivar a criação de alguns poucos escritórios naquela época.

O projeto teve o cuidado de estabelecer inclusive a estrutura organizacional básica do que entendia ser um organismo capaz de auxiliar no processo de transferência de tecnologia. A seguir dá-se a conhecer qual era essa estrutura (GUIMARÃES NETO, 1997:113-114):

- a) Área de Coordenação (do Núcleo);
- b) Setor de *Marketing*;

- c) Setor de Gestão da Propriedade Intelectual; e
- d) Setor de Processamento e disseminação da Informação Tecnológica, por meio dos recursos eficientes da informática.

A abordagem neste Capítulo tem início com algumas iniciativas encontradas no âmbito das universidades e institutos de pesquisas de destaque em países escolhidos, seguindo posteriormente para alguns exemplos nas Forças Armadas, que poderão contribuir para a proposta de um modelo nacional, particularmente, para o setor de Defesa.

2.1. NIT E AGÊNCIAS NOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

Esta Seção traz alguns exemplos encontrados nos Estados Unidos da América e apresenta, mesmo que de forma reduzida, como aquele país tem se estruturado para conduzir o processo de gestão de ciência, tecnologia e inovação de interesse da Defesa. Nesta Seção, pode-se perceber que a preocupação com o processo de transferência de tecnologia é uma prioridade naquele país desde há muito tempo, especialmente após a proposta de Vannevar Bush. O leitor poderá estabelecer um paralelo com a infraestrutura atual do Brasil e identificará diversas oportunidades para que o SNI brasileiro possa se aperfeiçoar.

NIT E AGÊNCIAS NOS INSTITUTOS DE ENSINO SUPERIOR NORTE-AMERICANOS

Nos próximos parágrafos serão apresentadas algumas iniciativas em instituições de ensino superior quanto aos processos de gestão e transferência de tecnologia que, apesar de não apresentarem características do setor de Defesa, reúnem aspectos fundamentais que podem contribuir para uma boa gestão de um Núcleo de Inovação Tecnológica integrado a uma estrutura militar. Alguns procedimentos podem ser adotados sem que isso descaracterize o perfil de uma instituição militar, pois, são fundamentos encontrados em qualquer instituição que esteja

buscando alcançar um bom desempenho nos processos internos de gestão de tecnologia. Essas instituições fazem parte do estudo apresentado por Stal (1995), sendo escolhidas em função do seu desempenho no processo de gestão e transferência de tecnologia a partir de incentivos governamentais e de suas experiências. Cada universidade procurou abordar soluções que fossem capazes de atender às suas demandas temporais, mas que ainda são encontradas em diversas instituições de pesquisa no Brasil e alhures.

Inicialmente, apresenta-se a experiência da *Georgetown University* que estabeleceu um comitê de ética que procurava definir a melhor solução diante de divergências de interesses entre o pesquisador e a universidade quando a pesquisa sob sua responsabilidade desperta a atenção da indústria. Quanto ao dilema existente entre o desejo de publicar as descobertas e o desejo, por parte da empresa, de mantê-las sob sigilo, os pesquisadores dessa universidade não abriam mão da publicação, embora tivessem que apresentar os resultados da pesquisa com antecedência (STAL, 1995:7).

Já a *Johns Hopkins University*, uma universidade com forte tendência para as pesquisas e com grandes recursos governamentais, criou um escritório para tratar de assuntos relacionados à gestão de ciência e tecnologia. Dentre suas iniciativas resolveu proibir seus pesquisadores de serem acionistas das empresas com quem mantinham relações profissionais. Outra iniciativa foi a criação de uma incubadora de empresas de base tecnológica onde os ingressantes passavam por uma seleção de projetos realizada por um comitê especial que qualificava a capacidade técnica e gerencial dos candidatos (STAL, 1995:7). A *University of North Carolina* adotou um controle mais rígido a fim de definir o escopo de atuação dos seus pesquisadores junto às empresas privadas. Com essa estratégia, pode-se identificar com mais clareza até onde o pesquisador podia ir a fim de atender aos seus interesses sem comprometer seu vínculo profissional com a instituição de ensino (STAL, 1995:8). Desde 1993, essa universidade vem se preocupando com o relacionamento entre seus pesquisadores e a indústria. Essa formalização disciplina o comportamento profissional dos seus integrantes, especialmente os cientistas e pesquisadores. Outros aspectos tais como os direitos de propriedade, publicação de resultados da pesquisa e divisão de *royalties*, também são definidos em documento formal previamente informado ao corpo docente, evitando-se com isso iniciativas prejudiciais aos interesses da universidade. Os detalhes dessa política são encontrados em documentação formal estabelecida há muitos anos e

consagrada em sua política sobre os conflitos de interesses. (UNC, *Policy 1211*, 2010), dentre outras. Seu escritório de transferência de tecnologia vem se especializando desde a pesquisa de Stal (1995) e hoje possui diversas rotinas já institucionalizadas, conforme se percebe em sua página na rede mundial de computadores, preparada pelo seu *Office of Technology Development (OTD)*²².

NIT E AGÊNCIAS NOS CENTROS E INSTITUTOS DE PESQUISA NORTE-AMERICANOS

A seguir são apresentadas algumas experiências encontradas nos centros e institutos de pesquisas nos Estados Unidos da América, que mesmo sendo centenários só despertaram para a institucionalização de suas agências de transferência de tecnologia muito tempo após sua fundação, mesmo assim, conseguiram obter sucesso na condução do processo.

A experiência do *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*, como exemplo inicial, vem desde 1861 e possui referências sobre a condução da gestão tecnológica e sua metodologia, as quais são abordadas no trabalho de Mowery e Rosenberg (2005). Esse instituto criou, em 1948, um programa conhecido como Programa de Ligação da Indústria que permitia a aproximação com esse setor e tinha como função facilitar a ligação entre o Instituto e a indústria (*Industrial Liaison Program*). Esse programa tem funcionado no MIT desde aquela data e é constituído por um grupo de profissionais que facilita o acesso a mais de cento e cinquenta centros de pesquisas e muitos programas educacionais. Mais de cento e oitenta das mais prestigiosas empresas industriais do mundo, grandes e pequenas, se beneficiam de sua participação no Programa. As companhias que o integram são representadas por um agente de ligação, trabalhando no campus, empenhado em conhecer as questões técnicas e administrativas de interesse das empresas associadas, bem como as suas estratégias de curto e longo prazo.

Os serviços proporcionados pelo MIT incluem contatos com professores, acesso a conferências sobre assuntos industriais, além do recebimento dos relatórios técnico-administrativos da instituição e outros benefícios. Quanto aos cuidados com a proteção dos

²² *Office of Technology and Development* da Universidade da Carolina do Norte. Disponível em: <<http://otd.unc.edu/index.php>>. Acesso em 12 out. 2010.

direitos intelectuais foi criado há mais de 25 anos, o *Transfer Licensing Office (TLO)*²³, um escritório que busca avaliar as pesquisas realizadas pelos profissionais de pesquisa do MIT julgando suas potencialidades a fim de oferecê-las à indústria. Sua missão principal é promover a tecnologia e o desenvolvimento econômico, sobretudo na região de Massachusetts, além de ajudar pesquisadores que queiram se tornar empreendedores, embora, o MIT não possua uma incubadora de empresas, ao contrário do que fez outras instituições de ensino, segundo Eva Stal (1995).

O Quadro 2.1 a seguir apresenta as principais atribuições do TLO/MIT.

QUADRO 2.1 – Ações e atribuições resumidas do TLO/MIT

Atribuições do TLO/MIT
1. Orientação quanto à preparação da patente
2. Resolução de disputas informais
3. Contatos com empresas
4. Negociação de licenças
5. Estabelecimento de pontos de controle na licença
6. Reuniões informais
Atribuições do TLO/MIT - Licenças para empresas <i>start-up</i>
1. Aconselhamentos quanto a oportunidades de negócios
2. Apresentação de inventores a investidores
3. Apresentação de inventores a CEO's potenciais
4. Orientação quanto a questões de conflito de interesses
5. Negociação da licença

FONTE: ÁLVAN, 2005.

O Escritório de Transferência de Tecnologia do *California Institute of Technology* – CALTECH desempenha suas atividades no processo de transferência de tecnologia desde 1995, ano em que foi fundado, embora atue junto àquele Instituto desde 1980. Tem a atribuição de gerenciar o processo de gestão da propriedade intelectual, promover e facilitar a transferência de

²³ *TLO/MIT* – Outros dados estão disponíveis em: <<http://web.mit.edu/tlo/www/misc/contact.html>>. Acesso em 17 mai. 2010

tecnologias úteis ao setor produtivo e colaborar no processo de criação de *start-up* (CALTECH, 2010:1). Todo o sistema de transferência de tecnologia do OTT/CALTECH é balizado por sua filosofia que compreende a) a construção de um relacionamento de confiança entre os pesquisadores do Instituto e esse escritório, b) uma agressiva política de proteção da propriedade intelectual, c) fazer com que o processo de transferência de tecnologia seja conduzido de forma equilibrada e amigável de forma a construir um bom relacionamento com o licenciado e d) promover o empreendedorismo, apoiar a criação e acompanhar pró-ativamente as empresas *start-up* (CALTECH, 2010:2)

A criação de incubadoras de empresas, centros de negociação e comercialização de tecnologia e parques tecnológicos também são mecanismos que contribuem para a difusão de novas tecnologias. Um bom exemplo é a iniciativa da Universidade do Texas que criou um centro de comercialização de tecnologias aeroespaciais geradas pela *National Aeronautics and Space Administration* – NASA (GUIMARÃES NETO, 1997:88), além da criação pela NASA, em 1988, por intermédio de seu laboratório de pesquisas NASA *Langley Research Center*, do método de transferência de tecnologia que tem como objetivo facilitar o processo de transferência de tecnologia para a indústria aeroespacial, discutido por Caldwell, que também reforça o aspecto complexo do processo de transferência de tecnologia (CALDWELL, 1998:133).

NIT E AGÊNCIAS NAS FORÇAS ARMADAS NORTE-AMERICANAS

O Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América (DoD) criou em 1992 um escritório central denominado *Office of Technology Transition (OTT)*²⁴, que tem por missão formular políticas, estabelecer e gerenciar o processo de transferência de tecnologia de alto desempenho a partir da pesquisa básica até a elaboração de avançados sistemas de armas de maneira mais acessível, além de monitorar todas as atividades de pesquisa e desenvolvimento conduzidas nos departamentos militares e nas agências de Defesa (EUA, 1992, Seção 4225).

²⁴ **OTT** – *Office Technology Transition* – outras informações podem ser encontradas na rede mundial de computadores. Disponível em <<http://www.acq.osd.mil/ott/>>. Acesso em: 10 Nov 2010.

Esse escritório é responsável por conduzir cinco programas que contribuem para o processo de transferência de tecnologia nos Estados Unidos.

a) *Manufacturing Technology - ManTech* – tem por missão promover a ligação entre a invenção e seu desenvolvimento tecnológico e a indústria.

b) *Independent Research and Development (IR&D)* – sua atribuição é promover a ligação entre o Departamento de Defesa e a indústria a fim de aumentar a eficácia da pesquisa e desenvolvimento independente.

c) *Commercial Operations and Support Savings Initiative - COSSI* – tem por missão melhorar e reduzir os custos de transações no processo de introdução de itens ou tecnologias em sistemas militares já existentes.

d) *Defense Production Act Title III* – tem por missão estabelecer, manter ou ampliar a capacidade de produção destinada à defesa nacional norte-americana.

e) *North American Technology Industrial Base Organization – NATIBO* – tem por missão promover o desenvolvimento de tecnologias de baixo custo que seja sensível à segurança nacional e que atendam às necessidades econômicas dos Estados Unidos e Canadá

Há também dentro do Departamento de Defesa dos Estados Unidos um escritório central conhecido como *DoD SBIR/STTR Office*, que interliga-se a doze instituições, dentre as quais as três Forças Armadas e mais nove institutos de pesquisa na área de Defesa, participantes dos programas SBIR e STTR, *Small Business Innovation Research (SBIR)* e o *Small Business Technology Transfer (STTR)* (US Army, SBIR-User Guide, 2009:5). Esses dois Programas são apoiados pelo Congresso norte-americano desde 1982 e têm a missão de promover a participação de pequenas empresas na pesquisa e desenvolvimento (P&D) federal, com interesse especial para o Exército americano. Seu objetivo é permitir que pequenas empresas possam participar do processo inovativo desenvolvendo tecnologias duais. Essa política promove a comercialização de produtos que podem ser oferecidos ao próprio setor privado ou mesmo ao setor público (US Army, SBIR-User Guide, 2009:2). O STTR é um programa complementar ao programa SBIR e tem como orientação incluir em suas atividades de pesquisa aquelas universidades com financiamento federal para esse fim, considerando também os Centros de P&D do governo federal e outras instituições sem fins lucrativos. O Ministério da Defesa do Brasil tem difundido boas ideias em relação ao processo de transferência de tecnologia. Aqui há uma possibilidade de estabelecer um processo pragmático e seguir o exemplo encontrado no Departamento de Defesa

norte-americano. A criação, dentro do MD, de um escritório central, à semelhança do que existe no DoD, com atribuições para criar programas semelhantes aos encontrados em outros países poderia contribuir para a efetiva execução do que já está estabelecido em documentos emitidos pelo Ministério da Defesa.

Para coordenar o programa STTR dentro da sua esfera, o Exército criou um escritório conhecido como *Army Research Office*²⁵ que integra o Laboratório de Pesquisas do Exército norte-americano (ARL)²⁶ e atua, dentre outras atividades, de forma similar ao escritório do SBIR (EUA, US Army, SBIR-User Guide, 2009:6), todavia, procura dar maior atenção às pequenas empresas que possuem parceria com alguma universidade ou instituição de pesquisa, especialmente em projetos de pesquisa básica, que seja financiada por recursos federais. Outro programa em que o Exército tem atuado é o de Defesa Química e Biológica (CBD/SBIR) juntamente com o *Joint Science Technology Office* para a Defesa Química e Biológica (JSTO/CBD).

A Tabela 2.1 apresenta o número de projetos de pesquisa tecnológica apresentados por empresas americanas ao Exército dos Estados Unidos:

TABELA 2.1 – Número de propostas de projetos participantes dos Programas SBIR/STTR do Exército norte-americano - 2010

<i>Fases</i>	<i>SBIR</i> ⁽¹⁾		<i>STTR</i> ⁽²⁾	
	RECEBIDOS	SELECIONADOS	RECEBIDOS	SELECIONADOS
FASE I	1898	223	446	58
FASE II	229	121	50	29

FONTE: Relatório anual do Exército norte-americano. Disponível em <https://www.armysbir.army.mil/awards/awards_main.aspx?subPage=sttr_phase_II_recent>. Acesso em: 15 out. 2010.

⁽¹⁾ SBIR – Programa de apoio governamental norte-americano conhecido como Programa *Small Business Innovation Research*, nos EUA.

⁽²⁾ STTR – Programa de apoio governamental norte-americano conhecido como Programa *Small Business Technology Transfer*..

²⁵ *ARO* – *Army Research Office* – para maiores informações visite sua página disponível em <<http://www.arl.army.mil/www/default.cfm?page=29>>. Acesso em 10 Nov 2010.

²⁶ *Army Research Laboratory* – Disponível em: <<http://www.arl.army.mil/www/default.cfm>>. Acesso em: 2 set. 2010.

A título de comparação registra-se que, em 2008, a Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, publicou o edital **PRÓ-DEFESA Nº 01 / 2008** integrante do PROGRAMA DE APOIO AO ENSINO E À PESQUISA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA EM DEFESA NACIONAL - PRÓ-DEFESA²⁷, sob orientação da CAPES e Ministério da Defesa, com objetivo de implantar redes de cooperação acadêmica no país na área de Defesa Nacional, possibilitando a produção de pesquisas científicas e tecnológicas e a formação de recursos humanos pós-graduados no tema (BRASIL, CAPES, 2008:1). Esse edital permite o custeio de cada projeto no valor de R\$ 480 mil em quatro anos. Em 2009, a Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP, publicou o Edital “SELEÇÃO PÚBLICA MCT/FINEP/FNDCT Subvenção Econômica à Inovação – 01/2009”, disponibilizando para o setor de Defesa e Segurança Nacional o valor de R\$ 80 milhões. Nesse edital foram selecionados 53 projetos para a área de Defesa, sendo que os valores aportados variaram entre R\$ 550 mil e R\$ 9 milhões (BRASIL, FINEP, 2009:1,9)²⁸. Percebe-se que é um esforço do governo federal no estímulo de ações que contemplem projetos na área de Defesa, embora de forma tímida, considerando-se as dimensões e importância do país no atual contexto internacional. Iniciativas dessa natureza poderiam ser mais frequentes considerando-se o que estabelece o manual do SisCTID (2003) e o discurso governamental.

Especificamente no Exército norte-americano há o *Commercialization Pilot Program* – CPP, que tem como propósito principal facilitar o processo de transferência de tecnologia por intermédio do programa SBIR, embora a tecnologia candidata a chegar ao setor de Defesa, especialmente no atendimento à demanda do Exército, tenha que reunir potencial para isso (EUA, US Army, SBIR, *Commercialization Brochure*, 2010:6). Esse programa atua como um catalisador no processo de transferência de tecnologia de alto nível e qualidade. Programas como esse têm trazido resultados positivos para o processo de transferência de tecnologia. Assim, observando esse caso de sucesso sugere-se ao Exército Brasileiro avaliar a possibilidade de criar e implantar programa semelhante, mesmo que de forma experimental.

Há outras iniciativas, também na área médica, adotadas pelo Exército norte-americano que podem ser vistas como exemplos de serviços que têm reflexos positivos no processo de

²⁷ Programa Pró-Defesa – informações adicionais estão disponíveis em <<http://www.capes.gov.br/bolsas/programas-especiais/pro-defesa>>. Acesso em: 12 Nov 2010.

²⁸ Subvenção Econômica – Resultado disponível em: <http://www.finep.gov.br/fundos_setoriais/subvencao_economica/resultados/SE_2009_Resultado_Final_Publicação.pdf>. Acesso em 12 Nov. 2010.

transferência de tecnologia e que servem de farol para as Forças Armadas brasileiras. O programa de transferência de tecnologia em pesquisas médicas tem atendido à comunidade civil nos Estados Unidos e no exterior, ou seja, busca atender às demandas internas e externas, solicitadas por países com dificuldades na área de saúde e que necessitem de ajuda humanitária. Quanto às tecnologias de uso dual, com aplicações tanto civis quanto militares, o Exército tornou-se um forte parceiro no uso de P&D dual e sua principal motivação é alavancar tecnologias comerciais para aplicações militares por intermédio de adoção efetiva do programa CRADA (*Cooperative Research and Development Agreement – CRADA - Acordo de Cooperação de Pesquisa e Desenvolvimento*, criado em 1986), de forma mais acentuada do que a Marinha e a Aeronáutica, obtendo como resultado grandes investimentos em P&D por parte da indústria. Atualmente é participante do programa patrocinado pelo DoD conhecido como *Dual-Use Applications Program* (DUAP).

Outros mecanismos adotados pelo Exército são voltados aos setores acadêmicos e de minorias, porém, todos voltados ao processo de gestão da ciência e tecnologia, com foco em sua transferência:

- a) Cooperação tecnológica com instituições sem fins lucrativos tais como Universidades, dentro e fora dos Estados Unidos. Um deles é o Instituto Europeu de Pesquisas;
- b) Cooperação com a *National Science Foundation (NSF)*;
- c) Cooperação com Instituições consideradas de minoria ou expressão social;
- d) Apoio a programas que contemplem iniciativas de gênero:
 - i. Programa Mulheres na Ciência e Engenharia;
 - ii. Programa Atividades de Ciência na Juventude – busca a inclusão de jovens de comunidades menos favorecidas ao mundo da ciência e da tecnologia;
 - iii. Programa de Patrocínio de prêmios especiais nas feiras de ciência e engenharia de todo o país para estimular e incentivar o desenvolvimento de futuros técnicos ainda jovens. Por exemplo, o *International Science and Engineering Fair (ISEF)* reúne dois alunos de cada uma das quatrocentas competições regionais e estaduais em feiras de ciências, somando um total de aproximadamente cem mil estudantes do ensino médio.
- e) Apoio às iniciativas dos veteranos de guerra – é um programa que procura apoiar as iniciativas empresariais dos veteranos de guerra que possuem empresas ou invenções

tecnológicas. Anualmente são reservados recursos governamentais para o incentivo e apoio àqueles que buscam participar desse programa.

Percebe-se, portanto, uma grande integração entre diversas agências de transferência de tecnologia do Exército com as agências civis na condução desses programas, voltados ao desenvolvimento de pequenas e médias empresas norte-americanas. A integração de instituições de mesma natureza pode trazer benefícios valiosos que não seriam alcançados se essas instituições atuarem de forma isolada, portanto, desde o início sugere-se que haja grande integração entre os Núcleos de Inovação Tecnológica das três Forças Armadas brasileiras e que esses Núcleos busquem integrarem-se a outros Núcleos ou Agências promotoras da transferência de Tecnologia para que possam desenvolver um aprendizado sólido e amplo. Atualmente percebe-se pouco envolvimento entre os núcleos e essa dificuldade pode trazer prejuízos que podem ser evitados. O modelo adotado pelo DoD segue as orientações encontradas no trabalho de Chapple et al. (2005), o qual sugere um modelo que busca coordenar as atividades de diversos laboratórios e centros de pesquisa com pessoal qualificado.

Quanto ao aspecto da divulgação das pesquisas, o Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América tem adotado diversos mecanismos: eventos, workshops, folders, editais e outras formas de publicação são amplamente adotadas para esse fim.

O *Dod TechMatch*²⁹, por exemplo, é um portal da internet criado para fornecer à indústria e à academia informações detalhadas sobre as possibilidades de interação entre o Departamento de Defesa dos EUA e a indústria. No portal há exemplos de casos de sucesso de parcerias, premiações dos diversos concursos promovidos como incentivo à P&D, calendário de eventos, oportunidades de financiamento por intermédio dos programas SBIR/STTR, opções de soluções tecnológicas patrocinadas pelo Departamento de Defesa, oportunidades de parceria para Pesquisa e Desenvolvimento, patentes licenciáveis, informações sobre as tendências tecnológicas na área de Defesa e informações sobre os mais de 120 laboratórios associados ao DoD localizados nos Estados Unidos. Esse mecanismo de divulgação permite, também, a cada Força Armada, apresentar suas ofertas e suas demandas. Assim, cada empresa ou inventor interessado poderá identificar o interesse do Exército, ou de outra Força, em sua linha de pesquisa ou protótipo,

²⁹ **DoD TechMatch** – Para conhecer mais visite o endereço eletrônico. Disponível em: <<http://www.dodtechmatch.com/DOD/index.aspx>>. Acesso em: 7 set. 2010.

buscando inclusive os incentivos e recursos financeiros para seu desenvolvimento ou aperfeiçoamento.

Políticas Públicas para o processo de Transferência de Tecnologia no Exército Norte-Americano

Na década de 1980, os programas formais para a promoção de transferência de tecnologia foram iniciados através da criação de *spin-off*, que tinham como intenção beneficiar a economia norte-americana, objetivo conseguido com sucesso ao se criar mais de cinquenta empresas *spin-off* por antigos funcionários dos laboratórios militares, em um curto período de 10 anos (MOLAS-GALLART, 1997:381).

Em 2007, o Plano Diretor de Ciência e Tecnologia do Exército (*Army Science and Technology Master Plan - ASTMP*) constituiu-se no plano estratégico dessa Força Armada para Ciência e Tecnologia e é composto por dois volumes. Um dos temas tratados nesse Plano Diretor é o processo de transferência de tecnologia, o qual está detalhado no Capítulo VII do volume I. O volume II define o plano de ação para atingir o estabelecido no volume I (US Army, 2007:1). A partir das diretrizes estabelecidas nesse importante documento e de acordo com o que estabeleceu o Congresso Nacional daquele país, o Exército norte-americano disciplinou seus processos para que pudesse cumprir o que determinava o governo federal. Também, segue o que o Departamento de Defesa estabelece nas Diretrizes 5535.3 de 21 de maio de 1999, que tratam do processo de transferência de tecnologia para ao mercado doméstico dos EUA. Nesse documento procura observar, especialmente, o item nr 5. RESPONSABILIDADES, onde são encontradas orientações incisivas sobre a relevância dada a esse importante mecanismo de desenvolvimento econômico. Ali está estabelecido que é de inteira responsabilidade do Comandante, Chefe ou Diretor do laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de cada Força Armada (ou das agências de pesquisa) a implantação e execução do processo de transferência de tecnologia, estabelecendo para isso o nível de alta prioridade (DoD, Directive, 1999:3-5). A partir dessa determinação, foram criados diversos escritórios de transferência de tecnologia em diversas agências de pesquisas do Exército norte-americano. Medida parecida ocorreu nas Forças Armadas brasileiras em cumprimento ao que estabelece a Lei 10.973/2004, entretanto, apenas alguns anos após essa

determinação é que foram criados núcleos de inovação tecnológica nos centros de pesquisas militares. Sua estruturação ainda carece de revisão em função dos desafios particulares à legislação brasileira. Esse retardo tem trazido algumas dificuldades no aperfeiçoamento do processo de transferência de tecnologia no Brasil.

Atualmente, há na estrutura do Exército dos EUA um escritório que procura disseminar a cultura de transferência de tecnologia e proteção da propriedade intelectual. Sua sede está em Adelphi (Maryland/EUA) e integra o Laboratório de Pesquisas do Exército (ARL). Naquele Laboratório são realizadas pesquisas em diversos segmentos do setor de Defesa de interesse dos Estados Unidos. Todavia, não atua apenas como Laboratório de Pesquisas. Suas atividades incluem, ainda, processos de transferência de tecnologia, promoção de parcerias entre instituições nacionais e até mesmo estrangeiras. O leitor encontrará informações detalhadas na rede mundial de computadores³⁰.

O Programa Nacional de Transferência de Tecnologia de Defesa do Exército (programa ADTT) visa criar um ambiente que promova e facilite a transferência de tecnologia (militar e civil), contribuindo assim para a satisfação das demandas militares, porém, com competitividade econômica (JOHN, 2001:8; US Army, ASTMP, 2007). Esse programa adota uma estratégia de *marketing* mais agressiva na área de proteção da propriedade intelectual a fim de aumentar o nível de licenciamento de patentes do Exército. Entretanto, é oportuno comentar que os mecanismos facilitadores do processo de transferência de tecnologia são avaliados pelo *Defense Technology Security Administration* (DTSA)³¹, um órgão integrante do DoD que tem como atribuições assessorar o Secretário de Defesa quanto à implementação de políticas de transferência internacional de tecnologia, bens ou serviços, que sejam sensíveis à segurança nacional dos Estados Unidos da América, assegurando que os avanços tecnológicos americanos já alcançados sejam preservados, permitindo com isso o controle e a proibição de contratos ou parceria com outras nações que possam trazer algum risco ao país (DoD, DTSA, 2009:6). Esse órgão também analisa os dados técnico-comerciais fornecidos pelos órgãos e agências integrantes do DoD e emite seus pareceres baseado no critério de segurança nacional.

³⁰ *Army Research Laboratory* – Disponível em: <<http://www.arl.army.mil/www/default.cfm>>. Acesso em: 2 set. 2010.

³¹ *DTSA - Defense Technology Security Administration*. Para outras informações sugere-se visitar seu endereço eletrônico disponível em <<http://www.dtsa.mil/>>. Acesso em 10 Nov 2010.

Esse programa segue o que estabelece o *Stevenson-Wydler Technology Innovation Act* de 1980, que foi a primeira norma legal que disciplinou a transferência de tecnologia desenvolvida nos laboratórios federais. Sua intenção era maximizar os recursos aplicados pelos contribuintes em investimentos federais em P&D. Outra norma que disciplina o processo de transferência de tecnologia do Exército é o *Federal Technology Transfer Act*, de 1986, que definiu os requisitos específicos e os incentivos e autorizações para os laboratórios federais iniciarem o processo de transferência de tecnologia (US Army, ASTMP, 2007). Esse ato concedeu aos Diretores de cada laboratório federal autorização para buscarem cooperação em P&D.

Em 2004, por intermédio do governo federal foram criados Acordos de Licenciamento de Patentes (PLAs), que davam aos diretores de laboratórios federais a liberdade para negociarem as invenções de seus laboratórios (US Army, ASTMP, 2007). O Exército norte-americano, especialmente o *Army Research Laboratory* (ARL), tem adotado normalmente esses acordos em seus laboratórios, utilizando-se amplamente os acordos de licenciamento de patentes (PLA) por sua importância no processo de comercialização de invenções desenvolvidas em laboratórios do Exército. Cada laboratório mantém uma coleção de patentes desenvolvidas por seus cientistas e engenheiros e os mercados com potencial aplicação comercial. Quando licenciados e comercializados, esses inventos beneficiam a sociedade oferecendo produtos novos ou aperfeiçoados. Os *royalties* recebidos são compartilhados entre inventores (que recebem os primeiros vinte por cento) e o laboratório participante (que recebe o restante). Tais medidas têm aperfeiçoado o marco legal existente nos EUA o que vem favorecendo a melhoria do processo de transferência de tecnologia naquele país, experiência que o Brasil deve passar em relação à sua incipiente legislação específica para esse processo.

O Exército tem liderado o esforço de transferência de tecnologia dos laboratórios federais para os setores público e privado desde há muitos anos (US Army, ASTMP, 1997). Cada Laboratório e Centro de Pesquisa, Desenvolvimento em Engenharia (RDEC) do Exército norte-americano possui um Escritório de Pesquisas e Aplicações Tecnológicas (ORTA), cuja missão é buscar oportunidades de transferência de tecnologia a fim de servir como um ponto de contato para potenciais usuários de sua tecnologia, conforme apontam as diretrizes do Exército norte Americano (US Army, 2004:3).

O Exército também busca a coordenar e melhorar os seus esforços de *marketing* para a transferência de tecnologia e de licenciamento de patentes. Laboratórios e centros são incentivados a atuarem no mercado a fim de promoverem suas pesquisas e criações. A presença em feiras e conferências que tratam do processo de transferência de tecnologia também é um esforço cultural importante. Com essas iniciativas, o Exército norte-americano busca ampliar seus esforços de *marketing* em conjunto com o Consórcio de Laboratórios Federais (FLC), que apoia uma ampla campanha de divulgação de suas pesquisas. Além disso, busca estabelecer parceria com empresas de pequeno porte com o propósito de desenvolver novas tecnologias, especialmente aqueles relacionados ao setor de Defesa.

Nos parágrafos anteriores foram apresentados diversos mecanismos adotados ou criados pelo Exército norte-americano, embora de forma resumida. Alguns deles poderiam ser analisados detidamente pelas Forças Armadas brasileiras a fim de serem implantados no Brasil. Pesquisas na área médica ou eletrônica, dentre outras, são frequentemente desenvolvidas nos laboratórios do Exército e nas demais Forças, o que credencia essas instituições a desenvolverem mecanismos semelhantes aos apresentados anteriormente em busca de promover a transferência de tecnologia. Percebeu-se, todavia, que os Estados Unidos possuem uma estrutura legislativa moderna e eficaz que garante aos gestores públicos a segurança necessária para iniciarem o processo de escolha, contratação e repasse de recursos para que a pesquisa seja concluída. As Forças Armadas brasileiras ainda vêm-se impedidas de promoverem o desenvolvimento de projetos em parceria com a indústria em função do engessamento provocado por uma Lei de Licitações que carece, cada vez mais, de uma atualização e adaptação aos projetos de ciência e tecnologia.

Uma breve leitura sobre os exemplos citados acima já é suficiente para concluir sobre o tratamento destacado que o governo norte-americano tem dado à gestão do processo de transferência de tecnologia. Laboratórios civis e militares têm recebido apoio do governo e a consequência natural é o retorno positivo para a sociedade e a economia do país. Há outros exemplos não citados, mas com o mesmo êxito apresentado acima. Outros países desenvolvidos e com grande avanço tecnológico têm tentado apoiar suas agências, todavia, não têm alcançado êxito semelhante por não atingirem o mesmo nível que os EUA já alcançaram em diversas dimensões econômicas, tais como sua infraestrutura de ciência e tecnologia e seu respeitável

orçamento destinado ao seu setor de Defesa, além do aspecto cultural do empreendedorismo encontrado nos Estados Unidos.

Muitas dessas iniciativas, seja no setor de Defesa, seja no setor acadêmico ou nos laboratórios de pesquisa federais são aplicáveis ao contexto brasileiro, a despeito dos recursos disponíveis para o setor de C&T. Chama à atenção a capacitação legal disponível nos Estados Unidos. No Brasil ainda há considerável lacuna legal que dificulta o processo de transferência de tecnologia e até mesmo da proteção dos ativos intangíveis. Porém, o que se encontra à disposição das Forças Armadas brasileiras já favorece um início de novos procedimentos para articular os diversos setores integrantes do Sistema de Ciência e Tecnologia de Interesse da Defesa Nacional. Destaca-se, entretanto, a ação efetiva do DoD, o que serve de espelho para o Ministério da Defesa brasileiro.

2.2. NIT E AGÊNCIAS NO JAPÃO

O Japão tem se estruturado de forma a implementar políticas públicas que favoreçam o processo de transferência e gestão de tecnologia. Assim, tem apresentado iniciativas que contribuem para o êxito desse processo. Há no Japão, atualmente, dois tipos de escritórios de licenciamento de tecnologia (TLO): o *Transfer Licensing Office* certificado e o *Transfer Licensing Office* aprovado, ambos com atribuições muito semelhantes (RISSANEN; VIITANEN, 2001:5,16). Informações sobre NIT e Agências em instituições de pesquisa e nas Forças Armadas não foram encontradas.

A maior diferença entre eles é a forma de apoio governamental que têm recebido. Os TLO aprovados têm seu plano de implementação de processos de gestão tecnológica previamente aprovados pelo governo japonês, seguindo o que estabelece a Lei de Transferência de Tecnologia (TLO Law) e atuam dentro das universidades do país; os TLO certificados devem se qualificar junto ao governo japonês para atuarem em universidades ou centros de pesquisas desde que seus serviços sejam solicitados pelo governo e recebem apoio financeiro do estado por até cinco anos,

a fim de sustentar essa nova estruturação adotada pelo governo japonês (RISSANEN; VIITANEN, 2001:5).

NIT E AGÊNCIAS NOS INSTITUTOS DE ENSINO SUPERIOR JAPONESES

O governo japonês procurou, inicialmente, seguir o exemplo dos Estados Unidos e promulgou, em 1998, a Lei de Promoção de Transferência de Tecnologia das Universidades (YAMAMOTO, 2007:3), também conhecida como Lei dos Escritórios de Transferência de Tecnologia (TLO Law), que disciplina a criação de escritórios de transferência de tecnologia (TLO), tanto no setor privado bem como no setor público, conforme será visto a seguir (JAPÃO, Lei 52/1998). Ainda, com o firme propósito de implementar políticas públicas para promover a integração de setores fundamentais para o processo de transferência de tecnologia, já em 1999, publicou a Lei de Revitalização da Indústria. Nessa Lei, o artigo 30 amplia as possibilidades da *Triple Helix* sendo, até mesmo, conhecido como o “*Bayh-Dole Act* japonês” (KOWALSKI, 2009:45).

Resumidamente, a Lei de Revitalização da Indústria incentiva as atividades de pesquisa em empresas / indústrias privadas e universidades, incentiva as atividades industriais utilizando-se dos resultados de pesquisas realizadas nos institutos de pesquisa públicos, financiados com recursos do governo e concede redução do valor das taxas federais nos procedimentos relacionados aos depósitos de pedidos de patentes requeridos por escritórios de transferência de tecnologia aprovados pelo governo (YAMAMOTO, 2007:3). Essas iniciativas, embora importantes, são tardias, pois, o Japão tem se destacado em pesquisas de ponta desde os anos 70, porém, apenas nos últimos quinze anos é que tem se estruturado a nível nacional com uma legislação exclusiva para a gestão tecnológica. Essa nova postura do governo japonês teve início em 1998 com a promulgação da Lei dos Escritórios de Transferência de Tecnologia, comentada acima, depois em 1999, promulgou a Lei de Revitalização da Indústria e em 2002, adotou a Lei de Propriedade Intelectual (TAKATA, 2009:3) e por fim, em 2008, ocorreu uma revisão na Lei de Patentes Japonesa. Esse esforço permitiu, portanto, os institutos de pesquisa japoneses atuarem

com maior liberdade no processo de comercialização dos resultados de suas pesquisas com a indústria.

De acordo com a Lei dos Escritórios de Transferência de Tecnologia, aqueles escritórios criados para essa atividade (TLO - certificados ou aprovados) podem receber diversos subsídios para desenvolverem suas atividades. Isenção de taxas de depósito de patentes, recursos orçamentários para promoção de prospecção tecnológica, bolsas para atividades de transferência de tecnologia, utilização de prédios públicos para desempenho de suas atividades, professores de universidades podem ser seus diretores paralelamente às suas atividades acadêmicas sem correrem o risco de conflito de interesses, pagamento de especialistas em propriedade intelectual e divulgação de novas tecnologias são alguns desses benefícios, entre outros. Percebe-se que no Japão a ação governamental contribuiu positivamente para a criação desse ambiente favorável à expansão de escritórios dessa natureza, o que permitiu que fosse criada, em 2004, a Associação Universitária de Propriedade Intelectual e Gestão de Tecnologia (UNITT)³² que busca promover a integração entre a indústria, a academia e o governo. Hoje, essa associação congrega mais de setenta escritórios de transferência de tecnologia instalados em diversos centros e institutos de pesquisa, incluindo-se aí aqueles instalados em universidades. Chama a atenção o fato de que em 2001 havia apenas vinte e quatro escritórios de transferência de tecnologia segundo o relatório apresentado por Juho Rissanen e Jukka Viitanen (2001:3). Em 2005 esse número alcançou trinta e oito TLO (KNELLER, 2007:3) indicando o interesse do país em difundir o processo de transferência de tecnologia. Com a nova legislação há no Japão três classes de escritórios de gestão da propriedade intelectual: TLO de universidades públicas, TLO de universidades privadas e os TLO segmentados por área de atuação (RISSANEN; VIITANEN, 2001:10).

O esforço do governo japonês remodelou também o planejamento dos currículos acadêmicos. Para isso adotou, para a dinâmica da inovação e gestão tecnológica, a reorganização institucional da sua estrutura de formação de recursos humanos em ciência e tecnologia, incluindo uma reformulação dos programas acadêmicos. Como exemplo, escolheu a Universidade de Ciências de Tóquio para lançar, em 2005, um projeto acadêmico constituído de

³² *UNITT* – para informações complementares visitar a página na Internet disponível em: <<http://unitt.jp/en>>. Acesso em: 20 set. 2010.

dois programas de pós-graduação voltados à gestão de ciência e tecnologia³³. Um deles é o mestrado em propriedade intelectual (MIP) por entender que a dinâmica do desenvolvimento de um país passa pela proteção do conhecimento. O outro programa é o mestrado em gestão de ciência e tecnologia (MOT). Os dois programas são complementares e um dos objetivos é formar recursos humanos qualificados para a condução dos processos de transferência de tecnologia. Uma das características do programa é a formação em áreas abrangentes como a comercial, técnica, negociação e conhecimentos jurídicos internacionais, em função do alcance que tem tomado a dimensão do comércio de tecnologias entre países (Universidade de Ciências de Tóquio, 2010).

A seguir são apresentadas algumas iniciativas encontradas no Reino Unido para a promoção do processo de transferência de tecnologia.

2.3. NIT E AGÊNCIAS NO REINO UNIDO

Uma das iniciativas do governo do Reino Unido para fortalecer o processo de transferência de tecnologia e gestão da inovação tecnológica foi criar, em 2005, a *Ploughshare Innovations*³⁴, uma empresa com a missão de mapear toda tecnologia produzida no Laboratório de Ciência e Tecnologia do Ministério da Defesa (DSTL), especialmente nas áreas nuclear, química e biológica. A força dessa empresa é expressa tomando como referência alguns índices como o número de seus funcionários atingindo a marca de 3.500 empregados, seu orçamento de mais de US\$ 500 milhões (valores em março-2010) e o perfil dos seus colaboradores que inclui os mais talentosos cientistas e pesquisadores do país, os quais são treinados para fornecer ao governo do Reino Unido, de forma imparcial e independente, informações técnicas sobre as questões de segurança e Defesa. Tem-se aqui outro exemplo que pode ser seguido pelo Ministério da Defesa brasileiro, para a efetiva aplicação dos princípios estabelecidos no Manual do SisCTID: a criação de uma empresa especializada no processo de transferência de tecnologia, como visto acima. Uma das dificuldades a ser superada pelo governo brasileiro seria o número de

³³ *MIP e MOT* – para informações adicionais visitar a página disponível em: < <http://www.tus.ac.jp/en/grad/mip.html> >. Acesso em: 20 set. 2010.

³⁴ *Ploughshare Innovations* – Disponível em: <<http://www.ploughshareinnovations.com/index.html>>. Acesso em: 19 mar. 2010.

profissionais integrantes dessa empresa, entretanto, para o início de suas atividades o número poderia ser reduzido naturalmente em função da demanda nacional, todavia, uma iniciativa como esta poderia quebrar vários paradigmas e alcançar resultados expressivos.

Essa empresa tem acesso exclusivo ao Laboratório de Ciência e Tecnologia do Ministério da Defesa britânico, procurando cumprir o que estabelece sua missão:

Prosseguir ativamente na exploração comercial de pesquisas realizadas com recursos públicos para benefício de todos (PLOUGSHARE, 2005).

A *Ploughshare Innovations* possui um perfil exclusivamente comercial, totalmente subordinada ao Secretário de Estado da Defesa, buscando, portanto, atender efetivamente às necessidades do governo no processo de transferência de tecnologia, em nome do DSTL.

Com sede em Salisbury (Inglaterra) possui em seu quadro de pessoal, profissionais com mais de trinta anos de experiência em proteção de ativos intangíveis. Essa empresa também possui conhecimento sobre mais de cento e cinquenta tecnologias patenteadas pelo DSTL, sendo considerada como uma rica fonte de patentes comercialmente atraentes.

Molas-Gallart em um de seus trabalhos (1997:376) verificou que as agências de pesquisas do Ministério da Defesa britânico têm buscado executar uma política de desenvolvimento de produtos para aplicações civis, conhecido como o programa “*Commercial Off-The-Shelf Technologies*” (COTS), com destaque para as pesquisas no setor de telecomunicações. Outras iniciativas que buscam promover a transferência de tecnologias produzidas nos laboratórios militares, também são encontradas nesse país. A histórica associação denominada *Defence Technology Enterprise* (DTE), por exemplo, constituída em 1984, tinha por missão apoiar o Ministério da Defesa britânico na comercialização de tecnologias produzidas no âmbito dos estabelecimentos de pesquisa integrantes daquele Ministério. Essa associação chegou a reunir cento e setenta empresas e colaboradores que atuavam dentro dos laboratórios de pesquisas do setor de Defesa a fim de desenvolverem conjuntamente pesquisas com aplicação dual. A DTE cobrava, anualmente, uma taxa de participação de seus associados e em contrapartida mantinha-os sempre atualizados com informações relacionadas às demandas do setor de Defesa britânico. Lamentavelmente teve suas atividades encerradas em 1990 em função das dificuldades enfrentadas no processo de transferência de tecnologia militar, como por exemplo, a transferência do conhecimento tácito para que a tecnologia transferida pudesse ser bem sucedida no novo

ambiente que a recebe, segundo avaliação de Molas-Gallart (1997:379). Por sua vez, o Prof. Sérgio Queiroz, pesquisador do Departamento de Política Científica e Tecnológica da UNICAMP, parece não concordar com essa justificativa e defende que o problema reside na negligência pela busca do aprendizado tecnológico, considerando-se que a transferência de tecnologia de forma completa é impossível (QUEIROZ apud BARBOSA, 2010:42). Essa dificuldade apontada por Sergio Queiroz traz à reflexão o processo de transferência de tecnologia relacionado ao projeto FX-2, conduzido pelo Ministério da Defesa brasileiro. Entretanto, por não serem o foco desta pesquisa, tais argumentos não serão aqui discutidos.

Voltando às iniciativas do Ministério da Defesa do Reino Unido quanto ao processo de promoção da transferência de tecnologia desenvolvida em seus laboratórios, civis e militares, destacam-se aquelas patrocinadas pela *British Defence Evaluation and Research Agency* (DERA), Órgão executivo que funcionou entre 1995 e 2001, tendo por missão a integração entre as pesquisas militares e civis buscando a transferência de tecnologia para o setor industrial. Para isso, reservava dias especiais (*Open Days* ou *Road Shows*) destinados a estimular oportunidades de negócio para as micro e pequenas empresas que atuavam no setor de Defesa daquela região. Posteriormente, a DERA foi dividida em dois importantes segmentos: o segmento comercial e o segmento de pesquisa para o setor de Defesa, conhecidos atualmente como QinetQ (uma empresa privada) e DSTL (um laboratório de pesquisas militares) respectivamente. Recentemente a QinetQ aumentou seu foco na pesquisa realizada no exterior, com forte interesse nas pesquisas desenvolvidas nos EUA. Esta iniciativa também tem seu espaço no Brasil, entretanto, deveria ser conduzida pelo Ministério da Defesa em função de sua atribuição de articular as atividades entre as Forças Armadas.

Pode-se pensar que a dinâmica do processo de transferência de tecnologia e gestão dos ativos intangíveis estejam ligadas diretamente ao volume de recursos aportados para as pesquisas, especialmente para aquelas do setor de Defesa. Talvez isso não seja uma verdade absoluta. Os países estudados nesta pesquisa dispõem de grandes recursos em seus orçamentos, todavia, o que se destacou é a forma com que os países se articulam internamente para a construção de um sistema integrado para conduzir o processo de comercialização de suas tecnologias. A integração entre empresas privadas e laboratórios federais é o que chama mais a atenção. Outras características comuns como programas estruturados, demanda por novas tecnologias, promoção de eventos, oportunidades para pequenos empresários e um esforço de *marketing* são itens que se

sobressaem na gestão governamental. O esforço que o governo de alguns países faz para integrar os laboratórios federais com empresas de pequeno porte tem contribuído para o sucesso no processo. Uma legislação madura e sem entraves burocráticos desnecessários tem seu papel no êxito alcançado por esses países. Os números apresentados confirmam suas políticas públicas adotadas, exemplo que deve ser seguido pelos gestores brasileiros. É bem verdade que há políticas públicas no Brasil, mas necessitam ser complementadas com um processo de desburocratização para dar maior flexibilidade aos gestores públicos, fato esse percebido nos países estudados, especialmente nos Estados Unidos. Percebe-se que a estrutura organizacional daqueles países contribui para que seus integrantes busquem o mesmo ideal e objetivo e que nesses países urge, como se fosse ordem, a institucionalização do processo de transferência de tecnologia e proteção dos ativos intangíveis. Com esse determinismo, os objetivos estabelecidos no processo de gestão da inovação e transferência tecnológica são mais facilmente alcançados.

2.4. NIT E AGÊNCIAS NO BRASIL

Esta Seção trata, sob alguns aspectos, de Núcleos de Inovação Tecnológica recém-criados ou em processo de criação nos institutos de pesquisa federais brasileiros, por força de prescrição legal. A legislação básica será abordada destacando as características que devem ser encontradas em um NIT, sejam eles com perfil civil ou militar. Nesta Seção são identificadas algumas experiências de NIT militares, destacando suas dificuldades e sua evolução. Também são apresentados alguns exemplos de institutos de ensino superior e de institutos de pesquisa. Instituições do Ensino Superior como a Universidade de São Paulo e a Universidade Estadual de Campinas são consideradas nesta Seção, em função de sua larga experiência e por serem referências nacionais e que muito têm contribuído para o processo de institucionalização de agências de transferências de tecnologia no Brasil. Centros de pesquisas como a Embrapa também têm seu destaque nessa nova fase de transição pela qual passa o país e por isso são tratados neste momento. Inicialmente neste tópico são vistos alguns dados sobre os NIT encontrados nos institutos de ensino superior e centro de pesquisa, passando a seguir ao estudo daqueles NIT existentes no segmento militar.

NIT E AGÊNCIAS NOS INSTITUTOS DE ENSINO SUPERIOR BRASILEIROS

No Brasil, alguns estudos sobre os modelos organizacionais de NIT têm sido elaborados por pesquisadores com propósito de contribuir na investigação das causas que levam ou não ao êxito de alguns escritórios de transferência de tecnologia. Servem também para nortear a instituições de pesquisa quanto à estratégia a ser adotada no processo de proteção da propriedade intelectual e gestão da inovação tecnológica.

Algumas dessas experiências também foram relatadas por Eva Stal em seu estudo realizado em 1995, sobre o processo de transferência de tecnologia desenvolvida no interior das universidades. O estudo realizado pela autora procura identificar as características que permeiam esse importante e complexo processo, embora não contemple também, especificamente, as iniciativas na área de Defesa. Também são encontrados dados importantes no estudo feito por Santos e Rossi (2002), que investigam mais de oitenta universidades e centros de pesquisas brasileiros a respeito da institucionalização dos escritórios ou núcleos de transferência de tecnologia no Brasil. Nesse importante estudo há informações sobre o aspecto gerencial de um núcleo dessa natureza e, ao final, os autores constatam que os NIT não desempenham satisfatoriamente suas missões (SANTOS; ROSSI, 2002:22), donde se conclui que não basta apenas criar um NIT ou uma agência de transferência de tecnologia, se não forem aplicados os princípios gerenciais que conduzam um Núcleo de Inovação Tecnológica, seja ele civil ou militar.

Quanto às iniciativas da Universidade Estadual de Campinas registra-se que as primeiras movimentações quanto a esses temas foram identificadas em 1984 com a criação da Comissão Permanente de Propriedade Industrial (CPPI). Mas as diretrizes que norteavam os procedimentos do corpo de pesquisadores dessa universidade, com renome internacional, foram atualizadas, rapidamente, com a criação, em 1990, do Escritório de Transferência de Tecnologia (ETT). O apoio para a gestão de transferência de tecnologia também foi alcançado com a atuação da Fundação para o Desenvolvimento da Unicamp (FUNCAMP).

Em 2003 ocorreu o coroamento da evolução do pensamento que norteava as melhores práticas da UNICAMP no trato dos negócios relacionados à transferência de tecnologia, com a criação da Agência de Inovação INOVA-UNICAMP em 23 de julho de 2003 por intermédio da Resolução GR n° 51 (UNICAMP; INOVA, 2005:27), tendo logo a seguir atualizado o processo de institucionalização pela Deliberação CAD-A-2, de 12 de novembro de 2004 (UNICAMP; INOVA, 2005:27). Essa Agência tem como objetivo principal estender a rede de relacionamentos da universidade com a sociedade para incrementar as atividades de pesquisa e de ensino e o avanço do conhecimento e da inovação em benefício da sociedade, bem como atuar na gestão da Propriedade Intelectual da Unicamp (UNICAMP; INOVA, 2005:27).

Para confirmar essa visão, essa Agência acolheu por quinze meses em suas instalações, um Oficial do Departamento de Ciência e Tecnologia, autor desta dissertação, como resultado de um Convênio celebrado, em 2005, com aquele Departamento, assinado pelo General-de-Exército Alberto Mendes Cardoso, então Chefe do DCT e o Professor Doutor José Tadeu Jorge, então Reitor da UNICAMP, (UNICAMP; EME, 2005). Essa aproximação tinha como objetivo, dentre outros, a formação de recursos humanos na gestão de transferência de tecnologia e propriedade intelectual de forma a contribuir na superação dessa ameaça no SCTEX, de acordo com o que prescreve o Plano Básico de Ciência e Tecnologia do Exército Brasileiro, e que já havia sido apontado por Gomes (2004:26) como um “verdadeiro gargalo”, a nível mundial, no processo de transferência de tecnologia. Essa iniciativa demonstrou claramente as boas relações entre aquela conceituada instituição de ensino superior e as Forças Armadas brasileiras, bem como sua disposição em aperfeiçoar seus projetos voltados à área de Defesa, além da confiança depositada pelo Exército Brasileiro nas atividades desenvolvidas pela Agência de Inovação INOVA UNICAMP, então sob a Direção-Executiva do Professor Doutor Roberto de Alencar Lotufo. Mais tarde essa parceria proporcionou a criação de um escritório do DCT, dentro das instalações da UNICAMP, e será comentado no Capítulo III.

O Quadro 2.2, a seguir, resume as atribuições da INOVA como resultado da sua evolução na condução dos processos de transferência de tecnologia da UNICAMP:

QUADRO 2.2 – Resumo das atribuições da Agência de Inovação INOVA UNICAMP

1. Estimular novas formas de parcerias e articular as atividades já existentes na Unicamp dirigidas ao relacionamento com a sociedade: empresas, setor público, institutos e fundações;
2. Potencializar e ampliar a sinergia das ações dos vários órgãos da Unicamp que mantêm relacionamentos externos;
3. Ampliar essas formas de cooperação e facilitar o acesso das empresas e dos órgãos públicos às atividades que a universidade realiza ou pode realizar;
4. Responsabilizar-se pela gestão da propriedade intelectual (PI) gerada no âmbito da Unicamp - proteção de marcas, produtos e processos e elaboração de contratos de licenciamento - e pela elaboração de proposta de política de PI da Unicamp, que saliente seu caráter estratégico para a universidade;
5. Auxiliar os pesquisadores no licenciamento das inovações e na redação e depósito da patente, no registro de software e de outras formas de PI, na identificação de produtos ou processos patenteáveis e licenciáveis.

FONTE: **Agência de Inovação INOVA UNICAMP 2010**. Disponível em http://www.inova.unicamp.br/paginas/visualiza_conteudo.php?conteudo=2. Acesso em: 12 nov. 2010

Na Universidade de São Paulo (USP), o tratamento das atividades relacionadas à gestão de ciência, tecnologia e inovação iniciou-se em 1986, com a criação do Grupo de Assessoramento ao Desenvolvimento de Invenções – GADI. Em 2005, por intermédio da Resolução USP nº 5175 de 18 de fevereiro de 2005 (USP, REITORIA, 2005), a USP criou a agência denominada Agência USP de Inovação – USPInovação, seguindo dois pilares fundamentais:

a) a transformação do conhecimento científico, técnico e tecnológico em inovações certamente contribuem para o desenvolvimento econômico e social do País; e

b) é necessário zelar pela proteção das criações, licenciamentos, inovação e outras formas de transferência de conhecimento e de tecnologia.

Recentemente, cumprindo o que determina a Resolução nº 5867, de 23 de agosto de 2010 (USP, REITORIA, 2010), a A USPInovação passou a ser vinculada à Pró-Reitoria de Pesquisa e recebeu novas atribuições, desde a sua criação em 2005, demonstrando sua importância no processo de gestão da inovação tecnológica daquela importante universidade. O Quadro 2.3 apresenta as novas atribuições daquela Agência:

QUADRO 2.3 – Resumo das atribuições da Agência de Inovação da Universidade de São Paulo

1. Identificar, apoiar, promover e estimular a inovação na USP e identificar as necessidades da sociedade;
2. Promover a cultura da inovação, por meio da criação de mecanismos de estímulo, orientação e apoio à comunidade, da divulgação das ofertas internas e do estímulo ao empreendedorismo;
3. Apoiar pesquisadores e organizações nas fases iniciais de desenvolvimento de projetos com potencial de inovação, visando assegurar que os interesses da USP e dos pesquisadores sejam efetivamente protegidos;
4. Coordenar as relações institucionais entre a Universidade e os demais setores da sociedade, no que diz respeito a projetos tecnológicos ou com potencial de inovação;
5. Estabelecer e coordenar as relações institucionais da USP com os empreendimentos de parques tecnológicos, com as incubadoras de empresas de base tecnológica e as empresas juniores;
6. Desempenhar as funções de Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), conforme previstos em leis específicas de âmbito federal e estadual, para gerir a política de inovação da USP;

FONTE: sítio da USP – Disponível em: <<http://www.usp.br/leginf/resol/r5867m.htm>>.

Acesso em: 12 nov. 2010.

Outro estudo de grande impacto foi realizado em 2001, por Cláudia Chamas, pesquisadora da Fiocruz. Naquele trabalho, a pesquisadora realizou uma investigação com dez instituições de pesquisa e vinte universidades brasileiras. Sua intenção foi identificar os desafios e as oportunidades encontradas no país quanto aos aspectos já tratados nesta pesquisa, sendo que receberam destaques a qualificação profissional, a produtividade em pesquisa, a atuação das agências de fomento, dentre as quais o CNPq e a FAPESP, a dinâmica dos órgãos nacionais em relação à gestão do processo de concessão de patentes, exploração econômica da propriedade intelectual, a gestão dos ativos intangíveis nas universidades e nas instituições de pesquisa. É um trabalho referencial nos estudos relacionados ao processo de gestão tecnológica (CHAMAS, 2001).

NIT E AGÊNCIAS NOS CENTROS E INSTITUTOS DE PESQUISA BRASILEIROS

Este tópico apresenta algumas experiências relacionadas a centros e institutos de pesquisa brasileiros com forte representatividade no setor científico e tecnológico, Não há no Brasil um número acentuado de instituições que possam ser citadas como integrantes do SisCTID, entretanto, as duas instituições citadas abaixo desempenham pesquisas que se encontram na fronteira do conhecimento o que as qualificam como participantes do Sistema de Ciência e Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional.

Uma importante instituição de pesquisa no Brasil com reconhecida capacitação técnica é a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, que define o processo de transferência de tecnologia como um dos maiores desafios das empresas geradoras de conhecimento e tecnologia, pois a grande necessidade de reduzir o tempo entre a produção do conhecimento e das tecnologias e seu oferecimento aos usuários e a sociedade em geral, sempre é um processo complexo e delicado. Molas-Gallart (1997), por seu turno, é contundente na exposição de seu ponto de vista em relação à transferência de tecnologias de uso dual, argumentando que alguns qualificam como um processo não só bastante complexo, mas até mesmo um processo impossível, haja vista envolver a necessidade dos laboratórios e empresas do setor de Defesa terem que executar modificações profundas na estruturação de suas atividades já desenvolvidas, além de envolver o relacionamento com o mercado comercial (MOLAS-GALLART, 1997:382). Apesar dessa consideração, a EMBRAPA criou uma Unidade que tem a missão de buscar mecanismos para diminuir ameaças dessa natureza ao processo produtivo. Trata-se da Embrapa Transferência de Tecnologia, cuja sede está localizada em Brasília/DF.

Para cumprir sua missão, a Embrapa Transferência de Tecnologia contava em 2010 com 242 empregados, sendo que, desse total, 102 são pesquisadores e analistas. Da totalidade de seu corpo técnico, 30 são mestres, 21 doutores e 1 possui pós-doutorado. A Embrapa Transferência de Tecnologia conta com quatorze Escritórios de Negócios e duas Unidades de Produção, instalados em todas as regiões geográficas brasileiras, formando uma ampla rede de validação,

demonstração e de transferência dos conhecimentos e tecnologias produzidos pela empresa. Destacam-se, no Quadro 2.4, dentre outras responsabilidades, as seguintes atribuições:

QUADRO 2.4 – Resumo das atribuições da Embrapa Transferência de Tecnologia

- | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none">1. Adotar estratégias inovadoras de transferência de tecnologia (TT) por meio de projetos corporativos organizados em temas de abrangência regional/nacional, focadas nas cadeias produtivas;2. Contribuir com o processo de TT (inovação e negócios tecnológicos) em níveis nacional e internacional, por meio de agendas de cooperação;3. Fomentar a proteção intelectual das tecnologias desenvolvidas pela Embrapa, de forma a viabilizar sua transferência no mercado com retorno financeiro para pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I);4. Desenvolver ações de articulação e apoio aos programas de governo;5. Gerir o Programa de Transferência de Tecnologia e Comunicação Empresarial que compõe a programação técnica da Embrapa. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

FONTE: **Embrapa** – Disponível em: <<http://www22.sede.embrapa.br/snt/html/aunidade.htm>> Acesso em: 22 out. 2010.

Outra iniciativa da Embrapa com alcance nacional, é sua Política de Negócios Tecnológicos que está sustentada em três pilares: 1) o primeiro cuida da conceituação e princípios básicos os quais fundamentam essa política; 2) o segundo cuida das boas práticas de negociação e, 3) o terceiro trata das ações estratégicas para a implementação de sua política (Embrapa, 1998:7,8).

Quanto aos trabalhos relacionados à gestão da inovação tecnológica, essa empresa constituiu uma Assessoria de Inovação Tecnológica – AIT, a qual possui atribuições aderentes ao processo de inovação e transferência tecnológica e tem por missão institucional promover a articulação e o acompanhamento dos processos de negociação com grupos de interesse em produtos inovadores, bem como articular parcerias e ações institucionais visando potencializar a produção científica e tecnológica nas unidades de pesquisa. O que chama a atenção dentro das suas atribuições é o destaque para a função *marketing*, importante ferramenta no processo de transferência de tecnologia, já comentada anteriormente nesta pesquisa:

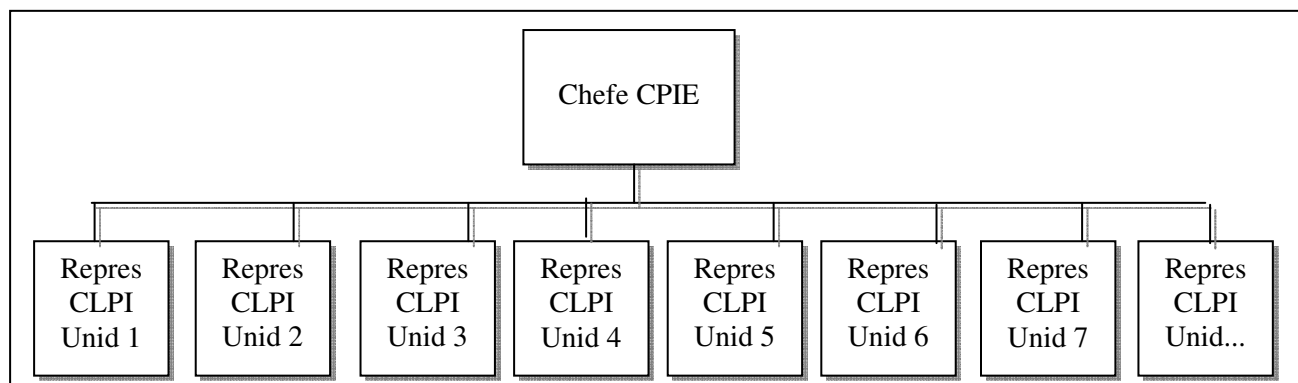
- ...
- *Elaborar, coordenar e apoiar e implementar estratégias de marketing e planos integrados de negócios das tecnologias inovadoras, criadas pela Embrapa, bem como elaborar e propor norma destinada a orientar o lançamento de suas tecnologias, produtos e serviços. (EMBRAPA, 2010) (grifo nosso).*
- ...

Quanto à estruturação organizacional do seu Núcleo de Inovação Tecnológica a Embrapa definiu o modelo descentralizado, o qual é apresentado a seguir, de acordo com o que está estabelecido na Deliberação 22/Embrapa/Presidência, de 1996.

Para implantar as ações concernentes ao exercício do direito de propriedade intelectual no âmbito da empresa, a Embrapa criou o Comitê de Propriedade Intelectual da Embrapa - CPIE e, no âmbito de cada Unidade Descentralizada, o respectivo Comitê Local de Propriedade Intelectual - CLPI.

O CPIE possui caráter permanente e está vinculado à Diretoria Executiva e seus membros são empregados da EMBRAPA, nomeados pelo Presidente dessa empresa, com mandato de dois anos, renovável por igual período. A Deliberação 22/1996/Embrapa/Presidência (1996:2,5) apresenta o funcionamento e as atribuições do Comitê. O Quadro 2.5, abaixo, apresenta o modelo de organização adotado pela Embrapa.

QUADRO 2.5 - Estrutura Organizacional de Propriedade Intelectual da Embrapa



FONTE: EMBRAPA (1996)

Diversas normas e diretrizes que disciplinam a condução da gestão de proteção dos ativos intangíveis e transferência de tecnologia na Embrapa encontram-se disponíveis em sua página na rede mundial de computadores³⁵.

Outra importante instituição de pesquisa encontra-se nas instalações da PETROBRAS S.A. Seu Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello –

³⁵ **Empresa Brasileira** de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. Disponível em: < <http://snt.sede.embrapa.br/>>. Acesso em: 11 out. 2010.

CENPES, detalhado por Guimarães Neto (1997), é uma instituição de pesquisa com larga experiência nos assuntos relacionados à gestão da inovação tecnológica. Nesse Centro de Pesquisas o processo de desenvolvimento e apropriação dos direitos de propriedade intelectual está inserido no próprio processo de inovação tecnológica, sendo um processo multidisciplinar, considerando fortemente as informações levantadas junto ao mercado, privilegiando a função *marketing* muito defendida por Dodgson (2000:187-189) ao explicar o processo de comercialização de tecnologia.

Ao se avaliar o modelo adotado pelo CENPES percebe-se que está fundamentado em fases complementares iniciando-se pela definição do desafio tecnológico, passando logo a seguir para a idéia, a experimentação exploratória, o planejamento, a priorização, a execução, acompanhamento, a avaliação do cliente e a implantação industrial. Em cada uma dessas fases há contribuição de outras variáveis. Baratelli Júnior et al. (1994) podem explicar melhor esse modelo, conforme Guimarães Neto (1997).

Analisando-se o modelo do CENPES depreende-se que o Exército Brasileiro pode aproveitar suas experiências por também realizar pesquisa de ponta em seus laboratórios. É importante que os centros de pesquisa do Exército procurem se aproximar desse Centro para que possam desenvolver pesquisas de interesse nacional além de poder absorver experiências no processo de transferência de tecnologia sensível. Pode até mesmo destacar um Oficial para que, por intermédio de Convênio, realize uma pesquisa que aborde os processos estabelecidos naquela instituição para a transferência de tecnologia e gestão dos ativos intangíveis.

NIT E AGÊNCIAS NAS FORÇAS ARMADAS BRASILEIRAS

O NIT do Comando da Aeronáutica é o mais antigo dentre as Forças Armadas brasileiras, portanto, é tratado em primeiro lugar como ponto de partida para esta reflexão, apenas para respeitar uma lógica cronológica, ressaltando-se ser a Marinha do Brasil a instituição militar mais antiga do país.

A criação daquele núcleo em 1981 ocorreu em observação às orientações estabelecidas no programa de constituição da rede de Núcleos de Inovação Tecnológica, oficializado pelo Protocolo de Cooperação firmado com o CNPq em 11 de agosto de 1981 (ALVÁN, 2005:17-18). Naquela iniciativa já se definiam as atribuições desse escritório, embora de forma tímida e muito pontual (GUIMARÃES NETO, 1997:129-130), comparando-se com as atribuições definidas para um escritório dessa natureza, encontradas no artigo 16 da Lei 10.973/2004. Esse escritório foi absorvido, em 1982, pela Comissão Permanente de Transferência de Tecnologia (CPTT), com a intenção de reforçar sua atuação junto aos institutos de pesquisas do então Centro Técnico Aeroespacial, hoje Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), porém, essa reorganização não logrou êxito, em face da desconfiança que inspirou em relação ao sigilo das informações relacionadas aos projetos desenvolvidos naquela instituição militar, de acordo com Alván (2005:19). Além dessa dificuldade, outros problemas foram identificados no funcionamento do Núcleo. Um deles está transcrito a seguir, de acordo com o trabalho de Guimarães Neto (1997:137), vejamos por ele mesmo:

*As causas principais das deficiências do desempenho do NIT/CTA são ligadas à sua **baixa representatividade hierárquica**, que lhe concedeu poder insuficiente para vencer as resistências, e o orçamento de custeio insuficiente, que lhe não permitiu realizar todas as atividades prevista (grifo nosso) (GUIMARÃES NETO, 1997:137)*

Em 2004, buscando a melhoria dos seus processos, o CTA contratou a consultoria do Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação – GEOPI/UNICAMP, para preparar um Plano de Reorganização Institucional. Ao final dos trabalhos, o GEOPI propôs a criação de um Plano Diretor de Gestão. Naquela proposta estava estabelecida a “Criação de uma Política de Propriedade Intelectual para o CTA” e uma das recomendações para esta ação era a de estruturação de um Núcleo de Inovação Tecnológica no CTA (ÁLVAN, 2005:5). Ainda no trabalho de Álván (2005) o autor estabelece um paralelo entre o que a Lei 10.973/2004 determina como competências mínimas para um NIT e as deficiências enfrentadas pelo CTA. Além disso, o autor estabelece outras competências necessárias ao processo de transferências de tecnologia que podem compor as atribuições de um NIT da Aeronáutica (ALVÁN, 2005:37-39), mas que podem ser adotadas para o NIT do Exército Brasileiro. Logo após esse trabalho, o Comando da Aeronáutica criou o NIT/DCTA por intermédio da Portaria 014/CTA/SDE, de 19 de maio de

2006, onde estabeleceu suas missões e atribuições básicas para aquele Núcleo, as quais são reproduzidas abaixo, embora não haja até março de 2011, no Comando da Aeronáutica, uma política institucional formalizada para a proteção das criações desenvolvidas no CTA, apontada como uma importante ação estratégica a ser cumprida de acordo com o Plano Diretor de Gestão do CTA:

Principais atribuições:

a) buscar fomentos e linhas de crédito para o desenvolvimento de invenções e descobertas oriundas das pesquisas realizadas nos institutos do DCTA, ocorrendo desta forma a proteção e o licenciamento da Propriedade Intelectual, b) fomentar o desenvolvimento tecnológico da indústria aeroespacial brasileira por meio da proteção e do licenciamento da Propriedade Intelectual nacional, c) apoiar o processo de inovação tecnológica para o setor aeroespacial por meio da proteção e do licenciamento da propriedade intelectual oriunda do DCTA, d) apoiar o processo de inovação tecnológica para o setor aeroespacial por meio da proteção da Propriedade Intelectual e da transferência de tecnologias oriundas do DCTA, e) apoiar o surgimento de inovações tecnológicas no setor aeroespacial por meio da proteção e do licenciamento da Propriedade Intelectual oriunda do DCTA, e f) apoiar o desenvolvimento das pesquisas realizadas no DCTA por meio da proteção e do licenciamento da propriedade intelectual resultante de pesquisas.

Principais missões:

a) difundir a cultura de propriedade intelectual, b) conhecer as possibilidades e as oportunidades de investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento para os setores Aeronáutico e Aeroespacial sensíveis para o desenvolvimento econômico e social do país - Prospecção tecnológica em âmbito nacional, c) orientar os pesquisadores na elaboração e na redação do pedido de patente, d) depositar e acompanhar os pedidos de patente, de modelo de utilidade e de registro de programa de computador no INPI; e e) coordenar a transferência de tecnologia desenvolvida no DCTA para a indústria nacional.

Mais tarde, o Comando da Aeronáutica estabeleceu normas, por intermédio da Portaria 72/GC6, de 1 de fevereiro de 2007 (BRASIL, DOU, 2007:19), para o pagamento de *royalties* para pesquisadores daquela instituição quando da transferência de tecnologia ou licenciamento de criação de titularidade da ICT.

O NIT da Marinha do Brasil foi criado em 2009, por intermédio de Portaria nº 179-Estado-Maior da Armada, de 31 de julho de 2009 (LITAIFF JÚNIOR; FRANCO; NASCIMENTO, 2009:75) e tem como atribuições principais: a) estimular a proteção intelectual das tecnologias desenvolvidas por pesquisadores da MB, b) assessorar as parcerias para realização de pesquisas científicas e tecnológicas, c) interagir com instituições públicas, privadas e outros núcleos na geração de conhecimentos de CT&I, e d) acompanhar e orientar a adoção das Diretrizes de propriedade intelectual estabelecidas naquela Força Armada. Embora a Portaria de criação do NIT da Marinha não seja suficientemente completa para orientar as atividades desse Núcleo, percebe-se a evolução normativa ao se criar uma agência com essas atribuições até então desconsideradas naquela esfera do governo federal. Todavia, há necessidade de se aperfeiçoar sua legislação de forma a se aproximar dos exemplos já citados até o momento. Uma evolução identificada na Marinha do Brasil foi a mudança de subordinação do NIT-MB, que antes estava inserido na estrutura organizacional da Subsecretaria de Relações Institucionais e desde março de 2010 encontra-se subordinado à Secretaria de Ciência e Tecnologia e Inovação da Marinha, seguindo as orientações encontradas na atual literatura, que orientam o posicionamento de um NIT nas mais altas posições da estrutura organizacional das instituições, conforme aponta Torkomian (2009:25-26) em sua pesquisa.

Esse NIT encontra-se em fase de estruturação, haja vista ser ainda incipiente sua ação no trato dos assuntos relacionados com a gestão da inovação tecnológica e áreas correlatas. Percebe-se que há muito que fazer para que possa cumprir as demandas que certamente surgirão a partir do momento em que houver maior visibilidade da atuação e responsabilidades desse núcleo. Atualmente, conta apenas com quatro profissionais em sua gerência de inovação tecnológica (GIT), número ainda reduzido para tratar de todos os assuntos voltados à moderna gestão da inovação tecnológica. Suas atribuições são descentralizadas em células de inovação tecnológica (CIT) distribuídas pelas cinco ICT da Marinha. Há ainda na estrutura da GIT uma assessoria

jurídica, uma secretaria e quatro coordenações a) propriedade intelectual, b) transferência de tecnologia, c) prospecção tecnológica e d) comercial, que tratam de assuntos importantes na condução da gestão da inovação tecnológica. Essa estrutura da GIT aponta vantagens que podem contribuir no aumento de troca de informações entre essa gerência e as CIT, a comunidade de pesquisa e a indústria para que as parcerias sejam celebradas com maior efetividade e se alcance a padronização dos procedimentos que busquem a redução de custos nos projetos desenvolvidos (LITAIFF JÚNIOR; FRANCO; NASCIMENTO, 2009:78).

Até o momento algumas diretrizes já foram estabelecidas para o funcionamento do Núcleo de Inovação Tecnológica da Marinha do Brasil. Por exemplo, a formação de recursos humanos teve início em 2009 com a participação de mais de cinquenta profissionais em eventos sobre propriedade intelectual promovidos por aquele NIT. Procedimentos para a redação de patentes, definição de sua propriedade, procedimentos junto aos órgãos oficiais para o processo de depósito de pedido de patente e intermediação da GIT nos processo de negociação e transferência de tecnologia também foram estabelecidos. Há alguns objetivos a serem alcançados no médio e longo prazos (LITAIFF JUNIOR; FRANCO; NASCIMENTO, 2009:80-82). Percebe-se com essas iniciativas o compromisso dessa Força com o novo cenário que vem se desenhando no país, demonstrando que a presença de um núcleo de inovação tecnológica tem seu lugar no Sistema de Ciência e Tecnologia da Marinha do Brasil (SCTMB).³⁶ Esses exemplos têm criado uma dinâmica capaz de estimular outras iniciativas nas demais Forças Armadas. Assim, o Exército Brasileiro também tem buscado estabelecer mecanismos para que possa atender ao que estabelece a Lei de Inovação e se equipare ao que já está definido nas demais Forças, conforme se vê a seguir.

O Exército Brasileiro, por seu lado, ainda não dispõe de uma estrutura capaz de gerenciar adequadamente os mecanismos de proteção da propriedade intelectual bem como os processos necessários para alcançar os melhores resultados no processo de transferência de tecnologia, além dos mecanismos que estão diretamente ligados com a gestão da inovação tecnológica. Atualmente algumas iniciativas para a proteção dos ativos intangíveis são identificadas

³⁶ NIT-MB. Para outras informações recorre-se ao sítio disponível em <<https://www.secctm.mar.mil.br/nit.php>>. Acesso em: 27 nov. 2010.

pontualmente, mas, têm contribuído para procedimentos desarticulados que certamente poderão criar obstáculos para uma boa gestão desses ativos, além de gerar alguns prejuízos econômicos.

Recentemente, foi aprovada a Portaria nº 046-DCT (Departamento de Ciência e Tecnologia), de 9 de dezembro de 2009 (BRASIL, DCT, 2009), que cria o Núcleo de Inovação Tecnológica do Exército, assessorado pelas, também recém-criadas, Seções de Inovação Tecnológica (SIT) no âmbito do Departamento de Ciência e Tecnologia. Entretanto, há necessidade de ampliar a legislação que regula a criação, instalação e funcionamento dessa nova estrutura dentro do EB. As mesmas ameaças identificadas no NIT da Marinha do Brasil também são encontradas no NIT do Exército Brasileiro.

Esses três Núcleos são iniciativas importantes para darem início a uma nova fase na gestão da inovação tecnológica do setor de Defesa, todavia, para que alcancem êxito, necessário se faz a aplicação dos princípios de gestão já vistos nesta pesquisa, bem como uma reflexão sobre a necessidade de reestruturação no modelo adotado pelo Ministério da Defesa quanto ao processo de integração entre a pesquisa desenvolvida no setor de Defesa com o setor industrial. Essa reflexão é melhor fundamentada no Capítulo III ao apresentar algumas contribuições para a superação desses óbices e ao propor um modelo de NIT que possa responder adequadamente às demandas identificadas dentro do SisCTID. Portanto, cabe a seguir, a apresentação de algumas atribuições desse órgão como parte importante no processo da promoção da transferência de tecnologia e gestão tecnológica.

2.5. ATRIBUIÇÕES DO NIT COMO AGENTE PROMOTOR DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

ALVÁN (2005) faz uma releitura do trabalho de Guimarães Neto (1997) que traz um modelo de estrutura e funcionamento de um Núcleo de Inovação Tecnológica alinhado às características dos laboratórios militares, especialmente no DCTA, oferecendo ao leitor uma nova proposta de estruturação de um Núcleo que possa atender às particularidades do setor de Defesa. Embora ressalte que algumas decisões estratégicas devem ser tomadas para evitar o risco de incorrer em novo insucesso, referindo-se à criação e extinção do NIT nos anos 80, naquela

conceituada instituição acadêmica e militar de pesquisa e desenvolvimento. Cabe, portanto, perguntar-se o porquê desse insucesso brasileiro, e ao contrário, por que, por exemplo, o MIT se consagrou com o seu TLO/MIT... Os dados a seguir poderão trazer ao leitor algumas respostas.

Desde o projeto proposto pelo CNPq para a estruturação de NIT no Brasil, no início da década de 80, destaca-se a importância da função *Marketing*. O programa apontava algumas atividades fundamentais para o funcionamento de agências cuja finalidade era a contribuição para a transferência de tecnologia militar, como visto anteriormente no início deste Capítulo II. Naquela época, já se tinha como expressão fundamental para o êxito da institucionalização de um NIT a existência do setor de *marketing*. Outros autores (CHAMAS, 1998:11; TERRA, 1999; DRUCKER, 2001; LEZANA; NEERMANN, 2001; DILING, 2007; SANTOS, 2009:82; 2009:120; PUHLMANN, 2009:173; LEMOS, 2009:316) também destacam a atividade de *marketing* como integrante de um NIT bem sucedido. Modelos de NIT que alcançaram sucesso no cumprimento de sua missão têm em sua estrutura a atuação de um profissional com especialização nesta área. O autor desta dissertação identificou durante sua atuação na Agência de Inovação Inova Unicamp que os resultados alcançados foram obtidos, em grande parte, em decorrência da efetiva atuação de profissional com formação mercadológica, o que contribuiu para a aproximação efetiva com empresas interessadas na celebração de convênios e contratos destinados à cooperação efetiva Universidade - Empresa.

Terra (1999), em seu trabalho pioneiro em âmbito nacional, destaca algumas recomendações para o estabelecimento de boas práticas de gestão de um NIT. Naquele extenso trabalho, a autora define a função *marketing* como uma das grandes áreas de trabalho, dando a ela uma importância e destaque especiais, nivelando-a inclusive ao setor jurídico da instituição. Percebe-se aí a importância dessa função no processo de comercialização de tecnologia ou até mesmo no processo transferência, ações distintas entre si, conforme apontam (PORTUGAL; RIBEIRO, 2004). Ressalte-se, por oportuno, que a capacidade de comercialização do NIT também é um fator que está diretamente ligado ao sucesso do processo de transferência de tecnologia. A função *marketing* não poderá alcançar resultados positivos se a instituição não dispuser de equipe qualificada para o processo de comercialização. As Forças Armadas carecem de pessoal qualificado para o desempenho dessa atividade, portanto, ao se estabelecer seus planejamentos estratégicos, considerando-se a formação de recursos humanos, há que se reservar

um espaço para este aspecto, pois, como já se comentou nesta pesquisa, a formação militar não contempla a formação de profissionais com esse perfil.

Dodgson (2000) analisa essa questão de forma brilhante e observa a importância da ligação entre o setor de P&D da instituição e a função *marketing* (DODGSON, 2000:188). No trabalho, o autor destaca que a função *marketing* deve estar envolvida na estratégia tecnológica da instituição. Esta evidência é encontrada até mesmo no novo perfil comercial chinês, identificado no estudo realizado por Liu, Li e Ren (2007:7,10,11). Tudo isso deve promover uma grande integração entre as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), atividades de produção e as atividades de *marketing*. Segundo o Dodgson (2000), tais medidas poderão reduzir o índice de falhas ao se lançar um produto em um mercado com condições normais de comportamento.

Este aspecto é tão importante para o êxito do processo de transferência de tecnologia que o Exército norte-americano tem dispensado tempo e recursos para promover a divulgação de suas pesquisas e de casos de sucesso de empresas que conseguiram comercializar seus produtos, fruto de parceria com os laboratórios militares. Como exemplo desta estratégia, tem-se a divulgação anual de uma relação das empresas bem sucedidas participantes dos programas SBIR/STTR, além da premiação dessas empresas em grandes eventos comemorativos. Na oportunidade o gerente do escritório e do programa SBIR/STTR publica um relatório destacando a importância dessas empresas e do programa. Assim, percebe-se que o mais poderoso Exército do mundo também está preocupado com essa função dentro de sua estratégia (*US Army, Commercialization Brochure*, 2010:11-33).

Marli Elizabeth Ritter dos Santos (2002; 2009) tem apontado, em diversos trabalhos sobre o tema, a direção para que os novos NIT ou agências de transferência de tecnologia possam se estruturar de acordo com as características de suas instituições enquadrantes. Assim, transforma-se em um grande desafio para o segmento militar a existência de um profissional de *marketing* atuando em seus laboratórios, fato que deverá quebrar padrões rigidamente seguidos durante séculos, haja vista, a existência de o Exército Brasileiro vir desde 1648 e trazer, tacitamente ao longo dos séculos, arraigadas tradições culturais, auto-suficiência e estar naturalmente afastado dos modernos conceitos de empreendedorismo.

Autores como Chamas (1998) e Sales (2009) advogam a possibilidade de entregar a função *marketing* a uma empresa especializada, por não abrirem mão dessa função, seja na transferência de tecnologia ou na gestão de incubadoras (CHAMAS, 1998:3,11; SALES, 2009:330-331), todavia, este é mais um paradigma a ser superado pelo setor de Defesa. Ora, como pode uma instituição militar preocupar-se com esta função? Pode parecer uma pergunta incompatível com a formação militar, afinal a formação bélica, em seus diversos estabelecimentos de ensino, não possui esse foco. Todavia, a resposta para essa questão é: sendo a estratégia do Exército Brasileiro neste mister, e das Forças Armadas por extensão, adotar plenamente o espírito da Lei de Inovação há que se (re)estruturar sua visão ou estratégia mercadológica, incluindo-se também uma nova postura em relação ao aspecto da comercialização de suas pesquisas.

Não se fala aqui em iniciar uma formação exclusiva em *marketing* em bancos das escolas militares, porém, um profissional com essa formação é indispensável para contribuir no sucesso da implementação de um NIT no Exército Brasileiro. Uma instituição pode até mesmo contratar serviços especializados para conduzir esta função (CHAMAS, 1998:3), seja militar ou civil, conforme já comentado acima, mas o que não deve acontecer é a instituição de pesquisa desconsiderá-la. Digno de registro é o trabalho realizado no Instituto Militar de Engenharia (IME) para o funcionamento do programa de Pós-Graduação em Engenharia de Defesa – PGED (mestrado e doutorado), com início das atividades em 2007, naquela destacada instituição de ensino superior. Esse curso tem como finalidade fomentar formação de pessoal e pesquisas multi e interdisciplinares das áreas das engenharias aplicadas às questões de defesa (PELLANDA, 2008). Desde a sua concepção busca integrar as várias áreas de pós-graduação para atuarem, de forma sistêmica e sinérgica, em questões científico-tecnológicas voltadas para inovações de interesse da Defesa. Embora a intenção do PGED seja preparar recursos humanos que atendam às necessidades nesta área, o programa não dispõe de uma estrutura para a formação de recursos humanos na área de gestão da inovação tecnológica, área tão importante no processo de integração entre os laboratórios de pesquisa militar e a indústria, e ainda tão deficitária no SCTEX.

Todavia, entende-se que seja um grande passo para a implementação de novos conceitos e paradigmas e um deles é a formação de um militar com capacitação no processo de comercialização de tecnologias, assim como um profissional militar com conhecimentos em *marketing* para o setor de Defesa.

Alguns pesquisadores tratam essa função como *marketing* tecnológico (PUHLMANN, 2009:173), reputando como função indispensável a uma Instituição Científica e Tecnológica, percepção essa também defendida por Paulo Lemos, ex-coordenador de empreendedorismo tecnológico da Agência de Inovação Inova Unicamp ao adotar a função *marketing* como ferramenta estratégica para atuar junto às empresas por intermédio de um NIT (LEMOS, 2009:316). Isto posto, reforça-se a ideia da necessidade de se estruturar um setor de *marketing* que poderá contribuir para o êxito do funcionamento de uma estrutura a ser criada no contexto do setor de Defesa, dependendo, como já dito, da estratégia adotada e perseguida pela instituição e que servirá para o balizamento das ações do NIT (SANTOS, 2009:88).

Já o trabalho de Salles-Filho e Bonacelli (2010) destaca que as instituições públicas de pesquisa brasileiras não dispõem de recursos a serem alocados à função *marketing*, especialmente ao *marketing* institucional, e, além disso, não têm ao menos incluído essa função na sua estratégia institucional, talvez pela visão equivocada de que as ICT devem desenvolver seus produtos sem obedecerem às regras de mercado, conforme criticam os autores (SALLES-FILHO; BONACELLI, 2010:195, 202-203). É natural que uma breve análise sobre esse cenário leve a uma conclusão clara de que é urgente a necessidade de se despertar para a implementação de mecanismos que convençam as ICT, especialmente as militares, da importância dessa função para o processo de transferência de tecnologia. Reflexões dessa natureza alcançam não apenas as ICT federais, civis ou militares, estendendo-se até mesmo às instalações fabris das Forças Armadas, conhecidas pela excelência de seus produtos e processos. Talvez nessas unidades fabris a função *marketing* mereça maior atenção haja vista que é ali que o mercado procura novos produtos que atendam suas necessidades. A IMBEL é um exemplo que merece ser estudado a fim de se avaliar sobre a viabilidade de criação e funcionamento de um departamento de *marketing* em função do volume de sua pesquisa, produção e comercialização de novos produtos, a exemplo do que se vê nas indústrias do setor de Defesa, especialmente aquelas encontradas nos Estados

Unidos da América e na República da Índia. Em viagem de estudo, feita em 2005, a todas as unidades fabris da IMBEL, o autor desta dissertação pode avaliar a qualidade dos produtos desenvolvidos e a excelência dos profissionais ali encontrados. Todavia, não percebeu uma estratégia de *marketing* e comercialização, o que certamente poderia alavancar o volume de comercialização de seus produtos.

2.6. ATRIBUTOS PESSOAIS DOS INTEGRANTES DO NIT COMO AGENTES DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

No trabalho de Carlsson e Fridh (2002:206-207) encontra-se uma tabela-resumo do estudo que fizeram em doze universidades norte-americanas com foco nos escritórios de transferência de tecnologia. No estudo, os autores apontam as qualificações encontradas nos integrantes desses escritórios. Percebe-se que em alguns escritórios havia advogados integrantes do *staff*, em função do processo de transferência de tecnologia estar intimamente ligado ao gerenciamento de risco e aspectos legais por ser um processo delicado e complexo (CARLSSON; FRIDH, 2002:205). Havia, também, diversas outras qualificações profissionais permeando áreas científicas, tecnológicas e administrativas.

No estudo detalhado sobre a reorganização da pesquisa pública no Brasil já citado nesta pesquisa, Salles-Filho et al. (2000) fazem um alerta aos dirigentes dos institutos de pesquisas ao enxergarem que o conhecimento científico tomou grandes proporções e isso exige que deva haver uma requalificação das equipes que atuam com a pesquisa científica. Na visão dos autores essa é uma questão que exige esforço de todos os atores (SALLES-FILHO et al., 2000:40).

Lotufo (2009:55-58) resgata algumas habilidades indispensáveis para aqueles que desejam atuar em um escritório de transferência de tecnologia. Destaca o autor que uma habilidade importante é a capacidade de solucionar conflitos e possuir sensibilidade nas negociações em função de que elas geralmente iniciam-se entre profissionais intermediários na escala hierárquica da empresa. Assim, as comunicações devem ser muito bem conduzidas para que sejam evitados os indesejáveis mal-entendidos, os temidos “ruídos” nas comunicações. O autor apresenta tantas outras habilidades, tais como saber conduzir uma reunião de negócios, ter a capacidade de ministrar palestras, ser claro nas suas explicações, boa capacidade de elaborar

textos técnicos, elaborar relatórios e mensagens concisas e claras. A essas qualidades, algumas nadas outras não, o autor desta dissertação adicionaria a boa capacidade de leitura de um segundo idioma, especialmente o inglês, necessidade esta diretamente ligada à leitura de documentos de proteção da propriedade intelectual depositados em base de patentes internacionais. Adiciona-se também a sugestão de preparar um profissional com conhecimentos avançados em captação de recursos governamentais para o financiamento do Sistema Nacional de Inovação tecnológica, que são divididos, segundo Corder (2004) em mecanismos que envolvem a concessão de recursos financeiros (por exemplo, crédito, os aportes de risco e os recursos não-reembolsáveis) e mecanismos que não envolvem a concessão de recursos financeiros (por exemplo, incentivos fiscais, sistemas de garantias de liquidez, legislação de apoio aos investimentos em CT&I, tais como as Leis de Inovação e de Propriedade Intelectual) (CORDER, 2004:149-150). Há outros mecanismos de incentivos, que foram detalhados no trabalho de Corder (2004:135-185), à disposição das empresas privadas e dos órgãos públicos.

Por seu turno, Ritter (2009) novamente traz sua contribuição na modelagem de um NIT, seja ele civil ou militar, em função de tratar de qualidades funcionais fundamentais, e destaca outras habilidades, gastando algum tempo na definição das melhores habilidades profissionais (SANTOS, 2009:96-98). Alerta a autora que tais qualificações constituem um fator crítico para o sucesso no processo de transferência de tecnologia. Assim, cabe registrar que a designação de um profissional para cumprir tarefas para as quais não esteja qualificado (e vocacionado), muito provavelmente comprometerá seu desempenho associado ao sucesso do NIT. O cumprimento da missão não será suficiente para o alcance do pleno êxito da atividade. Em alguns casos, por exemplo, como a redação de uma patente entregue a um profissional despreparado, poderá trazer sérios prejuízos para si e para a instituição.

Toledo (2009:119) também destaca a importância de uma boa formação e qualificação para aquele que se apresentar como candidato para atuar em um NIT. Na sua pesquisa, a autora chama atenção para a importância da construção de uma comunicação eficaz, seja para a conquista da confiança interna ou externa ou para o desenvolvimento de novos negócios. Assim, segundo a autora, o profissional integrante de um NIT deve perceber qual o público a ser alcançado para que o retorno possa ser positivo. Esse profissional atua em contato com empresas públicas e privadas, público interno, público externo, superiores, pares e subordinados, pesquisadores independentes, pesquisadores civis e militares e agências de fomento, entre outros.

Cada um desses segmentos possui características que devem ser muito bem conhecidas a fim de não se perder, em muitos casos, negócios quase concluídos ou confiança quase estabelecida. Bem se percebe, aqui também, a complexidade que envolve a estruturação de um escritório de transferência de tecnologia.

Como se pode perceber diversos autores destacam a importância do perfil do profissional integrante de um NIT. Toledo (2009:124) aponta, por sua vez, que os escritórios devem possuir profissionais com formação multidisciplinar, embora, diga-se a verdade, não seja uma tarefa fácil, mas que é de fundamental importância. Toledo (2009), baseada em Parker e Zilberman (1993), chega a definir prioridades na contratação de profissionais com esse perfil eclético, ressaltando que um pesquisador (ou cientista) com formação jurídica é, por exemplo, um profissional que reúne qualificações importantes para atuar em uma agência de transferência de tecnologia; outras combinações são interessantes na composição de um perfil profissional. Habilidades de gestor combinadas com um perfil empreendedor compõem um profissional interessante para integrar um NIT. Como já se disse que o “tipo ideal” de Max Weber não é algo que se encontra a todo o momento; há que se escolher entre um perfil e outro, deixando que as funções não contempladas no mesmo profissional sejam desempenhadas por terceiros, sejam até mesmo as funções jurídicas, embora destaquem que geralmente o perfil empreendedor seja mais propenso às iniciativas voltadas à criação de novas empresas e busca de novos parceiros para desenvolvimento de novos negócios. Assim, deve ser também na seleção de profissionais que atuarão em NIT no setor de Defesa, semelhantes àqueles encontrados nos quadros do DoD TechMatch dos Estados Unidos da América, como visto neste Capítulo II.

Tem-se discorrido até o momento, especialmente nesta seção, sobre as qualidades e especializações dos profissionais gestores de tecnologia e outros integrantes de um NIT. Santos (2009) em afirmativa franca e realista alerta sobre a dificuldade de se encontrar, no mercado, profissionais com tais qualificações (SANTOS, 2009:97). Segundo a autora os NIT deparam-se com grande dificuldade ao abordarem este ponto, consequência da escassez de profissionais com esse perfil.

Encontrar no mercado um profissional com essas qualificações associadas às características do setor de Defesa parece ser uma tarefa ainda mais complexa e, certamente, militares com essas qualificações não serão facilmente identificados dentro de suas organizações militares. Incluindo-se aí as Forças Armadas brasileiras ou estrangeiras, afinal, militares não são

formados para esse segmento profissional, o que é bastante natural. A Figura 2.1 apresenta a possibilidade de surgir um círculo vicioso perverso nesse processo: não havendo profissionais de mercado para atuarem no NIT do setor de Defesa não haverá uma boa gestão do processo de comercialização de tecnologias; não havendo comercialização de tecnologias não haverá demanda de novas pesquisas e retorno; não havendo novas pesquisas não haverá desenvolvimento tecnológico... imagine-se este círculo vicioso ocorrendo nas três Forças Armadas em função de passarem por dificuldades similares.

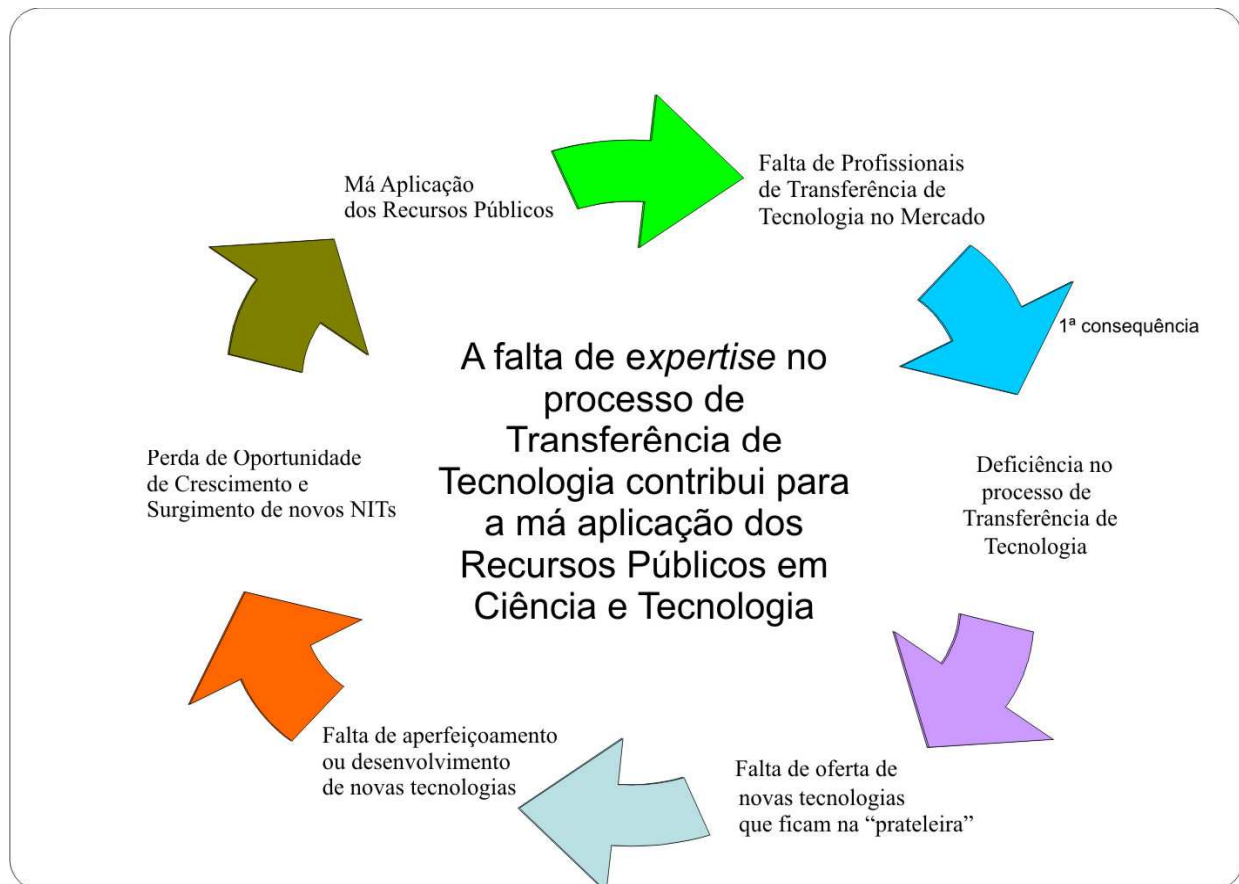


FIGURA 2.1 – Círculo vicioso decorrente da condução equivocada da gestão do processo de transferência de tecnologia

Em pesquisa realizada por Siegel et al (2004), considerando uma amostra de cinquenta e cinco entrevistados vinculados a escritórios de transferência de tecnologia de universidades norte-americanas, foram identificadas algumas importantes ameaças que dificultavam o processo de transferência de tecnologia. Dentre as principais, os entrevistados indicaram que havia uma grande deficiência na qualidade técnica dos integrantes dos NIT, além da má condução da função *marketing*, associada à ineficiência do processo de negociação, dentre outras. Os autores

identificaram nessa pesquisa diversas barreiras impostas naturalmente por institutos de pesquisa quando definiam sua política de propriedade intelectual, porque, se mal conduzida, concorriam para criar mais obstáculos ao processo de transferência de tecnologia (SIEGEL et al., 2004:128-134).

Outro importante *survey* para identificar qualificações desejáveis em um profissional de transferência de tecnologia foi realizado por Chapple et al. (2005:374), com noventa e oito universidades do Reino Unido (de um universo de 122 universidades consultadas), onde os autores identificaram a importância de uma boa qualificação dos integrantes dos escritórios de transferência de tecnologia. Observaram que tais universidades estavam apresentando baixos índices com perdas acentuadas nas taxas de retorno em função da falta de escala em processos de transferência de tecnologia e P&D. Os pesquisadores sugerem ao final do estudo uma revisão na formatação estrutural dos escritórios de tecnologia dessas universidades, indicando inclusive a criação de escritórios regionais, baseados na especialidade de cada um. Justificam que esta adoção certamente contribui para a seleção de profissionais com perfis voltados para atuarem em uma agência de transferência de tecnologia (CHAPPLE et al., 2005:380-381). Os autores ratificam que essa estratégia poderá facilitar o aparecimento de equipes especializadas em diferentes setores da indústria, contribuindo para o desenvolvimento de profissionais qualificados pela experiência e conhecimentos adquiridos, afinal estarão trabalhando efetivamente em um *cluster* do mercado (CHAPPLE et al., 2005:381). Talvez caiba uma reflexão sobre a adoção desta estratégia ou modelo de gestão aplicado ao setor de Defesa brasileiro.

Outros pesquisadores também têm percebido que a falta de escala pode comprometer o processo de transferência de tecnologia. Siegel e Wright (2007), agora em outro trabalho realizado com universidades norte-americanas e inglesas, também orientam a possibilidade de associação entre laboratórios para alcançarem ganho de escala e melhoria no processo de transferência de tecnologia (SIEGEL; WRIGHT, 2007:536). A experiência dessas universidades levanta a questão sobre a necessidade de se criar um escritório de transferência de tecnologia (ou NIT) exclusivamente para o Exército Brasileiro em função do número de contratos de transferência de tecnologia e requerimentos de patentes (ou outra modalidade de direito de propriedade intelectual) assinados com empresas nacionais ou estrangeiras. Cabe uma reflexão sobre a possibilidade de criar um escritório central de transferência de tecnologia no âmbito do MD, a exemplo do que acontece no DoD norte-americano, de maneira a conduzir as ações

relacionadas ao processo de comercialização e proteção de novas tecnologias produzidas nos laboratórios das Forças Armadas brasileiras com a intenção de alcançar soluções para as dificuldades enfrentadas no processo de instalação de uma agência de transferência de tecnologia no setor de Defesa, de acordo com o estudo feito por Chapple et al (2005). Todavia, essa reflexão e estudos teriam maior aproveitamento se conduzidas pelo Ministério da Defesa do Brasil.

CAPÍTULO III – NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DO SCTEX – PROPOSTA DE UM MODELO

Este capítulo tem como objetivo apresentar uma proposta de modelo organizacional de Núcleo de Inovação Tecnológica que reúne algumas características encontradas em NIT estudados anteriormente, especialmente, aqueles que estão inseridos em sistemas de P&D que atendam às especificidades do setor de Defesa, embora, NIT dessa natureza sejam mais frequentes em países desenvolvidos do que no Brasil ou em outros países da América Latina.

Esta proposta poderá, ainda, conduzir o leitor a uma reflexão sobre a real necessidade de um mecanismo dessa natureza no Brasil, em função do volume de P&D produzido nos laboratórios militares nacionais e por tratar de tecnologias sensíveis, considerando-se ao mesmo tempo as estratégias adotadas pelas Forças Armadas para a difusão, divulgação e comercialização de seus produtos, resultantes de suas pesquisas, básica e aplicada.

3.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

A Lei 10.973/2004 orienta a reestruturação na gestão tecnológica das ICT federais. Aparentemente uma determinação simples e fácil como qualquer outra, todavia, por trás dessa principal e ampla atribuição vem a necessidade de interferência nos princípios que norteiam a estratégia, valores e visão de futuro das instituições, requerendo intervenções orçamentária, política, regulamentar (legal) e outras de igual importância que, sabe-se no serviço público, são complexas e críticas, especialmente nas instituições militares, em virtude de suas missões peculiares e específicas do setor de Defesa Nacional. Gomes (2004) alerta que a falta de habilidade na condução de uma boa gestão tecnológica pode conduzir a efeitos danosos acerca dos interesses nacionais e, mais particularmente, das Forças Armadas, destacando que as aquisições indiscriminadas de tecnologias podem levar um país a adotar soluções desconexas com o ambiente e com a realidade das Forças (GOMES, 2004:26).

Bem se percebe que é uma missão de grande amplitude e com repercussão ainda não aquilatada, tornando-se, na verdade, em um grande desafio para as organizações civis e militares que têm como objeto a pesquisa científica e tecnológica, incluindo-se aí as universidades cuja missão principal é o ensino, a pesquisa e a extensão.

Os artigos 16 e 17 da citada Lei acima são normas de direito administrativo federal e, de acordo com Denis Borges Barbosa e outros autores (BARBOSA et al., 2006:166), não limitam as competências de um NIT. Cada NIT deve reconhecer suas necessidades e estabelecer outras atribuições, assim, este entendimento permite que os NIT criados na esfera das Forças Armadas estabeleçam suas competências peculiares, desde que não fujam à competência nocional de gestão de política de inovação.

Os artigos acima, transcritos no Apêndice III desta pesquisa, merecem alguns comentários preliminares e imprescindíveis para o objetivo deste trabalho. Não há na Lei em comento a obrigação do NIT estabelecer e conduzir a política de inovação (e outras correlatas como, por exemplo, a política de propriedade intelectual) do órgão enquadrante. Cabe sim **zelar** pela manutenção dessa política previamente estabelecida pelo coordenador ou diretor da instituição à qual se encontra o NIT subordinado. Ao bem da verdade, o NIT será o grande assessor para que essas políticas venham a lume. Todavia, sua atribuição é zelar para que os demais órgãos integrantes da Instituição cumpram o que está assim estabelecido por ela mesma, conforme esclarece o jurista Denis Barbosa quanto à exata função do NIT em uma instituição de pesquisa. Vejamos por ele mesmo: “Outros decidem, o NIT zela pelo cumprimento” (BARBOSA, 2006, 166).

O NIT torna-se, portanto, o centro catalisador das iniciativas da promoção dos interesses da inovação, trazendo para si a responsabilidade de colaborar na condução do processo de organização das iniciativas de pesquisadores que até então eram estanques, até mesmo irregulares e ilegais, no processo de comercialização e difusão de tecnologias desenvolvidas nos laboratórios de P&D públicos federais. Por outro lado, não se pode atribuir ao NIT uma função fiscalizadora e punitiva, certamente isso traria sérias consequências ao processo inovativo que demanda esforço, por si só complexo, para a promoção do processo de interação saudável e amigável entre pessoas. Não cabe atribuir ao NIT, haja vista não ser esta sua missão principal, um carisma de capataz ou feitor tecnológico munido de um chicote tecnocrata, o que além de distanciá-lo dos seus

objetivos, dentre os quais a promoção da cultura de propriedade industrial contribuindo para o aumento de proteção dos seus ativos intangíveis, certamente, contribuiria para a retração do interesse dos pesquisadores em promover o progresso econômico e social da sua instituição e do país.

Quais os objetivos, as funções e competências necessárias? Onde encontrar um profissional com as qualificações necessárias? Onde criar o NIT? Qual a sua estrutura e onde posicioná-lo na estrutura organizacional da instituição? A determinação de criar um NIT, estabelecida na Lei de Inovação, foi direcionada para todas as ICT federais do país ou apenas para atender ao universo acadêmico? Estas são apenas algumas perguntas fáceis para respostas difíceis. Associadas a essas perguntas há outras de caráter operacional, por exemplo, como serão distribuídos os direitos de propriedade intelectual entre os pesquisadores de tecnologias com mais de trinta anos de pesquisa e desenvolvimento no setor de Defesa? Como serão pagos os benefícios financeiros alcançados pelo pesquisador fruto de sua criação? Há ainda aqueles problemas naturais de um país em desenvolvimento como, por exemplo, os sérios problemas enfrentados por empresas que atuam no mercado de Defesa, seja no Brasil ou em qualquer outra parte, como a falta de demanda no mercado interno. A falta de escala interna (ou externa) pode eliminar qualquer pretensão de se alcançar novos mercados.

Embora a Lei de Inovação assim estabeleça, a determinação da criação, instalação e funcionamento de uma agência de transferência de tecnologia com as características e atribuições, já discutidas anteriormente, está diretamente ligada à estratégia adotada pela Instituição.

Espera-se que haja um maior estímulo para que os laboratórios voltados ao setor de Defesa estejam melhor qualificados para utilizarem adequadamente os mecanismos de proteção dos resultados de suas pesquisas, até mesmo para beneficiarem sua pesquisas em futuro não muito distante, promovendo inclusive a coordenação entre as Forças Armadas e laboratórios civis, a exemplo do que acontece com o Consórcio de Laboratórios Federais (FLC), nos Estados Unidos da América, visto no Capítulo II.

Assim, parte-se das orientações encontradas na literatura que indicam que se pode iniciar o funcionamento de um NIT com apenas dois profissionais e uma assessoria externa de um profissional da área do Direito. Entende-se que o NIT que atenderá ao SCTEX deva, inicialmente, ser dirigido por um Oficial Superior³⁷ com qualificações pertinentes, vistas no Quadro 3.1 (Quadro-síntese), sendo auxiliado por uma praça³⁸ com formação de nível superior em função das atividades a serem desenvolvidas. A presença de um auxiliar também é importante para o desempenho de atividades gerais e menos complexas. Segundo Lotufo (2009:57) o NIT pode funcionar até mesmo com a presença de um único profissional. Vê-se que a grande maioria dos NIT brasileiros atua com um número reduzido de profissionais, variando de 1 a 10 (TORKOMIAN, 2009:30). Esta percepção é adequada ao perfil de um NIT que atua no setor de Defesa do Brasil em função de seu caráter ainda incipiente.

Quanto à posição do NIT na estrutura do SCTEX, percebe-se ser uma decisão estratégica, todavia, os NIT de várias instituições são encontrados diretamente vinculados ao mais alto escalão da instituição, especialmente nos primeiros anos de funcionamento. Esta decisão dá maior credibilidade às atividades desse Núcleo ou Agência por indicar o envolvimento do *staff* da organização. Assim, as diretrizes emanadas do NIT são mais bem recebidas pelos escalões subordinados. Esta característica é muito bem entendida e recebida pelas instituições militares. Entretanto, face à capilaridade do SCTEX é interessante que haja representantes nas diversas Instituições Científicas e Tecnológicas do Exército (ICT/EB), especialmente naquelas voltadas à pesquisa e ao desenvolvimento de Material de Emprego Militar (MEM). Essa forma de dispor a estrutura do NIT traz vantagens no sentido de facilitar as comunicações e ligações técnicas. Há necessidade, portanto, de troca efetiva de informações entre o NIT central e aqueles pontos localizados nas instituições de pesquisa. A USP possui sete polos de inovação (USPInovação) distribuídos pelo estado de São Paulo. Outro exemplo quanto a essa estratégia é encontrado na Embrapa que estabeleceu em sua Deliberação 22, de 2 de julho de 1996, ainda em vigor, que sua estrutura para gestão de propriedade intelectual fosse composta de comitês locais de propriedade intelectual instalados em diversas unidades de pesquisa espalhadas pelo Brasil e um comitê

³⁷ **Oficial Superior** é uma nomenclatura militar designada aos militares que integram o círculo de oficiais superiores composto por majores, tenentes-coronéis e coronéis, ou oficiais com os postos equivalentes nas demais Forças Armadas.

³⁸ **Praça** é uma nomenclatura militar designada aos militares que possuem graduações até Subtenente, ou militares com as graduações equivalentes nas demais Forças Armadas. O artigo definido para se indicar o gênero é a.

central de PI, conforme Quadro 2.5, anteriormente apresentado (EMBRAPA, 1996). A EMBRAPA e a USP adotam esse modelo estrutural em função de possuírem unidades operacionais em diversos pontos do país, à semelhança do que ocorre com as Forças Armadas brasileiras.

Quanto ao aspecto legal, há que se criarem mecanismos jurídicos para institucionalizar esse Núcleo. A publicação de uma Portaria para criá-lo é um ato formal perante a instituição e o governo. Dessa Portaria de criação devem surgir as diretrizes de funcionamento tais como as instruções gerais e regimento interno para funcionamento do núcleo de inovação tecnológica (ou agência), a política de propriedade intelectual da Força, instruções gerais ou diretrizes para a gestão da propriedade intelectual no âmbito da Força, regulamento do NIT, seu funcionograma e o planejamento estratégico, formulários para melhor gerenciamento do processo de gestão da propriedade intelectual perante o Instituto Nacional da Propriedade Industrial e outras organizações afins, dentre outras. Essa relação configura a legislação básica e fundamental para buscar o êxito de uma estrutura dessa natureza, embora se ressalte mais uma vez que o êxito está vinculado também ao perfil dos integrantes do Núcleo e da estratégia adotada pela alta chefia do órgão.

3.2. UM MODELO PARA O NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DO EXÉRCITO BRASILEIRO

Algumas iniciativas recentemente adotadas pelo Departamento de Ciência e Tecnologia do Exército Brasileiro para a melhoria do funcionamento do Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército (SCTEx) e instalação de um Núcleo de Inovação Tecnológica são apresentadas no trabalho de Guarnaschelli (2008). Nessa pesquisa, o autor baseou-se em respostas contidas em um *survey* realizado com o DCT, o IME e o CTEEx (GUARNASCHELLI, 2008:58). Quanto às informações contidas em seu trabalho e que estão diretamente ligadas a esta pesquisa, destaca-se a preocupação do Departamento de Ciência e Tecnologia em cumprir o que determina a Lei nº 10.973/2004 e que já há estudos para se estruturar um Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) para o Sistema, além da adoção de mecanismos para a formação de profissionais para a efetiva Gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação no Exército no Contexto da Lei de Inovação, embora

apresente ali algumas dificuldades para a execução do processo (GUARNASCHELLI, 2008:64). Em relação à atividade de gestão da proteção da propriedade intelectual, o autor informa que em 2007 foi criada uma Seção de Inovação Tecnológica no DCT, destacando que ali também há escassez de pessoal qualificado. O autor traz um diagnóstico das iniciativas atuais que o DCT tem adotado, todavia, não foram completamente aqui resgatadas por falta de espaço. Sugere-se ao leitor a consulta ao trabalho daquele autor.

Há ainda outros dados recentes quanto às demandas do SCTEx por informações relacionadas à gestão da inovação tecnológica. Uma iniciativa do DCT que tem trazido reflexo para todo o Sistema foi a criação, em 2006, nas instalações da UNICAMP, do escritório do DCT em Campinas, fruto de Convênio assinado entre essas duas importantes instituições. Mais tarde, em 2007, esse escritório foi transformado na Seção de Prospecção Avançada (SPA), que atualmente é subordinada ao Centro Tecnológico do Exército (CTEx). Na sua criação, o escritório tinha como atribuição principal realizar levantamento sobre o potencial do mercado de tecnologia da informação na cidade de Campinas-SP, a fim de compor estudos preliminares sobre a viabilidade de instalação de um Centro de Pesquisas do Exército naquela cidade. Atualmente, esta Seção tem atendido ao SCTEx nos assuntos relacionados à gestão da inovação tecnológica. O Gráfico 3.1 apresenta dados que podem compor o processo decisório para a criação de uma sólida estrutura que atenda às demandas do SCTEx.

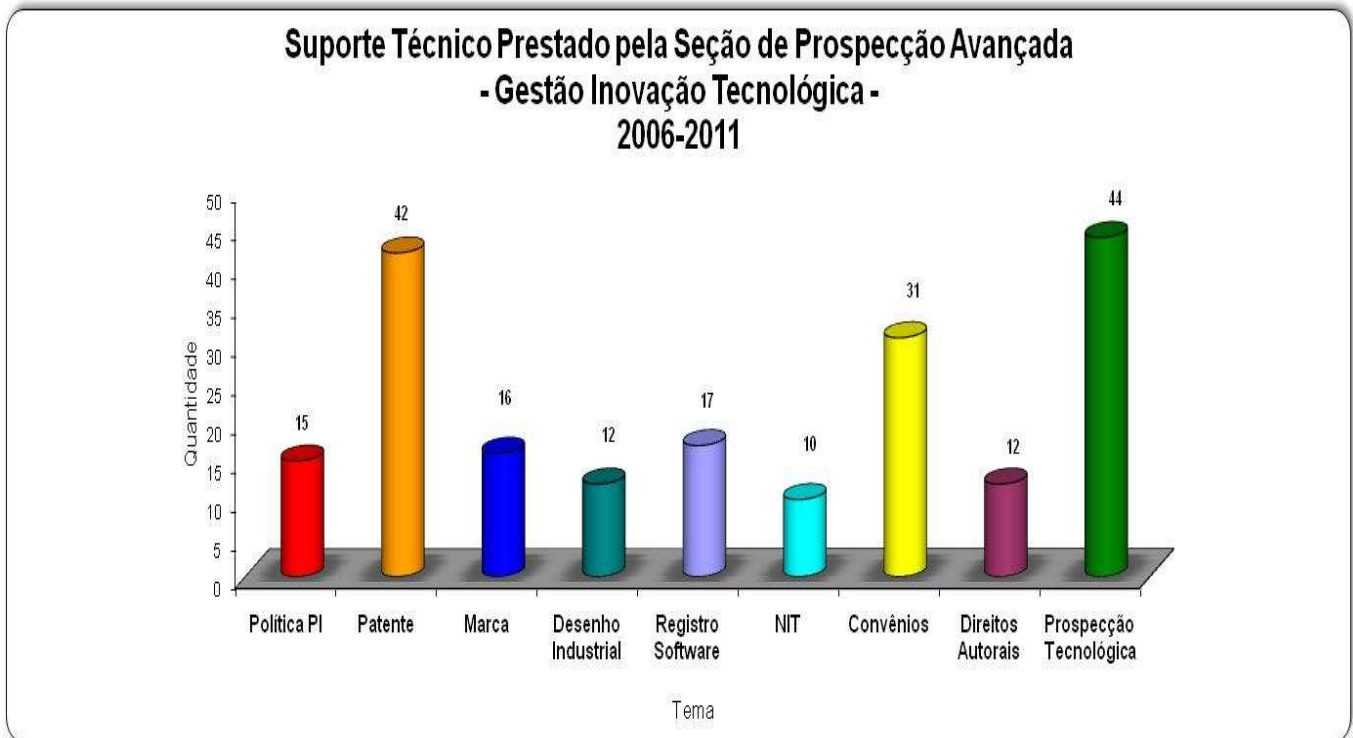


GRÁFICO 3.1 – Demandas do SCTEx em temas relacionados à Gestão da Inovação Tecnológica – 2006/2011
FONTE: Seção de Prospecção Avançada - 2011

O que se pode entender à luz deste Gráfico 3.1 é que houve um acentuado aumento do número de solicitações do SCTEx em áreas até o momento ainda desconhecidas para o Sistema. Os números apontados em cada coluna do gráfico evidenciam uma crescente demanda por novos temas. Cada indicação numérica acima de cada coluna, registra a quantidade de solicitações de consultoria realizadas por integrantes do SCTEx em determinado tema. Muitos deles envolvidos com certo grau de complexidade que exigem uma qualificação especial de profissionais, que, diga-se de passagem, é uma formação de longo prazo. Diversas consultas sobre a gestão da propriedade intelectual também foram direcionadas aos integrantes daquela Seção, que puderam confirmar haver muitas dúvidas nesta matéria, as quais deverão aumentar ainda mais, a partir do momento que o DCT iniciar o processo de emissão de suas diretrizes, especialmente aquelas relacionadas ao funcionamento do seu Núcleo de Inovação Tecnológica.

Ao todo foram mapeadas outras áreas do conhecimento que permeiam as atividades de um NIT, muitas delas ainda pouco conhecidas no segmento militar e para o SCTEx. Temas relacionados ao funcionamento de incubadora de empresas de base tecnológica militar, política

de propriedade intelectual, coordenação de *workshop* tecnológico, subvenção econômica, parceria público-privada (PPP), incentivos fiscais, avaliação de impactos em ciência e tecnologia e inovação³⁹, cláusulas de *offset*, *non-disclosure agreement (NDA)* e licenciamento de tecnologias com (ou sem) exclusividade, dentre outros, foram identificados durante o período de funcionamento dessa Seção.

Ora, após todas as considerações contidas neste trabalho, é apresentado a seguir, o Quadro 3.1 (Quadro-síntese) que reúne uma coletânea de sugestões para a criação, instalação e funcionamento do NIT/DCT. Não esgota, porém, sua atuação e dependerá da estratégia adotada pela Força Armada que implantar o modelo a seguir.

QUADRO 3.1 – Quadro-síntese - Modelo de Núcleo de Inovação Tecnológica para o SCTEx

NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

A. PRINCIPAIS OBJETIVOS DO NIT

- a) Gerenciar a política de inovação e dar continuidade à tramitação de procedimentos e iniciativas que visem à inovação tecnológica, à proteção da propriedade intelectual e à transferência de tecnologia no âmbito do Exército Brasileiro;
- b) Implementar a política de estímulo à proteção das criações do intelecto humano, inovação tecnológica e formas de transferência de tecnologia do Exército Brasileiro;
- c) Julgar a conveniência de promover a proteção das criações desenvolvidas no Exército Brasileiro;
- d) Julgar a conveniência da divulgação das criações desenvolvidas no Exército Brasileiro, passíveis de proteção intelectual;
- e) Acompanhar e zelar pelo processamento dos pedidos e pela manutenção dos títulos de propriedade intelectual do Exército Brasileiro;
- f) Promover as ações de transferência de tecnologia, licenciamento e comercialização de tecnologia do Exército Brasileiro e diligenciar toda e qualquer iniciativa que vise esse propósito;
- g) Assessorar o Chefe do Departamento de Ciência e Tecnologia do Exército Brasileiro em assuntos pertinentes à propriedade intelectual, transferência de tecnologia e inovação tecnológica;
- h) Promover a formação de recursos humanos em propriedade intelectual e

³⁹ Em 18 e 19 Nov 2010, o GEOPI/UNICAMP organizou, em Campinas, um evento intitulado **Simpósio Internacional – Fronteiras da Avaliação**, cuja temática tratou da avaliação de impacto de programas e atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) e de programas sociais, demonstrando a importância que o tema vem recebendo no país e no mundo (BRITO, Painel Debates, 2010).

transferência de tecnologia;

i) Acelerar o processo de disponibilização dos resultados da pesquisa junto ao setor produtivo brasileiro;

B. PRINCIPAIS ATRIBUIÇÕES DO NIT

a) Informar, anualmente e por intermédio do Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT), o Comando do Exército, quanto à Política de Gestão de Propriedade Intelectual do Exército Brasileiro, às criações desenvolvidas no âmbito do Exército e de suas Organizações Militares, às proteções requeridas e concedidas e aos contratos de transferência de tecnologia ou de licenciamento firmados;

b) Disciplinar os procedimentos internos para a gestão de transferência de tecnologia e proteção intelectual;

c) Permitir a criação de mecanismos eficazes para a criação de uma base de dados que reúna informações sobre o potencial de criações e invenções no Exército Brasileiro;

d) Assessorar o Chefe do DCT na celebração de contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento para outorga de direito de uso de exploração de criação desenvolvida no âmbito do DCT e de suas Organizações Militares Diretamente Subordinadas (OMDS), principalmente com relação aos contratos com exclusividade da transferência ou do licenciamento;

e) Recorrer às medidas judiciais e disciplinares quanto aos depósitos de pedidos de patentes ou pedido de registro de programa de computador ou outros produtos e processos decorrentes da atividade de pesquisa do Exército, quando requeridos por profissionais com vínculo de qualquer natureza, em nome próprio e à sua revelia;

f) Zelar pela manutenção da política de gestão de propriedade intelectual quanto ao estímulo à proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de transferência de tecnologia;

g) Avaliar e classificar os resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa para o atendimento das disposições da Lei nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004 e seu regulamento;

h) Assessorar o Chefe do DCT na formulação de legislação interna de acordo com as prerrogativas estabelecidas na legislação nacional e internacional referentes à propriedade intelectual;

i) Avaliar solicitação de adoção de criação de inventor independente que comprove depósito de pedido de patente, informando ao inventor, no prazo máximo de seis meses, a decisão quanto à adoção, na forma do art. 22 da Lei 10.973/2004;

j) Opinar pela conveniência e promover a proteção das criações desenvolvidas no DCT e suas OMDS;

k) Assegurar que o portfólio de tecnologias disponíveis esteja sempre atualizado;

l) Opinar quanto à conveniência de divulgação das criações desenvolvidas no DCT e suas OMDS, passíveis de proteção intelectual;

m) Assessorar o DCT e suas OMDS nos contratos de transferência de tecnologia ou de licenciamento para outorga de direito de uso ou de exploração de criação por eles desenvolvidos;

n) Acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de propriedade intelectual da instituição e assegurar que os pagamentos devidos junto ao Instituto

Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) esteja sempre em dia e em ordem;

o) Seguir os procedimentos estabelecidos pelos órgãos governamentais, a fim de obter proteção legal à propriedade intelectual de produtos e processos tecnológicos derivados da atividade de pesquisa e desenvolvimento realizada no âmbito do Exército Brasileiro, considerando sempre o que prescreve a legislação federal;

p) Assessorar o DCT e suas OMDS nos processos de cessão de seus direitos sobre criação, a título não oneroso, para que o respectivo criador os exerça em seu próprio nome e sob sua inteira responsabilidade, na forma do art. nº 11 da Lei nº 10.973/2004 e do art nº 12 do Decreto 5.563, de 11 de outubro de 2005.

C. POSICIONAMENTO DO NIT DENTRO DA ESTRUTURA DO EXÉRCITO

a) Recomenda-se que o NIT seja vinculado à Chefia do Departamento de Ciência e Tecnologia como órgão de assessoria direta. A justificativa prende-se ao fato de que os assuntos tratados por esse Núcleo envolvem o nível estratégico do Exército e as medidas sugeridas merecem atenção especial por parte dos integrantes do SCTEx.

D. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL e QUALIFICAÇÃO DE PESSOAL:

Posto	Função	Quantidade
Oficial QEM com CDEM	Chefe	1
Oficial QEM	Vice-chefe	1
Oficial QCO / Servidor Civil	Diretor de Propriedade Intelectual	1*
Oficial QCO / Servidor Civil	Diretor de Transferência de Tecnologia	1*
Oficial QCO / Servidor Civil	Diretor de Assuntos Administrativos	1*
Oficial QCO / Servidor Civil	Diretor de Assuntos Jurídicos	1*
Subtenente	Auxiliar	1
Cabo / Soldado	Auxiliar	1
Total		8

* Pode ser ocupado por servidor civil com nível equivalente

I – Chefia

O Chefe do NIT/DCT pode ser Oficial do Quadro de Engenheiros Militares (QEM); Cel/Ten Cel; Engenheiro de Computação, Telecom, Eletrônica, preferencialmente com curso na área de Gestão Estratégica e Curso de Direção e Estado-Maior (CDEM).

II – Vice-Chefia

O Vice-Chefe do NIT EB pode ser Oficial do Quadro de Engenheiros Militares. Acumula ainda

a função de Adjunto; Ten Cel/Maj/Cap; Engenheiro de Computação, Telecom, Eletrônica, preferencialmente com curso na área de Gestão Estratégica;

III – Diretoria de Propriedade Intelectual

O Chefe da DPI pode ser Oficial do Quadro Complementar de Oficiais; Ten Cel/Maj/Cap: especialidade Administração/Direito; com curso da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, preferencialmente com curso nas áreas de gestão estratégica ou política científica e tecnológica. Pode ser chefiada por Servidor Civil com nível equivalente;

IV – Diretoria de Transferência de Tecnologia

O Chefe da DTT pode ser Oficial do Quadro Complementar de Oficiais; Ten Cel/Maj/Cap: especialidade Administração/Economia/Direito; com curso da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, preferencialmente com curso nas áreas de gestão estratégica ou empreendedorismo. Pode ser chefiada por Servidor Civil com nível equivalente;

V – Diretoria de Assuntos Jurídicos

O Chefe da DAJ pode ser Oficial do Quadro Complementar de Oficiais ou de Arma; Ten Cel/Maj/Cap: se oficial do Quadro Complementar de Oficiais com especialização em Direito; com curso da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, preferencialmente pós-graduado na área do Direito, com especialização em propriedade intelectual. Pode ser chefiada por Servidor Civil com nível equivalente. Pode ser chefiada por Servidor Civil com nível equivalente;

VI – Diretoria Administrativa

O Chefe da DA pode ser Oficial do Quadro Complementar de Oficiais; Ten Cel/Maj/Cap: especialidade Administração/Economia; com curso da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, preferencialmente com curso nas áreas de gestão estratégica ou financeiro-orçamentária. Pode ser chefiada por Servidor Civil com nível equivalente;

Sugere-se a participação no NIT/DCT de um Subtenente, com formação escolar nível superior e um Cabo (ou Soldado) com formação escolar nível médio.

E. PRINCIPAIS ATRIBUIÇÕES DA CHEFIA DO NIT/DCT:

a) Assessorar o Chefe do DCT para que mantenha o Ministério da Ciência e Tecnologia informado anualmente, por intermédio do Comando do Exército, quanto à política de propriedade intelectual da instituição; às criações desenvolvidas no âmbito da instituição; às proteções requeridas e concedidas; e aos contratos de licenciamento ou de transferência de tecnologia firmados, de acordo com o que estabelece a Lei 10.973/2004, ressalvadas as informações sigilosas;

b) Assessorar o Chefe do DCT na implantação de instrumentos normativos, planos, diretrizes, projetos e programas pertinentes às atividades do NIT/DCT e fiscalizar a sua execução;

c) Orientar, coordenar e controlar as ações do NIT/DCT;

d) Realizar a gestão dos recursos financeiros destinados à execução das atividades e projetos de sua competência;

e) Consolidar os projetos que forem apresentados pelas OMDS do DCT naquilo que

compete à cooperação do Escritório;

f) Buscar as formas de fomento oferecidas pelos órgãos do governo federal, estadual ou municipal que possam ser aplicadas nos projetos do NIT/DCT;

g) Estabelecer contatos com empresas, indústrias, centros de pesquisa e desenvolvimento, a fim de detectar possíveis parcerias com o Exército Brasileiro por intermédio dos seus centros de pesquisa e ensino tecnológicos;

h) Informar à Vice-chefia do DCT oportunidades de parceria, transferência de tecnologia ou licenciamento de tecnologia desenvolvida pelos centros de tecnologia do Exército;

i) Buscar parcerias com outros centros de tecnologia para o desenvolvimento de projetos de interesse do Exército;

j) Montar um banco de dados com informações detalhadas sobre as pesquisas desenvolvidas no âmbito do Exército, especialmente nos seus centros de pesquisa e desenvolvimento;

k) Analisar e aprovar planos, instruções, normas, estudos e pareceres técnicos propostos pelas OMDS;

l) Promover a formação e qualificação, em sua esfera de atribuições, recursos humanos em gestão de propriedade intelectual e transferência de tecnologia;

m) Orientar as OM nos aspectos normativos e técnicos relativos à gestão de propriedade intelectual, conforme diretrizes do Chefe do DCT.

F. PRINCIPAIS ATRIBUIÇÕES DA VICE-CHEFIA DO NIT/DCT:

a) Secundar o Chefe do NIT/DCT em sua ausência e substituí-lo em seus impedimentos;
b) Realizar workshop para apresentação de novas tecnologias à comunidade científica e empresarial;

c) Zelar pela disciplina dos integrantes do NIT/DCT;

d) Desenvolver mecanismos para difundir a cultura tecnológica inerente à gestão da propriedade intelectual e transferência de tecnologia;

e) Ligar-se às Seções de Inovação Tecnológica (SIT) instaladas nas OMDS para articular o processo de proteção dos ativos intangíveis;

f) Fiscalizar a execução dos contratos de transferência e licenciamento de tecnologias;

g) Observar os modelos dos documentos internos do Exército Brasileiro, de acordo com o que prescreve a Instrução Geral 10-42;

h) Mandar atualizar regularmente o sítio do NIT/DCT com informações atualizadas, pertinentes, oportunas, exatas e relevantes aos usuários;

i) Manter a escrituração da documentação do NIT/DCT em dia e em ordem.

G. PRINCIPAIS ATRIBUIÇÕES DA DIRETORIA DE PROPRIEDADE INTELECTUAL DO NIT/DCT:

a) Cuidar de todo o processo de proteção dos direitos intelectuais do desenvolvimento de tecnologias no âmbito do Exército Brasileiro;

b) Atuar de forma pró-ativa no campo da propriedade intelectual em suas diversas

formas;

- c) Responder, no âmbito do Exército Brasileiro, às principais dúvidas dos dirigentes das instituições científicas e tecnológicas e dos pesquisadores a respeito do registro das ideias;
- d) Identificar o NIT/DCT como um agente imprescindível no processo de patenteamento, ao ser um centralizador no conceito de Inovação Tecnológica;
- e) Difundir os princípios da Propriedade Intelectual;
- f) Introduzir no Exército Brasileiro, especialmente nas organizações militares vocacionadas às atividades de pesquisa e desenvolvimento, a cultura da proteção da Propriedade Intelectual dos resultados de pesquisas;
- g) Adotar critérios de seleção das invenções a serem protegidas;
- h) Constituir-se num mecanismo estratégico dentro do Exército Brasileiro, no que diz respeito à Inovação e Extensão Tecnológica;
- i) Participar, sempre que se fizer necessário, de todos os cursos, treinamentos, workshops e seminários, promovidos por instituições de renome dentro da área de gestão de propriedade intelectual e transferência de tecnologia;
- j) Prestar serviços de informação tecnológica e serviços de extensão tecnológica ao público interno, especialmente aos pesquisadores das instituições científicas e tecnológicas do Exército Brasileiro;
- k) Gerenciar a propriedade intelectual do Exército Brasileiro, fazendo a articulação entre pesquisadores, empresários e investidores;
- l) Avaliar a maturidade e as possibilidades de desdobramentos comerciais dos projetos de pesquisa do Exército Brasileiro;
- m) Atender aos inventores, orientando-os em suas dúvidas de propriedade intelectual;
- n) Cuidar do recebimento dos pedidos de proteção à propriedade intelectual dos pesquisadores do Exército Brasileiro, delegando às Seções de Inovação Tecnológica (SIT/ICT) a responsabilidade pela abertura dos processos e o acompanhamento de sua tramitação junto aos órgãos de concessão do direito de Propriedade Intelectual;
- o) Providenciar o registro das patentes e outras formas de proteção intelectual, acionando as Seções de Inovação Tecnológica instaladas nas OMDS, como órgãos executivos, assim estabelecido em Portaria interna do DCT;
- p) Efetuar buscas de Informação Tecnológica nas bases de dados, gratuitos e pagos, com a intenção de substanciar processo de pedido de depósito de patentes;
- q) Manter contato permanente com os órgãos de gestão de propriedade intelectual e transferência de tecnologia a fim de estar sempre atualizada nas questões relativas ao tema;
- r) Formar e qualificar, em sua esfera de atribuições, recursos humanos em gestão de propriedade intelectual;
- s) Verificar se a invenção é resultado de um programa de financiamento ou se há outra instituição ou empresa que, por ter patrocinado a pesquisa, pode ter algum tipo de direito de propriedade intelectual sobre os resultados.

H. PRINCIPAIS ATRIBUIÇÕES DA DIRETORIA DE TRANSFERÊNCIA DE

TECNOLOGIA DO NIT/DCT:

- a) Preservar a propriedade industrial e intelectual dos projetos e dos materiais de emprego militar (MEM) desenvolvidos pelo Exército Brasileiro e resguardar sua parcela de propriedade intelectual em projetos realizados em conjunto com outras entidades, garantindo para a Força a devida retribuição pecuniária pelos resultados obtidos;
- b) Promover o acompanhamento da evolução do conhecimento na área de ciência e tecnologia, a prospecção e a previsão tecnológica, a orientação científico-tecnológica e fomentar a cultura de ciência e tecnologia no âmbito do Exército;
- c) Formar e qualificar, em sua esfera de atribuições, recursos humanos em transferência de tecnologia;
- d) Elaborar propostas relativas ao aperfeiçoamento de técnicas, de metodologias, de funcionalidades, da legislação, da administração e das normas em vigor;
- e) Cuidar de todo o processo de transferência ou licenciamento de tecnologia de propriedade do Exército Brasileiro; Realizar visitas às OM do Exército e a outros órgãos relacionados com assuntos de pesquisa e desenvolvimento a fim de difundir aspectos de propriedade intelectual e transferência de tecnologia;
- f) Ampliar os vínculos com o setor empresarial e ajudar nos aspectos de transferência de tecnologia e parcerias;
- g) Orientar os pesquisadores no que é necessário para se comercializar a tecnologia;
- h) Formar uma equipe especializada em Transferência de Tecnologia;
- i) Reconhecer o trabalho de pesquisa básica e aplicada de seus cientistas;
- j) Fortalecer o trabalho em rede com outras entidades de pesquisa;
- k) Estreitar os laços com as incubadoras tecnológicas e com os Núcleos de Empreendedorismo existentes no Sistema Nacional de Incubadoras, dando especial atenção à Incubadora de Empresas de Base Tecnológica do Exército Brasileiro (IETEX);
- l) Assessorar a Chefia do NIT quanto às informações prestadas à mídia, em suas diversas formas, à respeito da produção científica e tecnológica do Exército, nos aspectos da pesquisa pura e, principalmente, da pesquisa aplicada;
- m) Estar atenta a todos os projetos desenvolvidos no âmbito do Exército Brasileiro, identificando aqueles que podem ser produzidos comercialmente;
- n) Avaliar a maturidade e as possibilidades de desdobramentos comerciais dos projetos de pesquisa do Exército;
- o) Buscar financiamentos externos para as pesquisas.

I. PRINCIPAIS ATRIBUIÇÕES DA DIRETORIA DE ASSUNTOS JURÍDICOS:

- a) Responder às principais dúvidas dos dirigentes das instituições e dos pesquisadores a respeito do registro de suas pesquisas enquanto produto ou processo;
- b) Cuidar de todo o processo de desenvolvimento da tecnologia, da proteção à propriedade intelectual ao licenciamento de marcas e patentes em ligação direta com a diretoria de propriedade intelectual e diretoria de transferência de tecnologia;
- c) Cuidar da comercialização das tecnologias, preparando os contratos;
- d) Formar uma equipe especializada em Transferência de Tecnologia especialmente nos aspectos jurídicos;
- e) Difundir os princípios da Propriedade Intelectual em ligação direta com a Diretoria de

Propriedade Intelectual;

- f) Examinar e aprovar as minutas de contratos administrativos e de instrumentos de cooperação a serem celebrados no âmbito do DCT e OMDS;
- g) Acompanhar todo o processo de abertura, encaminhamento e encerramento dos registros de produtos ou processos desenvolvidos no âmbito do Exército Brasileiro;
- h) Acompanhar os contratos de licenciamento de tecnologias;
- i) Zelar para que os interesses do Exército sejam preservados na celebração de contratos e convênios relacionados ao processo de transferência ou licenciamento de tecnologia.

J. PRINCIPAIS ATRIBUIÇÕES DO DIRETOR ADMINISTRATIVO:

- a) Planejar, organizar, coordenar, integrar e controlar atividades relativas à segurança da informação no âmbito do NIT / DCT;
- b) Proporcionar recursos e adotar medidas administrativas com vistas a viabilizar a capacitação de recursos humanos, por intermédio de cursos de graduação, de extensão e de pós-graduação lato sensu (especialização) e *stricto sensu* (mestrado e doutorado), para atender as necessidades do Exército na área de ciência e tecnologia;
- c) Participar dos processos decisórios referentes a aquisições de sistemas e materiais de interesse do NIT/DCT, analisando e emitindo parecer, sobre as relações de custo/eficácia, os custos associados à fase de utilização do ciclo de vida, as tecnologias envolvidas, as capacitações técnicas associadas e, no contexto de compensação comercial, as cláusulas de transferência de tecnologia e de fomento industrial; Cuidar da contabilidade dos contratos, do patenteamento e dos contatos com as empresas;
- d) Assessorar a equipe técnica do NIT/DCT, na organização e estruturação do Núcleo, na organização da biblioteca, na organização dos documentos administrativos;
- e) Zelar pela organização do espaço físico do NIT/DCT para atendimento ao público interno e externo;
- f) Fazer o levantamento dos equipamentos do NIT/DCT, a organização dos materiais permanente e de consumo, relacionando-os.

O Quadro 3.1 - Quadro-síntese acima não esgota todas as atribuições e atividades de um NIT e de seus integrantes, especialmente com características militares. Todavia serve como ponto de partida para o aperfeiçoamento do que já se fez no SCTEX em relação ao processo de gestão da inovação tecnológica e transferência de tecnologia. A implantação de uma infraestrutura dessa dimensão demanda tempo e dedicação, porém, o primeiro passo já foi dado e a legislação impõe seu aperfeiçoamento.

CONCLUSÃO

Este trabalho tratou de vários aspectos que gravitam em torno da estruturação de um NIT que atenda às características do setor de Defesa. As qualificações e efetivo dos profissionais, o posicionamento na estrutura organizacional, suas principais atividades e atribuições foram discutidas de tal forma a permitir uma reflexão sobre o processo de criação de uma infraestrutura dessa natureza no segmento militar. Sua importância para o SCTEx foi evidenciada nos dados apresentados nesta dissertação e tem ganhado força no processo de transferência tecnológica e gestão da propriedade intelectual, em função da sua complexidade e particularidade, características que exigem pessoal qualificado para o alcance do êxito nesse processo.

A intenção de apresentar, neste trabalho, algumas experiências encontradas em países com perfil político e estrutura econômica diferentes foi evidenciar que a decisão de criar mecanismos de gestão da ciência e tecnologia independe do regime de governo ou da política econômica adotados. Independe muito menos, ainda, da vontade isolada de um governante. A decisão de mudar os rumos de uma nação está diretamente ligada ao desejo e necessidade de uma sociedade se desenvolver a fim de alcançar melhor qualidade de vida para seus integrantes. Assim também acontece em uma organização civil ou militar. Portanto, a ciência e a tecnologia estão aí para contribuir na realização deste objetivo e no cumprimento da missão de proteger os ativos, a soberania e o povo brasileiro.

Iniciativas como celebração de convênios com universidades, à semelhança do que fez o Departamento de Ciência e Tecnologia com a Universidade Estadual de Campinas, na busca de aperfeiçoamento de recursos humanos nas práticas da moderna gestão tecnológica, são ações que demonstram o perfil dos líderes militares, e que devem ser preservadas efetivamente pelas Forças Armadas brasileiras, pois, o retorno para ambas as instituições tem sido muito positivo, especialmente nos últimos anos. Trabalhos da natureza desta dissertação permitem que cientistas e pesquisadores de universidades e centros de pesquisa civis aperfeiçoem seus conhecimentos a respeito da infraestrutura e metodologias de pesquisa existentes nas instituições científicas e tecnológicas militares. A troca de experiências e informações entre instituições civis e militares contribui para que o processo de integração dessas organizações promova uma sinergia capaz de fomentar o desenvolvimento de novas tecnologias de aplicação dual. A contribuição científica

deste trabalho também é um fato que merece destaque, pois, permite ao leitor ter uma percepção sobre o atual panorama no mundo a respeito do comprometimento entre instituições de pesquisa, civis e militares, especialmente no país. Com a leitura desta pesquisa se pode conhecer mais um pouco sobre o trabalho científico e tecnológico desenvolvido nos laboratórios das Forças Armadas brasileiras com a intenção de contribuir para o alcance do bem estar da sociedade. As Forças Armadas brasileiras são integradas por militares que são, naturalmente, cidadãos brasileiros que também buscam o desenvolvimento nacional, mesmo objetivo almejado por toda a sociedade brasileira.

O Escalão Superior tem, portanto, reunidos neste trabalho, alguns dados que certamente contribuirão para que possa analisar e identificar a melhor maneira de viabilizar essa atual demanda na moderna gestão de ciência, tecnologia e inovação. É certo que a condução do processo decisório na esfera governamental é um grande desafio, agravado mais ainda quando uma das variáveis envolve a (re)organização e institucionalização das atividades de P&D, fato que os gestores públicos não estão acostumados a enfrentar (SALLES-FILHO et al., 2000:41), especialmente à luz do que estabelece a nova legislação brasileira para incentivar a inovação e a pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Os autores identificaram que essa dificuldade tem ocorrido no Brasil e ressaltam que os Institutos de Pesquisa Públicos vêm enfrentando estes desafios há algumas décadas. Apontam, ainda, que outros reveses têm perpassado as atividades de P&D: falta de pessoal qualificado, redução do quadro de pessoal, redução do papel do Estado na economia, desequilíbrio das contas públicas, dentre outros, o que tem prejudicado drasticamente o desempenho e o desenvolvimento das pesquisas nacionais e por que não dizer internacionais. Reduções orçamentárias refletiram negativamente também na ampliação do Sistema de Ciência e Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional por impedirem que outros institutos de pesquisas alçassem voos mais arrojados em direção à fronteira do conhecimento tão importante para romper o temido hiato tecnológico, por exemplo, em pesquisas tais como a biotecnologia, isso para não falar mais recentemente sobre a nanotecnologia (SALLES-FILHO et al., 2000, 27-28, 47). O novo perfil das instituições ainda é incerto, entretanto, a transformação das instituições de pesquisa brasileiras já é uma nova realidade. O próprio Exército Brasileiro já promoveu a quebra de paradigmas seculares, a começar pela iniciativa de criar uma incubadora de empresas de base tecnológica (IETEX) em 2006, vinculada ao Departamento de Ciência e Tecnologia. Outras decisões já revelam a

disposição muito positiva dessa Força Armada em acompanhar as novas exigências da moderna administração pública buscando promover a inovação organizacional nos seus processos gerenciais, a redução de custos e a aplicação criteriosa dos recursos federais na pesquisa e desenvolvimento de interesse da Defesa. Há que se levantar outros dados para esta pesquisa seja completada. Temas como a revisão do sistema de ensino do Exército para que possa incluir nos currículos acadêmicos conteúdo relacionado ao processo de transferência de tecnologia, propriedade intelectual, gestão da inovação tecnológica, dentre outros são instigantes e revestidos de um caráter desafiador, todavia há que avaliar o caráter estratégico de medidas dessa natureza. Ainda, a avaliação *ex-post* dos resultados alcançados com criação e funcionamento de Núcleo de Inovação Tecnológica no Exército Brasileiro é outro tema capaz de mobilizar pesquisadores militares e civis. É certo que há grandes desafios a serem superados e um grande trabalho a se fazer em prol do Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército e da pesquisa militar no Brasil.

REFERÊNCIAS

1. ALVÁN, C. A. O. **Implantação de um Núcleo de Inovação Tecnológica no CTA**. 2005. 73f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, 2005.
2. BARBOSA, D. B. et al. **Direito da Inovação**: comentários à Lei n.10.973/2004, Lei Federal da Inovação. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2006.
3. BARBOSA, E. Programa FX-2 de modernização de caças da FAB pode contribuir para o avanço da indústria nacional: transferência tecnológica possibilita inovação com risco menor. **Revista Conhecimento e Inovação**. Campinas/SP: Modelo, ano. 6, n.1, p. 42-45, 2010.
4. BASTOS, A. *et al.* **Fibra ótica**. Belo Horizonte: Uni-BH, 2004. 80 f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso. Disciplina Princípios de Telecomunicações). Centro Universitário de Belo Horizonte (Uni-BH), Belo Horizonte, 2004.
5. BRAND, C. D. Availability and Accessibility of the Nation's Research Infrastructure: the transfer of assistive technologies by federal laboratories, **Journal of Technology Transfer**, 28, 197–205, 2003.
6. BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. 4ª edição. (Série Legislação Brasileira). São Paulo: Saraiva. 1990. 168 p.
7. _____. Exército Brasileiro. Portaria Ministerial nº 270, 13 jun. 94. Instrução Geral 20-11: Funcionamento do Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército (SCTEx), 1994, **Boletim do Exército**, 31. Brasília: SGEEx, 1994.
8. _____. Ministério da Ciência e Tecnologia / Academia Brasileira de Ciências. **Ciência, Tecnologia e Inovação**: desafio para a sociedade brasileira. Livro Verde / Coord. Cylon Gonçalves da Silva e Lúcia Carvalho Pinto de Melo, Brasília, 2001.
9. _____. Ministério da Defesa; Ministério da Ciência e Tecnologia. **Ciência, Tecnologia e Inovação**: proposta de diretrizes estratégicas para a Defesa Nacional. Brasília: CGEE, 2002.
10. _____. Ministério da Defesa; Ministério da Ciência e Tecnologia. **Concepção Estratégica**: Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional. Brasília/DF, 2003.
11. _____. Ministério da Defesa; Ministério da Ciência e Tecnologia. **Gerenciando projetos no Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse da Defesa Nacional**, Brasília/DF, 2003.

12. _____. Lei nº 10.973, de 02 de dez. de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, nº 232, Seção 1, p. 2, 03 dez. 2004.
13. _____. Decreto nº 5.563, de 11 de out. de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, e dá outras providências, **Diário Oficial da União**. Brasília, 2005.
14. _____. Exército Brasileiro. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Plano Básico de Ciência e Tecnologia 2007-2010**, 2006.
15. _____. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Portaria nº 201, de 16 de abril de 2007. **Aprva as Instruções Gerais para o Sistema de Mobilização do Exército (IG 20-07), e dá outras providências**, 2007.
16. _____. Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. EDITAL PRÓ-DEFESA Nº 01 / 2008, 2008.
17. _____. Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP. **SELEÇÃO PÚBLICA MCT/FINEP/FNDCT Subvenção Econômica à Inovação – 01/2009**, 2009.
18. _____. Exército Brasileiro. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Plano Básico de Ciência e Tecnologia 2011-2014**. Brasília, 2010.
19. BRAVERMAN, H., Trabalho e Capital Monopolista: a degradação do trabalho no século XX, 3ª Edição, Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.
20. CALDWELL J. L. Formal Methods Technology Transfer: a view from NASA, **Kluwer Academic Publishers**, Holanda, v. 12, p. 125-137, 1998.
21. CARLSSON, B.; FRIDH, A. C. Technology transfer in United States universities: a survey and statistical analysis, **Journal of Evolutionary Economics**, v. 12, p. 199-232, 2002.
22. CARUSO, Ernesto. Ponta do Calabouço - início do século XX: berço fardado dos doutores. **Revista do Clube Militar**, ano LXXXI, n. 430, ago-set-out p. 14-16, 2008.
23. CHAPPLE W. *et al.* Assessing the relative performance of U.K. University technology transfer offices: parametric and non-parametric evidence. **Research Policy**, v. 34, p. 369–384, 2005.
24. CHAMAS, C. I. **Gerenciamento da Proteção e Exploração Econômica da Propriedade Intelectual**. Rio de Janeiro. 1998.
25. _____. **Proteção e exploração econômica da propriedade intelectual em Universidades e instituições de pesquisa**. COPPE: 2001. 245 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2001.

26. CONDE M.V.F.; ARAÚJO-JORGE, T.C. Modelos e concepções de inovação: a transição de paradigmas, a reforma da C&T brasileira e as concepções de gestores de uma instituição pública de pesquisa em saúde. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, 8(3):727-741, 2003.
27. CORDER, S. M. **Financiamento e incentivos ao sistema de ciência, tecnologia e inovação no Brasil: quadro atual e perspectivas**. UNICAMP: 2004. 247 f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica), Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. Campinas, SP, 2004.
28. COSTA, I. **Empresas multinacionais e capacitação tecnológica na indústria brasileira**. Campinas: UNICAMP: 2003. 171 f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica). Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.
29. DAGNINO, R. P. Em que a Economia de Defesa pode ajudar nas decisões sobre a revitalização da Indústria de Defesa brasileira? **Revista de Economia Heterodoxa – OIKOS**. Rio de Janeiro, nº 9, ano VII., p. 113-137, 2008.
30. _____. A Política de Defesa brasileira: entre o racionalismo e o incrementalismo. **Revista Brasileira Ciências Sociais**. São Paulo, vol. 24, nr 70, jun/2009, p. 61-74, 2009.
31. _____. **A indústria de defesa no governo Lula**. São Paulo: Expressão Popular, 2010. 240 p.
32. DAVYT, A.; VELHO, L. A avaliação da ciência e a revisão por pares: passado e presente. Como será o futuro? **História ciência e saúde – Manguinhos**. Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 93-116, jun. 2000.
33. DODGSON, M. The Management of Technological Innovation: an international and strategic approach. Nova York: **Oxford University Press**, p. 185-208, 2000.
34. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Presidência. Deliberação 22-Embrapa. Brasília, **Boletim de Comunicações Administrativas-BCA**, n. 30, 15 jul. 1996.
35. ETZKOWITZ, H; GULBRANDSEN M. Public entrepreneur: the trajectory of United States science, technology and industrial policy. **Science and Public Policy**, v. 26, n.r 1, Feb. 1999, p. 53–62, Guildford: Beech Tree Publishing, England, 1999.
36. ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. **The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations**, Research Policy, 29, p.109–123, 2000.
37. EUA. Congress.PL 102-484, Div.D., Title XLII, of the National Defense Authorization Act for Fiscal Year 1993, Section 4221. Office of Technology Transition. Washington, 1992.
38. _____. US. Army. **Army Science and Technology Master Plan, 1997**.
39. _____. US. Army. **Army Science and Technology Master Plan, 1998**.

40. _____. Department of Defense. **Domestic Technology Transfer (T2) Program**, Directive nr 5535.3, DDR&E. Washington, 1999.
41. _____. US Army. Army Regulation 70–57: Research, Development, and Acquisition, Military–Civilian Technology Transfer, 2004.
42. _____. U. S. Army. **Army Science and Technology Master Plan**: executive summary. Washington, 2007.
43. _____. **Military Power of the People's Republic of China**, Annual Report to Congress, Pursuant to the National Defense Authorization Act, FY 2000. Washington, 2009.
44. _____. U. S. Army. **User Guide**, SBIR/STTR programs. Small Business Innovation Research, Small Technology Transfer Research. Washington, 2009.
45. _____. U. S. Army. **Report Transitioning Technologies**. SBIR/STTR programs. Washington, 2009.
46. _____. FLC. **Federal technology transfer legislation and policy**. Green Book, 4^a edição. Washington, 2010.
47. _____. **Federal Register**. Washington, v. 75, nr. 60. 2010.
48. _____. US Army. **Commercialization Brochure**. Small Business Innovation Research – SBIR. Washington, 2010.
49. EUGÉNIO, A. L. B. A guerra centrada em rede: um breve balanço, dez anos depois. **Revista Militar**. Lisboa, 5 Fev. 2009.
50. FEINSON, S. National Innovation Systems: overview and country cases. In: **Knowledge Flows and Knowledge Collectives**: understanding the role of science and technology Policies in Development. Center for Science, Policy, and Outcomes (CSPO). Washington, v. 1, p. 13-38, 2003.
51. ETZKOWITZ, H.; GULBRANDSEN, M. Public entrepreneur: the trajectory of United States science, technology and industrial policy. **Science and Public Policy**, v. 26, nr. 1, p. 53-62, Beech Tree Publishing: Guildford, Inglaterra, 1999.
52. FERREIRA, A. M. Ciência e Tecnologia: vetor para o desenvolvimento econômico e social do Brasil e seus reflexos para o campo militar. 2002. 31 f. Monografia (Trabalho de Graduação Interdisciplinar). Escola de Comando e Estado-Maior do Exército. Rio de Janeiro, 2002.
53. FORJAZ, M. C. S. As origens da Embraer. In: Tempo Social, **Revista de Sociologia da USP**. São Paulo, v. 17, n. 1, p. 281-298, 2005.
54. FREEMAN C. **Technology policy and economic performance**: lessons from Japan. Londres: Pinter Publisher, 1987.

55. FURTADO, A. T. Novos arranjos produtivos, estado e gestão da pesquisa pública, **Revista Cultura e Ciência**, São Paulo, v. 57 n.1, jan.-mar., p. 41-45, 2005.
56. GOMES, M.G. F. M. Gestão de Ciência e Tecnologia para o Projeto de Força: um diferencial qualitativo. **Air & Space Power Journal**, 1º Trim., p. 17-30, 2004.
57. GOTO, A. Japan's National Innovation System: current status and problems, **Oxford Review of Economic Policy**, v. 16, nr. 2, p. 103-113, 2000.
58. GRIZENDI, E. **Processos de inovação**: modelo linear x modelo interativo. 2004. Disponível em: <http://www.institutoinovacao.com.br/downloads/eduardo_grizendi.pdf> Acesso em: 29 mar. 2009.
59. GUARNASCHELLI, F. M. **Ciência e Tecnologia no Exército Brasileiro**: o presente e o futuro se encontram aqui. Palestra apresentada ao Gabinete do Comandante do Exército. Brasília, 2006.
60. _____. **Pesquisa e Desenvolvimento de Material de Defesa: Avaliar a participação do Estado Brasileiro, das Forças Armadas e da iniciativa privada, na pesquisa e desenvolvimento de material de defesa**. 2008. 88 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Política, Estratégia e Alta Administração do Exército). Escola de Comando e Estado-Maior do Exército. Rio de Janeiro, 2008.
61. GUIMARÃES NETO, V. **Modelo para o gerenciamento do processo de transferência de tecnologias geradas no Centro Técnico Aeroespacial**. 1997. 197f. Dissertação (Mestrado em Gerência de Ciência e Tecnologia). Instituto Tecnológico da Aeronáutica, São José dos Campos, 1997.
62. HOBBSAWN, E. (1969). Da Revolução Industrial Inglesa ao Imperialismo. Rio de Janeiro: Forense Universitária, pp 13-89, 1983.
63. HORTA, L. A influência Militar da China na América Latina. **Military Review**, Jan.-Fev., p. 30-40, 2009.
64. ÍNDIA. Ministério da Defesa. **Introduction**, 2010. Disponível em: <<http://mod.nic.in/aboutus/welcome.html>> Acesso em: 20 fev. 2010.
65. _____. Ministério da Defesa. Defence Research & Development Organisation (DRDO), **Policies**, 2010. Disponível em < <http://drdo.nic.in/>>. Acesso em: 8 Nov 2010.
66. JAPÃO. Lei Nr 52, de 6 mai. 1998. **Lei de Transferência de Tecnologia**. Tokyo, 1998.
67. _____. Council on Security and Defense Capabilities. **The Council on Security and Defense Capabilities Report: Japan's Visions for Future Security and Defense Capabilities**, 2004.
68. _____. Ministry of Defense. **Defense of Japan: White Paper**, 2009.

69. JOHN, V. L. **Department of Defense and industry: a healthy alliance**. Monterey: 2001. 105 f. Dissertação, Naval Postgraduate School, Monterey, California, 2001.
70. KELLY, J. **Gunpowder : alchemy, bombards, and pyrotechnics** : the history of the explosive that changed the world. New York: Basic Books, 2005.
71. KLINE, S. J.; ROSENBERG, N., **An overview of innovation**. In: *The Positive Sum Strategy: harnessing technology for economic growth*, Landau, R. e Rosenberg, N.(orgs.), p. 275-305, Washington-DC: National Academy of Press, 1986.
72. KNELLER, R. **Japanese TLOs 8 years on**. Palestra no Seminário IPLS, 2007.
73. KOWALSKI, S. **Examples of best practices: patent information in Japan and the USA**, Internet. 2009. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/lindaturner/examples-of-best-practices-patent-information-in-japan-and-the-usa>> Acesso em: 28 set. 2010.
74. LANDES, D. S. **Prometeu desacorretado**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1994.
75. LEMOS, P. Inovação e empreendedorismo científico e tecnológico: alguns aspectos da experiência da Inova e da Unicamp. In: SANTOS, M. E. R. dos; TOLEDO, P. T. M. de.; LOTUFO, R. de A. (Orgs.). **Transferência de Tecnologia: estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica**. Campinas: Komedi, 2009. p. 307-319.
76. LITAIFF JUNIOR, J. de A.; FRANCO, W. O.; NASCIMENTO, P. R. dos S. Criação e implantação do Núcleo de Inovação Tecnológica da Marinha (NIT-MB). **Revista Pesquisa Naval**. Brasília, nº 22, nov., p. 75-82, 2009.
77. LONGO, W. P. **Políticas industriais e a evolução do sistema brasileiro de desenvolvimento científico e tecnológico**, ensaio. Rio de Janeiro, 2000.
78. _____. Programas Mobilizadores, **Revista Parcerias Estratégicas**. Brasília: CGEE / MCT, n.20, parte 5, p. 1535-1556, jun., 2005.
79. LOTUFO, R. de A. A institucionalização de Núcleos de Inovação Tecnológica e a experiência da Inova Unicamp. In: SANTOS, M. E. R. dos; TOLEDO, P. T. M. de.; LOTUFO, R. de A. (Orgs.). **Transferência de Tecnologia: estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica**. Campinas: Komedi, 2009. p. 41-73,
80. LI; LIU; REN. Product innovation and process innovation in SOEs: evidence from the Chinese transition. **Journal of Technology Transfer**, v. 32, p 63-85, 2007.
81. LUCENA, L. C. de. **Um breve histórico do IME** - Instituto Militar de Engenharia. Rio de Janeiro, 2005. 20 p.
82. LUNDVALL, B. **National Systems of Innovation**: towards a theory of innovation and interactive learning (Introduction). London: Pinter Publisher, p. 1-19, 1992.

83. MALERBA, F. **Sectoral systems of innovation and production**, CESPRI - Bocconi University. Milão, Itália, DRUID - Conferência em: National Innovation Systems, Industrial Dynamics and Innovation Policy, p. 1-36, 1999.
84. MARX, K. (1857). Cartas de Marx. MECW, v. 40, p. 186. **Der Briefwechsel zwischen F. Engels und K. Marx**. Stuttgart, 1913. Disponível em: <<http://www.marxists.org/archive/marx/letters/index.htm>>. Acesso em 9 ago. 2010.
85. MOLAS-GALLART, J. Which way to go? Defence technology and the diversity of “dual-use” technology transfer, **Research Policy**. Inglaterra, v. 26, p. 367-385, 1997.
86. MOREL, R. L. M. Ciência e Estado: a política científica no Brasil, Biblioteca Básica de Ciências Sociais, Série 1ª. **Estudos Brasileiros**, v. 4. São Paulo: TAQ, 1979.
87. MOWERY *et al.* The growth of patenting and licensing by U.S. universities: an assessment of the effects of the Bayh–Dole Act of 1980, **Research Policy**, v. 30, p. 99–119, 2001.
88. MOWERY, D.; ROSENBERG, N. **Trajетórias da Inovação**: a mudança tecnológica nos Estados Unidos da América no século XX, tradutor: Marcelo Knobel, Coleção Clássicos da Inovação. Campinas: Editora da Unicamp, SP, 2005.
89. NELSON, R. R. **National innovation systems**: a comparative analysis. Oxford: Oxford University Press, 1993.
90. _____. R. R. What enables rapid economic progress: What are the needed institutions?, Columbia University, **Research Policy**, v. 37, p. 1–11, New York, United States, 2007.
91. NEHRU, J. **A descoberta da Índia**. Oxford: Oxford University Press, 1946. pp. 584.
92. NIOSI, J. E. National systems of innovations are “x-efficient” (and x-effective): Why some are slow learners, **Research Policy**, vol. 31, n.2, p. 291-302, 2002.
93. NOBLE, D. F. **America by design**: science, technology, and the rise of corporate capitalism. Oxford: Oxford University Press, 1979.
94. NORMILE, D. Japanese Faculty Show Signs of Catching Start-Up Fever. **Revista Science Magazine**, vol. 286. nr. 5439, p. 397 – 398, 1999.
95. ODAGIRI H.; GOTO A. **The Japanese System of Innovation**: past, present, and future. In: NELSON, R. R., National innovation systems: a comparative analysis. Oxford: Oxford University Press, 1993. p. 76-114.
96. OLIVEIRA, M. O dragão chinês contra a crise. **Revista Desafios do Desenvolvimento**, ed. 48, Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada – IPEA, p. 20-28, 2009.
97. ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. **Oslo Manual**: guidelines for collecting and interpreting innovation data, 3ª Ed. Paris: Organisation for Economic Co-Operation and Development - OCDE, 2005.

98. _____. Directorate for Science, Technology and Industry. **Measuring China's innovation system national specificities and international comparisons**. STI Working Paper 2009/1 - Statistical Analysis of Science, Technology and Industry: Organisation for Economic Co-operation and Development - OCDE, 2009.
99. ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - OCDE; FINANCIAMENTO DE ESTUDOS E PROJETOS. **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre Inovação Tecnológica, 3ª Ed. Rio de Janeiro: OCDE - Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento / FINEP, pp. 184, 2006.
100. PATAÇA, E. M. **Terra, água e ar nas viagens científicas portuguesas (1755-1808)**. UNICAMP: 2006, 698f. Tese (Doutorado em 2006), Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 2006.
101. PETROBRAS - PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. – 2010. Disponível em: <<http://www2.petrobras.com.br/portugues/index.asp>> Acesso em: 30 set. 2010.
102. PAUL H.; MARK B.; PIETER D. W. International arms transfers. In: **SIPRI Yearbook 2008: Armaments, Disarmament and International Security**, STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE – SIPRI, 2008.
103. PIORE, M. J.; SABEL, C. F. **The second industrial divide**: possibilities for prosperity. EUA: Basic Books, 1984.
104. PORTUGAL, H. H. de A.; RIBEIRO, M. de F. **O contrato internacional de transferência de tecnologia no âmbito da OMC**. Teresina: Jus Navigandi, ano 9, nr. 380, jul., 2004.
105. PRADO FILHO, H. V. **Base Industrial de Defesa – BID**: um modelo para atender às necessidades da Força Terrestre. 2008. 146 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Política, Estratégia e Alta **Administração do Exército**). Escola de Comando e Estado-Maior do Exército. Rio de Janeiro, 2008.
106. PUHLMANN, A. C. A. Práticas para Proteção de Tecnologias: a função do Núcleo de Inovação Tecnológica – NIT. In: SANTOS, M. E. R. dos; TOLEDO, P. T. M. de.; LOTUFO, R. de A. (Orgs.). **Transferência de Tecnologia: estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica**. Campinas: Komedi, 2009. p. 170-204.
107. QUINTÃO, G. M. da C. Discurso de apresentação. In: _____. **Ciência, Tecnologia e Inovação**: proposta de diretrizes estratégicas para a Defesa Nacional, MD/MCT. Brasília: CGEE, 2002.
108. QUINTÃO, G. M. da C; SARDENBERG, R. M. **Ciência, Tecnologia e Inovação**: proposta de diretrizes estratégicas para a Defesa Nacional, MD/MCT. Brasília: CGEE, 2002.
109. RIBEIRO, C. O. Guerra centrada em rede: um conceito operacional emergente no século XXI. **PROELIUM - Revista da Academia Militar**. Lisboa, 2008.

110. RISSANEN J.; VIITANEN, J., **Report on Japanese Technology Licensing Offices and R&D Intellectual Property Right Issues**, The Finnish Institute in Japan, 2001.
111. RODRIGUES, J. S. A indústria de material bélico como formadora da base tecnológica, industrial e científica do Brasil. In: Uma avaliação da indústria bélica brasileira - defesa, indústria e tecnologia. Simpósio Indústria Bélica Brasileira, **Anais...** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro / Grupo de Estudos Estratégicos, 1993. p. 197-227.
112. ROGERS, J. D. **India**: a country study. In: HEITZMAN, J.; WORDEN, R. L. Library of Congress, 5.ed. Washington: Library of Congress, 1995. Disponível em: <<http://lcweb2.loc.gov/frd/cs/intoc.html>>. Acesso em: 19 fev. 2010.
113. SÁBATO, J.; BOTANA, N. **La ciencia y la tecnología en el desarrollo de America Latina**. In: _____. America Latina: ciencia y tecnologia en el desarrollo de la sociedad, (Coleção Tiempo Latinoamericano). Santiago de Chile: editorial universitaria S.A, p. 59-76, 1970.
114. SALES, D. I. de. Gestão de incubadora de empresas de base tecnológica: o caso Incamp. In: SANTOS, M. E. R. dos; TOLEDO, P. T. M. de.; LOTUFO, R. de A. (orgs.). **Transferência de Tecnologia**: estratégias para a estruturação e gestão de núcleos de inovação tecnológica. Campinas: Komedi, SP, 2009. p. 321-350.
115. SALLES-FILHO et al. **Ciência, Tecnologia e Inovação**: a reorganização da pesquisa pública no Brasil. Campinas: Komedi, 2000.
116. SALLES-FILHO, S. L. M.; BONACELLI M. B. M. Trends in the organization of public research organizations: lessons from the Brazilian case, , **Science and Public Policy**, v. 37, n. 3, abr., p. 193-204, 2010.
117. SANTOS, M. E. R. dos; ROSSI, A. L. **Projeto “Estímulo à criação e consolidação de núcleos de propriedade intelectual e transferência de tecnologia em instituições de ensino e pesquisa brasileiras”**: relatório final da etapa – mapeamento das instituições. Porto Alegre: UFRGS, 2002.
118. SANTOS, M. E. R. dos. Boas práticas de gestão em Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT). In: SANTOS, M. E. R. dos; TOLEDO, P. T. M. de.; LOTUFO, R. de A. (orgs.). **Transferência de Tecnologia**: estratégias para a estruturação e gestão de núcleos de inovação tecnológica. Campinas: Komedi, 2009. p. 75-108.
119. SBICCA, A.; PELAEZ, V. Sistemas de Inovação. In: PELAEZ, V.; SZMRECSÁNYI, T. (orgs.). **Economia da inovação tecnológica**. São Paulo: Hucitec, 2006. p. 415-448.
120. SCHUMPETER, J. A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**, 1911.
121. _____. **Capitalism, socialism, and democracy**. New York: Harper & Brothers, 1942.
122. SIEGEL, D. S. et al. Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university

technologies. **Journal Engineering and Technology Management (JET-M)**, v. 21, p. 115–142, 2004.

123. SIEGEL, D. S.; WRIGHT M. Intellectual property: the assessment, **Oxford Review of Economic Policy**, v.23, n. 4, p.529–540, 2007.

124. STAL, E. A contratação empresarial da pesquisa universitária. **Revista de Administração**, v. 30, n. 1, p. 3-18, jan.-mar. 1995.

125. STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE – SIPRI. Register of transfers of major conventional weapons (2007), SIPRI Arms Transfers Database, 2008. SUZIGAN, W., et al. **Clusters ou sistemas locais de produção e inovação: identificação, caracterização e medidas de apoio**, Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial - IEDI, 2002.

126. _____. Local production systems in Brazil: mapping, typology and policy suggestions. IN: European Congress of the Regional Science Association (ERSA 2003) “Regions and Fiscal Federalism”. 44., 2003. **Anais...** Portugal: University of Porto, 2004. p.25-29.

127. _____. **Local Production Systems in Brazil: mapping, typology and policy suggestions**. 44rd European Congress of the Regional Science Association (ERSA 2003) “Regions and Fiscal Federalism” University of Porto, Portugal, 25-29, 2004.

128. _____. Localização, inovação e aglomeração: o papel das instituições de apoio às empresas no Estado de São Paulo. **Revista São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n. 2, p. 86-100, abr.-jun., 2005.

129. SWART, J. **Programa CI-Brasil**. Palestra proferida na Associação Brasileira da Indústria Eletro e Eletrônica - ABINEE, São Paulo, 2009.

130. TAKATA, M. **How to Set Up and Run TTO and Business Incubation Center: capacity building in university-industry partnership**. Kyiushu: Kyushu University Business School, 2009.

131. TERRA, B. R. C. S. S. R. **Escritórios de transferência de tecnologia em universidades**. COPPE: 1999. 275f. Tese (Doutorado em Ciências em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.

132. TOLEDO, P. M. T. de. A gestão estratégica de núcleos de inovação tecnológica: cenários, desafios e perspectivas. In: SANTOS, M. E. R. dos; TOLEDO, P. T. M. de.; LOTUFO, R. de A. (orgs.). **Transferência de tecnologia: estratégias para a estruturação e gestão de núcleos de inovação tecnológica**. Campinas: Komedi, 2009. p. 109-166.

133. TORKOMIAN, A. L. V. Panorama dos Núcleos de Inovação Tecnológica no Brasil. In: SANTOS, M. E. R. dos; TOLEDO, P. T. M. de.; LOTUFO, R. de A. (Orgs.). **Transferência de Tecnologia: estratégias para a estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica**. Campinas: Komedi, 2009. p. 22-38

134. UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Relatório UNESCO sobre Ciência 2010: o atual status da ciência em torno do mundo**, Resumo Executivo, tradução de Dermeval de Sena Aires Júnior, 2010.
135. UNICAMP, Relatório anual da Agência de Inovação INOVA UNICAMP, 2005.
136. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, **Resolução 3533, de 22 de junho de 1989**. Disponível em <http://www.usp.br/leginf/resol/r3533m.htm>. Acesso em: 12 Nov 2010
137. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS; ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO, **Convênio nº 0509100/EME**. Diário Oficial da União nº 95, de 19 Mai 2006.
138. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, **Resolução 5175, de 18 de fevereiro de 2005**. Cria a Agência USP de Inovação - USPInovação, e dá outras providências, 2005.
139. _____. **Resolução 5867, de 23 de agosto de 2010**. Altera dispositivos da Resolução 5175, de 18.02.2005, que criou a Agência USP de Inovação e dá outras providências.
140. VERMA, S. Offset contracts under Defence procurement regulations in India: evolution, challenges and prospects, 2009.
141. VIOTTI, E. B. **Passive and active national learning systems**. Ph.D. dissertation, The New School for Social Research, New York, 1997. _____. **Technological learning systems: competitiveness and development**. Texto para discussão 1057. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2004.
142. WANG, B.; MA, J. Collaborative R&D: intellectual property rights between Tsinghua University and multinational companies. **Journal of Technology Transfer**, v. 32, p. 457-474, 2007.
143. WARWAR, Z. Introdução In: Panorama da Prática do Offset no Brasil. Editor Zuhair Warwar. Livraria Suspensa. Centro de Gestão Estratégica do Conhecimento em Ciência e Tecnologia. Ministério das Relações Exteriores, 2004.
144. YAMAMOTO, T., **Toudai TLO**. Palestra no Seminário IPLS, 2007.
145. ZACKIEWICZ, M. **A definição de prioridades de pesquisa a partir da abordagem de technological foresight**. 2000. 97f. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2000.

BIBLIOGRAFIA

1. BEN-DAVID, J. O papel do cientista na sociedade: um estudo comparativo. Tradução de Dante Moreira Leite. São Paulo: Editora da USP, 1974.
2. BRANDÃO, M. P. Ciência, Tecnologia, Inovação e a Defesa Nacional. In: Revista Parcerias Estratégicas, nr 20, p. 831-860, (jun. 2005). Ministério da Ciência e Tecnologia / Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Brasília, 2005.
3. BRASIL. Lei n. 1.310, de 15 de jan. de 1951. Rio de Janeiro, 1951. Cria o Conselho Nacional de Pesquisas, e dá outras providências.
4. _____. Decreto 72.020, de 28 de mar. de 1973. Aprova os Estatutos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e da outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, de 29 Mar. 1973.
5. _____. EMBRAPA Presidência. Política de Negócios Tecnológicos. Brasília, 1998. p. 44.
6. _____. Ministério da Defesa. Gabinete do Ministro. Portaria Normativa nº 333/MD, de 24 de Março de 2004. Política de Guerra Eletrônica de Defesa. Diário Oficial da União. nr. 59. Brasília, DF, 26 mar. 2004.
7. _____. Decreto 5.484, de 30 de jun. de 2005. Aprova a Política de Defesa Nacional, e dá outras providências, Diário Oficial da União. Brasília, 1 jul. 2005.
8. _____. Portaria Normativa 899/MD, 19 de julho de 2005. Política Nacional da Indústria de Defesa - PNID - Ministério da Defesa. Brasília, jul., 2005.
9. _____. Ministério da Defesa, Portaria Normativa 586/MD, 24 de abril de 2006. Ações Estratégicas para a Política Nacional da Indústria de Defesa – PNID. Brasília, abr., 2006.
10. _____. Ministério da Defesa. Secretaria de Assuntos Estratégicos. Decreto Nº 6.703, 18 de dezembro de 2008. Estratégia Nacional de Defesa: paz e segurança para o Brasil. Brasília/DF, Brasília, dez., 2008.
11. _____. Escola Superior de Guerra. Manual Básico da Escola Superior de Guerra. v. 1 - Elementos Doutrinários. Rio de Janeiro: ESG, 2009. Disponível em <<http://www.esg.br/uploads/2009/04/mb-vol-1.pdf>>. Acesso em: 4 nov 2010.
12. CHINA. China's National Defense in 2004 - Information Office of the State Council of the People's Republic of China, Beijing, 2004.
13. _____. China's Africa Policy, released 12th January, 2006.
14. DAGNINO, R. P. Guerra, armamentismo e produção de armamentos: interpretações teóricas e o debate atual. In: PROENÇA JUNIOR, D. (org.) Indústria Bélica Brasileira: ensaios.

Rio de Janeiro: UFRJ, 1994. p. 169-218 (Simpósio Indústria Bélica Brasileira, Grupo de Estudos Estratégicos/UFRJ)

15. DAVID, B. South Africa Defense Study - Institute for Security Studies South África - South Africa's Defence Industry - Charting A New Course? Pretoria: Institute for Security Studies. 2003.
16. DILING, M. B. et al. The use of in-house patent management professionals at academic institutions. AUTM Journal, v. XIX, cap. 3, p. 27-40, 2007.
17. DOSI, G. Institutions and markets in a dynamic world. The Manchester School, v. 56, n.2, p.119-46, 1988.
18. DRUCKER, P. The essential Drucker. Nova York: HarperCollins Publishers, 2001.
19. ETZKOWITZ, H; LEYDESDORFF, L., The transformation of university-industry – government relations. Electronic Journal of Sociology, v.5, n. 4. 2001. Disponível em: <<http://www.sociology.org/content/vol005.004/th.html>> . Acesso em: 17 fev. 2010.
20. EUA. US Army. Army Science and Technology Master Plan (ASTMP), Cap VII, Technology Transfer, 1997.
21. _____. Department of Defense. DoD Technology Transfer (T2) Program. Instruction nr 5535.3, 1999.
22. _____. Elements of Defense Transformation - DoD - Program of Modernization and Defense Transformation, 2004.
23. _____. US Army. Army Science and Technology Master Plan (ASTMP), Cap VII, Technology Transfer, 2007.
24. _____. Military Power of the People's Republic of China, Annual Report to Congress, Office of the Secretary of Defense, Pursuant to the FY 2000 National Defense Authorization Act, 2009.
25. _____. National Institute Standards and Technology – NIST, Federal Laboratory Transfer Technology: Year Fiscal 2008, Summary Report to the President and Congress, U. S. Department of Commerce, 2010.
26. EUROPA. Relatório do Parlamento Europeu sobre o Sistema de Inteligência ECHELON dos Estados Unidos, 2001.
27. FREEMAN, C., Measurement of output of research and experimental development: a review paper. United Kingdom: UNESCO, 1970.
28. _____. La teoría económica da la innovación industrial. Madrid: Alianza Editorial, p. 255-282, 1974.

29. GODET, M. et al. A “Caixa de Ferramentas” da prospectiva estratégica: problemas e métodos. Lisboa: CEPES – Centro de Estudos de Prospectiva e Estratégia, 2000.
30. JANTSCH, E., Technological forecasting in perspective: a framework for technological forecasting, its techniques and organization. Paris: OCDE, 1967.
31. KIM, L. O sistema nacional de inovação sul-coreano em transição. In: KIM, L.; NELSON, R.R. (org.) Tecnologia, aprendizado e inovação: as experiências das economias de industrialização recente. São Paulo: Editora da Unicamp, 2005. (Coleção Clássicos da Inovação)
32. LEZANA, A. G. R.; NEERMANN, E. M. V. Uma visão inovadora para tendências de projetos de implantação de incubadoras, 2001.
33. LONGO, W. P., Triângulo na pesquisa: considerações sobre as interações entre governo, universidades e empresas na busca do desenvolvimento. Revista Metalurgia e Materiais ABM, São Paulo, v. 55, p.352-356, 1999.
34. _____. Conceitos básicos sobre ciência e tecnologia: alguns aspectos teóricos. Escola Superior de Guerra. Rio de Janeiro: ESG, LS-19/87. 1987.
35. _____. Engenharia e desenvolvimento tecnológico. Rio de Janeiro, 2005. (Ensaio)
36. _____. Impactos sociais do desenvolvimento científico e tecnológico. Revista Política, Ciência & Tecnologia, Defesa Nacional, Rio de Janeiro, p. 27-63, 2009. (Coleção UNIFA)
37. MARTINS, R. C. A Indústria de Defesa do Brasil: visão da indústria - II Seminário de "Ciência, Tecnologia e Inovação para a Defesa Nacional", Anais... (Org) Ministério da Defesa, 2003.
38. MILES I.; KEENAN M.; KAIVO-OJA, J. Handbook of Knowledge Society Foresight, 2002.
39. NELSON, R. Understanding technical change as an evolutionary process, 1987.
40. NGOK, L. China Development and Challenge. vol 3, 1983.
41. _____. China's Defense Modernization and Military Leadership, 1989.
42. OLIVEIRA, J.E.B. As Inovações em ensino e pesquisa no ITA e a defesa nacional. Revista Spectrum, n.4, p. 8-14, 2002.
43. OLIVEIRA, J.E.B. Ciência, Tecnologia e Inovação em Áreas de interesse da Defesa. Revista da Diretoria de Engenharia Aeronáutica, ano 11, nr 21, p. 52 – 62, 2001.
44. OLIVEIRA, J.M.A., Origem e evolução do pensamento estratégico, Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro: ESG, 1986.
45. OLIVEIRA, M. E.; NETO, W. G., Proálcool: alternativa ao petróleo? (1975-1980). Uberlândia, Minas Gerais: Horizonte Científico, 2003.

46. PAULINYI, E. I., Ciência e tecnologia e decisões políticas, LS 21 – 86. Rio de Janeiro: Escola Superior de Guerra, 1986.
47. SALLES-FILHO, S. L. M, Política de Ciência e Tecnologia no III PBDCT (1980-1985). Revista Brasileira de Inovação, v. 2, n. 2, Jul. / Dez., p. 407-432, 2003.
48. SHANE, S. Academic Entrepreneurship. University Spinoffs and Wealth Creatino. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited, 2004.
49. STOKES, D. E. O quadrante de pasteur: a ciência básica e a inovação tecnológica. São Paulo: Editora Unicamp, 2005. (Coleção Clássicos da Inovação)
50. SUZIGAN W.; FURTADO, J. Política industrial e desenvolvimento. Revista de Economia Política, v. 26, n.2, p. 163-185, abr.-jun. 2006.
51. TREVINE, C. R. Z. et al. Iniciar a gestão por processo: texto para reflexão, DGA/UNICAMP/PLANES (2005-2009). Campinas/SP: Unicamp, 2006.
52. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. Relatório do Projeto FINEP: Criação e implementação do Núcleo de Gestão Tecnológica da UFSCar, 2007.
53. _____. Relatório de Atividades FAI. (UFSCar/FAI). 2008.
54. UNIVERSITY OF NORTH CAROLINE. Policy 1211: Avoiding Vendor Conflicts of Interest, 2010.

APÊNDICE I

Prêmios oferecidos pelo governo indiano aos pesquisadores da área de Defesa

CATEGORIA DO PRÊMIO	CANDIDATOS
Troféu Silício	Laboratórios do DRDO
Troféu Titanium	Laboratórios do DRDO
Prêmio Investigação de ruptura / Tecnologia de Destaque Prêmio de Desenvolvimento	Equipes DRDO / organizações de P&D / institutos acadêmicos
Prêmio Efetividade da realização	Integrantes do DRDO
Prêmio Liderança Tecnológica	Cientistas do DRDO
Prêmio de Excelência em auto-suficiência	DRDO / indústria / Forças Armadas instituições acadêmicas
Prêmio Excelência de Performance	Equipes / laboratórios do DRDO
Prêmio Absorção de Tecnologia Defesa	Indústrias
Prêmio Excelência Acadêmica	Equipes de instituições acadêmicas
Prêmio Cientista do Ano	Cientistas do DRDO
Prêmio Jovem Cientista	Cientistas do DRDO
Prêmio Melhor Desempenho	Pessoal de apoio do DRDO
Prêmio Tecnologia de Defesa – “ <i>Spin-off</i> ”	Laboratórios do DRDO / indústrias / outras organizações
Prêmio Laboratório Cientista do Ano	Laboratórios de cientistas
Prêmio Grupo de Tecnologias	Grupo / equipe de cientistas / engenheiros / pessoal de apoio
Prêmio Laboratório do DRTC	Laboratórios do DRTC
Prêmio Administração de Laboratório e categorias afins	Pessoal de apoio administrativo / categorias afins

FONTE: Ministério da Defesa da Índia - 2010

APÊNDICE II

Descrição de siglas referenciadas à época da criação do órgão, programa ou evento histórico

SIGLA DA INSTITUIÇÃO	DESCRIÇÃO	ANO DA CRIAÇÃO
AEB	Agência Espacial Brasileira	1994
AGSP	Arsenal de Guerra de São Paulo	1957
ARJ	Arsenal do Rio de Janeiro (Marinha)	1763
AVIBRAS	Indústria Aeroespacial S/A	1961
BNDE	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico	1952
Casa do Trem	Casa do Trem	1762
CBC	Companhia Brasileira de Cartuchos	1936
CBERS	Programa Brasileiro	1999
CBPF	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas	1949
CDS	Centro de Desenvolvimento de Sistemas/EB	1997
CEITEC	Centro de Excelência em Tecnologia Eletrônica Avançada	2008
CETEM	Centro de Tecnologia Mineral	1978
CETENE	Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste	2005
CITEX	Centro Integrado de Telemática do Exército	1997
CLA	Centro de Lançamento de Alcântara	1983
CLBI	Centro de Lançamento Barreira do Inferno	1965
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear	1956
CNPq	Conselho Nacional de Pesquisas	1951
COBRA	Computadores e Sistemas Brasileiros Ltda	1974
CPqD	Centro de Pesquisa e Desenvolvimento	1976
CRA	Centro Regional da Amazônia/INPE	2008
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional	1941
CTA	Centro Técnico Aeroespacial	1950
CTEX	Centro Tecnológico do Exército	1979
CTEX	Centro Tecnológico do Exército	1979
CTI	Centro de Tecnologia da Informação	1982
DCT	Departamento de Ciência e Tecnologia/EB	2005
DF	Diretoria de Fabricação	2005
DFE	Diretoria de Fabricação do Exército (extinta)	1946
DMCEI	Diretoria de Material de Comunicações, Eletrônica e Informática	1997
EMBRAER	Empresa Brasileira de Aeronáutica S/A	1969
EMGEPRON	Empresa Gerencial de Projetos Navais	1982
ENGESA	Engenheiros Especializados S.A.	
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo	1962
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico	1969

FUNTEC	Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico (BNDES)	1964
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia	1954
IMBEL	Indústria de Material Bélico do Brasil	1977
IMPA	Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada	1952
INFRAERO	Infraestrutura Aeroportuária	1974
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia	1952
INT	Instituto Nacional de Tecnologia	1921
IPEN	Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares	1956
IPqM	Instituto de Pesquisas da Marinha	1959
ITA	Instituto Técnico de Aeronáutica	1950
KC-390	Projeto KC-390v	2007
LNA	Laboratório Nacional de Astrofísica	1985
LNCC	Laboratório Nacional de Computação Científica	1980
LNLS	Laboratório Nacional de Luz Síncrotron	1986
LNRS	Laboratório Nacional de Radiação Síncrotron	1984
MAER	Ministério da Aeronáutica	1941
MAST	Museu de Astronomia e Ciências Afins	1985
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia	1985
MD	Ministério da Defesa	1999
MME	Ministério das Minas e Energia	1967
MOTO PEÇAS	Empresas Moto Peças S/A	1956
NAI	Núcleo de Articulação com a Indústria	1975
NFBR - VBTP	Nova Família de Blindados sobre Rodas – Viatura Blindada de Transporte de Pessoal	2007
ON	Observatório Nacional	1827
PBDCT	Plano Básico de Desenvolvimento de Ciência e Tecnologia	1974
PED	Programa Estratégico de Desenvolvimento	1968
PND	Programa Nacional de Desenvolvimento	1971
Projeto ALX	Projeto ALX	1995
Projeto AMX	Projeto AMX	1980
Projeto ASTROS	Sistema de Artilharia a Foguete da Avibras	1983
Projeto FX-2	REaparelhamento da Força Aérea Brasileira	1998
Projeto Nuclear	Programa Nuclear da Marinha	1979
Radar SABER	Projeto Radar SABER	2005
RNP	Rede Nacional de Ensino e Pesquisa	1989
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência	1948
SNDCT	Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico	1972
ST	Serviço de Tecnologia/Exército	1946
VBB	Viatura Blindada Brasileira	1969

APÊNDICE III

Transcrição dos artigos 16 e 17 da Lei 10.973, de 2 de dezembro de 2004

LEI Nr 10.973, de 2 de dezembro de 2004.

Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências

....

Art. 16. A ICT deverá dispor de núcleo de inovação tecnológica, próprio ou em associação com outras ICT, com a finalidade de gerir sua política de inovação.

Parágrafo único. São competências mínimas do núcleo de inovação tecnológica:

I - zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de transferência de tecnologia;

II - avaliar e classificar os resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa para o atendimento das disposições desta Lei;

III - avaliar solicitação de inventor independente para adoção de invenção na forma do art. 22;

IV - opinar pela conveniência e promover a proteção das criações desenvolvidas na instituição;

V - opinar quanto à conveniência de divulgação das criações desenvolvidas na instituição, passíveis de proteção intelectual;

VI - acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de propriedade intelectual da instituição.

Art. 17. A ICT, por intermédio do Ministério ou órgão ao qual seja subordinada ou vinculada, manterá o Ministério da Ciência e Tecnologia informado quanto:

I - à política de propriedade intelectual da instituição;

II - às criações desenvolvidas no âmbito da instituição;

III - às proteções requeridas e concedidas; e

IV - aos contratos de licenciamento ou de transferência de tecnologia firmados.

Parágrafo único. As informações de que trata este artigo devem ser fornecidas de forma consolidada, em periodicidade anual, com vistas à sua divulgação, ressalvadas as informações sigilosas.

....