

1. INTRODUÇÃO

A inovação tem o condão de facilitar a vida da população ao redor do mundo e, conforme Schilling (2013, p. 2), além de aumentar a competitividade das empresas, permite que uma ampla gama de bens e serviços seja oferecida às pessoas em todos os países. A inovação aumentou a produção de alimentos, aperfeiçoou os tratamentos médicos e permitiu que as pessoas viajem e se comuniquem com quase todas as partes do mundo. Apenas para fins de visualização, a autora cita algumas tecnologias desenvolvidas nos últimos 200 anos e pede que imaginemos como seria a nossa vida sem a sua existência.

Dentre as tecnologias apontadas pela autora, citaremos apenas algumas, para que o leitor possa refletir sobre a importância do tema: bateria elétrica (1800); gerador elétrico (1831); refino do petróleo (1850); telefone (1876); máquina de raio x (1895); penicilina (1928); transistor (1947); satélite (1957); ARPANET, que foi a precursora da Internet (1969); protocolo WWW(1990); e Wireless (1996). (SCHILLING, 2013, p. 3)

O modelo de inovação baseado na Hélice Tríplice (HT) foi apresentado por Henry Etzkovitz, na década de 1990, e está fundamentado na interação entre governo, universidade e empresas, onde cada ente representa uma pá dessa hélice, que deve trabalhar com sinergia, a fim de que todos consigam atingir suas finalidades (GOMES *et al*, 2016).

Inicialmente o fluxo do conhecimento seguia em sentido único, da pesquisa básica para a inovação, migrando para um modelo onde passou a existir a interação entre academia, indústria e empresas, levando o conhecimento a seguir em sentido espiral, fluindo também das empresas para a academia, conhecido como *Triple Helix*, ou Hélice Tríplice (CUNHA; NEVES, 2008, p. 100)

Contudo, até os dias atuais, muitos questionamentos são feitos a respeito de qual deve ser o papel das organizações nessa atuação conjunta, denominada de Hélice Tríplice.

Em relação ao governo, Fonseca (2001) entende que seu principal papel é incentivar o desenvolvimento e a difusão de ideias por parte do setor privado, promovendo um ambiente político, econômico e institucional que estimule o investimento em pesquisa e desenvolvimento por parte das empresas. O autor divide as áreas de atuação do governo em diretas e indiretas.

As ações indiretas são as seguintes: promover um ambiente econômico e político favorável à inovação; garantir os direitos de propriedade intelectual sobre as ideias, com órgãos públicos bem aparelhados e eficientes; garantir a competitividade, de forma a aumentar a velocidade no processo de inovação; praticar uma política comercial baseada no livre comércio; capacitar mão de obra e garantir infraestrutura capaz de gerar inovação; e

mudar os hábitos dos agentes econômicos, de forma a afastar o anseio por imediatismo de retorno em investimentos em pesquisa e desenvolvimento (FONSECA, 2001).

Já as ações diretas podem ser ilustradas em situações onde o governo atua como produtor diretamente, quando subsidia projetos privados ou quando é o demandante das ideias (FONSECA, 2001).

Em relação às universidades, no contexto da Tríplice Hélice, Audy (2011, p. 272-273) apresenta as etapas que devem estar presentes para que ocorra o processo de inovação:

- organização da pesquisa na Universidade: foco nas demandas da sociedade, criação de centros de pesquisa interdisciplinares, criação de mecanismos de desenvolvimento de pesquisa com múltiplas fontes de fomento (governo, empresas, instituições);
- fomento à inovação: estimular áreas de pesquisas prioritárias, alocarem os recursos de pesquisa de forma planejada, criar mecanismos de incentivo à inovação (políticas de proteção da propriedade intelectual do conhecimento gerado, regras para participação nos resultados econômicos futuros, etc.);
- proteção da propriedade intelectual: registrar e proteger efetivamente os conhecimentos gerados pelos acadêmicos na Universidade;
- transferência da tecnologia: transferir os resultados obtidos para a sociedade, visando a geração de valor econômico, por meio de empresas que produzam os bens ou serviços decorrentes e de políticas que permitam também que os acadêmicos se transformem em empreendedores, gerando novas empresas e oportunidades.

Verifica-se que o papel da universidade passa a ser muito maior do que realizar apenas a pesquisa básica, visando a ciência e tecnologia com base nas demandas da sociedade e do setor industrial. Etzkowitz (2003) aduz que, para ser uma universidade empreendedora, a mesma deverá ter considerável grau de independência do Estado e da indústria, com certo controle sobre seu direcionamento estratégico, porém, com elevado grau de interação com estas esferas.

Quanto à terceira parte da hélice, o setor industrial, é importante lembrar que sua característica principal é a busca do lucro, que é obtido através da negociação de seus ativos tangíveis e intangíveis. No conceito da Hélice Tríplice, é importante que este setor trabalhe em sincronia com a academia e o governo, em busca do desenvolvimento de produtos e serviços inovadores que proporcionem a obtenção do lucro almejado.

O trabalho conjunto entre a administração pública e organizações da sociedade civil já está previsto na Lei nº 13.019, de 31 de julho de 2014, que estabelece o regime jurídico das parcerias entre tais instituições, em regime de mútua cooperação, para a consecução de finalidades de interesse público e recíproco.

Contudo, a Lei nº 13.019/14 trata apenas de parcerias com instituições sem fins lucrativos, cooperativas e organizações religiosas, o que não permite que o sistema da Hélice Tríplice funcione nas melhores condições, uma vez que o setor produtivo fica de fora.

Art. 2º Para os fins desta Lei, considera-se:

I - organização da sociedade civil:

a) entidade privada sem fins lucrativos que não distribua entre os seus sócios ou associados, conselheiros, diretores, empregados, doadores ou terceiros eventuais resultados, sobras, excedentes operacionais, brutos ou líquidos, dividendos, isenções de qualquer natureza, participações ou parcelas do seu patrimônio, auferidos mediante o exercício de suas atividades, e que os aplique integralmente na consecução do respectivo objeto social, de forma imediata ou por meio da constituição de fundo patrimonial ou fundo de reserva;

b) as sociedades cooperativas previstas na Lei no 9.867, de 10 de novembro de 1999; as integradas por pessoas em situação de risco ou vulnerabilidade pessoal ou social; as alcançadas por programas e ações de combate à pobreza e de geração de trabalho e renda; as voltadas para fomento, educação e capacitação de trabalhadores rurais ou capacitação de agentes de assistência técnica e extensão rural; e as capacitadas para execução de atividades ou de projetos de interesse público e de cunho social.

c) as organizações religiosas que se dediquem a atividades ou a projetos de interesse público e de cunho social distintas das destinadas a fins exclusivamente religiosos;

O instrumento jurídico que melhor regula a integração entre academia, indústria e governo é a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, recentemente alterada pela Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Segundo a citada lei, em seu Art. 3º, o poder público e suas agências de fomento “poderão estimular e apoiar a constituição de alianças estratégicas e o desenvolvimento de projetos de cooperação envolvendo empresas, ICTs e entidades privadas sem fins lucrativos voltados para atividades de pesquisa e desenvolvimento”, a fim de que sejam gerados produtos, processos e serviços inovadores e para que ocorra a transferência e a difusão de tecnologia.

Porém, com a Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015, a Hélice Tríplice passou a ser tratada, mesmo que implicitamente, em âmbito constitucional, por intermédio dos artigos 219-A e 219-B.

Art. 219-A. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios poderão firmar instrumentos de cooperação com órgãos e entidades públicos e com entidades privadas, inclusive para o compartilhamento de recursos humanos especializados e capacidade instalada, para a execução de projetos de pesquisa, de desenvolvimento científico e tecnológico e de inovação, mediante contrapartida financeira ou não financeira assumida pelo ente beneficiário, na forma da lei.

Art. 219-B. O Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) será organizado em regime de colaboração entre entes, tanto públicos quanto privados, com vistas a promover o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação.

Neste sentido, o Exército Brasileiro, como órgão da Administração Pública Federal Direta, tem adequado sua estrutura, buscando a inovação por intermédio da Hélice Tríplice, conforme será observado posteriormente. No presente trabalho será apresentado o histórico da HT, as inovações no setor de defesa e, mais especificamente no Exército Brasileiro, e, por fim, analisado de que forma a Força Terrestre poderá atuar, no conceito na HT, quando figurar em cada uma das três partes dessa hélice.

2. HISTÓRICO DA HÉLICE TRÍPLICE

O Termo Hélice Tríplice, cunhado por Henry Etzkowitz nos anos 1990, descreve um modelo de inovação baseado na relação governo-universidade-empresa e surgiu da observação da relação do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) com as indústrias de alta tecnologia existentes em seu entorno (GOMES *et al*, 2016).

O relacionamento entre o governo, as universidades e as empresas migrou de um modelo inicial (Hélice Tríplice I), onde o primeiro englobava os outros dois e dirigia as relações entre eles, para um segundo modelo (Hélice Tríplice II), quando passou a existir uma forte separação entre esses órgãos, e cada um possuía atividades e atribuições bem distintas, chegando a um terceiro modelo (Hélice Tríplice III), no qual ocorre uma maior interação entre essas esferas, chegando inclusive a existirem organizações híbridas para fazer a interface entre todos os entes (Etzkowitz e Leydesdorff, 2000).

Conforme Mendonça, Lima e Souza (2008, p. 585) no terceiro modelo da HT, a “universidade assume o papel principal na geração de inovação tecnológica, por sua tradicional missão (ensino e pesquisa básica) ser forçada a alterar-se para agregar o fomento à formação de empresas e o desenvolvimento tecnológico e regional.”

Com a visibilidade do conhecimento e da pesquisa para o desenvolvimento, a universidade passou a ter, junto do ensino e pesquisa, a missão de buscar o desenvolvimento econômico. Essa mudança nos EUA (anos 1970) e em vários países da Europa Ocidental e Suécia (anos 1980) levou a uma reavaliação do papel da universidade na sociedade. Diferentes possíveis resoluções das relações entre as esferas institucionais da universidade, da indústria e do governo podem ajudar a gerar estratégias alternativas para o crescimento econômico e a transformação social. (EITKOWITZ; LEYDESDORF, 2000)

No Brasil, podem ser citados alguns casos de êxito de pesquisas desenvolvidas com parceria entre instituições científicas e tecnológicas e indústrias: Universidade Federal de Viçosa (UFV) e as empresas Nestlé e Monsanto; Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e as empresas WEG, Embraco e Tupy; Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) e as indústrias Cosipa e Copersucar (MENDONÇA; LIMA; SOUZA, 2008, p. 590).

3. INOVAÇÃO NO SETOR DE DEFESA

Diferentemente do que se possa imaginar, as inovações oriundas do setor de defesa tem aplicações nas mais diversas áreas tecnológicas e, algumas vezes, revolucionaram o modo de vida da humanidade. O principal exemplo desse tipo de inovação é a internet, sucessora da

Advanced Research Projects Agency Network (ARPANET), uma rede de uso restrito do governo norte-americano, que foi resultado de pesquisas no interior da *Defense Advanced Research Project Agency* (DARPA)¹, com a ajuda da Companhia Bolt, Beranek and Newman (BBN) e teve por objetivo interligar uma rede composta por quatro computadores acionados por sistemas operacionais distintos (GONÇALVES; OLIVEIRA, 2011).

Além das tecnologias ou produtos que são oriundos do setor de defesa e podem ser utilizados diretamente pela sociedade, existem ainda as tecnologias que são empregadas em novos produtos de uso comum. Exemplos deste tipo de tecnologias são as que compõem o iPhone, como as seguintes: a magnetorresistência gigante (MRG), que possibilitou aumentar a capacidade de dados e diminuir o tamanho dos HD; dispositivos semicondutores de silício, que permitem a existência de centrais de processamento (CPU) menores e com grande capacidade de memória; tela sensível ao toque; internet e HTTP/HTML; GPS; e, por último, o assistente pessoal virtual conhecido como SIRI. Todos esses exemplos são frutos de pesquisas destinadas às Forças Armadas dos Estados Unidos da América (MAZZUCATO, 2015, p. 128)

É certo que os principais exemplos de inovação oriundas do setor de defesa serão provenientes dos EUA, uma vez que o orçamento destinado à pesquisa naquele País supera em muito os orçamentos destinados à P&D deste setor na maioria, ou mesmo a totalidade, dos países.

Tais exemplos são verificados principalmente a partir do contexto histórico de encerramento da Segunda Guerra Mundial com a proposição do engenheiro Vannevar Bush em documento encaminhado presidência dos EUA, o qual ficou conhecido como o relatório “Ciência: a fronteira sem fim”. Este documento propôs uma política nacional de desenvolvimento científico e foi a base para a criação da *National Science Foundation* (NSF) e, ainda, de duas proeminentes agências especializadas: a *National Aeronautics and Space Administration* (NASA); e a *Advanced Research Project Agency* (ARPA) (LONGO; MOREIRA, 2013).

Contudo, alguns exemplos de inovação oriundas do setor de defesa podem ser encontrados também no Brasil, cujo maior exemplo é a Embraer, que foi criada com a finalidade de produzir aviões para a Força Aérea Brasileira e atualmente é considerada a terceira maior produtora de aviões do mundo (LESKE, 2013, p. 96).

Mais recentemente, outro exemplo encontrado no setor de defesa é o de um “Sistema Portátil de Aquisição de Dados Meteorológicos e Dispositivo Plataforma Portátil”, o qual

¹ Agência de Projetos de Pesquisa Avançada em Defesa, dos Estados Unidos da América, criada para dar aos EUA superioridade tecnológica em diferentes setores, que conta com um orçamento de mais de 3 bilhões de Dólares anuais e 240 funcionários (MAZZUCATO; 2015, p. 111)

constituiu o primeiro contrato de transferência de tecnologia da Força Aérea Brasileira para o setor produtivo nacional, na vigência da Lei de Inovação (CORRÊA; BONDARCZUK, 2015).

Atualmente a Estratégia Nacional de Defesa (END), promulgada mediante o Decreto nº 6.703, de 18 de setembro de 2008, estabeleceu três setores de importância estratégica para o País: o espacial (Força Aérea), o nuclear (Marinha) e o cibernético (Exército). De todos os três setores podem advir inúmeras inovações de grande utilidade para a sociedade.

A Força Aérea Brasileira, com subvenção do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), desenvolve o míssil de quinta geração ar-ar A-DARTER de curto alcance, em parceria com a África do Sul, e os Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT), que podem ser usados para diversas finalidades, militares e civis, como segurança pública, defesa civil, controle de fronteiras, dentre outros. Além disso, possui os seguintes programas estratégicos: Gestão Organizacional e Operacional do Comando da Aeronáutica; Recuperação da Capacidade Operacional; Sistema de Controle do Espaço Aéreo; Programa para desenvolvimento, produção e introdução de novos aviões de combate Gripen; Modernização de outros aviões de combate (AMX, A-4 e F-5 Tiger II); Aviões de treinamento (primário e básico); aeronave militar de transporte KC-390; introdução e modernização de outros aviões de transporte e reabastecimento aéreo; aviões de vigilância, patrulha e inteligência; Helicóptero EC-725; introdução e modernização de outros helicópteros; VANT; armas aerotransportadas; capacitação científico-tecnológica da Aeronáutica; fortalecimento da Indústria Aeroespacial e de Defesa Brasileira; e desenvolvimento e construção de engenhos aeroespaciais (CORRÊA; MARINHO; VIEIRA, 2017).

A Marinha do Brasil desenvolve pesquisas para dominar por completo o Ciclo Nuclear, a fim de desenvolver o sistema de propulsão nuclear do submarino brasileiro, além de outras pesquisas consideradas importantes para o programa de fabricação de submarinos convencionais. Possui ainda os seguintes programas estratégicos: Recuperação da Capacidade Operacional, Programa Nuclear da Marinha (PNM), Construção do Núcleo do Poder Naval, Programa de Desenvolvimento de Submarinos (Prosub), Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAZ), Complexo Naval da 2ª Esquadra/2ª Força de Fuzileiros de Esquadra (2ª FFE) e Segurança da Navegação (CORRÊA; MARINHO; VIEIRA, 2017).

Já o Exército Brasileiro, possui os seguintes programas estratégicos de defesa: Recuperação da Capacidade Operacional, Defesa Cibernética, Veículo Blindado Guarani, Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON), Sistema Integrado de Proteção de Estruturas Estratégicas Terrestres (PROTEGER), Sistema de Defesa Antiaérea e

Sistema de Mísseis e Foguetes Astros 2020 (CORRÊA; MARINHO; VIEIRA, 2017).

Um ponto que não pode ser deixado de lado quando se trata da inovação no setor de defesa, são os benefícios econômicos advindos dessa atividade. Conforme Brustolin (2014, p. 34), o Brasil já chegou a ser o oitavo maior exportador de produtos de defesa do mundo, vendendo produtos para 32 dois países.

4. INOVAÇÃO NO EXÉRCITO BRASILEIRO

Em relação ao papel específico do Exército na Inovação, deve-se verificar o que a instituição entende por inovação. Conforme o Manual de Oslo, publicação de referência da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o conceito de inovação abrange produtos, processos, assim como as inovações organizacionais e as inovações de *marketing*, conforme a seguir:

Uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas. (OCDE, 1997)

Já a inovação militar pode ser considerada como a mudança em um ou mais dos fatores de capacidades da Força, que acarrete um aumento confirmado na efetividade em combate de uma capacidade militar. E, para o Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército a inovação ocorrerá quando for obtida vantagem operacional, tática ou estratégica à Força Terrestre com conseqüente valor agregado ao Poder de Combate do Exército (FERREIRA, 2016).

A legislação brasileira que estabelece as normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa e dispõe sobre regras de incentivo à área estratégica de defesa assim define inovação neste contexto setorial, como a introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo de produtos de defesa (Prode), conforme disposto no art. 2º, da Lei Nº 12.598, de 21 de março de 2012.

Outros conceitos importantes deste diploma legal são os seguintes:

Art. 2º Para os efeitos desta Lei, são considerados:

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

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

a) recursos bélicos navais, terrestres e aeroespaciais;

b) serviços técnicos especializados na área de projetos, pesquisas e desenvolvimento científico e tecnológico;

c) equipamentos e serviços técnicos especializados para as áreas de informação e de

inteligência;

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

A fim de demonstrar as possibilidades de inovação no âmbito do Exército Brasileiro, aprofundaremos um pouco mais os programas estratégicos citados na seção anterior.

A Recuperação da Capacidade Operacional do Exército visa à modernização e revitalização dos meios de transporte armamento e munição especializados, a fim de que a Força Terrestre possua os níveis mínimos exigidos para cumprir suas missões constitucionais e subsidiárias. O projeto de Defesa Cibernética busca o desenvolvimento de produtos e sistemas especializados “de segurança da informação, programas de detecção de intrusão, hardware para a composição de laboratórios e simuladores de defesa e guerra cibernética, além de estímulo à produção de software nacional, como antivírus”. Já o Projeto Guarani vislumbra a implantação de uma nova família de blindados sobre rodas para a Força Terrestre, visando substituir seus antigos blindados. (BRASIL; 2012)

O SISFRON busca a integração dos sistemas de monitoramento de fronteiras existentes, com especial atenção para a região amazônica. O PROTEGER busca a proteção de estruturas estratégicas e a ampliação da capacidade de atuação do Exército em apoio aos Grandes Eventos, Defesa Civil, proteção ambiental e contra atentados terroristas, além das operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO). O Sistema de Defesa Antiaérea busca tornar cada vez mais eficiente o Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA), a fim de possibilitar a defesa das estruturas estratégicas do País de possíveis ameaças aéreas. (BRASIL; 2012)

Por fim, o Sistema de Mísseis e Foguetes Astros 2020 busca o desenvolvimento de um sistema de mísseis e foguetes brasileiro, com grande alcance e grande precisão, aumentando o poder de dissuasão do Exército Brasileiro, frente a possíveis ameaças externas. (BRASIL; 2012)

Como pode-se verificar nos programas estratégicos do Exército Brasileiro, à exceção do Sistema de Mísseis e Foguetes Astros 2020, os demais programas podem proporcionar inovações que podem transbordar para o setor civil, trazendo benefícios para a sociedade como um todo.

5. PERSPECTIVAS DA INSERÇÃO DO EXÉRCITO NA HÉLICE TRÍPLICE

Após a análise do que se entende por inovação no âmbito da Força Terrestre, faz-se necessário verificar qual o papel desempenhado pelo Exército Brasileiro nesse modelo de

Hélice Tríplice, uma vez que, sendo ente da administração pública direta, pode ser considerado governo, mas também é considerado academia, uma vez que possui o Instituto Militar de Engenharia, que atua na graduação e pós-graduação de engenharia. Na terceira parte da hélice também existe a participação do Exército, a atuação da Indústria de Material Bélico do Brasil (IMBEL), que é uma empresa pública vinculada ao Ministério da Defesa, por intermédio do Exército.

Por vezes o Exército age diretamente como governo quando demanda da iniciativa privada a produção de novos produtos e sistemas de defesa inovadores, a fim de manter seu poder de combate, ou quando provê infraestrutura necessária para a pesquisa em suas ICT, como o Instituto Militar de Engenharia (IME) e o Centro Tecnológico do Exército (CTEx).

Por outras vezes, age como academia, quando atua diretamente no ensino de militares e civis na formação das seguintes engenharias: fortificação e construção, eletrônica, elétrica, de comunicações, mecânica, de materiais, química, de computação e cartográfica. Além da graduação, a instituição fornece cursos de especialização, mestrado e doutorado.

Com o intuito de proporcionar um ambiente favorável à gestão da inovação tecnológica no Exército, focando na capacidade de antecipação e no atendimento das demandas da Força Terrestre, foi criada, em 2015, a Agência de Gestão e Inovação Tecnológica, com sede no Rio de Janeiro.

Corrêa e Figueiredo (2016) assinalam que, como parte do processo de transformação do atual Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército (SCTEx) para um Sistema de Ciência e Tecnologia e Inovação do Exército (SCTIEx), observa-se que o NIT do EB, inicialmente criado no DCT, está migrando para a AGITEC com o objetivo de atender a atual demanda da Força Terrestre em gerar um alto nível de inovações tecnológicas.

Neste sentido, há a intenção de que a AGITEC funcione à semelhança da *Defense Advanced Researchy Projects Agency* (DARPA), agência de projetos de pesquisa avançada de defesa dos EUA, cuja finalidade é a de realizar investimentos cruciais em tecnologias inovadoras para a defesa nacional (EUA). Uma das evidências desta intenção encontra-se na Portaria nº 046-DCT, documento em que ficou determinado que essa semelhança deverá ser observada no desenvolvimento de métodos de incentivo e recompensa para a inovação, englobando PRODE inovadores e de caráter dual (MARINHO; CORRÊA; 2015).

Em agosto de 2016, o Exército baixou as diretrizes para implementar o modelo da Hélice Tríplice em seu Departamento de Ciência e Tecnologia, que tem por missão atuar no sistema de inovação no Exército.

Dentre as missões do DCT, ressalta-se a necessidade de planejar, organizar, dirigir e

controlar, no nível setorial, as atividades científicas, tecnológicas e de inovação no EB, bem como contribuir para a promoção do fomento à indústria nacional, visando ao desenvolvimento e à produção de sistemas, produtos, tecnologias e serviços de defesa.

Para tal, implantará o Sistema Defesa – Indústria – Academia de Inovação (SisDIA), que será escalonado em três níveis de atuação: nacional, regional e local. No nível nacional, que terá um caráter político, a chefia do Departamento se ligará a órgãos de fomento e confederações de indústrias, bem como os demais órgãos com atuação em todo o território nacional. No nível regional, que terá caráter estratégico operacional, será dividido em cinco regiões (Sudeste, Sul, Leste, Nordeste, Amazônica e Centro-Oeste) e se relacionará com Federações das Indústrias, SENAI locais, universidades e órgãos de fomento, entre outros. Já no nível local, de caráter operativo, ocorrerá o relacionamento com indústrias e universidades, de acordo com as diretrizes e orientações dos níveis Nacional e Regional (BRASIL, 2016).

Verifica-se que é um sistema ainda em transição, onde uma instituição como o Exército Brasileiro, que tem sua atividade-fim voltada para a segurança e defesa nacional está se inserindo no conceito da Hélice Tríplice.

Ressalta-se que essa busca por inovação nas forças armadas não é exclusividade do Brasil e também não se afasta da missão constitucional das entidades, uma vez que ao obter uma base industrial de defesa forte, o país poderá alcançar a independência tecnológica em relação aos países desenvolvidos, o que lhe confere maior segurança em uma hipotética situação de conflito, quando embargos por parte de países detentores de tecnologia de ponta inviabilizam a obtenção de sistemas e produtos de defesa por países menos desenvolvidos tecnologicamente.

Importante ressaltar que, no contexto de inovações visando o interesse das forças armadas (FA), é comum o desenvolvimento de produtos de uso dual, que passam a atender as necessidades da sociedade como um todo, como é o caso da internet, que foi desenvolvida sob demanda da DARPA, e de diversos outros produtos e tecnologias, como o GPS, o forno de micro-ondas, o avião a jato, dentre outros.

O Exército Brasileiro já desenvolve alguns projetos em conformidade com a concepção da Hélice Tríplice, podendo ser citados como exemplos os Programas de Radares de Defesa, desenvolvidos em parceria entre o Centro Tecnológico do Exército, Instituto Militar de Engenharia, Unicamp, PUC Rio, Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Instituto Nacional de Telecomunicações, Universidade de São Paulo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Council for Scientific and Industrial Research), Indústria (Bradar e RF Com) e Governo (Ministério da Defesa,

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP e Exército Brasileiro). Além desses entes, ainda estão presentes a Fundação Ricardo Franco e a Fundação de Apoio à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação no Exército Brasileiro.

5.1 O EXÉRCITO COMO GOVERNO

A atuação do Exército Brasileiro como governo pode se dar tanto de forma indireta como direta. As ações indiretas identificadas com maior facilidade podem ser apontadas como aquelas referentes à capacitação de mão de obra e à garantia de infraestrutura capaz de gerar a inovação. Essa infraestrutura pode ser verificada, principalmente, no Instituto Militar de Engenharia, no Centro Tecnológico do Exército e no Centro de Avaliações do Exército. Na capacitação são fornecidos cursos de engenharia pelo Instituto Militar de Engenharia, tanto para militares quanto para civis, pertencentes ou não aos quadros de funcionários das Forças Armadas, bem como, custeados diversos cursos de capacitação em outros centros de ensino de excelência pelo Brasil e pelo Mundo.

Já as ações diretas ocorrem quando a Força Terrestre demanda a fabricação de diversos equipamentos e tecnologias a fim de melhor aparelharem os combatentes e tornar o Exército cada vez mais eficaz no cumprimento de suas missões constitucionais e subsidiárias. Como exemplos dessas demandas, podem ser apresentados os projetos em andamento, como é o caso do Projeto Guarani, realizado em parceria com a FIAT Automóveis (Divisão Iveco), que visa a implantação de uma nova família de blindados sobre rodas para a Força Terrestre, com a finalidade de “substituir os antigos veículos Cascavel e Urutu, das brigadas de cavalaria mecanizadas, pelos modernos Guaranis, bem como transformar brigadas de infantaria motorizadas em mecanizadas (PERI, 2012, p. 6).

Em sua atuação como governo, o Exército Brasileiro poderá fornecer, por intermédio de parcerias com universidades (além do IME) e empresas, os seus laboratórios para pesquisas em diversos ramos do conhecimento.

De igual forma, com o incremento das inovações obtidas no setor de defesa, que poderão render recursos à Força Terrestre, por intermédio de licenciamento de tecnologias, mais recursos poderão ser investidos em novas pesquisas e demandas por produtos e tecnologias, criando um círculo virtuoso que alçara o Brasil de uma posição de mero comprador, a desenvolvedor de tecnologia de ponta.

5.2 O EXÉRCITO COMO ACADEMIA

Oriundo da fusão da Escola Técnica do Exército com o Instituto Militar de Tecnologia, em 1959, o Instituto Militar de Engenharia tem raízes muito mais antigas, cuja história remonta à Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, criada no Rio de Janeiro, em 1792, ainda no Brasil Império, passando pela Academia Real Militar, de 1811, que teve seu nome modificado para Imperial Academia Militar, em 1822, Academia Militar da Corte, em 1832, Escola Militar, em 1840, e Escola Central, a partir de 1858. Posteriormente passou a ser a Escola Militar da Praia Vermelha, de 1874 a 1904, vindo a se transferir para Realengo, como Escola Militar do Realengo. Posteriormente foi criada a Escola Técnica do Exército, em 1930 e o Instituto Militar de Tecnologia, em 1949, que, como já descrito, se fundiram em 1959, dando origem ao atual IME. (BRASIL)

Já iniciando os trabalhos visando a atuação no contexto da hélice tríplice, o IME promoveu, em 2015 e 2016, as Jornadas de Integração com Empresas do Segmento de Defesa, visando o desenvolvimento de pesquisas conjuntas entre os alunos daquela instituição de ensino e empresas do setor de defesa.

Espera-se que, com a inclusão do Exército no contexto da HT, essas iniciativas sejam institucionalizadas no âmbito da Força Terrestre, não mais necessitando de iniciativas locais, como foi o caso apresentado, para que ocorra a interação entre academia, indústria e governo.

5.3 O EXÉRCITO COMO INDÚSTRIA

O papel do Exército como indústria é desempenhado pela IMBEL, que foi criada no ano de 1975, por intermédio da Lei nº 6.227, e é uma empresa pública, com personalidade jurídica de direito privado, vinculada ao Ministério da Defesa por intermédio do Comando do Exército.

A IMBEL possui sua sede no Quartel General do Exército, em Brasília e possui cinco fábricas distribuídas no território nacional: Fábrica da Estrela, em Magé – RJ, destinada à fabricação de explosivos em geral; Fábrica de Itajubá, em Itajubá – MG, destinada à fabricação de armamento leve; Fábrica Presidente Vargas, em Piquete – SP, destinada à fabricação de explosivos em geral; Fábrica de Juiz de Fora, em Juiz de Fora – MG, destinada à fabricação de munição para armamento pesado; e Fábrica de Material de Comunicações e Eletrônica, no Rio de Janeiro – RJ, destinada à fabricação de material de comunicações.

Ressalta-se que a IMBEL não tem sua produção voltada exclusivamente para o Exército Brasileiro, tampouco para as Forças Armadas. As armas fabricadas pela Indústria são utilizadas até mesmo pelo *Federal Bureau of Investigation* (FBI), dos Estados Unidos. (GODEIRO; 2010, p. 3)

No contexto da hélice tríplice, a IMBEL poderá expandir sua produção, levando suas dificuldades tecnológicas, bem como suas expertises, para a academia, seja o Instituto Militar de Engenharia ou outras universidades, a fim de aumentar a produtividade e a qualidade dos seus processos fabris, auxiliando a retomada da produção do setor de defesa, com vistas a abastecer o mercado interno e recolocar o Brasil na posição de exportação de tecnologias oriundas do setor de defesa.

6. CONCLUSÃO

A inserção do Exército Brasileiro no contexto da hélice tríplice certamente trará inúmeros benefícios diretos e indiretos para a sociedade brasileira. Os benefícios indiretos virão devido às inovações que, mesmo tendo sido objeto de pesquisa no setor de defesa, transbordarão para o ambiente civil e passarão a fazer parte do cotidiano dos cidadãos, conforme já foram apresentados diversos exemplos no decorrer deste trabalho.

Além disso, um país que tenha forte base tecnológica, terá uma indústria mais fortalecida, com maiores exportações e arrecadação de impostos, o que também trará benefícios para a população.

Da mesma forma não podem ser esquecidos os benefícios diretos oriundos das pesquisas no setor de defesa, que tornarão o Exército Brasileiro melhor equipado e, mesmo o Brasil sendo um país de tradição pacífica, aumentará o poder de dissuasão perante pretensos inimigos.

Importante que a inovação seja buscada principalmente em produtos e tecnologias de uso dual, de forma que as indústrias não realizem suas vendas exclusivamente para o governo, de forma que o setor privado consiga absorver essa produção, proporcionando o buscado lucro, necessário tanto para a manutenção das indústrias, como para a realização de novos investimentos em P&D.

Para o Exército Brasileiro bastará ter a ciência de quais empresas são capazes de produzir as tecnologias necessárias para a obtenção em caso de necessidade, principalmente nos indesejados casos de conflitos internacionais, onde as os interesses internos de cada país fazem com que algumas tecnologias sejam negadas a outros países.

Conforme Brustolin (2014, p. 121), “implementar um modelo de inovação via Defesa Nacional é o tipo de decisão que determina a dependência ou a independência de uma nação em relação a outras.”

Finalizando, entendemos que a inserção do Exército Brasileiro, como instituição, no âmbito da hélice tríplice reforçara as iniciativas já em curso, como as jornadas de integração

IME e empresas, fazendo com que a Força Terrestre seja um vetor de fomento à inovação no cenário nacional, extrapolando o setor de defesa, com benefícios para toda a sociedade.

REFERÊNCIAS

AUDY, Jorge Luis Nicolas. Entre a tradição e a renovação: os desafios da universidade empreendedora. In: **Universidades no Brasil: concepções e modelos**. Org: Marília Morosini. 2ª ed. Brasília: INEP, 2011. Disponível em: <<http://flacso.redelivre.org.br/files/2012/07/341.pdf#page=267>>. Acesso em: 2016-09-10.

Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI); Ipea - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2016. **Mapeamento da Base Industrial de Defesa**. Brasília, 2016

BRASIL. Congresso Nacional. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília: 1988.

_____. Congresso Nacional. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília: 2004.

_____. Congresso Nacional. Lei nº 13.019, de 31 de julho de 2014. Estabelece o regime jurídico das parcerias entre a administração pública e as organizações da sociedade civil, em regime de mútua cooperação, para a consecução de finalidades de interesse público e recíproco. Brasília: 2014.

_____. Exército Brasileiro. Centro de Comunicação Social do Exército. **Projetos Estratégicos: Indutores da transformação no Exército**. Ano XL. Nº 217. Especial. Novembro 2012. Centro de Comunicação Social do Exército: Brasília, 2012.

_____. Exército Brasileiro. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Diretriz Inicial para Implementação do Modelo “Tríplice Hélice” no DCT**. Brasília, 2016.

_____. Exército Brasileiro. Instituto Militar de Engenharia. **História do IME**. Disponível em: <<http://www.ime.eb.br/historia.html>>. Acesso em: 2017-05-18.

BRUSTOLIN, V. M. **Inovação e desenvolvimento via defesa nacional nos EUA e no Brasil**. Tese de Doutorado. Orientador: Prof. Dr. Luiz Martins de Melo. Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Defesa: março de 2014.

CORRÊA, Lenilton Duran Pinto; BONDARCZUK, Beniamin Achilles. Inovação tecnológica e propriedade intelectual no setor de defesa nacional e segurança: a transferência de tecnologia como ferramenta para o desenvolvimento econômico. In: **VI Simpósio Nacional de Ciência, Tecnologia e Sociedade (VI ESOCITE)**, 2015, Rio de Janeiro. Anais Eletrônicos do VI ESOCITE.BRasil / TECSOC. Rio de Janeiro - RJ: ESOCITE.BR, 2015.

CORRÊA, Lenilton Duran Pinto; FIGUEIREDO, Marcelo. Lei 10.973/2004 e gestão de direitos de propriedade intelectual no setor de defesa nacional: a criação do Núcleo de Inovação Tecnológica do Exército Brasileiros (NIT/EB). **Revista Interação**, v. 18, p. 143-164, 2016. Disponível em: <<http://interacao.newwp.unis.edu.br/wp->

content/uploads/sites/80/2016/08/INTERA%C3%87%C3%83O-vol-18-ARQUIVO-%C3%9ANICO-18-07.pdf>. Acesso em: 2016-09-20.

CORRÊA, Lenilton Duran Pinto; MARINHO, Bruno Costa; VIEIRA, André Luiz. Mecanismos de proteção da propriedade intelectual de ativos intangíveis de produtos e sistemas de defesa. In: **Revista Militar de Ciência e Tecnologia**. Edição Especial sobre Gestão da Inovação. 2017. No prelo.

CUNHA, S. K.; NEVES, P. Aprendizagem Tecnológica e a Teoria da Hélice Tripla: Estudo de Caso num APL de louças. **RAI - Revista de Administração e Inovação**, v.5, p. 97-111, 2008.

ETZKOWITZ, Henry. Innovation in innovation: the triple helix of university-industry-government relations. In: **Social Science Information**, v. 42, no 3, p. 293-337, 2003.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university - industry - government relations. In: **Research Policy**, n. 29, p. 109-123, 2000.

FERREIRA, Armando Morado. **Sistema Defesa-Indústria-Academia de Inovação: Hélice Tríplice na Perspectiva da Vice-Chefia de EPDI**. Palestrada ministrada no 2º Seminário de Inovação Tecnológica. Brasília: Departamento de Ciência e Tecnologia, 2016.

FONSECA, R. Inovação tecnológica e o papel do governo. **Revista Parcerias Estratégicas**. n. 13, Dezembro, 2001. Disponível em: <http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/195/189>. Acesso em: 2016-09-10.

GODEIRO, Nazareno. **A Indústria de Defesa no Brasil e a IMBEL**. São Paulo: ILAESE, 2010. Disponível em: <<http://www.ilaese.org.br/wp-content/uploads/2012/10/Estudo-sobre-INDUSTRIA-DE-DEFESA-E-A-IMBEL-2011.pdf>>. Acesso em: 2017-05-13.

GOMES, Myller Augusto Santos; COELHO, Tainá Terezinha; GONÇALO, Cláudio Reis. Tríplice Hélice: a Relação Universidade-Empresa em Busca da Inovação. In: **Revista Gestão.Org**, v. 12, n. 1, 2014. p 70-79. Recife: UFPE, 2016.

GONÇALVES, C. F. e OLIVEIRA, J. H. C. de. Do modelo de sociedade industrial ao de sociedade da informação: proteções jurídicas às inovações tecnológicas. Rio de Janeiro: **Revista de Direito da Unigranrio**, v. 04, 2011. Disponível em: <<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/rdugr/article/viewFile/1393/720>>. Acesso em 19 maio. 2016.

LESKE, A. D. C. **Inovação e políticas na indústria de defesa brasileira**. Tese de Doutorado. Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Cassiolato. Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Defesa: abril de 2013.

LONGO, W. P. e MOREIRA, W. S. Tecnologia e inovação no setor de defesa: uma perspectiva sistêmica. Rio de Janeiro: **Revista da Escola de Guerra Naval**, v.19, n. 2, p. 277 - 304, jul./dez. 2013.

MARINHO, B. C. ; CORRÊA, L. D. P. Novos rumos do direito de propriedade intelectual no

setor de Defesa Nacional e Segurança: a gestão da inovação tecnológica por meio de agências especializadas. In: **IV Congresso Nacional da FEPODI**, 2015, São Paulo. Ética, ciência e cultura jurídica: IV Congresso Nacional da FEPODI. São Paulo: FEPODI, 2015. p. 24-32.

MAZZUCATO, Mariana. **O Estado empreendedor**: desmascarando o mito do setor público vs. Setor privado. São Paulo: Editora Schwarcz, 2015.

MENDONÇA, Marco Aurélio A. de; LIMA, Divany Gomes; SOUZA, Jano Moreira de. Cooperação entre Ministério da Defesa e COPPE/UFRJ: uma abordagem baseada no modelo Triple Helix III. In: DE NEGRI, João Alberto; KUBOTA, Luis Claudio (Editores). **Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil**. Brasília: IPEA, 2008. Disponível em: <http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/capitulo15_27.pdf> Acesso em: 2017-05-20.

PERI, Enzo Martins. Entrevista concedida à Revista Verde-Oliva. In: **Revista Verde-oliva**. Projetos Estratégicos: Indutores da transformação no Exército. Ano XL. Nº 217. Especial. Novembro 2012. Centro de Comunicação Social do Exército: Brasília, 2012.

SCHILLING; Melissa A. **Strategic management of technological innovation**. 4ª ed. Cingapura: Mc Graw Hill, 2013.