

## TECNOLOGIA NAS FORÇAS ARMADAS: POSSIBILIDADE ESTRATÉGICA

Ana Carolina Pereira<sup>1</sup>

**RESUMO:** O presente artigo apresenta a importância da tecnologia atrelada ao desenvolvimento econômico e social. Apresenta a evolução do uso estratégico dessa abordagem pela área de Defesa, salientando o marco histórico da Segunda Guerra Mundial e da Guerra Fria como catalisadores do uso da ciência e tecnologia para pensar o combate e fazer a guerra. Aponta os gastos, principalmente do governo Americano em tecnologias de caráter *dual* como forma de incentivar a propagação de tecnologias militares para o ambiente civil. Aponta o uso de estudos de difusão tecnológica em documentos de patente como ferramenta crucial para a mensuração dos impactos tecnológicos que os investimentos em tecnologia militar podem causar

**Palavras-chave:** Defesa; Estratégia; Ciência e Tecnologia; Forças Armadas.

**ABSTRACT:** This article presents the importance of technology linked to economic and social development. It presents the evolution of the strategic use of this approach by the Defense area, highlighting the historical landmark of the Second World War and the Cold War as catalysts for the use of science and technology to think about combat and make war. It points to expenditures, mainly from the American government on dual technologies as a way to encourage the spread of military technologies to the civilian environment. It points to the use of technological diffusion studies in patent documents as a crucial tool for measuring the technological impacts that investments in military technology can cause.

**Keys words:** Defense; Strategy; Technology; Armed Forces.

### INTRODUÇÃO

De acordo com o preconizado no Livro Branco de Defesa Nacional (2012, p. 22) uma das obrigações do Estado é dar subsídios para que o Sociedade possa atingir seus objetivos e garantir para que o País não corra risco de uma hostilidade externa e que não fique à mercê de pressões políticas ou imposições econômicas.

---

<sup>1</sup> Graduada em Biblioteconomia (UNIRIO). Pós-Graduada (MBA) em Gestão Empresarial e Sistemas de Informação (UFF). Mestre em Propriedade Intelectual e Inovação pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Doutoranda em Propriedade Intelectual e Inovação pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Participante do Grupo de Estudos Estratégicos em Propriedade Intelectual e Inovação para o Setor de Defesa (GEPID). Vinculação profissional ao Centro de Estudos de Pessoal (CEPE) do Exército Brasileiro.

Tais medidas tem a finalidade de promover o que é chamado de Soberania<sup>2</sup>, o que o Brasil exerce sobre seu território, seu mar e seu espaço aéreo através do Exército, Marinha e Aeronáutica.

Ainda de acordo com a mesma publicação a Defesa Nacional é caracterizada como: “o conjunto de medidas e ações do Estado, com ênfase na expressão militar, para a defesa do território, da soberania e dos interesses nacionais contra ameaças preponderantes externas, potenciais ou manifestas” (BRASIL, 2012, p. 24).

Por essas razões, ao longo da história, as necessidades estabelecidas pelo sistema de segurança e defesa, individual ou coletiva, foram o impulso necessário para o desenvolvimento de novas tecnologias envolvendo produtos, processos e serviços.

No campo da história militar as principais mudanças surgiram por conta de inovações na ciência e tecnologia, sendo essa última um agente fundamental de mudança, oferecendo novas possibilidades para produzir, armazenar e difundir conhecimento, uma vez que influenciaram na transformação social ao longo dos séculos por meio da modernização de armamentos e métodos de estratégia militar.

Segundo Longo e Moreira (2013, p. 277), seguindo uma linha do tempo, é necessário lembrar que, na antiguidade, os gregos e, em seguida os romanos, desenvolveram novos armamentos que, em seu tempo, foram considerados avanços tecnológicos. Isso foi o suficiente para assegurarem um posicionamento estratégico na supremacia das conquistas dos territórios. Na sequência, ainda Longo e Moreira (2013, p. 278), apontam que já no mundo medieval os chineses conquistaram o posto de grandes inventores e inovadores, sendo os responsáveis pela produção de sofisticados armamentos de guerra.

No século XV uma série de fatores, envolvendo o declínio do feudalismo, favoreceu uma nova configuração social cujo regime político centralizado passou a ser o absolutismo, organização essa que facilitou a formação de Estados Nacionais Modernos e a unificação dos Exércitos, promovendo assim grandes avanços nas tecnologias desenvolvidas há época e conseqüentemente uma transição no modo de fazer a Guerra (DARÓZ, 2016, p. 41- 43).

Já no século XIX, no âmbito da Revolução Industrial, e com o advento de novas tecnologias, houve uma corrida tecnológica para confeccionar armamentos que pudessem atribuir vantagens em combate tanto na terra, no mar e no ar. (LONGO; MOREIRA, 2013, p. 278).

---

<sup>2</sup> A soberania é o primeiro fundamento citado no art. 1º da Constituição Federal brasileira. A soberania é inalienável, indivisível e imprescritível. Deve ser exercida pela vontade geral e ser preservada em nome das futuras gerações e da prosperidade do País. Trata-se de uma ordem suprema, que não deve se submeter a outra Ordem (BRASIL, 2012, p. 22)

Ao longo do século XX e principalmente ao final da I Guerra Mundial os governos perceberam a importância do desenvolvimento técnico-científico para a área de Defesa, e desta forma, vários pesquisadores foram agregados à causa militar e desenvolveram importantes tecnologias direcionadas ao combate. (LONGO; MOREIRA, 2013, p. 279-280).

Pensando nas necessidades do combate e nas evoluções sociais advindas da globalização, as inovações tornaram-se mais frequentes e profundas, sendo produzidas em níveis acelerados como resultado da importância atribuída ao conhecimento científico para que novas tecnologias fossem produzidas de forma a atender as necessidades impostas pelos modelos vigentes.

Por essas razões, segundo Longo (2012, p. 3), apesar do envolvimento estreito delineado entre Ciência e Tecnologia durante a I Guerra Mundial, foi somente durante a II Guerra Mundial que houve uma mobilização abrangente e permanente dos meios tecnológicos não somente para o desenvolvimento do poder de ataque ou defesa durante um confronto, mas também como fator relevante no fortalecimento do poder político e econômico a nível mundial, mesmo após o fim dos grandes conflitos.

A intervenção do Estado, principalmente através das Forças Armadas, apoiando as pesquisas e acelerando o uso dos conhecimentos resultantes para geração de tecnologias e a passagem destas à produção em escala industrial, deram resultados extraordinários em ambos os lados beligerantes. Através da ação direta de órgãos dos governos, do financiamento estatal e do planejamento da pesquisa e do desenvolvimento experimental (P&D) envolvendo as indústrias, os institutos e universidades, foram geradas inovações e aperfeiçoados materiais e serviços que puseram em evidência a importância estratégica da mobilização permanente do potencial científico e tecnológico da nação. (LONGO, 2012, p.3-4).

Dentro dessa realidade, Lieberman (1999, p. 13) destacou que 58% dos pesquisadores em Química e 43% dos estudiosos em física agraciados com um prêmio Nobel foram financiados pelo Pentágono na metade final do século passado, ressaltando que isso reflete a relevância marcante da pesquisa em defesa como um motor para avanços nacionais em tecnologia e inovação.

Nesse contexto, o que se percebe, tendo como base os estudos de Tigre (2014, p. 95), é que a sociedade civil tem usufruído de vários avanços obtidos nos setores militares, dentre os quais citam-se a internet, que foi originária de um projeto militar chamado DARPANET, o GPS, o micro computador, o forno de micro-ondas, etc.

Pensando no aspecto agregador imputado às tecnologias militares, como fator de contribuição para o desenvolvimento mercadológico e social, o presente artigo pretende analisar como o desenvolvimento de tecnologias na área de Defesa, principalmente as de caráter dual, pode estar relacionado com uma estratégia preocupada na modernização do aparato das Forças Armadas (FFAA).

## 1 TECNOLOGIA E DEFESA: UMA ESTRATÉGIA EM EVOLUÇÃO

Segundo o General Meira Mattos (2004, p. 6) a estratégia é:

A arte de aplicar o Poder, tendo em vista os objetivos da Política. A Estratégia está completamente integrada à Política e ao Poder. Não há Estratégia se não houver um Objetivo Político a conquistar ou preservar e se não houver Poder a ser aplicado. A Estratégia é sempre uma disputa entre inteligências e vontades (MATTOS, 2004, p. 6)

Nesse mesmo artigo o autor aponta que diversos tipos de estratégias podem ser adotadas, sempre levando em consideração os meios e, principalmente, os objetivos, entre as quais destaca-se a estratégia nuclear, missílica e guerra espacial, uma vez que envolvem a utilização de questões tecnológicas como ferramenta para cenário estratégico.

No decorrer do texto o autor afirma que após a II Guerra Mundial e o uso da bomba nuclear muitas das estratégias adotadas por Estados Unidos e a antiga União Soviética estavam pautadas no desenvolvimento de novas tecnologias que pudessem colocar as potências como protagonistas no cenário internacional.

A estratégia chamada de Guerra nas estrelas lançada em 1983 pelo presidente dos Estados Unidos previa o desenvolvimento de tecnologias relacionada à satélites e emissão de raios, que funcionariam como um escudo protetor em caso de ataque nuclear, e que visava fortalecer a estratégia Espacial.

Com o passar dos anos, as tensões provenientes da Guerra Fria foram sendo dissolvidas e o cenário Internacional configurou-se de uma nova maneira, porém, os investimentos na Pesquisa e Desenvolvimento de novas tecnologias voltadas para área militar, com claras intenções de combate, não deixou de ser uma estratégia utilizada até a atualidade.

À título de contextualização de iniciativas e valores, em 2006 o Departamento de Defesa Americano usou US\$ 1,4 milhões para apoiar um consórcio entre a *Rice University, the University of Texas at Austin, the University of Texas at Dallas, the University of Texas at Arlington, the University of Texas at Brownsville, the University*

of *Texas Pan American and the University of Houston* para a criação, desenvolvimento e comercialização de materiais de nanotecnologia para a indústria de Defesa Aeroespacial, cenário que propicia o desenvolvimento do ensino superior no país, bem como o avanço de pesquisas básicas e aplicadas.

No ano de 2019, segundo a publicação *Security Environment Review* (2019, p. 31) os Estados Unidos gastaram cerca de US\$ 5 bilhões em recursos militares, US\$ 15 bilhões em cibersegurança e, dos US\$ 40 bilhões gastos em tecnologias espaciais, US\$ 11 bilhões foram destinados a propósitos militares.

No âmbito nacional o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (2016, p. 55) ressalta a importância dos gastos em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) e apontam a supremacia dos investimentos americanos na área quando afirmam que: “São vultosos os gastos com CT&I na área de Defesa em diversos países, especialmente nos EUA. O tema é estratégico para diversas nações, considerando sua importância para assegurar a soberania nacional e uma equilibrada correlação de forças internacionais”.

A necessidade de investimento na área também é constatada por Barbosa (2016, p. 10) quando o autor afirma que a Indústria de Defesa utiliza como padrão o estado da arte para o desenvolvimento de seus produtos, pois uma produção ultrapassada pode ser facilmente subjugada em possíveis batalhas, o que, conseqüentemente, resulta em um desenvolvimento tecnológico contínuo e capaz de gerar desdobramentos tanto econômicos quanto sociais.

O que uma estrutura de Defesa bem definida e desenvolvida pode gerar para um Estado é uma maior estabilidade para o País, auxiliando para que os objetivos nacionais sejam alcançados com eficácia.

Lembrando que o Brasil, mesmo que no âmbito das FFAA, pode se beneficiar por meio da utilização de tecnologias com o objetivo de se destacar mundialmente, em um cenário onde o país de maior agregação tecnológica supera aqueles menos desenvolvidos, para que se possa obter desempenho satisfatório nas linhas de pesquisa, aumentar a velocidade de evolução tecnológica na estratégia científica a ser praticada, superando a distância em que se encontra o país em relação aos países mais desenvolvidos (LUNA, 2016).

Trazendo os fatos para a realidade brasileira e ressaltando a importância destinada à tecnologia dual, Fernandes coloca que:

A inserção das pesquisas de interesse da defesa no contexto da cadeia produtiva nacional pode estimular a substituição de tecnologias e de produtos importados de interesse da Defesa Nacional por correspondentes nacionais competitivos, incentivar a criação de centros de excelência, implementar uma política de

proteção do conhecimento e de propriedade intelectual, e incentivar o registro de patentes. (FERNANDES, 2011, p. 4)

Em seu texto, Fernandes (2011, p. 27) aponta que a Estratégia Nacional de Defesa percebe a importância da tecnologia dual, quando “trata da indústria de defesa e do desenvolvimento científico e tecnológico”.

Corroborando com tal afirmação, em entrevista concedida à Revista Defesanet, o General de Exército Sinclair James Mayer relaciona o desenvolvimento tecnológico no ambiente militar aos benefícios gerados para a sociedade civil, conforme abaixo:

A população ganha duas vezes com o desenvolvimento das Forças Armadas no setor tecnológico: primeiro, por contar com uma área de defesa mais bem preparada para qualquer situação; segundo, porque as inovações são estudadas de forma a atenderem também a sociedade civil. "Todas as tecnologias militares têm de ser duais, o que só gera benefícios para a sociedade. Até pelo fato de as inovações serem mais refinadas, devido ao elevado grau de exigência (MAYER, 2013).

Atualmente está em vigor o chamado Plano de Articulação e Equipamento de Defesa (PAED) que consolida os projetos estratégicos das Forças Armadas de forma a seguir às demandas por novas capacidades de Defesa, necessitando de uma atenção constante, de cerca de 20 anos, dos recursos orçamentários.

Como justificativa para os projetos estratégicos apresentados, o governo indica diversas melhorias em diferentes campos, tais como o Militar, o político e o econômico, porém, é para o campo científico tecnológico que está voltado o tema central dessa pesquisa e por essa razão será destacado. Os benefícios esperados nesse campo são (BRASIL, 2012, p. 208-209):

- ✓ capacidade de projetar, desenvolver e fabricar sistemas, materiais, componentes e equipamentos nucleares e convencionais com o uso de **tecnologia dual** (grifo nosso);
- ✓ emprego de recursos de tecnologia da informação e de comunicações para atividades como tele saúde e ensino a distância;
- ✓ integração de universidades e institutos/centros de tecnologia e pesquisa militares no desenvolvimento e absorção de tecnologia sensível;
- ✓ capacitação da indústria nacional, mediante a transferência de tecnologia;
- ✓ nacionalização de sistemas, equipamentos e componentes;
- ✓ desenvolvimento na construção de navios, aeronaves e viaturas blindadas de alta complexidade, permitindo a concepção de projetos nacionais e a construção no País; e

- ✓ criação de um novo polo industrial regional, na futura região da Segunda Esquadra como o desenvolvimento da indústria naval, o impulso à construção civil, a implantação de empresas de alta e média tecnologias e o incremento substancial do setor de comércio.

Percebe-se, após análise, que os objetivos da implantação desses projetos é o desenvolvimento das questões tecnológicas relacionadas ao setor de Defesa e que contribuem de forma direta no desenvolvimento social, por isso destaca-se o uso das tecnologias duais.

Baseado neste fato, Azevedo (2013) faz elucidações quanto ao caráter do que é considerada inovação tecnológica no Setor de Defesa brasileiro.

As inovações tecnológicas, no Setor de Defesa, via de regra, são representadas pelas inovações materiais ou tangíveis (produtos de Defesa e seus processos de fabricação) desenvolvidas para uso, prioritário, no segmento militar, mas podendo ser de natureza dual, ou seja, de aplicação militar ou civil [...] Em outras palavras, são aquelas que introduzem ou melhoram significativamente algum Material de Emprego Militar (MEM), Produto de Defesa (PRODE) ou mesmo processos de produção destes engenhos. (AZEVEDO, 2013).

Ainda nesse sentido Barbosa (2016, p.10-11) afirma que o uso de tecnologias duais é uma das principais características da indústria de defesa, pois os investimentos realizados para atender as necessidades militares são bastante expressivos e acabam gerando novas capacidade e tecnologias capazes de atender ao meio civil, o que também é conhecido como *spin offs*.

Dagnino (2010) atenta para o fato de que o contrário também é possível de acontecer e que ocasionalmente alguns investimentos para o desenvolvimento em tecnologias civis podem vir a migrar de área e apresentar aplicações militares.

Como reforço para as afirmações anteriores o Ministério da Ciência e Tecnologia, Inovações e comunicações (2016) coloca que:

O setor de Defesa oferece por meio das Forças Armadas, em matéria de ciência, tecnologia e inovação, aportes valiosos para a elevação do nível de autonomia do País. A Marinha, o Exército e a Aeronáutica mantêm, tradicionalmente, centros de excelência cuja produção, particularmente no que se refere à pesquisa aplicada, se mostra fundamental para as conquistas científicas e tecnológicas. Naturalmente, as atividades econômicas no setor Aeroespacial e de Defesa, por possuírem alta densidade tecnológica, contribuem para uma inserção mais qualitativa da economia brasileira nas trocas internacionais, produzindo efeitos sistêmicos sempre positivos, bem como a formação de recursos humanos especializados e a geração de empregos de elevado padrão. (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES, 2016, p. 88)

Destacando que provavelmente as capacidades que as novas tecnologias venham a oferecer podem direta ou indiretamente afetar as pré-condições para a paz, a natureza dos conflitos e como a insegurança é percebida e gerenciada por pessoas e Estados. Monitorar o avanço tecnológico e desenvolvimento é, portanto, fundamental para entender o futuro da guerra e da segurança global.

Pensando nessa capacidade agregadora, ressalta-se que a difusão de tecnologias classificadas como militares, principalmente as que estejam protegidas pelo sistema de patente, para o âmbito Civil, também configuram uma estratégia que pode ser adotada pelas FFAA como forma de aumentar os investimentos privados no desenvolvimento de tecnologias que beneficiem a modernização do combate e auxiliie na inovação social geral.

## **2 DIFUSÃO TECNOLÓGICA: UMA OPÇÃO DE ESTRATÉGIA**

Para Schumpeter (1911), a transformação do ambiente econômico é resultante da influência de ‘inovações’ que surgiam e teriam o poder de modificar profundamente os padrões econômicos vigentes. Schumpeter assume que as ‘invenções’ e ‘inovações’ só terão poder transformador econômico e social caso se propaguem, lançando, assim, as bases para que posteriormente surgissem estudos empiricamente voltados a compreender os mecanismos relacionados à difusão de inovações.

Ainda nesse viés, segundo o Manual de Oslo (2006, p. 24) A difusão é “o meio pelo qual as inovações se disseminam, através de canais de mercado ou não, a partir da primeira introdução para diferentes consumidores, países, regiões, setores, mercados e empresas. Sem difusão uma inovação não tem impacto econômico”.

Rogers (2003, p. 11) define difusão como o processo onde uma inovação é transmitida para membros de um sistema social repetidas vezes.

Pensando nesse contexto, mas priorizando o ambiente militar, Schmid (2017, p. 1) afirma que as tecnologias migradas do contexto militar para o civil só terão um verdadeiro impacto se o conhecimento gerado por essas tecnologias for usado subsequentemente em produtos, processos e serviços de cunho civil, defendendo ainda que os gastos dispendidos com P&D na área de defesa aumentará de acordo com a taxa de difusão do conhecimento em inovações subsequentes.

Ainda Schmid (2017) defende que o conhecimento e a tecnologia variam de importância de acordo com o grau de influência em novas inovações e aponta que no campo das tecnologias financiadas pelos militares estão a internet e os



semicondutores, tecnologias que tiveram grande impacto na esfera civil, porém, os reatores nucleares de água leve não foram tão relevantes assim.

Logo o sucesso desse tipo de tecnologia não depende apenas do conhecimento e produtos que geram internamente ao sistema que o financia, mas o quanto elas estão se difundindo e impactando dentro e principalmente fora desse contexto.

Quando a difusão de tecnologia militar é trazida para o foco, existem duas principais correntes acadêmicas. A primeira e que prevalece em algumas publicações é a que defende que a difusão desse tipo de tecnologia é baixa, uma vez que a cultura distinta, o ambiente político e a estrutura do mercado do setor de defesa impedem a difusão das tecnologias inseridas nesse contexto. (PECK; SCHERER, 1962; ALIC *et al*, 1992; MOWERY 2010, 2012).

Uma segunda corrente, elaborada recentemente, afirma que a difusão da tecnologia militar está relacionada com o tipo de organização envolvido no seu desenvolvimento ou no regime de Pesquisa e Desenvolvimento em vigor. Esses trabalhos, desenvolvidos por autores que analisaram de forma específicas alguns casos, afirmam que a difusão ocorrerá mais rapidamente quando empresas, e não agências governamentais estão envolvidas no desenvolvimento da tecnologia (BELLAIS; GUICHARD, 2006), quando as tecnologias são desenvolvidas por empresas atuantes no ramo relacionado a desenvolvimentos tecnológicos (ACOSTA; CONRADO; MARÍN, 2011; ACOSTA *ET AL*, 2013) e quando a proteção dos ativos desenvolvidos por meio de P&D é forte (BELLAIS; GUICHARD, 2006).

Ainda nesse sentido vários estudos empíricos, usando várias técnicas de modelagem de dados de uma ampla variedade de países e períodos, demonstram que o investimento em defesa está positivamente associado a taxas de crescimento econômico (ATESOGLU E MUELLER 1990; MUELLER E ATESOGLU 1993; BRUMM 1997; ATESOGLU 2002; HALICIOGLU 2004).

Infelizmente, uma variedade igualmente ampla de estudos chega à conclusão oposta (FAINI, ANNEZ E TAYLOR 1984; WARD E DAVIS 1992; MINTZ E STEVENSON 1995; MYLONIDIS 2008; DUNNE E NIKOLAIDOU 2012; SHAHBAZ, AFZA E SHABBIR 2013).

De fato, Mowery (2012, p. 1712) lamenta a falta de "evidências quantitativas convincentes" em relação às alegações sobre como as tecnologias de defesa interagem com as tecnologias civis. Em outro artigo, anterior, Mowery (2010, p. 1235, 1253) pede o uso de dados de patentes para preencher esse vazio empírico.

Pensando no uso do documento de patente para averiguar a difusão, uma parte de estudiosos em inovação de tecnologia militar vê positivamente a relação com o mecanismo de proteção da propriedade industrial, porém, a teoria econômica

é mais ambivalente, defendendo que se por um lado a parte de divulgação da informação por meio do processo de patenteamento pode auxiliar na difusão, aumentando o acesso ao conhecimento, por outro lado uma forte proteção pode incentivar o uso de patentes estratégicas, utilizadas para impedir a entrada no mercado, o que por sua vez, limita a difusão.

Logicamente que seria imprudente não destacar que diversas legislações vigentes, inclusive a do Brasil, no artigo 75 da Lei de Propriedade Industrial (LPI) diz que: “o pedido de patente originário do Brasil cujo objeto seja de interesse à Defesa Nacional será processado em caráter sigiloso e não estará sujeito às publicações previstas em Lei” ficando claro que a mensuração da difusão desse tipo de tecnologia pode ficar prejudicada devido ao sigilo imposto ao pedido depositado.

Simploriamente, já que não é a finalidade deste trabalho analisar a LPI, o que o artigo em questão aponta é que se um pedido de patente apresentar elementos que possam vir a ser de interesse da Defesa Nacional, atendendo os critérios de soberania e segurança nacional, o governo pode optar pela não publicação prevista em lei, processando o pedido de forma sigilosa.

Sendo o Instituto Nacional da Propriedade Industrial o órgão a ter o primeiro contato com o pedido de patente que pode vir a ser de interesse da Defesa Nacional o papel do órgão seria o de encaminhar o pedido, de imediato, ao órgão responsável do Poder executivo, definido como a Secretaria de Assuntos Especiais da Presidência da República (SAE/PR), pelo decreto 2.553, de 16 de Abril de 1998, porém, a SAE/PR foi extinta por meio de medida provisória em 1999 e que não deve ser confundida com a atual Secretaria Especial (SAE) criada por lei em 2008. Ou seja, desde 1º de janeiro de 1999 não há indicação de órgão responsável para determinar o que de fato pode ser uma patente de interesse da Defesa Nacional.

Com isso, a simples inclusão de um artigo na LPI não responde as necessidades de um sistema de Propriedade Industrial atuante na área de Defesa, pois ficam perguntas sobre a forma de como é realizada a integração entre os órgãos governamentais responsáveis por essa matéria, quais os critérios levados em consideração para que um pedido de patente seja inserido nesse contexto e quais órgãos estão responsáveis por estabelecerem o que é ou deixa de ser de interesse da Defesa Nacional.

Sendo assim é necessário um estudo mais aprofundado dos meios de difusão tecnológica e os mecanismos que podem ser utilizados para mensurar, de fato, a contribuição militar no desenvolvimento social e, sendo o caso, investir nesse tipo de mecanismo como uma estratégia para modernização do aparato militar e na projeção das Forças Armadas devido ao auxílio do desenvolvimento econômico da sociedade.

## CONCLUSÃO

O presente artigo não teve a pretensão de esgotar as possibilidades referentes ao emprego da tecnologia como estratégia e tão pouco delimitar os possíveis uso da difusão tecnológica dentro do contexto destacado ao longo do texto, ao contrário, salienta que há uma necessidade patente no investimento em tecnologias que possam ser efetivamente utilizadas como duais e na divulgação dos resultados obtidos pelas Organizações Militares inseridas na Pesquisa & Desenvolvimento das Forças Armadas.

O campo é vasto e ainda está em construção, uma vez que as próprias correntes acadêmicas ainda não chegaram a uma conclusão definitiva, sendo assim, uma oportunidade para que estudiosos incluídos na dinâmica militar realizem contribuições efetivas e profícuas.

Tradando-se de informações tecnológica, gestores governamentais que buscam modernizar laboratórios ou atividades tecnológicas práticas devem se valer dos dados e informações disponíveis em documentos de patente, evitando o desperdício financeiro de desenvolver soluções que já se encontram disponíveis no estado da técnica e são de recuperação relativamente fácil e barata.

Assim sendo, pode-se considerar a importância desse tipo de discussão, uma vez que serve para traçar estratégias, dirimir custos com o desenvolvimento tecnológico e que proporciona uma gama de informações relevantes que se utilizadas de forma estratégica podem gerar benefícios econômicos e geopolíticos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA, M., CORONADO, D. Marín, R. Potential Dual-use of Military Technology: Does Citing Patents Shed Light on this Process?. **Defence and Peace Economics**, vol. 22, n. 3, 2011, p. 335–349.

ACOSTA, M., CORONADO, D., MARÍN, R.; PRATS, P. Factors Affecting the Diffusion of Patented Military Technology in the Field of Weapons and Ammunition. **Scientometrics**, vol. 94, n. 1, p.1–22, 2013

COSTA, Manuel; CORONADO, Daniel; MARÍN, Rosário; PRATS, Pedro. Factors affecting the diffusion of patented military technology in the field of weapons and ammunition. **Scientometrics**, Espanha, n.94, p.1-22, 2012.

ALIC, J., BRANSCOMB, L., BROOKS, H., CARTER, A.,; EPSTEIN, G. **Beyond spinoff: Military and commercial technologies in a changing world.** Boston: Harvard Business School Press, 1992.

ATESOGLU, H. S. Defense Spending Promotes Aggregate Output in the United States – Evidence from Cointegration Analysis. **Defence and Peace Economics**, vol. 13, n.1, 2002, p. 55–60.

ATESOGLU, H. S.; MUELLER M. J. Defence Spending and Economic Growth. **Defence Economics**, vol. 2, n. 1, p. 19–27, 1990.

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

BELGIAN DEFENCE. Security Environment Review 2019. Belgica, 2019. Disponível em: [https://www.mil.be/sites/mil.be/files/files\\_library/2-security\\_environment\\_review\\_-\\_final\\_for\\_print.pdf?fbclid=IwAR1KydcER7JDaiWO5fCiBr3pqzQFctAHznyQLwqxCXZU83e\\_ul-uvRedFHc](https://www.mil.be/sites/mil.be/files/files_library/2-security_environment_review_-_final_for_print.pdf?fbclid=IwAR1KydcER7JDaiWO5fCiBr3pqzQFctAHznyQLwqxCXZU83e_ul-uvRedFHc). Acesso em 26 nov. 2019.

BELLAIS, R.; GUICHARD, R. Defense Innovation, Technology Transfers and Public Policy. **Defence and Peace Economics**, vol. 17, n. 3, p. 273–286, 2006.

BRASIL. **Decreto 2553, de 16 de abril de 1998.** Regulamenta os arts. 75 e 88 a 93 da Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996, que regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d2553.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2553.htm)&gt;. Acesso em: 14 abr. 2019.

BRASIL. **Lei no 9.279, de 14 de maio de 1996.** Regula direitos e obrigações relativos à Propriedade Industrial.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Estratégia Nacional de Defesa: Paz e Segurança para o Brasil.** Brasília, 2008.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Livro Branco de Defesa Nacional.** Brasília, 2012.

BROOKS, S. G. **Producing Security.** Princeton. Princeton: Princeton University Press, 2005.

BRUMM, H. J. Military Spending, Government Disarray, and Economic Growth: A Cross-country Empirical Analysis. **Journal of Macroeconomics**, vol. 19, n. 4, 1997, p. 827–838.

DAGNINO, Renato Peixoto. **A Indústria de defesa no Governo Lula**. 1ª ed. São Paulo: Expressão Popular, 2010.

DARÓZ, Carlos Roberto Carvalho. **A guerra do açúcar: as invasões holandesas no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: Biblioteca do Exército, 2016.

DUNNE, J. P.; NIKOLAIDOU, E. Defence Spending and Economic Growth in the EU15. **Defence and Peace Economics**, vol. 23, n. 6, 2012, p. 537–548.

FAINI, R.; ANNEZ P.; TAYLOR, L. Defense Spending, Economic Structure, and Growth: Evidence among Countries and over Time. **Economic Development and Cultural Change**, vol. 32, n. 3, 1984, p. 487–498.

FERNANDES, Clistenes Guella. Um estudo sobre a utilização de tecnologia dual no setor automotivo. *In*: Simpósio de excelência em gestão e tecnologia, 8., 2011, Resende, **Anais...** Resende: Associação Educacional Dom Bosco, 2011. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos11/10914464.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2019.

GENERAL Mayer fala sobre inovação tecnológica para militares e civis. Defesanet, cobertura especial, 24 out. 2013. Disponível em: . Acesso em: 18 mar. 2018.

HALICIOĞLU, F. Defense Spending and Economic Growth in Turkey: An Empirical Application of New Macroeconomic Theory. **Review of Middle East Economics and Finance**, vol. 2, n. 3, 2004, p. 193–201.

LIBERMAN, Joseph I. Techno warfare: innovation and military R&D. **Joint Force Quarterly**, Washington: National Defense University Press, Summer, 1999. p. 13-19. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a529066.pdf>. Acesso em: 20 mar.

LONGO, Waldimir Pirró e; MOREIRA, William de Sousa. Políticas de C&T e sistema setorial de inovação para a defesa. *In*: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DE DEFESA, 11., 2012, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABED, 2012. Disponível em: <http://www.waldimir.longo.nom.br/publicacoes.html>. Acesso em: 23 ago. 2018.

LONGO, Waldimir Pirró. Alguns impactos sociais do desenvolvimento científico e tecnológico. **DataGramZero - Revista de Ciência da Informação**, v. 8, n. 1, fev. 2007.

LONGO, Waldimir Pirró; MOREIRA, Willian de Souza. Tecnologia e inovação no setor de defesa: uma perspectiva sistêmica. **Revista da Escola de Guerra Naval**, v. 19, n.2, Rio de Janeiro, 2013. p. 277-304. Disponível em:

<https://revista.egn.mar.mil.br/index.php/revistadaegn/article/view/199>. Acesso em: 19 mar. 2018.

LUNA, Salomão Melquiades. **Prospecção tecnológica como fator de incremento do poder naval brasileiro**. Dissertação (Mestrado Estudos Marítimos) – Programa de Estudos Marítimos da Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2016.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES. Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação – 2016/2022 – Ciência tecnologia e inovações para o desenvolvimento econômico e Social. Brasília: MCTIC, 2016. Disponível em: [http://www.finep.gov.br/images/a-finep/Politica/16\\_03\\_2018\\_Estrategia\\_Nacional\\_de\\_Ciencia\\_Tecnologia\\_e\\_Inovacao\\_2016\\_2022.pdf](http://www.finep.gov.br/images/a-finep/Politica/16_03_2018_Estrategia_Nacional_de_Ciencia_Tecnologia_e_Inovacao_2016_2022.pdf) Acesso em: 23 ago. 2019.

MINTZ, A.; STEVENSON, R. “Defense Expenditures, Economic Growth, and the Peace ‘Dividend’”. **Journal of Conflict Resolution**, vol. 39, n. 2, 1995, p. 283–305.

MOWERY, D. C. Defense-related R&D as a Model for “Grand Challenges” Technology Policies. **Research Policy**. vol. 41, n. 10, 2012. p. 1703–1715.

MOWERY, D. C. Military R&D and Innovation. *In*: B. H. Hall; N. Rosenberg. **Handbook of the Economics of Innovation**. North-Holland. 2010. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169721810020137>. P.1219–1256. Acesso em: 25 ago. 2019.

MUELLER, M.; ATESOGLU, H. Defense Spending, Technological Change, and Economic Growth in the United States. **Defence Economics**, vol. 4, n.3, 1993, p. 259–269. doi:10.1080/10430719308404765.

MYLONIDIS, N. Revisiting the Nexus Between Military Spending and Growth in the European Union. **Defence and Peace Economics**, vol. 19, n. 4, 2008 265–272.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. França: OCDE, 2006.

PECK, M. J.; SCHERER, F. M.. **The Weapons Acquisition Process: An Economic Analysis**. 1962. Disponível em: <https://trid.trb.org/view.aspx?id=545326>. Acesso em: 17 ago. 2019.

RICE UNIVERSITY. Department of Defense funds Texas Nanotechnology Consortium. Novembro de 2006. Disponível em: <https://news.rice.edu/2006/11/02/department-of-defense-funds-texas-nanotechnology-consortium/>. Acesso em: 27 Nov. 2019.

ROGERS, E. M. **Diffusion of Innovations**. Simon and Schuster, 2003.

SCHIMID, Jon. The diffusion of military technology. **Defence and Peace Economics**. Taylor & Francis Group, 2017.

SCHUMPETER, Joseph A. **A Teoria do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SHAHBAZ, M.; AFZA, T.; SHABBIR, M. S. Does Defence Spending Impede Economic Growth? Cointegration and Causality Analysis for Pakistan. **Defence and Peace Economics** vol. 24, n. 2, 2013, p. 105–120.

TIGRE, Paulo Bastos. *Gestão da Inovação: a economia da tecnologia no Brasil para cursos de economia, administração e engenharia de produção*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

WARD, M.; DAVIS, D. Sizing up the Peace Dividend – Economic-growth and Military Spending in the United States, 1948–1996. **American Political Science Review**, vol. 86, n.3, 1992, p. 748–755. doi:10.2307/1964136.