

A INOVAÇÃO NO SETOR DE DEFESA E SEUS BENEFÍCIOS PARA A SOCIEDADE

Bruno Costa Marinho¹, Lenilton Duran Pinto Corrêa², Elson Oximenes Alves³

¹Doutorando em Propriedade Intelectual e Inovação no Instituto Nacional da Propriedade Industrial e Mestre em Direito Ambiental pela Universidade do Estado do Amazonas.

²Mestrando em Propriedade Intelectual e Inovação no Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

³Mestre em Engenharia Química pelo Instituto Militar de Engenharia.

Resumo:

A inovação no setor de defesa, além da esperada segurança nacional, traz outros benefícios para a sociedade, em diversas áreas tecnológicas, como o setor de aviação, transportes terrestres e comunicações, dentre outros. No presente trabalho foram apresentados e analisados esses benefícios nos EUA, que é o país que mais investe em inovação no setor de defesa, bem como no Brasil, onde foram apresentadas as inovações oriundas dos projetos das Forças Armadas, bem como a inovação oriunda da Base Industrial de Defesa. São apresentados ainda os três setores de importância estratégica para as três Forças, o espacial (Força Aérea), o nuclear (Marinha) e o cibernético (Exército), bem como o que se espera dessas inovações para o benefício da sociedade.

Palavras-chave: inovação, tecnologias duais, setor de defesa.

Introdução:

Conforme Longo e Moreira (2013, 278), a necessidade de prover a defesa, seja individual ou coletiva, foi impulsora de novas tecnologias em produtos, processos e serviços. Assim ocorreu com os gregos e posteriormente com os romanos, na Antiguidade, e com os chineses, na Idade Média, que foram capazes de desenvolver armas de guerra que lhes forneceram supremacia militar perante seus inimigos.

A importância de manter esses conhecimentos com exclusividade é tamanha que várias são as ações adotadas pelos países no sentido de cercar esse conhecimento de outras nações. Como exemplo, Longo (2007, p. 129) cita a Homeland Security Presidential Directive (Diretriz Presidencial de Segurança Interna), de 2001, dos EUA, que “proíbe certos estudantes estrangeiros de receber educação e treinamento em áreas sensíveis, incluindo áreas de estudo que tenham direta aplicação no desenvolvimento e uso de armas de destruição em massa”.

Por mais que alguns possam ter entendimento equivocado, essa superioridade militar é uma das grandes fomentadoras de paz, através da dissuasão, já que uma nação

deverá analisar muito bem os riscos de atacar militarmente um país que possua superioridade militar. Somente este benefício já seria suficiente para justificar os investimentos públicos em P&D no setor de defesa.

Contudo, por mais que a alusão a inovações no setor de defesa nos façam imediatamente pensar em novos armamentos, munições, embarcações e veículos blindados, dentre vários outros meios destinados exclusivamente à guerra, não são somente esses os frutos das inovações nesse setor. Apesar de esta associação não estar errada, já que os produtos citados são realmente utilizados pelas forças armadas, esse é um pensamento muito restrito e abrange apenas uma pequena parte do setor de defesa, já que, além dos meios de combate, vários são os estudos desenvolvidos na área que tem uso direto pela sociedade, não somente para manter sua segurança contra invasões de países estrangeiros, mas também para a utilização em atividades diárias.

Essas são as tecnologias de uso dual, ou seja, podem ser utilizadas tanto pelas forças armadas quanto por outros setores, como é o caso do Global Positioning System (GPS), que foi desenvolvido para a orientação de efetivos militares e atualmente é uma ferramenta indispensável para grande parcela dos motoristas civis ao redor do mundo.

Conforme Sales (2010, p. 11), a partir do início deste século tem sido colocada “maior ênfase na busca deliberada por conhecimentos, experiências e processos com aplicações militares e comerciais (civis), com potencial para sustentar uma base industrial sólida.” Tal fato se deve à redução dos orçamentos em defesa com o final de Guerra Fria.

É certo também que existe o transbordamento de tecnologia do meio civil para o militar e, neste caso também estaremos diante de tecnologias de uso dual. Contudo, neste trabalho serão estudadas apenas as tecnologias duais geradas no setor de defesa que acabaram tendo usos e aplicações civis.

Além desses produtos e tecnologias que podem ser utilizados tanto por civis quanto por militares, por vezes são descobertos novos produtos, derivados daqueles inicialmente pensados para o setor de defesa ou fruto de pesquisas financiadas pelas forças armadas, que passam a ser utilizados em outros setores.

No presente trabalho serão estudadas as inovações no setor de defesa que tem influência direta na qualidade de vida da sociedade como um todo e por vezes passam despercebidas quanto à sua origem.

Metodologia:

Foi realizada uma revisão da literatura teórica em relação à inovação no setor de defesa e sua correlação com os benefícios advindos dessa atividade para a sociedade como um todo, sem levar em conta os benefícios inicialmente previstos para a segurança nacional. A revisão bibliográfica foi baseada em artigos científicos, livros, reportagens, leis e políticas.

Como principal fornecedor de exemplos de tecnologias figuram as Forças Armadas dos Estados Unidos da América que, com seu orçamento anual na casa dos bilhões de Dólares, contribuem sobremaneira para a inovação tanto no setor de defesa, como em várias outras áreas tecnológicas.

Em âmbito nacional, foram pesquisadas as principais inovações oriundas dos projetos da Força Aérea, Marinha e Exército Brasileiro que, mesmo com orçamento mais reduzido, também contribuem com inovações em outras áreas além da defesa.

Desenvolvimento:

As tecnologias de uso dual são mais comuns no setor de defesa do que podem parecer. As pesquisas realizadas pela Defense Advanced Research Project Agency (DARPA)¹ fornecem um exemplo marcante de tecnologia desenvolvida no âmbito do setor de defesa dos EUA no contexto da “Guerra Fria”. Em 1957, a então União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) saiu na frente na historicamente denominada “corrida espacial”, ao lançar o primeiro satélite artificial, o Sputnik. Era fundamental para os EUA fornecerem uma resposta à altura de tamanha ameaça soviética. Cumpre lembrar que, nos anos de 1950, os computadores possuíam baixíssima capacidade de processamento, não se comunicavam ou trabalhavam em rede, além de constituírem aparelhos imensos que eram instalados em salas inteiras, dignos de ocuparem, nos atuais dias de nossa “sociedade do conhecimento”, locais de destaque como peças de museu. O resultado das pesquisas no interior da DARPA foi o desenvolvimento, com a ajuda da companhia Bolt, Beranek and Newman (BBN), de uma rede composta por quatro computadores os quais seriam acionados por sistemas operacionais diferentes. Esta rede, originalmente de uso restrito do governo estadunidense, foi batizada com o nome de Advanced Research Projects Agency Network (ARPANET), sendo a precursora da atual rede mundial de computadores, a internet (GONÇALVES; OLIVEIRA, 2011).

A ARPANET, inovação que lançou as bases para a posterior criação da internet, é um exemplo bastante significativo, mas não é o único. Existem outras tecnologias que foram criadas para atender, inicialmente, demandas do setor de defesa e que se espalharam para o mercado civil em um efeito de transbordamento (spin-off). Dentre as inovações surgidas após a proposição capitaneada por Vannevar Bush do “modelo do complexo militar-industrial-acadêmico dos EUA” citam-se: o avião a jato; o transistor; as fibras óticas; a energia nuclear; o computador eletrônico; o walk-talk, que deu origem ao telefone celular; o GPS; os satélites; o micro-ondas; e os VANT (veículos aéreos não tripulados, que no mercado civil são popularmente conhecidos como drones). Além disso, devem ser citados também o refinamento de tecnologias como: o sonar; o radar; o swept-wing (asa em formato aerodinâmico conhecido como “flecha,” sem a qual aeronaves de alta velocidade seriam inviabilizadas); uma série de inseticidas; medicamentos; e antibacterianos”, dentre outros (BRUSTOLIN, 2014, p. 15-16).

Mazzucato (2015, p. 128) alerta ainda para o fato de “praticamente toda a tecnologia de ponta encontrada no iPod, iPhone e iPad” serem uma conquista “muitas vezes esquecida e ignorada dos esforços de pesquisa e apoio financeiro do governo e das Forças Armadas”. Como exemplos de tecnologias financiadas pelo setor de defesa que têm aplicação nos dispositivos da Apple, a autora cita os seguintes: 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.

A respeito das “tecnologias duais”, cumpre sublinhar a advertência sobre o aumento da velocidade com que as inovações vem sendo introduzidas no mercado, ocasionando uma diminuição sistemática nas diferenças entre tecnologias civis e militares em situação diametralmente oposta ao efeito de transbordamento ou spin-off.

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)

Segundo esta ótica, alguns produtores de sistemas de armas teriam se voltado para o setor civil (nacional e estrangeiro) adotando uma postura proativa em busca de oportunidades para a integração ou transferência de tecnologia e, ainda, o desenvolvimento de políticas e procedimentos ativos com esse objetivo, o que poderia conformar uma possível “era das tecnologias de uso dual” (DAGNINO, 2010).

Sob outra perspectiva, pode-se dizer que as inovações da P&D militar nem sempre transbordarão para o meio civil, podendo levar anos, ou nem mesmo acontecer. Embora seja possível o efeito de transbordamento (spin-off), este pode não ocorrer, uma vez que as trajetórias dos setores civis e militares podem divergir em dado momento. (LESKE, 2013, p. 56).

Outro fator de que dificilmente é contabilizado quando dos levantamentos realizados a respeito dos benefícios oriundos das inovações do setor de defesa são os empregos criados nas indústrias que utilizam as tecnologias financiadas pelo setor. Conforme já apresentado por Mazzucato, diversas das tecnologias dos produtos da Apple são oriundas desse setor e, para fins de conhecimento, conforme consta do relatório apresentado pela empresa, 334.000 (trezentos e trinta e quatro mil) pessoas são empregadas em outras empresas devido aos contratos com a Apple e, apenas nos Estados Unidos, a empresa emprega 66.000 (sessenta e seis mil) pessoas (APPLE, 2015).

Em relação às inovações oriundas da P&D nos programas espaciais e passaram a fazer parte do cotidiano dos cidadãos comuns, a Agência Espacial Brasileira cita o velcro, lentes com proteção UVA/UVB, microchips, teflon, camadas anti-reflexão para televisores; óculos com proteção solar; aços de ultra-alta-resistência, roupas com proteção para altas temperaturas e para manuseio de produtos químicos de alta toxicidade, diagnósticos de doenças, materiais ortopédicos, próteses ortopédicas e eliminação de micro-organismos tóxicos (AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA, 2013).

3.1 INOVAÇÕES ORIUNDAS DO SETOR DE DEFESA BRASILEIRO

A análise relativa às contribuições atuais do setor de defesa brasileiro à C&T do país torna-se facilitada quando realizada sob a perspectiva de cada Força Armada, uma vez que a própria Estratégia Nacional de Defesa (END) estabelece três setores de importância estratégica: o espacial (Força Aérea), o nuclear (Marinha) e o cibernético (Exército).

Em relação à Força Aérea, a Embraer pode ser considerada o exemplo de sucesso oriundo do setor de defesa que traz benefícios à sociedade em área distinta da defesa. A empresa, que hoje é considerada a terceira maior produtora de aeronaves civis do mundo foi criada com a finalidade de produzir aeronaves para a FAB - cujo primeiro lote consistiu em 26 aviões Bandeirante – e atualmente produz aeronaves civis que são utilizados em companhias aéreas nacionais e estrangeiras (LESKE, 2013, p. 96).

Apesar de ter destaque no mercado civil, a Embraer mantém suas atividades na pesquisa e desenvolvimento de aeronaves militares e a empresa teve uma arrecadação de cerca de 1 bilhão de Dólares com os contratos firmados com a FAB e com as exportações, atuando também, além da aviação, nos ramos de radares e sistemas avançados de informação e comunicação. Contudo, seu projeto de maior envergadura, atualmente é a aeronave militar KC-390, projetada para atender as necessidades da FAB (LESKE, 2013, p. 97).

No cenário nacional, os seguintes produtos foram desenvolvidos em consequência da P&D no setor espacial: resina líquida reativa de polibutadieno usada em combustíveis e em rações animais; tubos de alumínio sem costura; e aço 300M, que é utilizado em trens de pouso de aeronaves comerciais (AGÊNCIA ESPACIAL

BRASILEIRA, 2013).

Além dessas inovações de caráter dual, o sucesso dos programas espaciais com a utilização dos satélites tem aplicação, além da defesa, no controle de queimadas de florestas, na observação das mudanças climáticas, previsões meteorológicas, telecomunicações, dentre outras utilidades implementadas pelos equipamentos espaciais.

A Marinha do Brasil, por sua vez, desde 1979, trabalha no Programa Nuclear Brasileiro. Segundo dados do Ministério da Defesa, o País se encontra entre as principais nações que dominam a tecnologia nuclear e faz sua utilização nas áreas de geração de energia, médica e industrial. Além de possuir a tecnologia de produção de combustível, o País possui matéria-prima para suprir suas necessidades (BRASIL).

Apesar de o principal interesse da Marinha ser a construção do submarino de propulsão nuclear, uma vez que o Brasil assinou tratados de não proliferação de armas nucleares, a posse de um submarino com tais características será de grande importância para a defesa e a preservação dos interesses nacionais na área marítima (BRASIL).

Em relação às inovações no setor nuclear que possam ter aplicação além do submarino nuclear, vislumbra-se que a existência de novas tecnologias na geração de energia elétrica, medicina nuclear, aplicações na indústria, agricultura e meio ambiente, pesquisa e ensino relacionados a tecnologias aplicadas, exploração e pesquisa em beneficiamento das reservas minerais nucleares, tratamento e armazenamento de rejeitos radioativos e segurança e proteção radiológica da população (COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR).

O Exército Brasileiro tem buscado realizar pesquisas científicas visando o desenvolvimento de materiais bélicos com possibilidades de benefícios para outros campos de destinação civis. Em parceria com órgãos de fomento como FINEP e BNDES, o Centro Tecnológico do Exército (CTEx), principal organização de P&D da Força Terrestre, tem trabalhado no desenvolvimento de projetos de excelência envolvendo Radares, Rádios Definidos por Software, Veículos Aéreos Não-Tripulados (também conhecidos por Sistemas Aéreos Remotamente Pilotados – SARP), Blindados e Veículos Militares, Optrônicos, Materiais Especiais, entre outros. Todos os campos citados envolvem o desenvolvimento de novas soluções e tecnologias com total aderência ao mercado civil, como sensores, tecnologias de comunicações, automóveis, fibra de carbono, etc. No que tange às inovações, o Exército gerencia sistematicamente suas pesquisas e realiza o registro de marcas, desenhos industriais, software e patentes junto ao INPI.

Nas pesquisas relativas à defesa cibernética, conforme reportagem do Centro de Comunicação Social do Exército (2012, p. 30), espera-se que a evolução tecnológica nessa área traga benefícios à população por “intermédio do emprego de modernos meios tecnológicos, enfaticamente as redes de computadores e de comunicações destinadas ao trânsito de informações”. Esse segurança no trânsito de informações proporcionará maior segurança em transações bancárias, tráfego de mensagens privadas, dentre outras inúmeras vantagens desfrutadas diretamente pela sociedade.

Outro exemplo de indústria que é oriunda da Base Industrial de Defesa e traz benefícios para a sociedade é a Avibras, que foi criada por engenheiros oriundos do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) que, além do desenvolvimento e produção dos sistemas de foguetes de artilharia para saturação de área - Sistema ASTROS, foguetes para emprego superfície-superfície, sistemas de foguetes ar-terra e armamentos para helicópteros da Força Aérea e da Marinha do Brasil, diversificou seu ramo de atuação e “desenvolveu e produziu sistemas e equipamentos para transporte e movimentação de materiais, como veículos para tração em estrada e trilho,

movimentação de contêineres, sistemas de tração elétrica para trólebus e outros veículos para finalidades especiais”(AVIBRAS).

Visando impulsionar ainda mais a contribuição do setor de Defesa à sociedade, e atuando de forma alinhada ao segundo Eixo Estruturante da END (“reorganização da indústria nacional de material de defesa, para assegurar que o atendimento das necessidades de equipamento das Forças Armadas apoie-se em tecnologias sob domínio nacional”), o Exército tem realizado gestões visando integrar componentes da Academia, Indústria e Governo. Tomando por base conceitos como tripla hélice e inovação aberta, duas iniciativas tem-se destacado no âmbito da Força Terrestre: o Polo de Ciência e Tecnologia do Exército em Guaratiba (PCTEG), que consiste no rearranjo de instituições existentes e a criação de novas instituições (como uma Agência de Gestão e Inovação Tecnológica – AGITEC) visando integração física com atores das três esferas citadas, permitindo racionalização de estruturas e realização de esforços de forma colaborativa; a segunda iniciativa a ser destacada é a criação de uma rede nacional de colaboração que envolva os componentes das três esferas, aproveitando-se da capilaridade do Exército por todo o território nacional. Tal rede é designada como Sistema Defesa-Indústria-Academia (SisDIA).

Os desenvolvimentos realizados e por realizar nas Forças Armadas permitirão alcançar objetivos como a ampliação da independência tecnológica em áreas estratégicas, o fomento à indústria de defesa nacional (gerando empregos de alta qualificação e produzindo equipamentos com alto valor agregado) e contribuirão com a capacitação de recursos humanos tanto para a indústria quanto para o Governo.

Inovações e desafios na Era do conhecimento:

A grande maioria das tecnologias e soluções abordadas diz respeito a aspectos condizentes com a Era Industrial, caracterizadas pela existência e valoração de bens tangíveis e por empresas cujos patrimônios são essencialmente materiais. Entretanto, a evolução tecnológica cada vez mais possibilita a criação e divulgação de conhecimentos e informações em velocidades nunca antes imaginadas. Soma-se a isso o fato de as pessoas estarem conectadas por todo o globo, podendo compartilhar suas experiências e estabelecer grandes redes de colaboração para desenvolvimento de soluções. O desenvolvimento de novas soluções realimenta a evolução tecnológica e a acelera ainda mais, num processo “exponencial” que se torna limitado pela capacidade do ser humano em tratar e absorver conhecimentos.

Novas ameaças estão presentes no ambiente cibernético, o que não pode ser esquecido no ramo da defesa, onde a procura por produtos e sistema de defesa estrangeiros, para fins de apropriação ilegal das novas tecnologias provavelmente envolverá ataques cibernéticos em estados, empresas e até mesmo os escritórios de advocacia (THE DIPLOMAT, 2013). Nesse sentido, conforme o Ministério da Defesa (2017) “eventos recentes relacionados ao ambiente cibernético revelam a importância de conferir confidencialidade, disponibilidade, integridade e autenticidade aos dados que trafegam nas redes de comunicações e de computadores e seus sistemas informatizados.”

Para alcançar seus objetivos na área cibernética, ainda conforme o Ministério da Defesa (2007) o Exército criou, em 2011, o Centro de Defesa Cibernética (CDCiber), que tem por objetivos principais “a capacitação de militares para atuação em situações críticas, o desenvolvimento de sistemas e aplicações duais e a parceria com a indústria nacional para a produção de sistemas inovadores.”

Considerações finais:

As inovações oriundas do setor de defesa transpassam os assuntos relativos à segurança nacional e acabam por trazer diversos benefícios à sociedade, em áreas das mais diversas, seja na saúde, comunicações, transporte, controle de espaço aéreo, dentre outros.

Algumas dessas tecnologias se incorporaram de tal maneira à sociedade que, para as novas gerações, se torna difícil imaginar a vida moderna sem a sua existência, como a internet, o GPS, forno de micro-ondas e tantos outros produtos que absorveram tecnologias desenvolvidas inicialmente para as forças armadas.

Esse emprego dual das tecnologias é salutar tanto para o setor industrial quanto para as forças armadas. Para as indústrias é importante para evitar que as suas vendas sejam destinadas exclusivamente ao setor de defesa. Já para as forças armadas é uma situação vantajosa, pois essa possibilidade de as indústrias se manterem com as vendas também para o setor privado acaba fortalecendo a base industrial nacional e permite que, em caso de necessidade, seja possível adquirir produtos no âmbito nacional, já que em períodos de conflitos nem sempre será possível realizar compras de produtos satisfatórios devido a embargos impostos por outros países.

É importante que a sociedade tenha consciência dessas inovações oriundas do setor de defesa, uma vez que a maior parte das pesquisas nesse setor, senão a sua totalidade, são custeadas com verbas públicas, suportadas pelos impostos do contribuinte.

Se a sensação de segurança proporcionada pela obtenção de superioridade militar não for suficiente para satisfazer os anseios da população, é certo que a esperança da geração de novas tecnologias com influência em nosso cotidiano, como a internet ou o GPS, podem motivar o setor público a realizar investimentos na P&D no setor de defesa.

Referências bibliográficas:

- AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. Espaço e você. Disponível em: <<http://www.aeb.gov.br/programa-espacial/o-espaco-e-voce/>>. Acesso em: 2017-03-01.
- APPLE. *Creating jobs through innovation*. 2015. Disponível em: <<http://www.apple.com/about/job-creation/>>. Acesso em: 2017-03-01.
- AVIBRAS. Nossa história. Disponível em: <<https://www.avibras.com.br/site/institucional/nossa-historia.html>>. Acesso em: 2017-03-01.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Ciência e Tecnologia: setor nuclear. Disponível em: <<http://www.defesa.gov.br/ciencia-e-tecnologia/setores-estrategicos/setor-nuclear>>. Acesso em: 2017-02-13.
- 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.
- COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. Disponível em: <<http://www.cnem.gov.br/quem-somos>>. Acesso em: 2017-02-13.

- DAGNINO, R. P. **A Indústria de defesa no Governo Lula**. 1ª ed. São Paulo: Expressão Popular, 2010.
- 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 2017-02-15.
- 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. **Tecnologia Militar**. In: Tensões Mundiais, Fortaleza, CE, v. 3, n. 5, p. 111- 169, 2007.
- LONGO, Waldimir Pirró e; MOREIRA, Willian de Sousa. **Tecnologia e inovação no setor de defesa: uma perspectiva sistêmica**. In: Revista da Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, v.19, n. 2, p. 277 - 304, jul./dez. 2013. Disponível em: <<https://revista.egn.mar.mil.br/index.php/revistadaegn/article/view/199/161>>. Acesso em: 2017-03-08.
- MAZZUCATO, Mariana. **O Estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. Setor privado**. São Paulo: Editora Schwarcz, 2015.
- THE DIPLOMAT. **Intellectual Property Meets Military Technology**. Disponível em: <<http://thediplomat.com/2013/02/intellectual-property-meets-military-tech/>>. Acesso em: 2017-02- 18.
- MINISTÉRIO DA DEFESA. **Setor cibernético**. Disponível em: <<http://www.defesa.gov.br/ciencia-e-tecnologia/setores-estrategicos/setor-cibernetico>>. Acesso em: 2017-03-01.
- SALES, Decílio de Medeiros. **Uma visão estratégica para o desenvolvimento de tecnologias de uso dual no Brasil**. Monografia (Curso de Política e Estratégia Marítimas). Escola Superior de Guerra. 2010