

DOI 10.29327/230731.14.28-2

DUALIDADE, INTEGRAÇÃO E FUSÃO MILITAR-CIVIL NA INDÚSTRIA DE DEFESA¹.

José Augusto Abreu de Moura²

RESUMO: A indústria de defesa é formada por empresas e órgãos do Governo. Como as outras, se insere na economia da nação condicionada pelos aspectos de oferta e demanda inerentes às particularidades de seus produtos, serviços e tecnologias empregadas. Assim, este artigo analisa a forma pela qual a Base Industrial de Defesa (BID) brasileira interage com os agentes econômicos por comparação com a França, os Estados Unidos da América (EUA) e a China. A dualidade civil-militar é a forma básica e ocorreu inicialmente com a aplicação no meio civil de tecnologias empregadas em material militar (*spin-off*) e, depois, também ao contrário (*spin-in*). Tal divisão desvaneceu com a apropriação das mesmas tecnologias pelos dois setores e a premência de promover a Inovação. Nesse contexto, seguiu-se a Integração, iniciada pelos EUA, mas seguidos pela França, com a participação na BID de empresas antes não incluídas e uma abertura das normas, possibilitando maior aplicação militar de produtos comerciais. A China aprofundou essa integração com uma reforma da ciência, tecnologia e indústria relacionadas com a defesa, para construir capacidades estratégicas nacionais integradas, a que chamou de Fusão Militar-Civil. Na comparação, o Brasil se aproxima da França, buscando maximizar a dualidade, com alguns aspectos de integração.

Palavras-chave: Base Industrial de Defesa; Ciência e Tecnologia, Políticas de Defesa.

ABSTRACT: The defense industry is made up of companies and government bodies. Like the others, it is part of the nation's economy conditioned by the aspects of supply and demand inherent to the particularities of its products, services and technologies used. Thus, this article analyzes the way in which the Brazilian Defense Industrial Base (BID) interacts with economic agents in comparison with France, the United States of America (USA) and China. The civil military duality is the basic form and initially occurred with the application in the civilian environment of technologies used in military material (*spin-off*) and, later, also the opposite (*spin-in*). This division disappeared with the appropriation of the same technologies by both sectors and the urgency to promote Innovation. In this context, Integration followed, initiated by the USA, but followed by France, with the participation in the BID of companies previously not included and an opening of standards, enabling greater military application of commercial products. China deepened this integration with a reform of defense-related science, technology and industry to build integrated national strategic capabilities, which it called Military-Civil Fusion. In comparison, Brazil is closer to France, seeking to maximize duality, with some aspects of integration.

Keywords: Defense Industrial Base; Science and technology; Public Defense Policies

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - 88887.285886/2018-00.

² Doutor em Ciência Política (UFF). Professor do Programa de Pós-Graduação em Estudos Marítimos da Escola de Guerra Naval (PPGEM/EGN).

INTRODUÇÃO

A indústria de defesa é vital para a segurança nacional. É uma rede complexa, formada por grandes, médias e pequenas empresas, além de órgãos do Governo. Nesse ecossistema, a dualidade civil-militar é considerada crucial, sendo enfatizada na Política Nacional de Defesa (PND) e na Estratégia Nacional de Defesa (END), como fator de fortalecimento da Base Industrial de Defesa (BID), da autonomia tecnológica e produtiva e da competitividade das empresas, visando à sua sobrevivência e economias de escala, com vistas à segurança do abastecimento e menores custos dos produtos de defesa (BRASIL, 2020. p. 20 item V; p. 24 item III; p. 34§6; p. 41§6).

A dualidade se refere à coexistência e interdependência dos setores civil e militar no desenvolvimento, produção e aquisição de tecnologias, sistemas e capacidades relacionados com a Defesa, abrangendo colaboração e sinergia, bem como intercâmbio de recursos, “*expertise*” e tecnologias entre eles.

Ela tem diversas facetas ligadas à atuação daqueles setores na estrutura da nação e deve ser objeto de hábeis gerência e governança para ter maximizada sua contribuição à segurança e ao desenvolvimento nacionais. É um conceito relativamente recente, mas que já evoluiu consideravelmente, sendo empregado por vários Estados, inclusive desenvolvidos, devido às vantagens acima citadas e mais algumas.

Nessa linha, o presente artigo pretende relatar uma pesquisa, realizada para levantar as principais formas pelas quais as indústrias de defesa de três Estados – os Estados Unidos da América (EUA), a China e a França – interagem com os agentes econômicos no âmbito dos setores civil e militar, comparando tais aspectos com a realidade brasileira. Os dois primeiros países foram selecionados por serem os principais inovadores no tema da pesquisa em sua competição global, e o último, por sua notoriedade na cooperação com o Brasil.

Para tanto, tratar-se-á inicialmente da conceituação de Base Industrial de Defesa e de alguns enfoques pelos quais a dualidade é encarada, abordando-se, em seguida, as formas com que se processa a inserção da indústria de defesa na economia dos três Estados citados, seguindo-se as apreciações sobre a realidade brasileira quanto a isso, e a conclusão, que apresenta os resultados da pesquisa, onde a maior semelhança com as condições da França é evidenciada.

A BASE INDUSTRIAL DE DEFESA (BID)

O conceito de BID também é passível de diferenças e críticas. Pelo Livro Branco da Defesa Nacional (LBDN 2020) (BRASIL, 2020, p. 133) ela é definida como:

“o conjunto de organizações estatais e privadas, civis e militares, que realizam ou conduzem pesquisas, projetos, desenvolvimento, industrialização, produção, reparo, conservação, revisão, conversão, modernização ou manutenção de produtos de defesa no País.”

Como o próprio LBDN 2020 assinala mais adiante, a indústria de defesa acarreta muitas outras atividades além das citadas nessa definição, como as constantes das estruturas de financiamento, comercialização dos produtos, política externa e outras; o que fez com que Brick (2023) considerasse BID uma denominação inapropriada, propondo, em 2011, o termo mais abrangente “Base Logística de Defesa” (BLD), definido como

“o agregado de capacitações tecnológicas, materiais e humanas (um sistema), necessárias para desenvolver e sustentar a expressão militar do poder, mas também, profundamente envolvidas com o desenvolvimento da capacidade e competitividade industrial do País como um todo.”

A menção à “capacidade e competitividade industrial do País como um todo” alude à grande conveniência de exportar material de Defesa, uma das formas de sobrevivência das empresas envolvidas, pois as aquisições domésticas são normalmente pequenas e inconstantes, e que também pode ser bastante importante na balança comercial, como nos anos 1980, quando o Brasil chegou a ser um grande exportador de armamento, com o setor contribuindo consideravelmente para a obtenção de divisas na longa crise econômica da época, a chamada “Década Perdida” (BARAO, 2021).

A França emprega uma denominação mais abrangente – “Base Industrial e Tecnológica de Defesa” (BITD) que, mesmo não definida oficialmente, é usada pelas entidades públicas e privadas para designar “o conjunto de atores envolvidos em todo o ciclo do armamento e serviços correlatos” e tem a importante característica de retratar a realidade atual, colocando “a tecnologia em pé de igualdade com a produção industrial, e não subentendida, como no conceito de BID”. (MELO, 2015, p.36)

Apesar disso, o termo BLD não foi adotado, mantendo-se BID, consagrado no Brasil e em outros países, como os EUA.

Quanto a sobrevivência das empresas, acima citada, vale lembrar que no Brasil, na França e em quase todos os demais Estados, a indústria de Defesa depende de outras destinações da produção para seu sustento pois, segundo Amarante (2012,

p. 34) observava, apenas os norte-americanos eram capazes de manter sua BID somente com as aquisições domésticas, o que, se ainda for verdade em 2023, permite, pelo menos, atribuir grande importância às vendas externas para a saúde financeira de suas empresas, dado que os EUA são o maior exportador mundial de material bélico, dominando 40% do mercado (TEAM, 2023).

A propósito, cita-se aqui a BID dos EUA (*“Defense Industrial Base”* – DIB) – a maior do planeta, definida como o conjunto que abrange “todas as organizações e facilidades que provêm o Departamento de Defesa (DoD) com materiais, produtos e serviços.”. Isso inclui pequenas, médias e grandes empresas, inclusive corporações multinacionais, laboratórios e centros de pesquisa de universidades, fornecendo desde produtos unicamente militares, como porta-aviões, a comerciais de uso geral, como computadores portáteis; e também serviços, desde os especializados, como análises de Inteligência, até os rotineiros, como apoio de Tecnologia da Informação (TI).

A BID doméstica designa as organizações e facilidades comerciais, públicas e sem fins lucrativos localizadas no país, com cerca de 1,1 milhão de pessoas em 60.000 empresas, sendo as principais Lockheed Martins, Boeing, Raytheon Technologies, General Dynamics e Northrop Grumman.

A BID global abrange todas as organizações da BID doméstica e mais as comerciais e sem fins lucrativos situadas no exterior, assim como algumas facilidades governamentais de países com os quais os EUA mantêm parcerias formais de cooperação em defesa que, no momento, são Reino Unido (RU), Austrália, Nova Zelândia e Canadá; mas o termo oficial, que consta na legislação norte-americana é Base Industrial e Tecnológica Nacional (*“National Technology and Industrial Base”* - NTIB), que designa a BID doméstica e todas as organizações e pessoas que realizam pesquisa, desenvolvimento, produção, integração de sistemas; bem como serviços ou atividades de TI nesses Estados. (DEFENSE, 2023)

Meunier (2019, p. 10, §38-40) assinala que o termo BID abrange as empresas que habilitam as forças armadas a realizar suas operações, e que, desse conceito, emerge a dualidade, pois é o que torna cinzenta a fronteira entre as firmas que pertencem e as que não pertencem à BID, como exposto a seguir.

A DUALIDADE CIVIL-MILITAR

Para Longo (2010, p. 205, *apud* FERNANDES, 2011, p.1), dual é “aquela tecnologia que pode ser utilizada para produzir ou melhorar bens ou serviços de uso civil ou militar”, já Amarante (2012, p. 32) define melhor o conceito, especificando as formas de interfaceamento entre os setores, ao afirmar que um

“fator importante a ser considerado é a aplicação dual da tecnologia: descobertas inicialmente destinadas a aplicações na área militar podem ter no futuro as suas tecnologias de base aproveitadas para utilizações na área civil (*spin-off*), e vice-versa (*spin-in*)”.

A dualidade civil-militar começou após a Segunda Guerra Mundial e passou por várias fases. Na primeira delas, inovações para uso militar, que haviam sido produzidas durante aquele conflito, passaram a ser aplicadas no mundo civil, num *spin-off* “espontâneo”, ou seja, não planejado, caracterizando o “paradigma *spin-off*” – que durou até os anos 1970.

Entre os anos 1970 e 1980, a expressão “uso dual” passou a ser usado nos EUA para justificar os elevados orçamentos civis para pesquisa e desenvolvimento em Defesa e, assim, burlar as regras do comércio mundial; sendo que, a partir de fins dos anos 1980, passou-se a questionar a Indústria de Defesa como titular da iniciativa tecnológica, marcando o fim do paradigma *spin-off* (MEUNIER, 2019, p.1§1).

Cabe lembrar que essa foi a época em que se manifestou a Terceira Revolução Industrial, também denominada Revolução Digital ou Revolução da Tecnologia da Informação (TI), com inúmeras inovações tecnológicas, entre as quais o advento da computação pessoal e das redes, com diversas repercussões econômicas e sociais, e grande protagonismo do mundo civil, notadamente o empresarial. (SCHWAB, 2018, p. 15-16; CASTELS, 2002, cap.1 e 3)

A partir de então, a dualidade passou a ter maior reciprocidade, identificando-se as tecnologias que podiam ser transferidas do setor militar para o civil, mas também no sentido contrário (*Spin-in*); neste caso, principalmente nas áreas de TI, Eletrônica e Aeronáutica, revelando que o uso dual não depende da natureza da tecnologia, mas do processo pelo qual ela é apropriada pelos grupos interessados. Essa concepção questionou a baseada nos mecanismos de transferência *Spin-off* e *Spin-in*, mais calcada em produtos que em processos. (MEUNIER, 2019, p.2§8,9)

Daí, a dualidade evoluiu para a disseminação do Conhecimento que estava por trás da Tecnologia nos dois setores, bem como de suas similaridades, dando margem aos conceitos de Dualidade do Conhecimento, potencial co-produção do Conhecimento e Inovação entre eles (Inovação Dual), processos que levam em conta as especificidades dos setores, sem considerar aqueles mecanismos de transferência (MEUNIER, 2019, p.4§15).

Nesses termos, Meunier (2019, p. 5§18) afirma que:

“..para abordagens focadas num produto tecnológico, o assunto é de transferência de tecnologia. Usos civis e militares podem existir para a mesma tecnologia, e o objetivo da dualidade é facilitar a transferência de um setor para o outro, levando em conta os problemas de adaptação tecnológica que esta operação pode produzir. Para abordagens em termos de sistemas tecnológicos, estes

se referem ao processo de inovação, e o desafio da dualidade é facilitar a co-produção entre os setores civil e militar. A transferência não é mais considerada porque as especificidades da Defesa e civis são levadas em conta durante o processo de inovação.”³

A Inovação pode dar margem a sistemas congregando entidades que podem estar contidas em diferentes arranjos, como divisão territorial/política (nacional, estadual, etc), área tecnológica (médica, eletrônica, etc), indústria (automobilística, aeronáutica, moveleira, etc) e outros; o que ajuda a enfrentar os condicionamentos que aparecem no desenvolvimento de uma dada tecnologia, como identificação dos atores, determinação e alocação das tarefas e otimização do processo de P&D. Quando se trata de um desenvolvimento dual de uma determinada tecnologia, num contexto dual, tem-se um “Sistema Dual de Inovação” (SDI). (MEUNIER, 2019, p.9 §34-35, 41)

O arranjo de um SDI impõe desafios à defesa nacional de, pelo menos, duas formas. Por um lado, a necessidade de excelência para o material de defesa exige que se busque a inovação tecnológica de onde ela possa vir, mesmo fora do território do Estado; por outro lado, há a necessidade de limitar a capacidade de inovação em defesa de não aliados (e mesmo de aliados), para isso evitando a disseminação de tecnologias duais e informações relacionadas com a inovação em defesa, para outros países. Como o ambiente da inovação é muitas vezes internacional e ultrapassa o contexto da Defesa, há restrições que devem ser consideradas na cooperação internacional, pois o SDI pode ultrapassar as fronteiras do Estado. (MEUNIER, 2019, p. 11-12§45-47)

Segundo Meunier (2019, p.12§49) um SDI é definido como:

“...para uma tecnologia específica, um grupo de instituições nas esferas da Defesa e Civil que contribuem para o processo de inovação, no âmbito de um espaço institucional restrito pelos aspectos estratégicos da Inovação em Defesa. É caracterizado por todos os mecanismos de transferência e cooperação, formais e informais, que ocorrem por todo o processo de inovação. Ele determina o potencial para a co-produção de uma tecnologia entre essas duas esferas em diferentes setores, e é como uma função desse potencial que os governos implementam políticas destinadas a apoiar ou restringir a disseminação dual de uma tecnologia.”⁴

³ “..for approaches focused on the technological artefact, the issue is that of technological transfer. Civilian and military uses can exist for the same technology and the objective of duality is to facilitate transfers from one sphere to the other, taking into account the problems of technological adaptation that this operation can produce. As for approaches in terms of technological systems, these refer to the innovation process and the challenge of duality is to facilitate technological coproduction between the civilian and the military sphere. Transfer is no longer an issue because the defence and civilian specificities are taken into account during the innovation process.”

⁴ “..for a specific technology, a group of institutions in the sphere of defence and the civilian sphere which contribute to an innovation process within an institutional space constrained by the strategic issues of defence innovation. It is characterised by all the mechanisms of transfers and cooperation,

Os SDI abrangem os vários aspectos pelos quais a dualidade pode ser observada (conhecimento, tecnologias, produtos ou serviços e usos), englobando as interações comerciais e não comerciais entre as organizações que contribuem para a fabricação de material bélico, e essa abordagem ajuda a compreender a variedade dos atores – universidades, laboratórios, empresas, etc; seus diversos setores – automotivo, eletrônica, naval, etc; e tecnologias – fotônica, optrônica, metalurgia, etc; que cobrem atividades civis e da Defesa.

Os SDI comportam, ainda, as interações entre programas dessas duas esferas além das fronteiras do Estado, em ações de colaboração internacional, e possuem três funções principais que se referem aos condicionamentos acima citados: identificar os participantes do processo de inovação; organizar a cooperação dual (entre participantes das duas esferas); e criar as sinergias que otimizarão seu desempenho. (MEUNIER, 2019, p.13§51; p. 10§39; p.16§58 e 59; p. 12§48; p.14§53-56).

Por meio dessas funções, o conceito de SDI permite a um Estado organizar estratégias de colaboração internacional em benefício do desenvolvimento tecnológico, identificando os atores que dispõem de tecnologias de interesse e integrando-os em sua rede, bem como controlando a disseminação das tecnologias que possui. (MEUNIER, 2019, p. 18§64)

Aplicações da Dualidade

Para empresas, a dualidade proporciona opções para compensar variações do mercado de defesa, permitindo realizar economias de escala e de escopo⁵ e diversificar fontes de receita, dividindo adequadamente suas capacidades para atender novos mercados (diversificação de mercado), produzindo outros itens para o mesmo mercado (diversificação de produto) ou ambas as opções, se possível. É claro que as diversificações duais exigem esforços de gerenciamento para que a empresa concilie os compromissos com os setores militar e civil, cujas exigências são, em geral, bem diferentes. (MEUNIER, 2019, p. 5-6§20-21)

No que toca à Inovação, mesmo sem considerar a dualidade, a relação entre a Inovação civil e a militar pode ser encarada como um sistema de sistemas no nível nacional, formado pela interação dos sistemas de regulação (proteção, propriedade

formal and informal, which occur throughout the innovation process. It determines the potential for the co-production of a technology between these two spheres in different sectors, and it is as a function of this potential that governments implement policies aimed at supporting or constraining the dual dissemination of a technology.”

⁵ A economia de escala considera o custo médio por unidade e a quantidade produzida, portanto, se a quantidade aumentar, o custo médio diminui. A economia de escopo ocorre quando a redução do custo médio é resultado da produção conjunta de mais de um produto ou serviço.

intelectual), mudança tecnológica (financiamento de P&D, programas duais), estratégias do sistema (cooperação estratégica, incentivos à transferência de tecnologia) e ambiente econômico (compras públicas, existência de grandes firmas duais) (MEUNIER, 2019, p.6§25).

A dualidade tecnológica, porém, é um potencial que o sistema de inovação aumenta e, como ela pode ser entendida como “um método de gerenciar a pesquisa, inovação e a produção de sistemas de defesa, os quais buscam produzir economias de escala, variedade e externalidades com o setor civil”⁶ (Guichard, Heisburg, 2004, p. 92, *apud* MEUNIER, 2019, p.7§27), esse método de gerência pode ser empregado no Sistema Nacional de Inovação (SNI), enfatizando a política dual.

Assim, não se trataria mais de considerar as interações entre o SNI e o sistema de inovação da defesa, mas de considerar a dualidade como um aspecto do SNI que, desta forma, está habilitado a “usar o potencial sinérgico entre a Inovação da Defesa e a Inovação civil por meio de ações coletivas, processos de coordenação e mecanismos de incentivo.”⁷. (GUICHARD, 2004 *apud* MEUNIER, 2019, p.7§27).

Discute-se a seguir como os aspectos acima se processaram e evoluíram nos Estados Unidos.

A INDÚSTRIA DE DEFESA DOS EUA

Os EUA se tornaram potência global com a Segunda Guerra Mundial e, em decorrência, suas lideranças passaram a se preocupar com o gerenciamento de conflitos em locais distantes, suas forças armadas a disputar missões entre elas, e os tecnólogos a ver ameaças potenciais que justificavam projetos muito ambiciosos.

Assim, tiveram que se reorganizar para dar conta de responsabilidades em todo o planeta; necessitando desenvolver capacidades de Inteligência, análise política e assessoramento militar, para apoiar a formulação de políticas de segurança internacional. Além disso, a Guerra Fria (1947-1990), impôs a necessidade de conter a expansão soviética, exigindo o incremento contínuo do poder militar, num período caracterizado por intenso progresso tecnológico.

Nessas condições, com os orçamentos em alta, a estrutura rígida dos corpos técnicos das forças armadas se revelou inadequada para o desenvolvimento das capacidades necessárias; e as possibilidades técnicas e de gerenciamento da rede de arsenais e laboratórios militares de pesquisa de armamento também não estavam à altura dos desafios impostos, que consistiam em diversos e complexos projetos,

⁶ “a method of managing research, innovation, and the production of systems of defence which seek to produce economies of scale, variety, and externalities with the civilian sector.”

⁷ “..using a synergetic potential between defence innovation and civilian innovation through collective actions, coordination processes, and incentive mechanisms.”

como submarinos nucleares, mísseis balísticos, navios aeródromos e outros. (SAPOLSKI, 2003, p.16-18)

Tal situação acarretou uma progressiva dependência de escritórios de gerenciamento de projetos – os “*contractors*” – tidos pelos militares como melhores cumpridores de suas determinações e mais competentes que os arsenais e laboratórios da Defesa; normalmente ansiosos para trabalhar com tecnologias avançadas, dispendo de cientistas e engenheiros pagos a preços de mercado. Essas empresas faziam *lobby* pelos projetos, enquanto os arsenais e estaleiros sabiam que seu futuro estava assegurado.

O afastamento dos arsenais e laboratórios do Estado das decisões dos projetos fez com que os cientistas e engenheiros dos “*contractors*” e de universidades, também envolvidas, detivessem maior conhecimento sobre eles que os civis e militares das forças armadas. Delegava-se ao “*prime contractor*” ou ao gerente do sistema de armas, a responsabilidade pelo desenvolvimento, identificando e coordenando o “mix” de tecnologias e subsistemas, bem como a rede de empresas subcontratadas, apesar de elas serem formalmente indicadas pelo Governo, tornando-o dependente das capacidades e honesto julgamento de seus “*contractors*” – era o “*Estado contratual*” (“*Contract State*”). (SAPOLSKI, 2003, p. 21-23)

A necessidade do desenvolvimento de tecnologias avançadas implicava muito trabalho para os *contractors* qualificados, e a perspectiva de insucesso nos projetos fazia com que, na prática, a contratação por licitação abrangesse um número limitado de firmas selecionadas – as maiores, e a seleção dos contratos privilegiasse largamente o desempenho dos sistemas sobre os custos. (SAPOLSKI, 2003, p. 22-23).

Assim, os mais de quarenta anos da Guerra Fria provocaram o isolamento entre a BID e a base comercial – as empresas não envolvidas. Isso provocava custos mais altos de produtos e serviços e pouco acesso às tecnologias comerciais, que evoluíam rapidamente; dificultando também, às firmas comerciais, se beneficiarem dos grandes investimentos da Defesa em ciência e tecnologia. (U.S. CONGRESS, 1994, p. iii)

Com o fim do conflito bipolar, porém, a perspectiva de enfrentamento de oponentes de nível mais baixo que a União Soviética e a conseqüente redução dos orçamentos impuseram medidas de racionalização, dando origem a um movimento entre membros do Governo e executivos de empresas, propondo aumentar o emprego da Base Industrial e Tecnológica Comercial (BITC) (“*Commercial Technology and Industrial Base*” – CTIB) como estratégia para preservar a adequada capacidade industrial e tecnológica, bem como atender às futuras necessidades de segurança nacional. (U.S. CONGRESS, 1994, p. iii, 2)

Como resultado, nasceu o que passou a ser chamado de “Integração Civil-Militar” (“*Civil-Military Integration*” – CMI), cuja definição denota uma extensão da dualidade, e é expressa como:

“o processo de unificação da BITD e a BITC em uma Base Industrial e Tecnológica Nacional (BITN) (“*National Technology and Industrial Base*” - NTIB). Sob a CMI, tecnologias, processos, trabalho, equipamento, material e/ou facilidades comuns serão usadas para atender ambas as necessidades, de defesa e comerciais.” (U.S. CONGRESS, 1994, p. 15)⁸

Sua implementação seria realizada pela

“cooperação entre facilidades do Governo e comerciais em pesquisa e desenvolvimento, operações de fabricação e/ou manutenção, produção combinada de itens militares e comerciais similares, incluindo componentes e subsistemas, lado a lado em uma única linha de produção ou numa mesma firma ou facilidade, e uso de itens comercialmente disponíveis diretamente em sistemas militares.”⁹ (BITZINGER, 2021, p.10)

Nessa linha, em 1994, foi sancionada uma lei, o “*Federal Acquisition Streamlining Act*” (FASA) que, entre outras disposições, aumentava as possibilidades de acesso de pequenas empresas a contratos do governo e, mais importante, determinava a preferência da aquisição de itens comercialmente disponíveis (“*Commercial-off-the-shelf*” – COTS), sobre itens específicos para os projetos – que exigiriam desenvolvimento; e eliminava numerosos requisitos que deveriam ser cumpridos pelos itens comerciais nas aquisições governamentais, multiplicando o número de fornecedores, produtos e serviços disponíveis à Defesa (PAYNE, 2018) e, assim, reduzindo os custos e promovendo a CMI, com a integração da base comercial à BITD.

Quanto à Inovação, pelo que Meunier (2019, p.16-18§57-62) expõe, entende-se que inovações podem mobilizar diversas tecnologias pertencentes a diferentes áreas tecnológicas, desenvolvidas nos setores civil e militar, para atender finalidades que interessem também a esses dois setores, o que torna os conceitos de SDI e CMI aplicáveis tanto nesses níveis, como no nacional (o do SNI), todos admitindo atores “integradores de sistema” civis ou militares, conforme o caso.

⁸ “Civil-Military Integration (CMI) is defined as the process of uniting the Defense Technology and Industrial Base (DTIB) and the larger Commercial Technology and Industrial Base (CTIB) into a unified National Technology and Industrial Base (NTIB). Under CMI, common Technologies, processes, labor, equipment, material and/or facilities would be used to meet both defense and commercial needs.”

⁹ “cooperation between government and commercial facilities in research and development (R&D), manufacturing, and/or maintenance operations; combined production of similar military and commercial items, including components and subsystems, side by side on a single production line or within a single firm or facility, and use of commercial off-the-shelf items directly within military systems.”

Nesse contexto, o Pentágono mantém organizada uma rede de inovação com grande diversidade de atores e avalia o desempenho das firmas privadas, integradoras, que lideram a maioria dos programas de pesquisa e desenvolvimento. Para tanto, ele se vale de competências baseadas na Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), centro de excelência em inovações disruptivas, e do auxílio de universidades, que ajudam a manter um grande banco de dados do conhecimento científico e tecnológico de domínio público, permitindo, assim, ao setor privado, compartilhar significativamente a iniciativa em Inovação. Isso proporciona ao DoD possibilidades de escolha, tanto em termos do conhecimento quanto em termos dos atores e regiões, das alternativas para desenvolvimento das tecnologias.

Quanto à motivação para a Inovação, Meunier (2019, p. 18§63) se reporta à Estratégia do Terceiro “Offset” (“*Third Offset Strategy*” – TOS), empregada entre 2014 e 2018 pelo DoD, que pretendia alavancar o estágio de algumas tecnologias relevantes para compensar a defasagem com a China e a Rússia, que haviam aumentado significativamente suas capacidades nos vinte anos anteriores, enquanto os EUA se haviam concentrado nas guerras do Iraque e do Afeganistão.

Tais tecnologias eram basicamente as da Quarta Revolução Industrial (4RI) – IA, capacidades cibernéticas, sistemas autônomos, aprendizado de máquina e outras; e o objetivo era alcançar ou ultrapassar as capacidades dos dois adversários, permitindo enfrentá-los como competidores, ou mesmo como inimigos, em caso de crise. (GENTILE, 2021)

O termo TOS subentende duas situações anteriores: no primeiro *offset*, no início dos anos 1950, os EUA desenvolveram armas nucleares táticas e estratégicas para compensar a vantagem quantitativa em armas convencionais do Bloco Oriental; no segundo, de meados dos anos 1970 até fins dos anos 1980, desenvolveram tecnologias “*stealth*” e armas de precisão para engajar alvos na retaguarda e, assim, neutralizar as poderosas forças terrestres do Pacto de Varsóvia, na hipótese de uma invasão da Europa Ocidental¹⁰. (GENTILE, 2021, p. 1).

A TOS visava a garantir o acesso da Defesa ao conhecimento produzido por pesquisa e desenvolvimento em todo o mundo na área civil, bem como a capacidade de explorá-lo, incluindo um link com o Vale do Silício, por meio do qual ocorreriam sinergias entre capacidades civis e militares. Tais SDI permitiriam identificar atores dentro e fora dos EUA que, em vários estágios do desenvolvimento de uma tecnologia, detivessem o conhecimento a ser obtido. As atividades daí decorrentes é que teriam motivado a velada crítica da ministra da Defesa da França, exposta mais adiante. (MEUNIER, 2019, p.18- 19)

¹⁰ Embora não a explicita, a referência se refere à doutrina “Air Land Battle”, lançada pelos EUA, nessa época, que previa o emprego desses recursos.

Vê-se, assim, que, embora não mencionado explicitamente, a TOS foi uma estratégia de CMI. Ela procurou proporcionar superioridade tecnológica; mas, em termos de eficácia militar, há indícios de que não tenha sido suficiente, pois já se fala em um quarto *offset* (“*Fourth Offset Strategy*” – FOS) para enfrentar o novo desafio, representado pela “capacidade industrial da China, seus roubos de propriedade intelectual, baixos custos de desenvolvimento de armamento e mais”¹¹ e, especificamente em termos de capacidade aérea e aeronaval, pela grande redução de meios não coberta pelas obtenções previstas pela Força Aérea e Marinha norte-americanas, devido a seu elevado custo e baixa taxa de produção, o que estabelece grande desvantagem num possível conflito com o país asiático.

O FOS seria baseado numa drástica redução do custo total de obtenção das aeronaves necessárias, pois não basta ter superioridade técnica com poucos sistemas excepcionais. Já há, para isso, um conceito operacional – o emprego de aeronaves pilotadas (de 4ª ou 5ª geração) em grupo e em rede com não pilotadas – mais baratas e mais numerosas, tornando o conjunto de custo aceitável e de obtenção mais rápida. Existe para isso um programa em curso, o “*Collaborative Combat Aircraft*” (CCA), mas seu desenvolvimento, exige complexos passos doutrinários e tecnológicos, inclusive para a conexão das plataformas (WITTMAN, 2023), mas não há dados sobre a estratégia de CMI a ser empregada.

Um aspecto interessante é que, apesar de toda a evolução no que toca à busca de inovações, a dualidade para fins de diversificação não foi esquecida na indústria de defesa norte-americana, pois, em 2019, 42,9% das vendas de suas principais empresas de material bélico não foram classificadas como tal. (CHINA, 2021)

A INDÚSTRIA DE DEFESA DA CHINA

No caso da China, Bitzinger (2021, p.13) analisa as relações de intercâmbio tecnológico e industrial entre militares e civis em termos da CMI norte-americana. Começa no período entre o início dos anos 1980 e meados da década de 1990, quando a parte excedente da indústria de defesa foi aproveitada, com a conversão de fábricas militares para produzirem itens civis, a fim de obter receitas extras com as instalações de baixo desempenho, encorajando diretores e gerentes a alinharem seus empreendimentos com as forças do mercado, obtendo tecnologias civis do exterior, que pudessem ser usadas ou adaptadas para fins militares – um “*spin-in*” forçado.

O resultado satisfaz necessidades civis, com *joint-ventures* entre fábricas de aeronaves militares e firmas ocidentais, como a Boeing, a Airbus e a Pratt & Whitney para utilizarem suas instalações, produzindo aeronaves civis ou seus sobressalentes;

¹¹ “..China’s industrial capacity, intellectual property theft, low weapons development costs, and more.”

estaleiros militares fabricando graneleiros e cargueiros, etc. Houve alguns casos lucrativos, como a indústria de foguetes, que entrou no negócio de satélites com os lançadores da série “Longa Marcha”, e vários com grande distorção das atividades originais, como fábricas de munição montando motocicletas e fábricas de mísseis produzindo refrigeradores e televisores.

Como resultado, no fim do período, cerca de 80% a 90% do valor da produção da indústria de defesa provinha de itens não militares, com proveito considerável para o crescimento econômico do país, mas pouco relevante para a BID, devido a restrições, como as de uso final militar para as máquinas fabris importadas pela indústria aeronáutica, e de tecnologias de baixo nível, na indústria naval, que não a capacitavam a projetar e construir navios de guerra.

Houve, portanto, poucas relações entre a produção civil e militar, mas, principalmente, poucos esforços para desenvolver tecnologias de uso dual ou para a aplicação inovadora de tecnologias civis para uso militar. (BITZINGER, 2021, p.13-14)

Em meados dos anos 1990, porém, a China mudou a abordagem de CMI, com uma drástica alteração na política de conversão das fábricas militares, promovendo o uso dual integrado dos sistemas industriais para o desenvolvimento e produção de itens comerciais e militares, enfatizando a transferência recíproca de tecnologias entre esses setores e convocando a indústria de defesa a não apenas desenvolver tecnologias de uso dual, mas a promover a cooperação tecnológica conjunta entre eles. Isto consistiu num *Spin-in* de tecnologias avançadas para a BID, em apoio à política de modernização geral das forças armadas.

Com isso, o país procurava seriamente, com as tecnologias e processos de fabricação avançados obtidos no setor comercial, alavancar a pesquisa, o desenvolvimento e a produção militares e, com a reforma da indústria de defesa de 1997-2017, também fortemente baseada no conceito de CMI, cortar etapas nos processos de desenvolvimento de sistemas de armas avançados, principalmente explorando tecnologias de uso dual, como as de sistemas espaciais, para aplicações em sistemas de vigilância, comunicações e navegação.

Essa estratégia foi traduzida por alguns planos de desenvolvimento científico e tecnológico implementados até 2020, que produziram frutos em várias áreas, como TI, aeronáutica, lançadores de veículos espaciais, satélites e manufatura avançada, mas especialmente, na indústria naval, que mais que dobrou sua capacidade e, com acordos e *joint ventures* com firmas do Japão, Coreia do Sul, Alemanha e outros países, teve acesso a novas tecnologias de projeto, desenvolvimento e construção, o que permitiu aos estaleiros chineses alavancarem seu desempenho, resultando na produção de navios de guerra de maior qualidade e capacidade. As indústrias aeronáutica e espacial também progrediram, cabendo destacar o desenvolvimento de

sistemas satelitais, como o de navegação BeiDou (BITZINGER, 2021, p.15-18), análogo ao GPS norte-americano e ao GLONASS, russo.

Sobre essa reforma, cabe observar que houve, certamente, uma motivação extra com a crise de Taiwan, ocorrida em 1995-1996, quando os EUA mobilizaram dois grupos de batalha de porta-aviões próximos à costa da China (GLOBAL, 2023), que passou a considerar o conflito armado com a superpotência uma possibilidade real, adotando diversas medidas de fortalecimento do Poder Militar, em especial, do Poder Naval, que continuam até os dias de hoje (setembro de 2023).

Posteriormente, a CMI evoluiu para “Fusão Militar-Civil” (“*Military-Civil Fusion*” – MCF) termo que, apesar de ter aparecido em 2007, é mais associado a Xi Jinping, que, em 2015, a declarou prioridade nacional e, em 2017, estabeleceu uma comissão central para supervisioná-la. Ela consiste em “aprofundar a reforma da ciência, tecnologia e indústria relacionadas à defesa, atingindo maior integração civil-militar e construindo estratégias nacionais e capacidades estratégicas integradas.”¹² (XI JINPIG *apud* BITZINGER, 2021, p. 20-21)

Assim, enquanto CMI é um conceito que permite fundamentar várias estratégias, a CMF, que se baseia num aprofundamento da CMI, é, em si, um esforço específico, que faz parte da estratégia nacional de longo prazo, para tornar a China uma superpotência tecnológica e “completar a modernização das forças armadas por volta de 2035, tornando-as de classe mundial na metade do século”¹³ e permitindo ao país competir militar e economicamente com os EUA. (BITZINGER, 2021, p. 6, 8, 20, 21, 22)

As lideranças chinesas acreditam que a nova economia e a revolução técnico-militar que se apresentam serão dominadas por tecnologias da 4RI – Inteligência Artificial (IA), BigData, Inteligência híbrida homem-máquina, Inteligência de enxame (“*swarm intelligence*”), processos decisórios automatizados, sistemas autônomos e robôs inteligentes; e que os conflitos serão simétricos e assimétricos nos domínios geográfico e cibernético. Nesse contexto, o país prioriza a IA, em que planeja ter posição de liderança até 2030. (RANJAN, 2022)

Segundo Bitzinger (2021, p. 7), a MCF é o caminho crucial para que as forças armadas explorem as tecnologias da 4RI, não apenas como uma estratégia importante para a Inovação tecnológico-militar, mas também, e cada vez mais, como parte dos esforços estratégicos para tornar o país competitivo ante seus adversários e rivais. A ideia é “impor custos a um competidor a fim de influenciar seus cálculos de

¹² “...deepen reform of defense-related science, technology, and industry, achieve greater military-civilian integration, and build integrated national strategies and strategic capabilities.”

¹³ “..complete the modernization of China’s armed forces by 2035 and turn them into a world-class army by midcentury.”

decisão e assim afetar seu comportamento estratégico”¹⁴ (MAHNEN *apud* BITZINGER, 2021, p. 7).

Na China, como o adversário é bem mais poderoso, tal ideia revela o tradicional foco defensivo, e é coerente com a estratégia de dissuasão por negação, que já vinha sendo implementada, para se opor a ações de projeção de poder vindas do mar sobre o território chinês, característica da doutrina naval norte-americana.

Tal estratégia, conhecida como “anti acesso/negação de área” (“*Anti-access/Area Denial*” – A2/AD) é baseada no emprego de armamento de alto nível tecnológico, como mísseis de cruzeiro e balísticos antinavio (também empregáveis contra bases em terra na região), ações antissatélite e ataques cibernéticos, mas também em ações de submarinos e ataques aéreos de longo alcance nas áreas marítimas de acesso à China. (BITZINGER, 2021, p.7; TANGREDI, 2013, p. 163-166)

Anteriormente, a China pretendia ter as forças armadas “informatizadas” (“*informationized*”) e ser capaz de vencer “guerras informatizadas” (“*informationized wars*”) em meados do século XXI (REPUBLIC, 2006, item II§2), referindo-se à capacidade de bem empregar os sistemas avançados de informações nas tarefas de um confronto militar – Inteligência, Vigilância, Comunicações, Comando e Controle, etc (BITZINGER, 2021, p.7). Com essa concepção, as forças estavam sendo modernizadas há duas décadas, mas com a MCF, a estratégia de inovação tecnológico-militar do país é, agora, sintetizada como “Guerra inteligentizada”, que consiste no uso das tecnologias da 4RI para emprego militar, incluindo a produção de armas inteligentes, como as habilitadas por IA. (RANJAN, 2022)

Assim, em relação à CMI original, a MCF acrescenta alguns acréscimos essenciais:

- a integração total da base industrial civil na cadeia de suprimento da Defesa, encorajando firmas que não seriam da BID a atender diretamente as forças armadas;
- a busca explícita do acesso delas às tecnologias críticas da 4RI, particularmente IA, implicando sua militarização, por serem essenciais para certas atividades, como comando e controle, processamento de inteligência, designação de alvos (“*targeting*”) e navegação;
- a obtenção de tecnologias comerciais de ponta para apoiar a modernização das forças armadas. Como a indústria chinesa de alta tecnologia ainda é muito dependente de tecnologias, “*design*” e equipamentos de fabricação importados, o Governo encoraja firmas a adquirirem tecnologias estrangeiras. Dessa forma, a MCF torna firmas de outros países fornecedoras *de facto* das forças armadas chinesas,

¹⁴ “imposing costs upon a competitor in order to influence his decision-making calculus,” and thus affect his strategic behavior.”

pois tais transferências são praticamente inevitáveis em *joint ventures* e outras operações com firmas chinesas.

Isso incomoda os EUA porque faz com que firmas norte-americanas ajudem esse país a se tornar um adversário tecnologicamente mais forte, o que é particularmente sentido no que toca a algoritmos de IA e aprendizagem de máquina (“*machine learning*”), os *softwares* mais complexos, portanto mais difíceis de copiar e mais vulneráveis a roubo. (BITZINGER, 2021, p. 21-22)

- talvez o mais importante - a MCF é, assim, parte de um esforço amplo e de longo prazo para tornar a China uma superpotência tecnológica, buscando tanto o desenvolvimento civil como o militar, contrariando a velha oposição entre “canhões e manteiga”, com esses dois elementos se apoiando mutuamente, sendo, para alguns estudiosos, mais ambiciosa e de maior alcance que qualquer iniciativa atual de CMI dos EUA, principalmente pela determinação de fundir as economias comercial e de defesa para dar ao país condições de “competir militar e economicamente na revolução tecnológica emergente.”. (LEVESQUE apud BITZINGER, 2021, p.22)

Nesse esforço, faz parte da MCF, entre outras iniciativas, o programa “*Made In China 2025*”, uma política industrial, lançada em 2015, que mobiliza empresas estatais para, com subsídios do Governo, adquirir a propriedade intelectual de tecnologias avançadas de firmas ocidentais, causando preocupações no governo norte-americano e tendo sido um dos motivos da guerra comercial movida pelos EUA durante o governo Trump. (BITZINGER, 2021, p. 21-22; ROACHEL, 2020)

A MCF interliga a modernização militar com a Inovação civil na administração pública em vários setores tecnológicos duais, como o aeroespacial, IA, fontes alternativas de energia, a mobilização nacional, gerência do espaço aéreo e defesa aérea, forças da reserva e milícia, e defesa costeira e de fronteiras. Nessa linha, em 2015 foi criada a Força de Apoio Estratégico, que abrange ações de guerra espacial, cibernética e eletrônica e estabelece fortes laços de cooperação fora do setor militar, com centros de pesquisa, universidades e, inclusive, destacando pessoal em firmas de desenvolvimento de software. (BITZINGER, 2021, p.22, 23)

É importante notar que, mais que nos EUA, e apesar de toda a evolução no que toca à busca de inovações, a dualidade para fins de diversificação é muito presente na indústria de defesa chinesa, pois, em 2019, 70,7% das vendas de suas principais empresas de material bélico não foram classificadas como tal. (CHINA, 2021)

A INDÚSTRIA DE DEFESA DA FRANÇA

Na França, a Política de Defesa foi reformada por De Gaulle (1959-1969) nos anos 1960, tendo sido a Base Industrial e Tecnológica de Defesa (BITD) reestruturada com a criação de grandes empresas estatais, a fim de garantir a independência

tecnológica e a capacitação militar do país, numa ordem mundial bipolar (MELO, 2015, p.71, 73), com ameaça nuclear; mas teve que ser remodelada nos anos 1990, em virtude do fim da Guerra Fria, da construção da União Europeia, da globalização econômica e da onda neoliberal.

Nesse processo, ela foi atingida pela baixa prioridade à defesa em um cenário de “fim da História”¹⁵; a contração dos mercados; a redução dos orçamentos; a aglutinação das empresas de defesa europeias; e a pressão por desregulamentação, privatização e abertura de capital das empresas estatais e desengajamento do Estado das atividades produtivas, motivando a mudança de um modelo centrado em motivações político-estratégicas, para outro, liberal, voltado para as empresas e orientado pelo mercado e concorrências em âmbito europeu. (MELO, 2015, p.75, 76, 79)

Na crise de 2008 ocorreu o movimento inverso. Estando a BITD sem mercado que sustentasse seu desenvolvimento, principalmente a pesquisa tecnológica, que propicia a competitividade, no cenário de recessão e redução dos orçamentos de defesa de uma Europa em crise do euro, o Estado recuperou alguma legitimidade na economia, financiando a pesquisa nas empresas civis, produzindo um efeito semelhante ao *spin-off*, para que mantivessem as competências tecnológicas e continuassem na competição internacional, contribuindo para a balança de pagamentos. Realizou-se, assim, outra reestruturação da BITD, agora consolidando-a com foco no contexto nacional, em detrimento do europeu.

Além disso, foram aumentados os gastos domésticos com produtos de defesa, implementados e financiados diversos programas e projetos de pesquisa para o desenvolvimento de tecnologias duais e tomadas robustas iniciativas para a promoção da exportação de produtos e serviços de Defesa, com foco fora da Europa, realizando-se parcerias industriais com países emergentes que permitissem a expansão internacional de firmas francesas, como a que resultou no PROSUB, com o Brasil. (MELO, 2015, p. 81-84)

Cabe salientar que várias empresas da BITD, inclusive grandes grupos, têm diversificado suas atividades entre os setores civil e militar, aproveitando a dualidade de muitas das tecnologias empregadas nos equipamentos militares (o velho *spin-off*), inclusive, como nos EUA, compartilhando laboratórios de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, a fim de trocar ideias e investimentos, sendo que várias delas passaram

¹⁵ Referência ao famoso livro “O Fim da História e o Último Homem”, de Francis Fukuyama, lançado em 1992, em que sustentava que, com a vitória do liberalismo na Guerra Fria, teria sido atingido o último estágio do avanço econômico e, assim, o fim do desenvolvimento dos princípios das instituições básicas, pois todas as questões realmente importantes estariam resolvidas. Nesse contexto, um mundo composto de democracias liberais ofereceria menos ânimo para a guerra, pois haveria o reconhecimento recíproco da legitimidade entre todas as nações.

a produzir sistemas abertos e adaptáveis, por vezes com maior percentagem dedicada ao setor civil. (MELO, 2015, p. 89)

Meunier (2019, p. 18) analisa os efeitos sobre a França da implementação, pelos norte-americanos, da TOS, com a qual pretendem, empregando seus SDI, ter acesso ao conhecimento produzido em todo o mundo, nas áreas de pesquisa e desenvolvimento civil e comercial, procurando completar a produção de certas inovações, para o enfrentamento da China.

Como já exposto, um SDI pode ultrapassar as fronteiras do Estado, e suas funções permitem aos norte-americanos identificar os atores que dispõem do conhecimento necessário, incorporá-los à sua rede e controlar a disseminação do conhecimento. Os aliados europeus veem essa forma de colaboração como um desafio, por restringir suas estratégias de inovação.

Como já exposto (MEUNIER, 2019, p.16-18), entende-se que inovações podem mobilizar diversas tecnologias pertencentes a diferentes áreas, desenvolvidas nos setores civil e militar, para atender finalidades que interessem a esses dois setores, o que torna os conceitos de SDI e CMI aplicáveis tanto nesses níveis, como no nacional (o do SNI), todos admitindo atores “integradores de sistema” civis ou militares, conforme o caso.

Para esse contexto, já existente, Meunier (2019, p. 17§60) propõe a identificação de um SDI francês, que consiste em encarar a Inovação no nível de sistema técnico e sob uma perspectiva dual, estabelece sinergias entre programas civis e da Defesa, é uma forma de manter capacitações (“*skills*”) contra a ameaça à autonomia do país contra gigantes tecnológicos estrangeiros e permite um melhor equilíbrio entre as políticas de Inovação e Industrial, assim como a arbitragem entre os desempenhos tecnológico e econômico a curto e longo prazo e entre se manter isolado ou em parceria com outros Estados, com relativa independência dos EUA. Tal prática estaria em linha com a política francesa de abrir a Inovação em Defesa para dar-lhe visibilidade internacional, pois ajuda a pensar sobre a área institucional, além da BITD.

Quanto a isso, o discurso da Ministra de Defesa da França, realizado em 2018 para apresentar diretrizes, denota reação ao desafio norte-americano acima citado, ao afirmar que as “tecnologias não são mais prerrogativa de umas poucas potências e que a economia civil compreende completamente isso”¹⁶ (PARLY, *apud* MEUNIER, 2019, p 19§60), colocando, também, que a eficiência não deve ser perseguida com desenvolvimento tecnológico isolado para privilegiar a flexibilidade, mas por interações entre os atores, nas ações do processo de inovação.

¹⁶“*the new frontiers*”, indicating that “*technologies are no longer the prerogative of a few powers*” and that “*the civilian economy completely grasps this*”

Procura, ainda, ampliar o SNI do país, propugnando o desenvolvimento tecnológico no espaço da Europa, transcendendo os contextos nacionais, com a criação de padrões comuns para facilitar a colaboração tecnológica e a interoperabilidade em teatros de operações. Nota-se, aqui, a intenção de retornar o foco ao contexto europeu, após a crise de 2008, o que é coerente com a reação ao já citado desafio representado pela estratégia de colaboração dos EUA.

Quanto à Indústria, enfatiza a necessidade de considerar as perspectivas de exportação desde o início dos programas nacionais, contribuindo para melhor atender às demandas e antecipá-las durante o processo de inovação, a fim de facilitar as transações internacionais e manter um mercado que é suficientemente grande para garantir todo o espectro de tecnologias.

Quanto à Inovação, propõe algo como a CMI norte-americana:

“assegura a necessidade de incorporar todo o ecossistema de inovação além da área da Defesa e das grandes firmas. *Start-ups* são visadas em particular, a fim de acelerar os ciclos de inovação e não perder as tecnologias disruptivas do mundo digital.”¹⁷. (PARLY *apud* MEUNIER, 2019, p. 19§65-69)

A INDÚSTRIA DE DEFESA DO BRASIL

Como na França, a indústria de defesa brasileira teve um grande impulso a partir dos anos 1960, com a Política de Nacionalização da Segurança iniciada no governo Costa e Silva (1967-1969), que foi posteriormente incluída no Segundo Plano Nacional de Desenvolvimento do Presidente Geisel (1974-1979) e durou até o governo Collor (1990-1992).

Como na França, tal política foi condicionada pelas conjunturas nacional e internacional decorrentes daquele momento da Guerra Fria. No caso brasileiro, pressupunha a necessidade de maior poder para atingir as metas da Política Externa, já que o País iria se desenvolver e passaria a incomodar outros atores com seus movimentos em busca do crescimento econômico, em um cenário de congelamento do poder mundial pelas duas superpotências, que restringiam aos Estados periféricos, em nome da segurança, o acesso a tecnologias sensíveis – consideradas vitais para o desenvolvimento nacional pelas lideranças de então.

Assim, pretendia-se reduzir as dependências externas, entre elas, a de material bélico, grande em relação aos EUA que, pelo acordo de 1952 (CERVO, 2008, p. 136), forneciam excedentes de guerra, sem possibilidade de conseguir equipamentos

¹⁷ “..ensures the need to incorporate the entire innovation ecosystem beyond the defence area and large firms. Start-ups are targeted in particular, in order to accelerate innovation cycles and not miss the disruptive technologies of the digital world.”

tecnologicamente atualizados; possibilitando, ainda, complementar a estrutura produtiva do País, melhorando a capacitação da mão de obra, com aprimoramento tecnológico e algum *spin-off* no setor civil, bem como economizar divisas, tudo contribuindo para o desenvolvimento.

Sua implementação, facilitada pela disponibilidade de recursos decorrente do “milagre brasileiro”¹⁸ (MAGALHÃES, 1976, p. 11-12, 128, tab. V-1), consistiu na criação de empresas estatais e de capital misto, assim como no estímulo ao estabelecimento de empresas privadas – também como na França, mas em menor escala – e incluiu “uma infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento composta por segmentos público-privados” (AMARANTE, 2012, p. 20).

Assim, nos anos 1980, enquanto a China, com vários passos à frente, fazia seu *spin-in* forçado para obter novas tecnologias, a recém empoderada indústria de defesa brasileira atualizava nosso material bélico obsoleto. O êxito foi considerável na redução da dependência externa e muito expressivo na exportação de itens de média e baixa tecnologia, levando o País a alcançar a nona posição entre os maiores exportadores em 1985 e 1986 e ajudando a melhorar a balança de pagamentos durante a crise econômica dessa década, como já exposto. (MOURA, 2014, p. 89; MELO, 2015, p.139, 143)

Nos anos 1990, contudo – também como na França – a Globalização e o fim da Guerra Fria golpearam duramente a economia e a indústria de defesa; esta, com a contração dos mercados devida ao sentimento de paz e ao aumento da concorrência provocada pela entrada no mercado dos países do antigo bloco oriental.

Não houve, porém, como na França, auxílio governamental para que o País se mantivesse em bom nível no páreo do comércio internacional de armas; assim, essa década foi marcada por uma grande redução das exportações do setor, a falência de grandes firmas privadas; a diversificação para o mercado civil das que tinham essa possibilidade; a redução das atividades das estatais; e a privatização da Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer), que também passou a se dedicar ao mercado civil.

Desta forma, enquanto a Engesa, a Motopeças e a Bernardini desapareceram, outras sobreviveram, fabricando itens que tinham algo a ver com suas linhas de produção, como a “Taurus, que passou a fabricar ferramentas, a CBC, que passou a ter linha de cápsulas de canetas e de batons; a Avibrás produziu antenas parabólicas, equipamentos de navegação, isolantes e ultraleves; a Imbel produziu artigos de cutelaria.” (MELO, 2015, p. 146)

¹⁸ Período de alto crescimento econômico: 9,3% em 1968, 9,0% em 1969, 9,5% em 1970, 11,3% em 1971, 10,4% em 1972 e 11,4% em 1973.

A situação melhorou em meados da década de 2000, quando o cenário externo favorável deu margem a uma retomada do crescimento com forte expansão do mercado interno, resultando no aumento da capacidade de investimento do Estado. O governo brasileiro então, como o francês, buscou transformar a estrutura de defesa; mas aqui, para adequá-la ao nível pretendido pelo Brasil no contexto internacional, incluindo a reorganização da BID, com foco em sua capacidade produtiva e tecnológica, e a construção do necessário arcabouço legal e institucional (MELO, 2015, p.146), que também incluiu dispositivos emitidos pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MICTI), e continua até a presente década.

Como já exposto, a crise de 2008 foi muito sentida na França devido a sua posição de grande exportador de material de defesa. No Brasil, nos EUA e na China, contudo, as referências consultadas não evidenciam semelhante efeito, mas, em nosso País, dão conta de uma crise fiscal com forte contribuição à desindustrialização em geral (OLIVEIRA *et al*, 2018), o que permite supor que ela também tenha contribuído para a desnacionalização da indústria de defesa, que já estava em curso, e contra a qual, as medidas recomendadas eram (e continuam sendo) as de fortalecimento da BID, como a “dualização” (ANDRADE; FRANCO, 2015, p.45), e outras que vem sendo adotadas.

Cabe aqui observar que, além da possibilidade de extinção, a desnacionalização ou forte dependência externa das empresas da BID – seu controle por firmas estrangeiras ou emprego de sobressalentes ou processos industriais importados, passíveis de controle pelo Estado exportador – também constitui um problema, podendo impedir exportações para determinados países ou prejudicar o apoio logística em caso de desalinhamento da política de defesa com a política externa – uma possibilidade atual, pois o País visa a uma maior integração ao BRICS, que tende a aumentar seu distanciamento em relação à OTAN, de que a estrutura de defesa brasileira tem considerável dependência (GALANTE; BRUSTOLIN, 2023).

O arcabouço legal em construção nos últimos anos é constituído por diversos instrumentos com o propósito de fortalecer a BID, e nele se destacam os comentados a seguir, com foco no objetivo do presente trabalho.

- A Política de Defesa Nacional (PDN), emitida em 2005 e as Políticas Nacionais de Defesa (PND) de 2012, 2016 e 2020 estabeleceram o desenvolvimento da indústria de defesa com o domínio de tecnologias de uso dual, incluindo esse aspecto e seus derivados em diversas disposições, como orientações, concepções políticas de defesa, objetivos nacionais de defesa e fundamentos;

- A Estratégia Nacional de Defesa (END), emitida em 2008, e as que se seguiram em 2012, 2016 e 2020, determinaram a capacitação da indústria de defesa na pesquisa e desenvolvimento de produtos, processos, tecnologias e inovações, com

caráter ou emprego dual, nas diretrizes e outras disposições relativas a medidas de implementação, eixos estruturantes e setores estratégicos.

Em todas essas edições da PND e da END (BRASIL, 2005; BRASIL, 2008; BRASIL, 2012; BRASIL, 2016; BRASIL, 2020) também é preconizada a integração entre instituições civis e militares, sendo que as END de 2008 e 2012 evocam o conceito de SDI, de Meunier (2019, p. 12§49), ao prever o

“envolvimento coordenado das instituições científicas e tecnológicas militares e civis (ICT), da indústria e da universidade, com a **definição de áreas prioritárias e suas respectivas tecnologias de interesse** (grifo nosso) e a criação de instrumentos de fomento à pesquisa de materiais, equipamentos e sistemas de emprego da defesa ou dual, de forma a viabilizar uma vanguarda tecnológica e operacional pautada na mobilidade estratégica e na capacidade de dissuadir ou de surpreender”. (BRASIL, 2008; BRASIL, 2012, p.23 item 10)

Os ICT (Instituto de Ciência e Tecnologia) são órgãos ou entidades públicas ou privadas, sem fins lucrativos, que se dedicam à pesquisa básica ou aplicada, científica ou tecnológica, ou ao desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos. (Lei 10.973/2004)

Do exposto, pode-se concluir que a dualidade é fortemente enfatizada, o que pressupõe o lógico – que, em casos de crise, o governo nada, ou muito pouco, poderá fazer para auxiliar as empresas, ao contrário do ocorrido na França nos anos 1990 e em 2008; e elas próprias, por meio de uma prévia estruturação dual, é que deverão criar condições para a diversificação, a fim de terem uma fonte de receita complementar e sobreviverem na eventualidade de tais problemas.

A Indústria de Defesa compreende e compartilha tal necessidade, pelo que se desprende da apresentação no 32º aniversário da Associação Brasileira da Indústria de Material de Defesa (ABIMDE) que enfatiza esse aspecto, apresentando diversas aplicações civis das tecnologias e produtos desenvolvidos. (ABIMDE, 2018)

A necessidade de implementar a integração motivou a emenda constitucional nº 85 de 2015, que instituiu o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI), a ser “organizado em regime de colaboração entre entes, tanto públicos quanto privados, com vistas a promover o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação” (BRASIL, 2018, p.7).

Tal sistema foi definido na Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022 (ENCTI 2016-2022), do MCTI, em que a integração de seus recursos, atores e instrumentos faz parte do eixo estruturante, e é prevista no enfrentamento dos desafios lá apontados, incluindo os setores “Espacial e Defesa” como um tema estratégico. (BRASIL, 2017, p. 11, 73, 74, 87).

Já com apoio no SNCTI, a portaria GM-MD N° 3063 de 2021, do Ministério da Defesa (MD) estabeleceu a Política de Ciência, Tecnologia e Inovação para a Defesa

(PCTID), cujo objetivo geral é “estimular o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação de interesse de Defesa”.

Essa portaria, além de também prever o estímulo ao desenvolvimento de tecnologias duais (art. 5º, IX; art. 6º, inciso Id)), contempla a Integração civil-militar em uma das diretrizes – “estimular iniciativas conjuntas envolvendo atores do SNCTI”, e em um dos objetivos específicos – “integrar as iniciativas de CTI de interesse da Defesa conduzidas nas ICT, nas empresas e na academia.”, para tanto, determinando a integração das ICT militares às redes temáticas de C & T; o compartilhamento e permissão de uso de infraestrutura e capital intelectual das ICT militares com outras ICT, integrantes do setor produtivo ou pessoas físicas; bem como fazer parcerias com os demais atores do SNCTI. (BRASIL, 2021).

Entre esses atores, os de maior interesse, neste estudo, são os operadores de CTI – programas de pós-graduação em universidades públicas, institutos de pesquisa, os institutos federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFE), os Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT), ecossistemas de inovação empresarial, como polos tecnológicos ou clusters de alta tecnologia, parques tecnológicos e incubadoras de empresas de universidades, *start-ups* e empresas inovadoras já consolidadas. (BRASIL, 2017, p.18)

É de se esperar, além disso, que a integração progrida, pois as diretrizes do MCTI para a elaboração da ENCTI 2023-2030 dispõem sobre a recuperação, modernização, consolidação e integração do SNCTI, enfatizando especificamente, a “integração das ações dos atores do SNCTI nos seus variados níveis e esferas de atuação.” e sobre o fortalecimento das atividades

“em programas e projetos críticos para a soberania do País, de forma a promover o (a):

I- ampliação da autonomia e das capacidades tecnológicas nacionais no desenvolvimento do programa espacial brasileiro;

II- ampliação da autonomia e das capacidades tecnológicas nacionais no desenvolvimento do programa nuclear brasileiro; e

III- ampliação da autonomia e das capacidades tecnológicas nacionais na Defesa nacional.” (BRASIL, 2023)

Desta forma, as intenções formalizadas pelo MD e o MCTI se aproximam da diretriz para inovação contida no discurso da MD da França e da CMI norte-americana, que enfatizam a integração plena; mas ainda muito distantes da CMF chinesa, por sua pretensão de, não apenas elevar o nível das Forças Armadas, mas também o da nação e de todo o Estado ao mais alto nível global.

CONCLUSÃO

A segurança da nação é um bem comum, e os produtos, serviços e tecnologias necessários devem estar à mão quando a defesa os exigir. Para provê-los os Estados dispõem da Indústria de Defesa, cujo núcleo, a BID, tem lugar de destaque, mas mantém relações com os demais agentes econômicos. Nesse contexto, a dualidade foi a primeira relação entre organizações de produção de itens destinados ao atendimento das necessidades civis e militares.

A possibilidade de produzir tais itens, ainda que adaptados, destinando-os ao mercado civil, quando ultrapassavam as necessidades do consumo militar, constituiu sua primeira expressão, o *spin-off*, seguindo-se o uso nos sistemas militares das tecnologias elaboradas no mundo civil – o *spin-in* – quando estas supriram as novas exigências e se revelaram mais evolutivas.

Contudo, esses mecanismos de transferência perderam relevância quando os dois setores tiveram que se integrar pela premência de promover a inovação, o que constitui o principal objeto de competição das indústrias de defesa, principalmente entre os Estados que disputam a hegemonia global. Apesar disso, no que toca à políticas industriais, mesmo nesses Estados as grandes empresas de armamento, continuam duais, com grande parte de sua produção não classificada como material bélico.

Nos EUA, a dualidade foi inicialmente propugnada, mas perdeu a relevância com o desenvolvimento de uma forma seletiva de BID, a qual, posteriormente, abrangeu a parte não envolvida da indústria com a CMI, formando a Base Industrial e Tecnológica Nacional (NTIB), que contém as atividades industriais e de desenvolvimento tecnológico, comerciais e de defesa, sendo, neste último aspecto, objeto de atencioso cuidado do Pentágono, visando à manutenção da hegemonia militar global.

Na China, grande parte da indústria de defesa foi inicialmente convertida para a produção de itens civis, não premiada pela necessidade de sobrevivência das empresas (então, todas estatais), mas pela pretensão de adquirir tecnologias que pudessem ser aplicadas ou adaptadas para a fabricação de itens de uso militar. Posteriormente, adotou-se algo análogo à CMI norte-americana que, atualmente é tentada num grau extremo, a MCF, com que se pretende aproveitar o desafio da 4RI para alçar o país ao nível compatível com a competição pela hegemonia global.

Na França, distante das disputas hegemônicas, o esforço para se manter tecnologicamente independente tem levado o Governo a reestruturar sua indústria de defesa e as estratégias de inovação de acordo com as conjunturas globais, no que tem obtido êxito, cabendo notar a orientação atual de enfatizar a dualidade das

empresas, a integração entre as estruturas civil e militar de C&T,I e considerar as possibilidades de exportação desde o início dos programas de obtenção dos produtos de defesa, a fim de manter a importantíssima competitividade no mercado mundial.

No Brasil, a dualidade em termos iniciais – *spin-off* – é objeto de forte ênfase por significar, para as empresas da BID, algo como um seguro contra fortes retrações do mercado, como já ocorreu, mas não impede o *spin-in*, nem a integração – não apenas civil-militar, mas entre instituições estatais e privadas e em outros arranjos.

Quanto a isso, se as iniciativas brasileiras parecem assemelhadas às da França, estão muito distantes da CMI norte-americana, que conta com estruturas de alta qualidade de controle (o Pentágono) e de apoio de CT&I (a DARPA, o Vale do Silício e universidades do primeiro extrato global); e mais ainda da CMF chinesa que, ainda que não disponha de estrutura de CT&I comparável à os EUA, conta com a propensão a empregar quaisquer meios, num esforço nacional em que o Poder Militar é o mais importante.

Mesmo assim, as estruturas legal e institucional brasileiras estão sendo montadas, e o desafio é preenchê-las com a estrutura física da realidade.

Como diferença importante em relação aos três outros Estados, cabe citar que as iniciativas brasileiras de dualidade/integração devem se opor ao desafio adicional e importante, representado pela desindustrialização do País e desnacionalização da BID, que impõem graves vulnerabilidades estratégicas.

REFERÊNCIAS

ABIMDE 32 ANOS – A BASE INDUSTRIAL DE DEFESA. **Associação Brasileira da Indústria de Material de Defesa (ABIMDE)**. 2018. Disponível em https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/ensino_e_pesquisa/defesa_academia/cadn/palestra_cadn_xi/xv_cadn/aa_base_industrial_a_defesa.pdf Acesso em 01/09/2023.

AMARANTE, José C.A, A Base Industrial de Defesa Brasileira. Texto para Discussão 1758. **IPEA**. Rio de Janeiro: agosto de 2012 Disponível em < https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1091/1/TD_1758.pdf > Acesso em 04/06/2023.

ANDRADE, Israel O.; Luiz G. A. FRANCO. A Indústria de Defesa Brasileira e a Sua Desnacionalização: Implicações em Aspectos de Segurança e Soberania e lições a Partir da Experiência Internacional. **Boletim de Economia Política Internacional (BEPI)**, nº20, Maio/Ago 2015. Disponível em < https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5896/6/bepi_20_Industria.pdf > Acesso em 23/08/2023.

BARAO, Naiko. Década Perdida: entenda o que aconteceu na América Latina nos anos 80. Politize. 18/03/2021. Disponível em < <https://www.politize.com.br/decada-perdida-e-america-latina/> > Acesso em 27/09/2023.

Universidade Federal Fluminense
Instituto de Estudos Estratégicos

BITZINGER, Richard A. China's Shift from Civil-Military Integration to Military-Civil Fusion. **Asia Policy**, v.16, nº1, Janeiro/2021. pp5-24. Disponível em < <https://www.rsis.edu.sg/wp-content/uploads/2022/05/Asia-Policy-16.1-Jan-2021-Richard-Bitzinger.pdf> > Acesso em 06/07/2023.

BRASIL. **Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações**. Portaria MCTI nº 6.998 de 10.05.2023. Estabelece diretrizes para a elaboração da Estratégia Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação para o período de 2023 a 2030. Disponível em < https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias/Portaria_MCTI_n_6998_de_10052023.html> Acesso em 29/09/2023.

BRASIL. **Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações**. Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022. Brasília, 2017.

BRASIL. **Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações**. Novo Marco Legal da de Ciência, Tecnologia e Inovação. 2018. Disponível em < https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/arquivos/ASCOM_PUBLICACOES/marco_legal_de_cti.pdf > Acesso em 21/08/2023.

BRASIL. **Ministério da Defesa**. Livro Branco da Defesa Nacional. 2020. Disponível em https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/estado_e_defesa/livro_branco/Versaodolivroemporugues2020.pdf > Acesso em 21/06/2023.

BRASIL. **Ministério da Defesa**. Política Nacional de Defesa – Estratégia nacional de defesa 2016. Disponível em < http://www.defesa.gov.br/arquivos/2017/mes03/pnd_end.pdf > Acesso em 24/11/2018.

BRASIL. **Ministério da Defesa**. Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa. 2020. Disponível em <https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/pnd_end_congresso_.pdf > Acesso em 21/06/2023.

BRASIL. **Ministério da Defesa**. Política Nacional de Defesa, Estratégia Nacional de Defesa e Livro Branco da Defesa Nacional. 24/07/2012. Disponível em < <https://www.gov.br/defesa/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/ultimas-noticias/24072012-defesa-politica-estrategia-e-livro-branco-de-defesa-nacional-conheca-os-documentos-enviados-pela-presidenta-da-republica-a-apreciacao-do-congresso-nacional> > Acesso em 29/09/2023.

BRASIL. **Ministério da Defesa**. Portaria GM-MD Nº 3063 de 22 de julho de 2021. Aprova a Política de Ciência, Tecnologia e Inovação de Defesa. Disponível em <https://sinaer.dcta.mil.br/images/ngi/Diretrizes_Setoriais/PORTARIA_GM-MD_N_3063_de_22_de_julho_de_2021.pdf > Acesso em 21/08/2023.

BRASIL. **Presidência da República**. Decreto 5484 de 30 de julho de 2005. Aprova a Política de Defesa Nacional e dá outras providências. Brasília, Imprensa Nacional, 2005. Disponível em : < <http://legis.senado.leg.br/legislacao/DetalhaSigen.action?id=573692> > Acesso em: 29/09/2023.

BRASIL. **Presidência da República**. Decreto nº 6703 de 18 de dezembro de 2008: Estratégia Nacional de Defesa. Imprensa Nacional. Brasília, 2008. Disponível em : < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6703.htm > Acesso em: 29/09/2023.

BRICK, Eduardo S. Logística de Defesa. **UFFDEFESA**, Núcleo de Estudos de Defesa. Universidade Federal Fluminense. Disponível em < <https://defesa.uff.br/logistica-de-defesa/> > Acesso em 20/06/2023.

CASTELS, Manuel. **A Sociedade em Rede**. São Paulo: Paz e Terra, 6ª ed. 2002.
CERVO, Amado L.; Inserção Internacional: formação dos conceitos brasileiros. São Paulo, Saraiva, 2008.

CHINA Power Project. How Developed is China's Arms Industry?. **Center for Strategic and International Studies** (CSIS). 2021. Disponível em < <https://chinapower.csis.org/arms-companies/> > Acesso em 25/09/2023.

DEFENSE Primer: U.S. Defense Industrial Base. IN FOCUS, **Congressional Research Service**. 17/04/2023. Disponível em < <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/IF/IF10548> > Acesso em 28/06/2023.

FERNANDES, Clístenes G. Um Estudo sobre a Utilização de Tecnologia Dual no Setor Automotivo. **VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**. 2011. Disponível em < <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos11/10914464.pdf> > Acesso 17/06/2023.

GALANTE, Alexandre; BRUSTOLIN, Vitelio. Indústria de Defesa do Brasil: OTAN ou BRICS. **MAR & DEFESA**. 16/04/2023. Disponível em < <https://www.maredefesa.com.br/post/ind%C3%BAstria-de-defesa-do-brasil-otan-ou-brics> > Acesso em 27/09/2023.

GENTILE, Gian; SHURKIN, Michael; EVANS, Alexandra T.; GRISÉ, Michelle; HVIZDA, Mark; JENSEN, Rebecca. A History of the Third Offset, 2014-2018. **Rand Corporation**. 2021. Disponível em < https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA454-1.html > Acesso em 17/07/2023.

GLOBAL Security.org. Military. Taiwan Strait 21 July 1995 to 23 March 1996. Disponível em < https://www.globalsecurity.org/military/ops/taiwan_strait.htm#google_vignette > Acesso em 17/08/2023.

MAGALHÃES, João P. de A. Modelo Brasileiro de Desenvolvimento – raízes do Milagre e Condições de sua Continuidade. Rio de Janeiro, Record, 1976.

MELO, Regiane de. Indústria de Defesa e Desenvolvimento Estratégico: Estudo Comparado França-Brasil. **Fundação Alexandre de Gusmão**. Brasília, 2015. Disponível em < https://funag.gov.br/biblioteca-nova/produto/loc_pdf/121/1/industria_de_defesa_e_desenvolvimento_estrategico:_estudo_comparado_franca-brasil > Acesso em 05/07/2023.

MEUNIER, François-Xavier. Construction of na Operational Concept of Technological Military/Civilian Duality. **Journal of Innovation Economics & Management**. 2019/2 (n° 29), pp159-182. Disponível em < <https://www.cairn.info/revue-journal-of-innovation-economics-2019-2-page-159.htm> > Acesso em 14/06/2023.

Universidade Federal Fluminense
Instituto de Estudos Estratégicos

MOURA, José A. A. **A Estratégia Naval Brasileira no Pós-Guerra Fria**: uma análise comparativa com foco em submarinos. Rio de Janeiro: FEMAR, 2014. 368p.

OLIVEIRA, Kelly; VILELA, Pedro R.; MÁXIMO, Welton. Crise de 2008 resultou em desindustrialização e crise fiscal no Brasil. Agência Brasil, 15/09/2018. Disponível em < <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2018-09/crise-de-2008-resultou-em-desindustrializacao-e-crise-fiscal-no-brasil> > Acesso em 23/08/2023.

PAYNE, Michael H. Federal Acquisition Streamlining Act. **Cohen Seglias**. 13/07/2018. Disponível em < <https://www.cohenseglias.com/contracting-database/federal-acquisition-streamlining-act/> > Acesso em 14/07/2023.

RANJAN, Om. The PLA and Intelligentized Warfare – Analysis. **Eurasia Review News and Analysis**. 02/12/2022. Disponível em < <https://www.eurasiareview.com/02122022-the-pla-and-intelligentized-warfare-analysis/> > Acesso em 17/08/2023.

REPUBLIC OF CHINA. Information Office of the State Council of the People's Republic of China. **China's National Defense in 2006**. Disponível em: < <http://www.china.org.cn/e-white/> >. Acesso em: 18/07/2023.

ROACHEL, Jianyin. How Made-in-China 2025 is Adapting to the US-China Trade War? **China-US Focus**. 12/02/2020. Disponível em < <https://www.chinausfocus.com/finance-economy/how-made-in-china-2025-is-adapting-to-the-us-china-trade-war> > Acesso em 08/07/2023.

SAPOLSKI, Harvey M. Inventing System Integration. *in* Andrea Prencipe *et al.* **The Business of Systems Integration**. Oxford University Press, 2005. Disponível em <<http://web.mit.edu/SSP/people/sapolsky/SystemsIntegration.pdf> > Acesso em 10/07/2023.

SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.

TANGREDI, Sam J.; **Anti-Acess Warfare: Countering A2/AD Strategies**. Annapolis: Naval Institute Press, 2013.

TEAM, Fair. 10 Largest Arms Exporters in the World. Military & Law Enforcement. 30/03/2023. Disponível em < <https://fairbd.net/10-largest-arms-exporters-in-the-world/> > Acesso em 04/06/2023.

U.S. CONGRESS. Office of Technology Assessment. Assessing the Potential for Civil-Military Integration: Technologies, Processes and Practices. Washington DC: US Government Printing Office, September, 1994. Disponível em < <https://ota.fas.org/reports/9402.pdf> > Acesso em 07/06/2023.

WITTMAN, Rob. Wittman: Why manned-unmanned teaming could be the Fourth Offset for America's military. **Breaking DEFENSE**. 30/05/2023. .