ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Andrade, Israel de Oliveira; Franco, Luiz Gustavo Aversa

Working Paper

Desnacionalização da indústria de defesa no Brasil: Implicações em aspectos de autonomia científico-tecnológica e soluções a partir da experiência internacional

Texto para Discussão, No. 2178

Provided in Cooperation with:
Institute of Applied Economic Research (ipea), Brasília

Suggested Citation: Andrade, Israel de Oliveira; Franco, Luiz Gustavo Aversa (2016) : Desnacionalização da indústria de defesa no Brasil: Implicações em aspectos de autonomia científico-tecnológica e soluções a partir da experiência internacional, Texto para Discussão, No. 2178, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/144614

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

2178
TEXTO PARA DISCUSSÃO

ipea

DESNACIONALIZAÇÃO DA INDÚSTRIA DE DEFESA NO BRASIL: IMPLICAÇÕES EM ASPECTOS DE AUTONOMIA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA E SOLUÇÕES A PARTIR DA EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL

Israel de Oliveira Andrade
Luiz Gustavo Aversa Franco

ipea

2178

TEXTO PARA DISCUSSÃO

Rio de Janeiro, março de 2016

DESNACIONALIZAÇÃO DA INDÚSTRIA DE DEFESA NO BRASIL: IMPLICAÇÕES EM ASPECTOS DE AUTONOMIA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA E SOLUÇÕES A PARTIR DA EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL[1]

Israel de Oliveira Andrade[2]
Luiz Gustavo Aversa Franco[3]

1. Os autores agradecem as valiosas contribuições de Luiz Cezar Loureiro de Azevedo, Edison Benedito da Silva Filho, Flávia de Holanda Schmidt Squeff e Giovanni Hillebrand, isentando-os de quaisquer imperfeições remanescentes no texto.

2. Técnico de planejamento e pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea.

3. Pesquisador do Programa de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) na Diset do Ipea; doutorando em Relações Internacionais pela Universidade de Brasília (UnB).

Governo Federal

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
Ministro Valdir Moysés Simão

ipea **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente
Jessé José Freire de Souza

Diretor de Desenvolvimento Institucional
Alexandre dos Santos Cunha

Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia
Roberto Dutra Torres Junior

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas
Cláudio Hamilton Matos dos Santos

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais
Marco Aurélio Costa

Diretora de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura
Fernanda De Negri

Diretor de Estudos e Políticas Sociais
André Bojikian Calixtre

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais
José Eduardo Elias Romão

Chefe de Gabinete
Fabio de Sá e Silva

Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação
Paulo Kliass

Ouvidoria: http://www.ipea.gov.br/ouvidoria
URL: http://www.ipea.gov.br

Texto para Discussão

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2016

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1.Brasil. 2.Aspectos Econômicos. 3.Aspectos Sociais. I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

JEL: F52; L64; O38.

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO 7

2 O MOMENTO ATUAL DA BID NO BRASIL 8

3 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO E PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NA DEFESA NACIONAL 15

4 A QUESTÃO DA DESNACIONALIZAÇÃO E AS MEDIDAS POSSÍVEIS PARA CONTÊ-LA 19

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....38

REFERÊNCIAS 40

SINOPSE

Em meio ao contexto atual de reorganização da Base Industrial de Defesa (BID) do Brasil, uma questão importante a ser discutida é a desnacionalização. Ou seja, o risco de que produtos, sistemas e tecnologias, antes desenvolvidos internamente, sejam revertidos para aquisição no exterior, com prejuízo para a efetividade das políticas públicas de defesa nacional. O propósito deste texto é introduzir a questão da desnacionalização no atual debate sobre defesa nacional no Brasil. Para tanto, enfatiza-se a importância do componente científico-tecnológico no sucesso do desenvolvimento da indústria de defesa, assim como apresentam-se os principais riscos oriundos da redução da capacidade de produção nacional nesse setor. Discute-se, ainda, quais medidas poderiam ser adotadas para o enfrentamento desses desafios, a partir da experiência internacional.

Palavras-chave: desnacionalização; base industrial de defesa; ciência, tecnologia e inovação; defesa nacional e soberania.

ABSTRACT

Amid the current context of reorganization of the Brazilian defense industry, an important question to be tackled is foreign ownership in this sector. That is, the risk that products, systems and technologies before developed internally are reversed for overseas acquisition, leading to reduced effectiveness of public policies on national defense. The purpose of this paper is to highlight the issue of foreign ownership of the defense industry in the current debate on national defense in Brazil. We shall emphasize the importance of the scientific and technological component to the success of the defense industry development, as well as the main risks arising from the reduction in national production capacity in this sector. We shall also consider what lessons could be learned from international experience in order to tackle these challenges.

Keywords: foreign ownership; defense industry; science, technology and innovation; national defense and sovereignty.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, observa-se o crescimento dos debates em torno dos temas de defesa nacional no Brasil. Isto ainda é considerado estranho por uma parcela considerável da população, uma vez que o país não se envolve em guerras há setenta anos e não há conflitos armados em território nacional há mais de um século. Entretanto, mesmo sendo um país tradicionalmente pacífico e considerado pacifista, o cenário internacional das primeiras décadas do século XXI se mostra crescentemente tenso e instável, com conflitos e pressões externas que podem vir a atingir o país e suas imediações. Neste cenário de tensão e instabilidade, é vital que o Brasil se resguarde a fim de assegurar sua soberania e garantir a paz e a segurança de seus cidadãos. Isto somente pode ser alcançado por meio da construção de capacidades de dissuasão e do reforço das estruturas nacionais de defesa.

Uma característica marcante do momento atual da defesa nacional no Brasil é o ressurgimento da chamada Base Industrial de Defesa (BID) do país. Um dos objetivos centrais da atual política de defesa nacional é equipar as Forças Armadas do país com meios apropriados para o cumprimento de suas funções – porém, fazê-lo ao máximo a partir da BID nacional, de modo que o país seja capaz de desenvolver capacidades tecnológicas estratégicas de forma independente, no futuro.

Há consenso atualmente de que a superioridade militar reside na supremacia científica e tecnológica, uma vez que as principais inovações das indústrias de armamentos não provêm simplesmente da produção de novas armas, mas da produção de novos sistemas de armas, incluindo sensores, satélites, códigos de programas e sistemas de comandos que exigem pessoal de alto grau de treinamento e qualificação (Squeff, 2014, p. 3). Nesse sentido, cresce consideravelmente em importância a inter-relação entre defesa nacional, de um lado, e ciência, tecnologia e inovação (CT&I), de outro, inclusive no fomento às atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) que gerem novas tecnologias disponíveis à defesa do país, inclusive as chamadas tecnologias duais.

A realização de grandes investimentos nessa área, em busca da consecução dos objetivos da defesa nacional, não afasta, contudo, o risco de que as tecnologias e capacidades desenvolvidas autonomamente dentro do país se percam para o estrangeiro. Trata-se da chamada desnacionalização, ou seja, a alienação de capital e de tecnologias

das empresas nacionais do setor para competidores estrangeiros, com prejuízo para a efetividade das políticas públicas do setor.

O objetivo geral deste trabalho é inserir a discussão acerca do problema da desnacionalização no debate atual sobre a BID do Brasil, provendo pistas sobre possíveis meios de contorná-la de modo a preservar a segurança e a autonomia tecnológica do país nesse setor estratégico. Desse modo, busca-se especificamente: *i)* analisar a questão da desnacionalização em termos de seus aspectos deletérios à capacidade de produção científica e tecnológica do país; *ii)* verificar como os maiores produtores mundiais de material de defesa abordam os riscos da desnacionalização em suas políticas públicas para o setor; e *iii)* discutir oportunidades de internacionalização da indústria de defesa brasileira que possam mitigar os riscos da dependência em relação ao capital estrangeiro.

O texto se divide em quatro seções, além desta introdução. Na segunda seção, será apresentado brevemente o momento atual da BID no Brasil, bem como uma discussão acerca das principais políticas públicas voltadas para a defesa nacional, além de discorrer brevemente sobre alguns dos setores considerados estratégicos pelo Estado. Na terceira seção, a análise enfoca a interação entre a defesa nacional e as atividades de CT&I e P&D, tanto em termos da efetividade das políticas públicas como do funcionamento da infraestrutura científico-tecnológica nacional voltada a atividades de defesa. Na quarta seção é introduzida a questão da desnacionalização do setor de defesa e aponta-se como seus potenciais riscos são tratados em diversos países, de modo a identificar possíveis soluções a serem adotadas pelo Brasil. Por fim, a quinta seção encerra o trabalho enfatizando a urgência de se enfrentar a questão da desnacionalização no atual contexto desafiador com que se depara a indústria de defesa no país.

2 O MOMENTO ATUAL DA BID NO BRASIL

O momento atual da BID do Brasil está inserido em um contexto maior de aumento da relevância da defesa nacional nas políticas públicas ao longo da última década (Schmidt e Assis, 2013). Um dos reflexos desta relevância crescente é a publicação, pelo governo federal, de documentos-chave para o setor, como a Política Nacional de Indústria de Defesa (Pnid), de 2005, a Política de Defesa Nacional (PDN), do mesmo ano, a Estratégia Nacional de Defesa (END), de 2008, e o Livro Branco de

Defesa Nacional (LBDN), de 2012. A importância da indústria de defesa no momento atual também pode ser percebida na análise de políticas públicas voltadas à CT&I e à indústria, notadamente a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (Encti) e o Plano Brasil Maior (PBM). Devido a sua importância, tais documentos e políticas serão analisados em subseção à parte.

2.1 O tratamento da defesa nacional pelas políticas públicas do governo federal

Entre as políticas públicas voltadas à defesa nacional, a Pnid tem papel de destaque por dar ênfase à indústria de defesa. Esta política, que tem como objetivo geral o fortalecimento da BID, estabelece entre seus objetivos específicos "a diminuição progressiva da dependência externa de produtos estratégicos de defesa, desenvolvendo-os e produzindo-os internamente" e "o aumento da competitividade da BID brasileira para expandir as exportações" (Brasil, 2005). O documento também estabelece como prioridade a preservação da BID já existente, além de afirmar a necessidade de ações estratégicas indutoras. Além desta dimensão norteadora geral, esta política também cumpre função taxonômica, pois foi a partir da Pnid que se estabeleceu uma definição *oficial* de BID. Segundo o documento, a BID é "o conjunto das empresas estatais e privadas, bem como organizações civis e militares, que participem de uma ou mais das etapas de pesquisa, desenvolvimento, produção, distribuição e manutenção de produtos estratégicos de defesa" (*op. cit.*).[1]

A definição de BID adotada pela Pnid foi retomada na END alguns anos mais tarde. Nela, a reorganização da BID foi estabelecida como um dos seus três eixos estruturantes.[2] A END dedicou atenção especial em seu texto à BID, apresentando as principais diretrizes para o setor, entre as quais se destacam a priorização do desenvolvimento de capacidades tecnológicas independentes, a subordinação das considerações comerciais aos imperativos estratégicos e o uso do desenvolvimento de tecnologias de defesa como foco para o desenvolvimento de capacitações operacionais.

1. Como será visto mais adiante, outros países adotam definições e terminologias diferentes para as suas indústrias de defesa, e, mesmo no Brasil, esta indústria pode ter outras denominações
2. Os outros dois são: a organização e orientação das Forças Armadas; e a composição de seus efetivos.

Além disso, a Estratégia elencou três setores como estratégicos para a defesa nacional: o espacial, o cibernético e o nuclear (Brasil, 2012c).[3]

Outra medida importante para o fortalecimento da BID foi a aprovação da Lei nº 12.598, de 21 de março de 2012, conhecida como lei de fomento à BID, que estabelece "normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa e dispõe sobre regras de incentivo à área estratégica de defesa" (Brasil, 2012a). Esta lei trouxe definições importantes para o setor, entre as quais as apresentadas a seguir.

1) Produto de Defesa (Prode) – "Todo bem, serviço, obra ou informação, inclusive armamentos, munições, meios de transporte e de comunicações, fardamentos e materiais de uso individual e coletivo utilizados nas atividades finalísticas de defesa, com exceção daqueles de uso administrativo";
2) Produto Estratégico de Defesa (PED) –

Todo Prode que, pelo conteúdo tecnológico, pela dificuldade de obtenção ou pela imprescindibilidade, seja de interesse estratégico para a defesa nacional, tais como:

(a) recursos bélicos navais, terrestres e aeroespaciais;

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

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

3) Sistema de Defesa (SD) – "Conjunto inter-relacionado ou interativo de Prode que atenda a uma finalidade específica".
4) Empresa Estratégica de Defesa (EED) –

Toda pessoa jurídica credenciada pelo Ministério da Defesa mediante o atendimento cumulativo das seguintes condições:

(a) ter como finalidade, em seu objeto social, a realização ou condução de atividades de pesquisa, projeto, desenvolvimento, industrialização, prestação dos serviços referidos no art. 10, produção, reparo, conservação, revisão, conversão, modernização ou manutenção de PED no país, incluídas a venda e a revenda somente quando integradas às atividades industriais supracitadas;

3. A definição destes três setores como estratégicos já havia sido feita pela PDN, porém, foi somente na END que eles foram tratados mais detalhadamente.

(b) ter no país a sede, a sua administração e o estabelecimento industrial, equiparado a industrial ou prestador de serviço;

(c) dispor, no país, de comprovado conhecimento científico ou tecnológico próprio ou complementado por acordos de parceria com Instituição Científica e Tecnológica para realização de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e desenvolvimento de tecnologia, produto ou processo, relacionado à atividade desenvolvida, observado o disposto no inciso X do caput;

(d) assegurar, em seus atos constitutivos ou nos atos de seu controlador direto ou indireto, que o conjunto de sócios ou acionistas e grupos de sócios ou acionistas estrangeiros não possam exercer em cada assembleia geral número de votos superior a 2/3 (dois terços) do total de votos que puderem ser exercidos pelos acionistas brasileiros presentes; e

(e) assegurar a continuidade produtiva no país.

Além destas definições apresentadas, outro aspecto importante a ser destacado nesta lei é a implementação do Regime Especial Tributário para a Indústria de Defesa (Retid), o qual visa estimular as empresas do setor por meio da isenção de diversos tributos. Este novo regime se mostra de fundamental importânica, uma vez que desonera as empresas brasileiras do setor, facilitando simultaneamente a compra de equipamentos pelas Forças Armadas e a exportação de produtos de defesa de fabricação nacional.

Além das políticas, estratégias e das leis voltadas especificamente à defesa nacional, a importância da BID é perceptível em outros instrumentos importantes de políticas públicas, como a Encti e o PBM.

Destacando a importância da CT&I como eixo estruturante do desenvolvimento do país, a Encti estabelece as diretrizes de orientação das ações nacionais e regionais projetadas para o período 2012-2015, elegendo programas prioritários que envolvam as cadeias produtivas mais importantes da economia brasileira (entre elas a BID). Nesse sentido, a Encti possui um programa inteiramente dedicado à BID, denominado Complexo Industrial de Defesa (Brasil, 2011, p. 63-65).

O PBM constitui o cerne da política industrial, tecnológica e de comércio exterior do governo federal desde seu lançamento em 2011, tendo como foco a inovação e o adensamento produtivo do parque industrial brasileiro, visando aos ganhos sustentados

da produtividade do trabalho.[4] A inclusão da BID em duas de suas cinco diretrizes estruturantes do PBM[5] indica o peso adquirido pela indústria nacional de defesa na política industrial do país, refletindo a sua importância crescente na economia nacional.

É interessante observar que a indústria de defesa ocupa papel de destaque não somente na política de defesa como também nas políticas voltadas para a CT&I e para a P&D. Conforme Andrade e Silva Filho (2015, p. 36), "a incorporação da BID em políticas não destinadas exclusivamente ao setor de defesa indica um reconhecimento ainda mais amplo por parte Estado no que se refere à importância e relevância do setor".

2.2 O estado atual da BID do Brasil: pontos importantes

O aumento da relevância da defesa se observa não somente nas políticas públicas dedicadas (direta ou indiretamente) ao tema, mas também no crescimento das empresas atuantes no setor e nos projetos estratégicos das Forças Armadas desenvolvidos e implementados recentemente. No que tange à indústria de defesa em si, alguns segmentos específicos merecem destaque, especificamente os três elencados como estratégicos pela END: o setor espacial, o setor nuclear e o setor cibernético.[6]

O setor espacial, diferentemente da maioria dos demais setores da BID, é, em sua maioria, ocupado por entidades estatais no que tange à produção de tecnologia e equipamentos, tendo uma participação limitada de empresas privadas. Trata-se de uma indústria modesta (Andrade e Silva Filho, 2015), dedicada principalmente à "produção de satélites de órbita baixa de sensoriamento remoto e de foguetes de sondagem" (ABDI, 2011, p. 24). Atualmente, a condução do programa espacial brasileiro está a cargo do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) e do Centro Técnico Aeroespacial (CTA), cujas principais funções incluem formulação de projetos, montagem e integração de sistemas, testes de satélites e veículos lançadores. As empresas privadas do setor atendem à demanda dessas instituições, principalmente no fornecimento de peças, componentes e subsistemas. Outra característica importante do setor espacial é

4. Disponível em: <http://www.brasilmaior.mdic.gov.br/>.
5. Disponível em: <http://www.brasilmaior.mdic.gov.br/>.
6. Para uma análise mais detalhada acerca do estado atual dos principais setores da BID, ver: Andrade e Silva Filho (2015, p. 25-28) e ABDI (2011, p. 20-25). Para uma análise específica do setor aeronáutico, ver: Miranda (2014).

a forte dualidade das suas tecnologias (Andrade e Silva Filho, 2015), conceito que será devidamente explicado na próxima seção.

Já o setor nuclear, em sua faceta militar, está fortemente embasado no Programa de Desenvolvimento de Submarinos (Prosub) da Marinha, mais especificamente no projeto de desenvolvimento do submarino de propulsão nuclear. Este projeto, firmado em parceria estratégica com a França, prevê a construção de quatro submarinos convencionais classe Scorpéne e um de propulsão nuclear cuja tecnologia de propulsão será inteiramente nacional, cabendo à França a produção da estrutura deste submarino (Andrade e Silva Filho, 2015).

Por fim, o setor cibernético é coordenado e integrado pelo Exército, principalmente por meio do Centro de Defesa Cibernética (CDCiber). Além do trabalho desenvolvido pelo Exército, outras organizações governamentais empreendem esforços para atualizar a doutrina, fortalecer a segurança, produzir respostas a incidentes e proteger o país contra ataques cibernéticos, a exemplo da Agência Brasileira de Inteligência (Abin) e da Polícia Federal (PF).[7]

Atualmente, um número considerável de projetos estratégicos se encontra em desenvolvimento no âmbito das três Forças Armadas. Os principais estão relacionados dentro do Plano de Articulação e Equipamento de Defesa (Paed). O LBDN apresenta 23 projetos dentro do Paed: sete para a Marinha, sete para o Exército e nove para a Força Aérea (Brasil, 2012b, p. 192-207). Destes, três merecem ser analisados em separado.

O primeiro deles é o Sistema de Artilharia de Saturação por Foguetes – Artillery Saturation Rocket System (Astros).Trata-se de um sistema lançador de foguetes desenvolvido pela Avibras Indústria Aeroespacial, cuja versão atual (o Astros II) se encontra em operação no Exército desde 1999.[8] O projeto apresentado no âmbito do Paed é uma versão mais moderna deste mesmo sistema, o Astros 2020, que visa atender uma demanda específica de "prover a Força Terrestre com meios de apoio de fogo com elevada capacidade de dissuasão através do desenvolvimento *nacional* de um míssil

7. Disponível em: <http://www.defesa.gov.br/index.php/ciencia-e-tecnologia/setores-estrategicos/setor-cibernetico>.
8. É curioso notar que, embora tenha sido desenvolvido durante a década de 1980, o Astros II foi adquirido tardiamente pelo Exército brasileiro, tendo sido durante muito tempo produto apenas para exportação.

com alcance de até 300 km" (Brasil, 2012b, p. 200, grifo nosso). Este, projeto, orçado em R$ 1,146 bilhão e previsto para ser desenvolvido até 2013 (*op. cit.*), totalizando 49 unidades destinadas ao Exército brasileiro tem também alto potencial de exportação a ser explorado, podendo suprir um mercado externo de US$ 3 bilhões, o que seria fundamental para viabilidade do projeto e da empresa (Moraes, 2012, p. 56). A primeira unidade do novo modelo (Mk 6) foi entregue ao Exército em junho de 2014.

Outro projeto estratégico do Exército apresentado pelo Paed é o carro de combate Guarani. Trata-se da Nova Família de Blindados de Rodas (NFBR), que visa "dotar as unidades mecanizadas de novos blindados que incorporam as mais recentes tendências e evoluções tecnológicas", sendo um projeto que "contribuiu para a aquisição de novas capacitações, fortalecendo a indústria brasileira com obtenção de tecnologia dual" (Brasil, 2012b, p. 198). A primeira unidade foi entregue ao Exército em junho de 2012, estando prevista a entrega de 2.044 unidades ao longo de vinte anos. O projeto Guarani também inclui alguns subprojetos e prevê o desenvolvimento de famílias médias e leves a partir do produto principal (*idem*, *ibidem*). Embora se trate de um projeto de concepção nacional e de fabricação nacional (produzido em Sete Lagoas, Minas Gerais), não se pode considerar o Guarani um produto inteiramente nacional, uma vez que sua produtora, a Iveco, é uma empresa italiana, subsidiária da Fiat.

O terceiro e último dos projetos estratégicos analisados aqui é o de desenvolvimento e produção da Aeronave Nacional de Transporte e Reabastecimento, o Embraer KC-390. Trata-se de um projeto ambicioso de desenvolvimento de uma aeronave de transporte militar de estado da arte com o "menor custo de ciclo de vida do mercado[9] e que proporcionará ao país a possibilidade de exportações (...), representando importante mecanismo de fortalecimento do parque aeroespacial brasileiro" (Brasil, 2012b, p. 205). O projeto foi iniciado em 2009, contabilizando um investimento total de R$ 12,1 bilhões (R$ 4,9 bilhões para o desenvolvimento e R$ 7,2 bilhões para a aquisição de unidades nacionais),[10] estando prevista a entrega de 28 aeronaves para a Força Aérea. Além da parceria entre a Força Aérea Brasileira (FAB) e a Embraer, o projeto contou com a parceria de Argentina, Portugal e República Tcheca em seu desenvolvimento, sendo toda

9. Disponível em: <http://www.embraerdefensesystems.com/portugues/content/cargo/overview.asp>. Acesso em: 4 maio 2015.
10. Disponível em: <http://blog.planalto.gov.br/fab-apresenta-prototipo-do-cargueiro-kc-390-a-maior-aeronave-brasileira/>. Acesso em: 4 maio 2015.

a tecnologia embarcada desenvolvida com apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). O primeiro protótipo foi apresentado em 21 de outubro de 2014, tendo sido realizado o primeiro voo da aeronave no dia 3 de fevereiro de 2015 nas instalações da Embraer, em São José dos Campos, em São Paulo, com previsão de entrega da primeira unidade operacional à FAB no ano de 2016.

Adicionalmente, embora não figure entre os projetos estratégicos do Paed, outro exemplo de produto de defesa de reconhecida qualidade de desenvolvimento e fabricação nacional é o Embraer EMB-314 Super Tucano. Trata-se de uma aeronave de ataque leve e treinamento avançado, de grande utilização pela FAB (cem unidades) e por Forças Aéreas de outros países (71 unidades), que já foi testada em missões de combate real pelas Força Aérea colombiana durante missão de combate às Forças Armadas Revolucionárias da Colômbia (Farc), em 2007. Trata-se do produto de defesa brasileiro de maior venda externa desde os anos 1990, respondendo por 67% das transferências militares externas do país no período 2006-2010 (Moraes, 2012, p. 52-53).[11]

No campo das tecnologias de defesa, o Brasil é considerado um dos líderes entre os países intermediários (Amarante, 2004). O ressurgimento da indústria de defesa do país atualmente reforça esta posição de liderança, sendo uma das principais características deste momento a busca pelo desenvolvimento independente de tecnologia. Nesse sentido, as atividades relacionadas à CT&I, notadamente a P&D, adquirem importância ainda maior no desenvolvimento da BID. Torna-se fundamental, portanto, analisar a relação estabelecida entre essas atividades e a indústria de defesa.

3 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO E PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NA DEFESA NACIONAL

No momento atual da BID, no qual se tem como objetivo central o desenvolvimento autônomo de tecnologias de ponta para a indústria nacional de defesa, as atividades de CT&I (mais especificamente as de P&D) têm adquirido importância cada vez maior nas políticas públicas devotadas ao tema. Como constatado por Squeff (2014, p. 1), "a

11. Este percentual aumenta para 72% se forem desconsideradas as vendas/doações realizadas pelas Forças Armadas brasileiras.

constituição de um sistema setorial de inovação em defesa robusto e que dê amparo aos objetivos nacionais para o setor não pode prescindir da existência de uma infraestrutura científica e tecnológica robusta".

Conforme afirmado na introdução, a superioridade militar reside nas superioridades científica e tecnológica. Isto é perceptível ao se observar a centralidade que a P&D em defesa detém nos Estados Unidos, maior potência econômica e militar do mundo. Naquele país, no ano de 2013, cerca de metade dos investimentos federais em P&D foram realizados na área de defesa (De Negri e Squeff, 2014a, p. 9).

Não é de se surpreender que as políticas do governo federal voltadas para a defesa tenham dado importância considerável à CT&I e que as políticas de CT&I tenham, também, se dedicado em parte à indústria de defesa. Esta importância é perceptível já na Pnid, que estabelece como um de seus objetivos específicos a "diminuição progressiva da dependência externa de produtos estratégicos de defesa, desenvolvendo-os e produzindo-os internamente" (Brasil, 2005). A Pnid também apresenta em suas diretrizes a necessidade de ações estratégicas indutoras por parte do Estado, que possam alavancar a ação empreendedora da indústria (*op. cit.*).

Já a PDN apresenta o desenvolvimento da "indústria nacional de defesa, orientada para a obtenção da autonomia em tecnologias indispensáveis" como um de seus "objetivos nacionais de defesa", além de ter a "capacitação da indústria nacional de defesa, incluindo o domínio de tecnologias de uso dual" como uma de suas orientações (Brasil, 2012c, p. 30-32).

A END, ao associar a defesa a um projeto de desenvolvimento forte, estabelece como um de seus princípios a "independência nacional alcançada pela capacitação tecnológica autônoma" (*op. cit.*, p. 44). Também apresenta em suas diretrizes o fortalecimento dos três setores estratégicos (espacial, nuclear e cibernético) e a capacitação da BID para obtenção de autonomia em tecnologias vitais à defesa. No que tange especificamente a reorganização da BID, a Estratégia tem entre suas diretrizes a priorização do "desenvolvimento de capacitações tecnológicas independentes" e a busca de parcerias com outros países "com o objetivo de desenvolver a capacitação tecnológica nacional, de modo a reduzir progressivamente a compra de serviços e de produtos acabados no exterior" (*op. cit.*, p. 99-101). Por fim, no conjunto de suas ações

estratégicas, a END dedica uma parte inteira à CT&I, incluindo o fomento a "pesquisa e desenvolvimento de produtos e sistemas militares e civis que compatibilizem as prioridades científico-tecnológicas com as necessidades de defesa"; a "atualização do Programa Espacial Brasileiro"; a garantia da "autonomia de produção, lançamento, operação e reposição de sistemas espaciais"; e o "plano nacional de pesquisa e desenvolvimento de produtos de defesa" (*op. cit.*, p. 139-144).

O aumento da interação entre o Ministério da Defesa (MD) e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) foi reconhecida no LBDN, por meio de "ações coordenadas de fomento a projetos prioritários que representam importantes inovações tecnológicas que são indutores de evolução da Base Industrial de Defesa". O LBDN justifica esta aproximação ao afirmar que a "articulação de esforços e iniciativas nos trabalhos dos institutos de pesquisa militares e civis, universidades e centros tecnológicos resulta no fortalecimento de toda a Base Industrial de Defesa" (Brasil, 2012b, p. 214). A integração MD-MCTI também é reconhecida na Encti, segundo a qual o objetivo desta integração é o fortalecimento da P&D em áreas importantes de pesquisa científica e tecnológica mais demandadas pelo país de modo a propiciar o fortalecimento da BID. A Encti também reconhece a importância da defesa no fortalecimento da base científica e tecnológica nacional, ao afirmar que "as Forças Armadas oferecem, em matéria de ciência, tecnologia e inovação, aportes valiosos para elevação do nível de autonomia do país", inclusive por meio da manutenção de "centros de excelência cuja produção, particularmente no que se refere à pesquisa aplicada, se mostra fundamental para as conquistas científicas e tecnológicas" (Brasil, 2011, p. 64).

Atualmente, a infraestrutura brasileira de CT&I voltada para a defesa concentra-se em 44 laboratórios ligados às Forças Armadas, todos localizados na região Sudeste. A Marinha possui a maioria de suas instalações no estado do Rio de Janeiro, além de um Centro Tecnológico na cidade de São Paulo. As principais instalações do Exército incluem o Instituto Militar de Engenharia (IME) e o Centro de Avaliação do Exército (CAEx), ambos na cidade do Rio de Janeiro. Já os laboratórios da Força Aérea, incluindo o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), estão concentrados no Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), em São José dos Campos, São Paulo. A maioria destes laboratórios iniciou suas operações durante a década de 1990, tendo expandido suas operações a partir do início dos anos 2000. No que diz respeito às áreas do conhecimento, a maioria das instalações está associada aos diversos ramos

da engenharia, seguido de ciências exatas e da terra e, em último lugar, de ciências biológicas, com apenas alguns casos.[12] Com relação às fontes de financiamento, grande parte dos recursos da maioria dos laboratórios advém de seus próprios orçamentos, tendo a Petrobras como segunda fonte de financiamento (embora a empresa proveja recursos a apenas algumas instalações) e, em terceiro lugar, a Finep. Por fim, vale ressaltar que 34 destas instalações sofreram algum tipo de modernização nos últimos seis anos (Squeff, 2014).

Percebe-se, pela observação tanto das políticas públicas quanto da infraestrutura de CT&I voltada para a defesa, a importância do papel do Estado em todas as etapas do processo. Talvez ainda mais claro que no cenário nacional, o forte papel indutor do Estado possa ser melhor observado ao analisar o caso norte-americano (De Negri e Squeff, 2014a; 2014b; 2014c). Torna-se lógico concluir que, se o desenvolvimento de uma defesa nacional forte depende de uma estrutura científico-tecnológica nacional robusta, e o fortalecimento desta estrutura depende da indução estatal, cabe ao Estado a responsabilidade maior pelo desenvolvimento da CT&I voltada para a defesa e, consequentemente, pelo fortalecimento da BID. Nesse sentido, seria muito interessante para os objetivos estabelecidos pelas próprias políticas nacionais que o Estado brasileiro adotasse uma postura mais parecida com a dos Estados Unidos no que tange ao apoio à CT&I, ou seja, à realização de investimentos consideráveis de forma contínua e em longo prazo (guardadas as devidas proporções, tendo-se em mente a enorme diferença entre as economias e os poderios militares dos dois países). Conforme resumido por De Negri e Squeff (2014a, p. 15),

> existe uma série de características do sistema americano que, a despeito das profundas diferenças existentes entre os dois países [Estados Unidos e Brasil], podem contribuir para aprimorar as políticas públicas brasileiras para C&T [ciência e tecnologia]. A complexidade e a diversidade de instituições e formas de atuação da política pública norte-americana para a área são, muito provavelmente, um dos fatores de sucesso da ciência e da tecnologia americana nas últimas décadas. Talvez seja o momento de tornar o sistema brasileiro também mais complexo, diversificado e, porque não dizer, mais eficiente.

12. Segundo Squeff (2014, p. 27-28), são 34 laboratórios dedicados a engenharias, dezoito a ciências exatas e da terra e somente dois a ciências biológicas, lembrando que os laboratórios podem se dedicar a mais de uma área do conhecimento, o que explica o somatório maior do que o número total de laboratórios.

Além dos esforços de P&D, um aspecto importante no âmbito da CT&I voltada para a defesa é o desenvolvimento das chamadas tecnologias duais. De forma geral, pode-se entender o termo "tecnologias de uso dual (ou duplo) como aquela tecnologia possível de ser utilizada para produzir ou melhorar bens ou serviços de uso civil ou militar" (Longo, 2007, p. 122). O processo de dualização tecnológica pode ser feito de duas maneiras: por *spin-off* (a utilização de tecnologias e produtos desenvolvidos para fins militares para objetivos pacíficos) e por *spin-in* (a incorporação de tecnologias civis pela indústria de defesa). Entre os exemplos bem-sucedidos destes processos incluem, no primeiro caso, a internet e o Global Positioning System (GPS) e, no segundo, a militarização do avião. Como será apresentado na seção seguinte, a dualização tecnológica é um dos processos mais importantes para o fortalecimento das indústrias de defesa em todo o mundo.

Ainda que haja forte atuação do Estado no desenvolvimento de uma estrutura robusta de CT&I voltada para defesa e um fortalecimento da BID como consequência, há ainda um "perigo" que pode ameaçar o desenvolvimento da indústria nacional de defesa, especialmente em um país intermediário como o Brasil: a desnacionalização.

4 A QUESTÃO DA DESNACIONALIZAÇÃO E AS MEDIDAS POSSÍVEIS PARA CONTÊ-LA

Em meio ao momento atual de ressurgimento e fortalecimento da BID, em que se busca o desenvolvimento de capacidades tecnológicas independentes, há forte receio de que os pesados investimentos feitos pelo Estado possam se perder devido à desnacionalização. Esta preocupação tem sido expressa tanto por segmentos civis do Estado quanto pelo alto oficialato das Forças Armadas, principalmente no âmbito da Escola Superior de Guerra (ESG), onde o ex-comandante do Exército, General Enzo Peri, defendeu a necessidade de que "a indústria de defesa tenha a participação de mais empresas brasileiras, para evitar a desnacionalização do setor" (Adesg, 2012). Trata-se de uma preocupação justificada que pode ser contornada, *a priori*, por duas medidas: a dualização dos produtos de defesa e a inserção internacional das empresas de defesa.

Primeiramente, é necessário esclarecer o significado de desnacionalização. Segundo o *Dicionário Michaelis*, desnacionalização, em sentido econômico-político, significa "participação do capital estrangeiro nas empresas de um país, em tal escala que

isto constitui uma forma de domínio econômico daquele sobre este, ou num grau em que se pode perceber ameaça desse estado de coisas".[13]

A partir dessa definição conceitual mais ampla, ao se analisar novamente a questão, percebe-se que a desnacionalização é um problema que afeta vários países, inclusive aqueles com os maiores orçamentos e com as indústrias de defesa mais sofisticadas e consolidadas do mundo. Assim, antes de se avaliar o panorama brasileiro, é interessante que se observe a forma como estes países são afetados e como tratam essa situação.

4.1 A desnacionalização em outros países

O problema da desnacionalização afeta as indústrias de defesa de diferentes países, e a forma como seus governos tratam a questão pode apresentar pistas para o caso do Brasil. Nesse sentido, elencou-se analisar, brevemente, o cenário de nove países: Estados Unidos, China, Rússia, França, Reino Unido, Alemanha, Japão, Índia e África do Sul. Dentro deste grupo, a escolha dos sete primeiros se justifica pelo fato de estarem entre os maiores investidores em defesa do mundo, todos com suas indústrias de defesa consolidadas. Já a inclusão de Índia e África do Sul se justifica por fazerem parte, junto com Brasil, Rússia e China, do grupo de países emergentes denominado BRICS.

TABELA 1
Gastos com defesa por país

País	Orçamento de defesa 2014 (US$ bilhões)	Parcela do PIB gasta com defesa (%)
Estados Unidos	610	3,5
China[1]	216	2,1
Rússia[1]	84,5	4,5
França	62,3	2,2
Reino Unido	60,5	2,2
Índia	50	2,4
Alemanha[1]	46,5	1,2
Japão	45,8	1,0
Brasil	**31,7**	**1,4**
África do Sul	3,895	1,2

Fonte: Sipri (2015).
Nota: [1] Dados estimados.

13. *Dicionário Michaelis on-line* está disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/>.

Primeiramente, deve-se analisar o caso mais importante de todos, o dos Estados Unidos. O primeiro fator a se destacar em relação à política de indústria de defesa norte-americana é justamente a ausência de uma estratégia coerente e de longo prazo de manutenção da BID naquele país.[14] Nesse sentido, alguns analistas defendem que, para que se mantenham setores vitais da indústria de defesa, o governo norte-americano deve desenvolver e implementar uma "política industrial abrangente" que sustente os elementos da BID considerados "verdadeiramente importantes" (Watts e Harrison, 2011, p. 53-54).[15] Em outra análise, Watts (2013, p. 2) elenca seis áreas de competição – ataque de precisão, capacidades nucleares, projeção de poder, acesso aos bens comuns globais, campanhas de armas combinadas e treinamento realista – como vitais para a manutenção das competências centrais do poderio militar dos Estados Unidos, nas quais deve-se manter a capacidade competitiva em longo prazo por meio de desenho, engenharia e fabricação domésticas.[16]

Outra vulnerabilidade identificada na BID norte-americana é a sua dependência de cadeias de abastecimento crescentemente complexas e globalizadas e sujeitas à manipulação por competidores estratégicos.[17] A indústria de defesa dos Estados Unidos também se vê seriamente prejudicada por práticas de espionagem industrial[18] de outros países e pelos drásticos cortes no orçamento do Departamento de Defesa promovidos nos últimos anos, no que ficou conhecido como "sequestro".[19]

14. Watts e Harrison (2011) identificam como única exceção a redução, por decisão governamental, do Programa de Propulsão Nuclear Naval após o fim da Guerra Fria, com vistas à preservação da capacidade produtiva crítica.

15. Estes mesmos analistas afirmam que, para que tal política seja verdadeiramente viável, o número de setores considerados estrategicamente críticos não pode exceder cinco ou seis, e que, mesmo nos setores selecionados, nem toda capacidade de desenho e/ou produção deve ser preservada.

16. Watts (2013, p. 7) define competências centrais como "combinação complexa de tecnologia, base produtiva, mão de obra qualificada, treinamento, adaptatividade organizacional, doutrina e experiência que permite a uma organização realizar algo de importância estratégica em nível de classe mundial (...) resultado de experiência operacional e *know-how* tecnológico desenvolvidos ao longo de muitos anos por indivíduos e organizações específicas em circunstâncias específicas (...) difíceis de serem correspondidas, contidas ou flanqueadas por concorrentes".

17. Disponível em: <http://thehill.com/blogs/congress-blog/homeland-security/203243-us-defense-industrial-base-is-vulnerable-and-needs>.

18. Disponível em: <http://www.defensenews.com/story/defense/policy-budget/cyber/2014/12/10/industry-fears-massive-losses-through-espionage-/20211863/>.

19. Disponível em: <https://www.aei.org/publication/sequestrations-shadow-on-the-defense-industrial-base/>.

O próprio governo dos Estados Unidos aponta, contudo, a "ameaça cibernética" como a "ameaça mais séria à BID [norte-americana]" (United States, 2010, p. 33):

> A BID depende de produtos de sistema da informação *comercial-off-the-shelf* (Cots) que são frequentemente falhos em seu desenho e implementação, oferecendo assim uma série de vulnerabilidades para aqueles que querem explorá-las. As vulnerabilidades são, às vezes, significativas e, em outros momentos, sutis demais para se detectar facilmente. De fato, estas vulnerabilidades são tema de esforços de exploração generalizada por indivíduos e grupos dentro e fora dos Estados Unidos (*op. cit.*).

O governo norte-americano não tem permanecido inerte em relação a estas questões. No que tange ao primeiro problema (manutenção de capacidades críticas), defende-se que "o Departamento [de Defesa] deve assegurar que a superioridade tecnológica seja mantida em áreas mais críticas ao cumprimento dos desafios militares atuais e futuros" (United States, 2014), embora não se defina exatamente quais sejam estas áreas. Outra medida simultaneamente mais específica e abrangente do governo norte-americano é o estabelecimento da "parceria BID", que consiste em "componentes do Departamento de Defesa [Department of Defense – DoD] e companhias da BID que priorizam e coordenam proteção e resiliência de infraestruturas críticas e recursos-chave da BID" (*op. cit.*, p. 11). Dentro desta mesma iniciativa, é reconhecida a existência de "infraestruturas críticas e recursos-chave" fora dos Estados Unidos, de modo que se prevê a parceria de organismos governamentais norte-americanos com governos estrangeiros e organizações internacionais para a proteção dessas infraestruturas (*op. cit.*, p. 18-19). Por fim, com foco na contenção das ameaças cibernéticas (e de outros problemas relacionados à troca de informações), criou-se o programa Segurança Cibernética/Garantia da Informação (Cybersecurity/Information Assurance – CS/IA), cujo foco é a proteção de informações não confidenciais do Departamento de Defesa de sistemas não confidenciais da BID que não façam parte do departamento.

O segundo caso analisado é o da China. Na esteira de seu forte crescimento econômico e do aumento de sua influência política (tanto em nível regional quanto no âmbito global), os chineses têm empreendido uma política de defesa que visa, entre outros objetivos, ao aprimoramento da sua BID. Ao longo das últimas décadas, o país tem treinado um número considerável de cientistas, engenheiros e técnicos altamente capazes, além de investir em instalações produtivas modernas em áreas-chave do setor de defesa, tornando-as, em muitos aspectos, competitivas em relação às dos países

ocidentais, possibilitando superação de fraquezas estruturais de longa data (Crane *et al.*, 2005).

Depois de ter buscado um modelo de autossuficiência em equipamentos de defesa por mais de vinte anos, desde os anos 1990, a China tem adotado uma estratégia mista para equipar suas Forças Armadas, utilizando-se simultaneamente de produtos de fabricação nacional e de compras externas. Os líderes e estrategistas chineses, contudo, não escondem que sua meta em longo prazo é alcançar um padrão de autossuficiência, embora o volume considerável de aquisições externas (principalmente da Rússia) demonstre o quanto este plano está longe de se tornar realidade (Medeiros *et al.*, 2005).

Ainda que esteja em fase de expansão, a indústria de defesa chinesa ainda padece de problemas estruturais consideráveis. Um deles é o seu atraso tecnológico, que faz com que seus produtos se distanciem em uma geração (às vezes duas) de seus análogos provenientes do Ocidente e da Rússia, além de sua incapacidade de produzir novas tecnologias de vanguarda.[20] Outro problema é o longo ciclo de P&D de novos produtos, que faz com que os equipamentos e sistema de defesa de produção doméstica já estejam ultrapassados quando entram em serviço. A conjunção destes fatores faz com que as Forças Armadas chinesas ainda permaneçam dependentes de equipamentos estrangeiros. Conforme Medeiros *et al.* (2005, p. 11), "o indício mais forte dos fracassos da indústria de defesa da China é a dependência em longo prazo do ELP [Exército de Libertação Popular, designação geral das Forças Armadas chinesas] de compras de grandes sistemas de armas de países estrangeiros (principalmente a Rússia)".

A persistência da busca por equipamentos avançados em outros países demonstra a inadequação dos produtos chineses à necessidade de suas próprias Forças Armadas.

Reconhecendo as deficiências de sua BID, o governo chinês tem buscado meios de transformá-la e reforçá-la. Durante os anos 1980 e 1990, dois esforços foram importantes nesse sentido: a conversão de defesa (dualização das indústrias de defesa para torná-las mais viáveis e sustentáveis) e a reorganização institucional (com vistas a decentralizar a

20. O atual estado da P&D chinesa em defesa, contudo, não é homogêneo, havendo setores especialmente atrasados (como aviação) e outros considerados ilhas de excelência, como o desenvolvimento de mísseis balísticos, tornando necessária a análise separada de cada um destes setores para uma avaliação mais adequada.

estrutura produtiva e diminuir a burocracia do setor). Atualmente, a estratégia chinesa para aprimorar as capacidades tecnológicas de sua indústria de defesa se baseia em três grandes elementos (Medeiros *et al.*, 2005). O primeiro deles é a modernização seletiva, por meio da qual são escolhidas áreas-chave dentro das capacidades bélicas de avanço prioritário. O segundo é a integração civil-militar, que consiste basicamente no aprofundamento da conversão de defesa. Por fim, o terceiro elemento é a aquisição no estrangeiro de equipamentos, materiais e tecnologias avançados, vista como uma forma de equiparar as Forças Armadas chinesas às principais do mundo e adquirir *expertise* e *know-how* para a indústria de defesa doméstica.

O resultado destas reformas tem sido misto, com grande sucesso em alguns setores e avanços pífios em outros. De forma geral, são as indústrias com atividades comerciais robustas e racionalizadas, especialmente aquelas ligadas ao mercado internacional, que têm demonstrado maior aprimoramento de suas capacidades. Curiosamente, os maiores avanços têm sido observados no setor de tecnologia da informação (TI), que, apesar de não ser considerado como indústria de defesa, tem se mostrado "o mais organizacionalmente inovador e economicamente dinâmico dos produtores de equipamento militar da China" (Crane *et al.*, 2005, p. 188).

Além dos meios convencionais, os chineses, por vezes, se utilizam de meios heterodoxos para equipar suas Forças Armadas, como engenharia reversa e mesmo cópia de produtos, além de espionagem tecnológica e industrial.[21] Basta observar a extraordinária semelhança entre os caças chineses desenvolvidos durante os últimos anos com suas contrapartes norte-americanas e russas para se perceber o resultado destas práticas, como no caso do caça J-11B, caso comprovado de engenharia reversa aplicada ao avião russo SU-27SK (Moraes, 2014, p. 25).

O terceiro caso a se analisar é o da Rússia. Uma das maiores potências militares e produtoras de equipamentos de defesa do mundo, a Rússia, apesar das dificuldades econômicas e políticas do cenário atual, vive um momento de "relativo renascimento e desenvolvimento ascendente" de sua BID (Bistrova, 2011, p. 19). Já há alguns anos, o governo russo tem planejado e implementado reformas no setor que visam aumentar a

21. Uma boa definição e explicação destas práticas como meio de obtenção de tecnologias sensíveis é apresentada por Longo e Moreira (2009, p. 89-94).

competividade (doméstica e externa) da indústria, com novas estratégias de exportação, bem como a mudanças no âmbito empresarial.

Primeiramente, observa-se a adoção de medidas específicas para diminuir o atraso tecnológico da indústria de defesa, proveniente das políticas inadequadas de P&D empreendidas durante os anos 1990, combinadas com a evasão de profissionais qualificados para outros países. Nesse sentido, além da alocação de recursos, novos programas e agências governamentais foram criados durante a segunda metade dos anos 2000 como forma de impulsionar o desenvolvimento tecnológico da BID do país. Adicionalmente, têm sido estabelecidas parcerias com países e empresas tecnologicamente avançadas do Ocidente, notadamente da Europa (Anderson, 2009). Esta última medida se deve à nova percepção por parte das lideranças russas acerca da impossibilidade prática de desenvolver todo seu equipamento de defesa de forma endógena. Assim, a Rússia reformulou suas estratégias e passou a comprar produtos finalizados no estrangeiro por questões orçamentárias e de oportunidade, além de desenvolver parcerias com outros países para aquisição de *expertise* em setores críticos para a defesa nacional.[22]

Outra importante característica a ser observada no momento atual da BID russa é a mudança de sua orientação produtiva. Até meados dos anos 2000, a maioria da produção industrial de defesa do país era voltada à exportação (Bistrova, 2011), sendo esta atividade fundamental para a manutenção da capacidade industrial de defesa russa nas primeiras décadas após o fim da União Soviética (Moraes, 2014). Novos programas governamentais de reaparelhamento das Forças Armadas, contudo, aumentaram consideravelmente a demanda interna por produtos de defesa e, em conjunto com os supracitados investimentos e esforços em P&D, têm impulsionado o desenvolvimento de novos sistemas de defesa no país (Moraes, 2014; Bistrova, 2011).

É necessário, entretanto, fazer uma ressalva. Devido à crise internacional gerada com a intervenção militar russa no conflito ucraniano e com as consequentes sanções impostas ao país pelos Estados Unidos e pela União Europeia (UE), sérias dúvidas têm sido lançadas sobre a capacidade do governo russo de manter seus ambiciosos programas de defesa nos próximos anos. De fato, as medidas políticas adotadas por

22. Disponível em: <https://www.stratfor.com/sample/analysis/russias-problematic-defense-spending>.

ambos os lados da contenda têm afetado alguns dos planos anteriores de reforço da BID russa, por exemplo, o cancelamento de programas desenvolvidos em parceria com empresas europeias.[23] Uma das medidas buscadas para tentar contornar os reveses econômicos e políticos do atual contexto (como a dependência de motores de helicópteros produzidos na Ucrânia) inclui a proposta do governo russo de substituição de importações, favorecendo novas parcerias, como os BRICS.[24] Esta tendência já se observa em alguns programas avançados, como o desenvolvimento do caça de quinta geração PAK-FA T-50, em parceria com a Índia.

Entre os maiores produtores e exportadores de material de defesa no mundo, quatro deles se encontram na Europa: França, Reino Unido, Alemanha e Suécia.[25] A despeito de seu histórico de sucesso, a indústria europeia de defesa se encontra em situação delicada, tendo um mercado interno fragmentado em termos de demanda e oferta e apresentando dependências externas em áreas-chave, como capacidades navais e espaciais (EUISS, 2014b). Nesse sentido, algumas medidas têm sido analisadas tanto pelos governos nacionais quanto pelas instituições da UE para reforçar a base industrial e tecnológica europeia de defesa (European Defence Technological and Industrial Base – EDTIB), mantendo suas capacidades essenciais, principalmente por meio da cooperação entre os países.

Reconhecendo que uma BID adequada "não é mais sustentável em uma base estritamente nacional", sendo necessário, portanto, o desenvolvimento de uma que seja "verdadeiramente europeia" e "maior que a soma de suas partes nacionais" (EDA, 2007, p. 1), a Agência Europeia de Defesa (AED) lançou a Estratégia para a Base Industrial e Tecnológica Europeia de Defesa. Esta estratégia apresenta como uma necessidade "alcançar a consolidação em ambos os lados do mercado [de defesa] na Europa: alinhando e combinando nossas várias necessidades em requisitos de equipamentos compartilhados; e atendendo-as a partir de uma EDTIB crescentemente integrada" (*idem*, *ibidem*). Defendendo a necessidade de criar uma BID europeia "mais integrada,

23. Disponível em: <http://www.euractiv.com/sections/global-europe/france-suspends-indefinitely-delivery-first-mistral-warship-russia-310342>.

24. Disponível em: <http://orientalreview.org/2015/01/21/russias-strategic-shift-to-east-continues-now-india/>.

25. Os três primeiros estão entre os dez países que mais investem em defesa no mundo, ocupando a quinta, a sexta e a oitava colocação no *ranking*, respectivamente (Sipri, 2015). A Suécia, embora tenha um orçamento de defesa notavelmente inferior aos destes países, possui uma indústria de defesa considerável e reconhecida.

menos duplicativa e mais interdependente" (*op. cit.*, p. 2), a Estratégia estabelece a necessidade de maior especialização ao longo de toda a cadeia de suprimentos em escala regional, de modo que os países-membros da UE desenvolvam todo o espectro de capacidades de defesa de forma cooperativa, em vez de fazê-lo nacionalmente de forma isolada. Por fim, a Estratégia defende um engajamento maior com outras bases industriais e tecnológicas europeias além da de defesa, de modo a manter o máximo de capacidades tecnológicas essenciais dentro do continente.

A situação se agravou a partir de 2008 quando, em meio à crise econômico-financeira mundial (especialmente grave na Europa), os Estados-membros da UE passaram a implementar uma série de cortes orçamentários com efeitos deletérios na área de defesa, gerando "um sério impacto nas indústrias que desenvolvem equipamento para as (...) Forças Armadas com cortes em programas existentes e planejados" (EUISS, 2014a, p. 7). De acordo com a Comissão Europeia (*idem, ibidem*), a situação criada pelos cortes orçamentários deve ser contornada por meio de maior cooperação entre os Estados e uso mais eficiente dos recursos, o que pode ser feito com o apoio a conglomerados industriais, pesquisa e aquisição conjuntas e novas abordagens para o desenvolvimento das sinergias civil-militares e a integração do mercado. Nesse sentido, a Comissão busca agir nas seguintes áreas: aprofundamento do mercado interno europeu de segurança e defesa; reforço da competividade da BID europeia (por meio do desenvolvimento de uma política industrial de defesa baseada no apoio à competividade e às pequenas e médias empresas); maximização das sinergias civil-militares; e a proposição de maiores debates sobre o tema na busca de novas soluções.

Entre as áreas que exigem o comprometimento dos Estados-membros para o desenvolvimento de capacidades conjuntas, analistas europeus identificaram o reabastecimento aéreo, a comunicação via satélite, os sistemas aéreos não tripulados e a defesa cibernética como áreas-chave (EUISS, 2014a). O desenvolvimento conjunto de capacidades é essencial, permitindo aos Estados-membros "desenvolver, adquirir, operar e manter capacidades juntos" (*op. cit.*, p. 180), sendo realizado tanto por meio de programas multilaterais (no âmbito de instituições como a Organização do Tratado do Atlântico Norte – Otan – e a AED) quanto em aglomerados bilaterais e/ou regionais menores, que, mesmo assim, têm se mostrado efetivos. Exemplo recente e bem-sucedido desse tipo de cooperação pode ser visto no desenvolvimento conjunto de novas tecnologias de mísseis por França e Reino Unido, demonstrando a "viabilidade

e a relevância desta abordagem" (France, 2013). O histórico de parcerias semelhantes é extenso, datando já de algumas décadas.

Além da cooperação, outras medidas têm sido exploradas para evitar a erosão da BID europeia, entre elas o uso de tecnologias duais. Isso faz com que as atividades P&D ganhem destaque ainda maior, especialmente no setor de segurança cibernética (Fiott, 2014b). Ao contrário do que se observa em alguns países, como os Estados Unidos, onde é dada maior ênfase aos processos de *spin-off*, na Europa, contudo, se dá maior importância aos de *spin-in*. Isso pode ser percebido pela observação dos investimentos europeus em P&D nos últimos anos, quando, em um cenário de austeridade fiscal, têm-se reduzido os investimentos em P&D para fins de defesa em detrimento da manutenção dos investimentos civis (Fiott, 2014a).

Outra medida que tem sido defendida e explorada como reforço da BID europeia é o aumento das exportações. No atual cenário de demanda interna reduzida, as exportações de materiais de defesa para países fora da Europa têm se tornado cada vez mais importantes (EUISS, 2014a). Isso se mostra bastante importante no caso da França, que é tradicionalmente um dos maiores exportadores de armas do mundo e onde os mercados externos desempenham papel fundamental para a indústria de defesa (Moraes, 2014). A importância do mercado externo para a BID francesa é expressa pelo próprio governo francês, que defende tal atividade por "fazer uma contribuição positiva" para a balança comercial do país e "impulsionar a (...) competividade tecnológica" (France, 2013).

Ainda que a cooperação regional seja uma necessidade para as indústrias de defesa europeias, e que a UE tenha um papel fundamental a desempenhar nesse aspecto, é necessário fazer algumas ressalvas a esse respeito. Primeiramente, há sérias restrições à capacidade da Comissão Europeia de influenciar a política industrial de defesa, uma vez que os próprios tratados da UE reforçam o caráter majoritariamente nacional das indústrias de defesa, garantindo aos Estados o poder de resguardar suas indústrias de defesa da ingerência comunitária, mesmo estando elas inseridas no mercado interno europeu (Fiott, 2014b). Além das questões legais, a cooperação europeia se mostra subutilizada pela própria falta de disposição dos Estados. É o caso, por exemplo, dos projetos de P&D desenvolvidos no âmbito dos Programas-Quadros da UE e da AED, que têm sofrido reduções de investimento consideráveis desde 2008 (Fiott, 2014a).

Além da P&D, os programas de aquisição conjunta da AED também têm recebido poucos investimentos, contando com somente 16,8% das verbas destinadas à aquisição de equipamento dos Estados-membros (Balis e Heidenkamp, 2014).

Além do aspecto regional mais amplo, há especificidades interessantes a serem observadas na maneira como os países europeus lidam com suas indústrias de defesa. Entre os três maiores produtores de material de defesa do continente – França, Reino Unido e Alemanha – há uma diferença importante a ser notada: as várias preferências em relação às parcerias e à busca de autonomia em questões industriais de defesa. Por um lado, britânicos e alemães tendem a dar preferência às parcerias – os últimos, em geral, aos seus aliados (Dickow *et al.*, 2015); e os primeiros, à sua aliança com os Estados Unidos, em maior grau, e aos franceses, em menor. Por outro lado, os franceses tradicionalmente preferem maior autonomia em sua indústria de defesa e, embora não descartem a importância das parcerias, preferem mantê-las dentro da Europa (France, 2013; Moraes, 2014).

Outro caso interessante a se avaliar é o do Japão. Mesmo sendo uma das maiores economias do mundo e um dos países mais avançados tecnologicamente, o Japão possui algumas características singulares no que se refere à sua indústria de defesa. Devido a restrições políticas internas, o país não possui arsenais nacionais, sendo toda a oferta de produtos de defesa provida por empresas privadas (geralmente de pequeno ou médio porte). Além disso, diferentemente do que se se observa nos Estados Unidos e nos principais países da Europa, não há grandes conglomerados de defesa no país, sendo a BID japonesa constituída por pequenas firmas cujo setor de defesa não é o maior ou o mais importante dentro da empresa. Por fim, as leis japonesas impedem o país de exportar armas, fazendo com que toda a produção seja voltada à pequena demanda do Ministério da Defesa. Nesse sentido, o governo japonês, considerando as avançadas bases tecnológicas do país e seu relacionamento com outros países, tem adotado duas medidas principais para a manutenção e o reforço de suas capacidades de defesa. A primeira delas é o uso intensivo da dualização tecnológica (tanto por meio de processos de *spin-in* quanto de *spin-off*). A segunda é o aumento da participação japonesa no desenvolvimento de novos produtos e tecnologias de defesa em parceria com outros países – notadamente com os Estados Unidos, mas com parcerias importantes com outros, como Reino Unido, França, Austrália e Índia (Japan, 2014).

Um dos países que mais investe em defesa no mundo atualmente, a Índia se encontra em um processo de reforma de suas estruturas de defesa e de reaparelhamento de suas Forças Armadas, o que, consequentemente, tem tido impactos significativos para a BID do país. Um desenvolvimento importante neste processo foi a implementação do Processo de Aquisições em Defesa, tendo entre seus objetivos a construção de capacidades da indústria de defesa por meio de obrigações de *offset*, que exige que os fornecedores destinem pelo menos 30% do valor do contrato para empresas indianas. Em sua revisão mais recente (julho de 2012), foi adicionado ao processo multiplicadores de crédito em negócios realizados com micro, pequenas e médias empresas para a aquisição de tecnologias específicas pela Organização de Pesquisa e Desenvolvimento em Defesa (Chhibber e Dhawan, 2013), ligada ao Ministério da Defesa da Índia.

Por fim, tem-se o caso da África do Sul, que, em parte, devido aos embargos sofridos durante o período do *apartheid*, se viu praticamente impossibilitada de importar armas por muitos anos. Com isso, o país desenvolveu uma indústria de defesa endógena especializada na atualização de equipamentos obsoletos (alcançando, inclusive, capacidade de exportação), tendo suas capacidades principais centradas em três áreas: eletrônica, sistemas de armas e comunicações (South Africa, 1999). Nesse sentido, o governo sul-africano determinou a necessidade de se manter um "núcleo de capacidade de defesa" que "inclui um núcleo equilibrado e sustentável com, entre outras características, a manutenção e, quando necessária, a atualização adequada e apropriada ou substituição de equipamento e armamento" (South Africa, 1996, p. 22). Para manter suas capacidades estrategicamente essenciais,[26] os sul-africanos se utilizam de duas estratégias principais: a dualização das tecnologias de defesa e a exportação com apoio governamental (*op. cit.*, p. 32).

26. Segundo o governo sul-africano, "capacidades tecnológicas ou logísticas classificadas como 'estrategicamente essenciais' se elas potencialmente satisfazem uma necessidade dependente do ambiente única que não pode ser satisfeita por meio de aquisição ou equipamento padrão" incluindo "tecnologias que possam prover vantagem operacional ou que assegurem autossuficiência em áreas para as quais existam exigências operacionais de alta prioridade" (South Africa, 1999, p. 38). A lista destas capacidades inclui: apoio logístico, reparo e manutenção de equipamentos e sistemas; integração de sistemas; sistemas de comando, controle e comunicação; sensores, processadores de sinais e de dados; sistemas de *software* de combate e apoio; e sistemas de simulação e jogos de guerra.

4.2 A desnacionalização no Brasil

O problema da desnacionalização é real e presente, podendo ser um fator crítico em algumas das empresas e produtos de defesa no Brasil. Neste segmento, algumas das principais vulnerabilidades identificadas incluem projetos estratégicos das Forças Armadas. O primeiro (e mais crítico) deles é o sistema Astros, que pode vir a ser desnacionalizado em virtude da difícil situação financeira em que se encontra a Avibras.[27] Outro projeto estratégico em que se observa uma vulnerabilidade potencialmente danosa é o projeto KC-390, que, atualmente, corre risco de paralisação devido ao atraso de pagamentos por parte do governo federal.[28]

Uma das principais fragilidades das firmas brasileiras de defesa foi identificada por Amarante (2004) ao analisar especificamente o caso da Indústria de Material Bélico do Brasil (Imbel). Segundo o autor, uma vez que firmas como a Imbel tinham um único cliente (o Estado), surgiram problemas rapidamente "pois a manutenção de estabelecimentos fabris produzindo, exclusivamente, itens para aplicação militar mostrou-se inviável economicamente", fazendo com que essas firmas suspendessem a produção. A partir daí, foi necessário que as Forças Armadas fizessem a aquisição de novos equipamentos no exterior "gerando, como consequência, a dependência externa" (*op. cit.*, 2004). Esta dependência é um dos principais fatores que leva à desnacionalização.

Com base neste cenário e no conhecimento prévio de vulnerabilidades específicas dentro da BID brasileira, pode-se apontar algumas possíveis medidas de contenção da desnacionalização, tendo por base a experiência dos países analisados na subseção anterior.

4.2.1 Medidas iniciais de contenção à desnacionalização

Um dos primeiros esforços para contornar o problema da desnacionalização (ainda que não tenha tido explicitamente este objetivo) ocorreu ainda no período do Estado Novo

27. Segundo Moraes (2012, p. 55), devido a este quadro, "é possível que a empresa venha a ser adquirida por alguma companhia que esteja ingressando no mercado de defesa no Brasil".
28. Diferentemente do caso do Astros, as dificuldades do projeto KC-390 não afetam a sustentabilidade da empresa, uma vez que as receitas do setor de segurança e defesa não constituem o cerne da rentabilidade da Embraer. Para mais informações, ver: <http://www.aereo.jor.br/2015/05/01/embraer-pode-parar-a-producao-do-kc-390-se-governo-nao-pagar-os-programas-de-defesa/>.

(1937-1945), com a campanha chamada de Consumo de Artigos Nacionais, com a qual se buscou dar preferência à aquisição de produtos de origem nacional nas compras governamentais (militares e civis). Desde aquele momento, já se tinha consciência da importância da P&D para a defesa, sendo que "os militares desejavam transformar suas instalações fabris em verdadeiros laboratórios de pesquisa, aos moldes do praticado nos Estados Unidos, Grã-Bretanha e Alemanha" (Goldoni, 2012, p. 224). Nesse contexto, buscou-se desenvolver as capacidades produtivas da indústria nacional por meio de um processo de "transferência de tecnologia" no qual o objetivo do Exército era "supervisionar a qualidade da produção civil e desenvolver a tecnologia necessária dos produtos dos quais precisava". Nesse sentido, o Exército, por meio de suas unidades produtivas, deveria "gerar conhecimento técnico-científico a ser repassado ao empresariado" (*op. cit.*, p. 225-226). Anos mais tarde, com a entrada do Brasil na Segunda Guerra Mundial ao lado dos Aliados, as Forças Armadas passariam a ser plenamente equipadas e treinadas pelos Estados Unidos, o que acabaria por aprofundar a dependência externa do país. O primeiro esforço feito, porém, não foi em vão, e, em momentos futuros, novos esforços de desenvolvimento de tecnologias e produção de materiais de defesa de forma autônoma seriam empreendidos.[29]

No momento atual da BID, é fundamental a adoção de estratégias que possibilitem o fortalecimento da indústria nacional de defesa e diminuíam os riscos de desnacionalização. Uma das estratégias mais importantes nesse sentido é a dualização da indústria de defesa (Amarante, 2004). Estas tecnologias muitas vezes são consideradas sensíveis,[30] o que faz com que seus países detentores cerceiem seu acesso a terceiros e torne imperativa a busca do seu desenvolvimento endógeno. A utilização de tecnologias duais pode (e deve) ser feita tanto pelos processos de *spin-off* quanto de *spin-in*, os quais permitem, simultaneamente, maior rentabilidade às firmas do setor de defesa ao adentrar o mercado civil (*spin-off*) e o aproveitamento de tecnologias desenvolvidas no setor civil para a indústria de defesa (*spin-in*).

29. Para uma análise detalhada sobre os diversos ciclos de desenvolvimento da indústria de defesa brasileira, ver Andrade e Silva Filho (2015, p. 5-21) e Amarante (2004).

30. Segundo Longo (2007, p. 122), "tecnologia sensível é uma tecnologia de qualquer natureza, civil ou militar, que determinado país ou grupo de países considera ser necessário não dar acesso, durante certo tempo, a outros países, hipoteticamente por razões de segurança".

Uma vez que é inviável (para não dizer impossível) ter uma BID completamente autônoma no cenário atual de capacidades de defesa baseadas em tecnologias altamente avançadas e sofisticadas e de globalização e interdependência econômica, deve-se buscar a maximização da autonomia tecnológica da indústria nacional de defesa sem negligenciar a importância de parcerias externas. Um dos principais meios para o aprimoramento do nível tecnológico da BID é a transferência de tecnologia.[31] Exemplos atualmente em andamento no setor de defesa incluem o Prosub e o programa de reaparelhamento de aeronaves de caça supersônicas da Força Aérea (FX-2).[32] Uma possível alternativa à transferência de tecnologia é a realização de programas mobilizadores, que podem ser entendidos como um "conjunto articulado de projetos de pesquisa básica, pesquisa aplicada, de desenvolvimento experimental e de engenharia que culmina com a produção", devendo ser "conduzido, cooperativamente, por empresas, órgãos governamentais, universidades, centros e institutos de pesquisa e outros atores da área científica e tecnológica e do setor produtivo" (Longo e Moreira, 2009, p. 85-86).

Mesmo com a utilização de novas tecnologias duais, a dependência de um único cliente não é economicamente viável, como apontado por Amarante (2004). Portanto, o reforço da BID passa também por outra estratégia: a inserção internacional das empresas. Conforme apontado por Moraes (2012, p. 11), "as exportações, ao permitirem a ampliação da escala de produção das empresas, podem reduzir os custos de suas próprias aquisições de armas, em função tanto de economias de escala como de economias de aprendizado".[33] Embora já tenha tido um papel ativo como exportador de armas, o Brasil, mesmo no momento atual de revitalização de sua indústria de defesa, possui uma estrutura pouco adequada à promoção das exportações de material de defesa, reduzindo a potencialidade das vendas externas (Moraes, 2014). Diferentemente de países como Rússia e França, onde o Estado assiste diretamente (ou mesmo orienta) as exportações da indústria de defesa, o Estado brasileiro se limita a aprovar ou vetar as

31. O processo de transferência de tecnologia é explicado mais detalhadamente em Longo e Moreira (2009, p. 83-85).
32. No caso do Prosub, o processo se restringe à transferência de tecnologia naval francesa, ou seja, à construção do casco da embarcação, enquanto o reator de propulsão nuclear é inteiramente desenvolvido no Brasil. Já no caso do programa FX-2, os caça suecos Gripen comprados pelo Brasil serão montados sob licença pela Embraer, visando à transferência de tecnologia aeroespacial sueca.
33. Moraes (2012, p. 11) ainda ressalta que "em diversos países, as exportações são essenciais para que se alcance escala de produção capaz de manter a viabilidade econômica das empresas", demonstrando, inclusive, que, nos cinco países que mais exportam armas no mundo, as respectivas indústrias de defesa dependem, em maior ou menor grau, das exportações (*op. cit.*, p. 13-21).

negociações feitas diretamente pelas firmas do setor de defesa, não havendo nenhuma estrutura governamental voltada à promoção das exportações da indústria de defesa. Uma questão importante a ser levada em conta nesse aspecto é o perfil das exportações de materiais de defesa realizadas atualmente, as quais não mais se baseiam simplesmente nos produtos, mas giram em torno de pacotes. Como explicado por Moraes (2012, p. 38), "não basta que o produto militar que se pretenda exportar seja tecnicamente superior e tenha o preço mais baixo. É preciso que o 'pacote' oferecido ao comprador seja considerado superior aos demais 'pacotes'".[34]

Ao se observar o histórico de ascensão e declínio da indústria brasileira de defesa sob o prisma da importância das exportações, percebe-se uma forte relação entre estes processos e o peso do mercado externo para a indústria. Conforme alertado por Moraes (2012, p. 58), "a indústria de defesa de um país como o Brasil, no qual as aquisições internas de equipamentos militares são relativamente baixas, não pode prescindir das exportações para manutenção da sua viabilidade". Ainda assim, "o Estado nacional deve ser capaz de substituir temporariamente a demanda externa quando esta declinar" (*op. cit.*, p. 58). Nesse sentido, o Estado tem um papel fundamental a desempenhar, pois, ainda que a manutenção destas empresas em períodos de baixa demanda externa gere custos consideráveis, permite a geração e a manutenção de capacidades tecnológicas estratégicas no país.

4.2.2 Internacionalização das empresas e a busca por novos mercados

A internacionalização das empresas da BID brasileira passa necessariamente pela prospecção e expansão de mercados consumidores para os seus produtos. Uma vez que o Brasil já desempenhou papel importante como exportador de produtos de defesa, é interessante, com base na análise do quadro atual dos gastos militares, buscar a reabertura de antigos mercados importadores, bem como explorar novos mercados. Nesse sentido, três regiões se destacam como potenciais mercados para a indústria brasileira de defesa: o Oriente Médio, a América Latina e a África.

Entre estas regiões, o Oriente Médio se destaca como mais promissor. Trata-se de um mercado de defesa estimado em US$ 196 bilhões, registrando um crescimento geral de 5,2% no último ano e de 57% nos últimos dez anos. Entre os países da região,

34. Em relação a esta questão dos pacotes oferecidos, algumas possibilidades são exploradas em Moraes (2014, p. 70-71).

a Arábia Saudita é um dos principais compradores de material de defesa da região (e do mundo todo),[35] tendo registrado um aumento de gastos de 17% no último ano (o maior da região) e de 112% nos últimos dez anos (Sipri, 2015, p. 4). Dois eventos recentes na região têm grande peso neste cenário, especialmente no considerável aumento dos orçamentos de defesa de Líbano e Iraque (ambos 15%): a guerra civil síria e o Estado Islâmico. Este último tem sido retratado como ameaça séria não só à segurança regional como também à própria segurança internacional, afetando principalmente o Iraque e a Síria, porém envolvendo toda a região (e importantes atores externos) nos esforços de combate e contenção (IISS, 2015).

Em termos gerais, a América Latina não registrou alterações em seus gastos militares no último ano. Devido às especificidades regionais, porém, é necessário fragmentar a região em duas sub-regiões: América Central e Caribe e América do Sul. Por um lado, os países centro-americanos e caribenhos, apesar de constituírem o menor mercado entre os avaliados (US$ 10,4 bilhões), registraram aumento considerável de seus gastos com defesa (9,1% no último ano; 90% nos últimos dez anos), tendo a República Dominicana registrado o maior crescimento relativo (8,1% no último ano) da região.[36] Por outro lado, a América do Sul, espaço político-estratégico tradicional do Brasil, ainda que tenha registrado crescimento de 48% de seus gastos com defesa no período 2005-2014, diminuiu em 1,3% seus gastos militares no último ano. Ainda assim, é um mercado considerável (U$ 35,6 bilhões),[37] tendo dois países da região, vizinhos ao Brasil, registrado considerável crescimento de seus orçamentos de defesa: Paraguai (13%) e Argentina (8,5%), segundo o Sipri (2015, p. 5). No que tange às especificidades dos gastos, é importante ressaltar que alguns países (principalmente na América Central e na região andina) têm investido consideravelmente em capacidades de monitoramento e interceptação aérea, tendo em vista os problemas com o narcotráfico (IISS, 2015).

35. O Instituto Internacional de Estudos para a Paz de Estocolmo (Stockholm International for Peace Research Institute – Sipri) classifica a Arábia Saudita como "país com alto orçamento militar como parcela do PIB" (países que dedicam mais de 4% do PIB para os gastos militares). Segundo dados do Sipri (2015), o país possui o quarto maior orçamento de defesa do mundo (US$ 80,8 bilhões, o equivalente a 10,4% do seu PIB) e possui o segundo orçamento relativo de defesa do mundo (parcela do PIB destinada a gastos militares).

36. O histórico de vendas brasileiras na região, contudo, não é positivo, tendo-se registrado fracasso recente na venda de aviões Embraer EMB-314 Super Tucano para El Salvador, que preferiu adquirir aeronaves usadas do Chile (IISS, 2015).

37. O total de gastos sul-americanos com defesa é de US$ 67,3 bilhões, dos quais US$ 31,7 bilhões correspondem ao orçamento brasileiro.

Se o Oriente Médio se destaca como maior mercado entre os analisados, a África se mostra como o mais pujante, tendo registrado o maior crescimento regional anual em gastos com defesa (5,9%, valor estimado de US$ 50,2 bilhões). Assim como a América Latina, a África deve ser fragmentada para melhor avaliar as especificidades de suas duas sub-regiões: África do Norte[38] e África Subsaariana. Primeiramente, a África do Norte apresenta grande crescimento em seus gastos militares (7,6% no último ano e 144% nos últimos dez anos), alcançando valor total de US$ 20,1 bilhões. Já a África Subsaariana, embora tenha tido crescimento menor (4,8% no último ano e 66% nos últimos dez anos), permanece um mercado maior, estimado em US$ 30,1 bilhões. No continente africano como um todo, dois países se destacam por seus gastos com defesa: Argélia e Angola. São dois dos maiores investidores em defesa do continente, além de terem apresentado rápido crescimento nos últimos anos, graças às receitas provenientes de suas reservas de petróleo. Seus mercados atualmente valem U$S 11,9 bilhões (crescimento de 12%) e US$ 6,8 bilhões (crescimento de 6,7%), respectivamente, e, atualmente, ambos gastam mais de 5% do PIB com defesa. Outro país que merece destaque é a Namíbia, cujos gastos com defesa aumentaram 47% no último ano (Sipri, 2015, p. 5-6).

TABELA 2
Gastos militares por região

Regiões	Gastos totais 2014 (US$ bilhões)	Crescimento em termos reais entre 2013 e 2014 (%)	Crescimento em termos reais entre 2005 e 2014 (%)
Oriente Médio	196	5,2	57
América Central e Caribe	10,4	9,1	90
América do Sul	67,3	-1,3	48
África do Norte	20,1	7,6	144
África Subsaariana	30,1	4,8	66

Fonte: Sipri (2015).
Elaboração dos autores.

4.2.3 Medidas de contenção à desnacionalização adotadas pelo governo federal

Como se pode perceber, há um número considerável de medidas possíveis a serem adotadas para se contornar o problema da desnacionalização no momento atual da BID. Nesse aspecto, algumas medidas institucionais adotadas pelo governo federal visando à "internalização de processos tecnológicos estratégicos, os quais o país não domina em sua totalidade" (Andrade e Silva Filho, 2015, p. 45-46) merecem destaque por serem

38. Não inclui o Egito, que, na metodologia empregada pelo Sipri, é considerado parte do Oriente Médio.

de grande utilidade para este fim. Além de medidas gerais de incentivo à produção (no setor de defesa nacional ou em outros setores mais amplos da economia) como a Pnid e o PBM, uma das medidas governamentais mais importantes nesse sentido foi a criação do Regime Especial Tributário para a Indústria de Defesa pela Lei nº 12.598/2012.

Com o objetivo de dar "acesso a regimes especiais tributários e financiamentos para programas, projetos e ações relativos, respectivamente, aos bens e serviços de defesa nacional [empresas estratégicas de defesa]", a referida lei instituiu o Retid, diminuindo as alíquotas de impostos a essas empresas e provendo, inclusive, medidas de apoio às exportações de produtos de defesa (Brasil, 2012a). O potencial de geração de externalidades positivas por parte do Retid para as empresas brasileiras da BID é considerável e pode contribuir em grande medida para gerar e manter capacidades tecnológicas estratégicas no país, contendo diretamente a desnacionalização no setor.

É de fundamental importância que o Estado brasileiro atue ao máximo em benefício das empresas nacionais da indústria de defesa. Não se trata de mero favorecimento ou proteção comercial mas, sim, do cumprimento de um dos objetivos centrais das políticas nacionais de defesa: a geração e a manutenção de capacidades tecnológicas independentes. Nesse sentido, é vital a ação governamental no apoio às empresas nacionais, evitando a recorrência do declínio da indústria nacional de defesa em decorrência de fatores externos, como ocorrido durante os anos 1990. Para evitar a perda de capacidades tecnológicas estratégicas, seja pela desnacionalização de produtos e sistemas ou pela quebra das empresas nacionais do setor, o Estado deve apoiar ao máximo as firmas nacionais nos processos de geração de capacidades e, simultaneamente, evitar que o atual mercado de defesa em expansão seja ocupado por empresas estrangeiras. Isso pode (e deve) ser feito por meio de ações de fortalecimento das capacidades já existentes, como a instituição do Retid, e pelo desenvolvimento de novas capacidades ainda inexistentes, as quais podem ser desenvolvidas por meio de transferência de tecnologia, como no caso dos programas Prosub e FX-2.[39]

39. É importante mencionar que, no caso do Prosub, o país já desfruta de considerável grau de autonomia tecnológica no setor nuclear. Outro caso de parceria bem-sucedida que resultou em assimilação tecnológica e desenvolvimento de produto de defesa de qualidade é o caça-bombardeiro AMX, desenvolvido nos anos 1970-1980 pelas empresas italianas Aeritalia e Aermacchi em parceria com a Embraer. Por fim, o exemplo mais recente de produto de defesa de ponta desenvolvido inteiramente no Brasil é o KC-390.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A BID do Brasil vive um momento singular de ressurgimento e consolidação. Isto se deve, em grande parte, aos esforços do Estado, que tem implementado sucessivas políticas públicas de impacto direto no fortalecimento deste setor. A atual política nacional de defesa é ambiciosa e visa não somente aparelhar as Forças Armadas com equipamentos do estado da arte como também tem como objetivo fundamental reestruturar a indústria nacional de defesa, permitindo ao Brasil o desenvolvimento de capacidades tecnológicas estratégicas próprias.

Para desenvolver as capacidades tecnológicas necessárias à defesa nacional, o Estado brasileiro tem dado grande atenção ao desenvolvimento da CT&I na área de defesa, principalmente (mas não exclusivamente) às atividades de P&D. É necessário que esses esforços continuem e sejam aprofundados, integrando todos os atores do processo de produção (desde as estruturas laboratoriais das Forças Armadas e das universidades até as linhas de produção das empresas) em uma visão global e de longo prazo. Nesse sentido, é fundamental buscar maior proximidade e sinergia entre o governo federal, as instituições de pesquisa (sejam elas ligadas ao Estado ou não) e as empresas. Somente a partir deste esforço, pode-se impulsionar o desenvolvimento de novas capacidades. Esse processo, contudo, pode ser inteiramente minado caso não se contorne o problema da desnacionalização.

Para se evitar a desnacionalização de produtos, sistemas e empresas nacionais de defesa, duas medidas principais podem (e devem) ser implementadas. A primeira delas é a dualização das tecnologias de defesa, tanto por processos de *spin-off* quanto de *spin-in*. Dessa forma, os pesados investimentos em P&D realizados podem ser melhor aproveitados pelas empresas, melhorando a sua viabilidade econômica e garantindo que as tecnologias desenvolvidas nacionalmente se mantenham no território nacional. A segunda medida a ser implementada é a internacionalização das empresas nacionais da BID, uma vez que a busca de novos mercados externos será de fundamental importância para o equilíbrio das contas e o próprio crescimento destas empresas.

Além disso, outra medida que deve ser explorada para permitir que a defesa nacional seja abastecida o máximo possível por produtos e sistemas de fabricação nacional (diminuindo assim a atual dependência externa das Forças

Armadas) é a busca de parcerias entre empresas nacionais e estrangeiras nos processos de reequipamento das Forças. Exemplos de parcerias são as já existentes no âmbito dos programas Prosub e FX-2 (apenas para citar alguns exemplos de maior visibilidade). O processo de transferência de tecnologia que se dá no desenvolvimento desses programas é fundamental para garantir que as Forças Armadas tenham armamentos de ponta para cumprirem sua função e, simultaneamente, para que novas tecnologias sejam absorvidas e desenvolvidas pela BID.

É de suma importância chamar a atenção para uma questão crucial que pode agravar o problema ou amenizá-lo, dependendo do tratamento dado. Trata-se do atual estado das contas públicas e da política de ajustes recentemente implementada pelo governo federal. Não se está aqui contestando a necessidade de se reorganizar as receitas governamentais por meio de ajustes orçamentários, mas sim destacando que se deve procurar evitar que a contenção imediata de um problema de curto prazo prejudique seriamente a consecução de interesses nacionais de longo prazo. É inevitável que, no atual cenário, sejam feitos cortes em diversas pastas, inclusive na defesa. Deve-se, contudo, avaliar previamente, e com cuidado extremo, a realização desses cortes a fim de não comprometer a capacidade nacional de produzir equipamentos, sistemas e tecnologias vitais para a defesa nacional e a dissuasão externa. Em outras palavras, não se deve incorrer no erro de permitir que o ajuste de contas em curto prazo seja feito à custa do objetivo estratégico de longo prazo de desenvolver e manter capacidades estratégicas essenciais para o país, das quais não se pode depender do fornecimento externo.

A análise até aqui desenvolvida permite concluir que existe um risco real de que algumas das capacidades tecnológicas mais importantes para a defesa nacional já desenvolvidas (ou em fase de desenvolvimento) dentro do país podem se perder para proprietários estrangeiros caso não sejam adequadamente mantidas. Isto incorre em grave ameaça à segurança nacional, uma vez que pode levar a um cenário em que o país se veja impossibilitado de defender seus interesses e sua própria soberania por falta de meios adequados. Não se trata, contudo, de um cenário fatalista, uma vez que medidas razoáveis de contenção do problema de desnacionalização podem ser adotadas sem incorrer em sacrifícios substanciais a outras prioridades de políticas públicas.

Em suma, percebe-se, a partir da análise aqui desenvolvida, o papel central do Estado no processo de desenvolvimento, fortalecimento e manutenção de uma indústria de defesa genuinamente nacional que possa garantir ao país os meios para sua própria defesa. Torna-se primordial, portanto, que o Estado, por um lado, continue desenvolvendo esforços para desenvolver novas capacidades de defesa e aparelhar as Forças Armadas de forma satisfatória e, por outro, que apoie as empresas que compõem a BID de modo que possam desenvolver suas atividades de forma economicamente viável e contínua.

REFERÊNCIAS

ABDI – AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Diagnóstico**: Base Industrial de Defesa brasileira. Campinas: ABDI; Neit/IE/Unicamp, 2011.

ADESG – ASSOCIAÇÃO DOS DIPLOMADOS DA ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA. *Revista Adesg*: Defesa e Desenvolvimento, Rio de Janeiro, ano 39, n. 273, dez. 2012.

AMARANTE, José Carlos Albano. **Indústria de defesa**. Juiz de Fora: Defesa/UFJF, 2004.

ANDERSON, Guy. The Russian Industrial Defence Base. **Rusi Defence Systems**, June 2009.

ANDRADE, Israel de Oliveira; SILVA FILHO, Edison Bendito da. **A revitalização da indústria de defesa do Brasil**. 2015. (Texto para Discussão). No prelo.

BALIS, Christina; HEIDENKAMP, Henrik. Prospects for the European Defence Industrial Base. **Rusi Occasional Paper**, Sept. 2014.

BISTROVA, Irina. **Russian military-industrial complex**. Finland: Kikimora Publications, 2011. (Aleksanteri Papers, n. 2/2011).

BRASIL. Portaria Normativa nº 899/MD, de 19 de julho de 2005. Aprova a Política Nacional da Indústria de Defesa – PNID. Brasília: Ministério da Defesa, 2005.

_____. **Estratégia nacional de ciência tecnologia e inovação 2012-2015**: balanço das atividades estruturantes 2011. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2011.

_____. Lei nº 12.598, de 21 de março de 2012. Estabelece normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa; dispõe sobre regras de incentivo à área estratégica de defesa; altera a Lei nº 12.249, de 11 de junho de 2010; e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2012a.

_____. **Livro branco de defesa nacional**. Brasília: Ministério da Defesa, 2012b.

_____. **Política Nacional de Defesa –** Estratégia Nacional de Defesa. Brasília: Ministério da Defesa, 2012c.

CHHIBBER, Brajesh; DHAWAN, Rajat. A bright future for India's defense industry? **McKinsey and Government**, Spring 2013.

CRANE, Keith *et al.* **Modernizing China's military**: opportunities and constraints. Santa Monica: Rand Corporation, 2005.

DE NEGRI, Fernanda; SQUEFF, Flávia de Holanda Schmidt. Investimentos em P&D do governo norte-americano: evolução e principais características. **Radar**, n. 36, p. 9-16, 2014a.

_____. FFRDCs: notas iniciais sobre o modelo americano. **Radar**, n. 36, p. 17-29, 2014b.

_____. Principais instituições executoras da P&D no governo norte-americano. **Radar**, n. 36, p. 31-48, 2014c.

DICKOW, Marcel *et al.* French and German defence: the opportunities for transformation. **Iris Notes**, Mar. 2015.

EDA – EUROPEAN DEFENCE AGENCY. **A strategy for the European Defence Industrial and Technological Base**. Brussels: EDA, 14 May 2007.

EUISS – THE EUROPEAN UNION INSTITUTE FOR SECURITY STUDIES. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of Regions: towards a more competitive and efficient defence and security sector. *In*: _____. **Defence matters**: EU key documents 2013. Paris: Euiss, 2014a. p. 5-41.

_____. Defence. *In*: _____. **Euiss yearbook of European Security YES 2014**: documents, facts, figures, maps – 2013. Paris: Euiss, 2014b. p. 141-239.

FIOTT, Daniel. Defence R&D in Europe. *In*: EUISS – EUROPEAN UNION INSTITUTE FOR SECURITY STUDIES. **Euiss yearbook of European Security YES 2014**: documents, facts, figures, maps (2013). Paris: Euiss, 2014a. p. 113-117.

_____. The three effects of dual-use: firms, capabilities, and governance. **Brief**, n. 21, 1 July 2014b.

FRANCE. **French White Paper**: defence and national security 2013. France: Ministry of Defense, 2013.

GOLDONI, Luiz Rogério Franco. A luta contra a dependência das importações: uma experiência do Ministério da Guerra durante o Estado Novo. **Tensões Mundiais**, v. 8, n. 14, p. 217-238, 2012.

IISS – INTERNATIONAL INSTITUTE OF STRATEGIC STUDIES. **Military Balance 2015**. London: IISS, 2015.

JAPAN. **Defense of Japan 2014**. Tokyo: Ministry of Defense, 2014.

LONGO, Waldimir Pirró. Tecnologia militar: conceituação, importância e cerceamento. **Tensões Mundiais**, v. 3, n. 5, p. 111-143, 2007.

LONGO, Waldimir Pirró; MOREIRA, William de Sousa. O acesso a "tecnologias sensíveis". **Tensões Mundiais**, v. 5, n. 9, p. 73-98, 2009.

MEDEIROS, Evan S. *et al.* **A new direction for China's defense industry**. Santa Monica: Rand Corporation, 2005.

MIRANDA, Zil. **Sistema de inovação no setor aeronáutico**: desafios e oportunidades para o Brasil. 2014. No prelo.

MORAES, Rodrigo Fracalossi de. **A inserção externa da indústria brasileira de defesa**: 1975-2010. Brasília: Ipea, 2012. (Texto para Discussão, n. 1715).

_____. **Intermediação estatal nas exportações de equipamentos militares**: as experiências da Rússia e da França. Brasília: Ipea, 2014. (Texto para Discussão, n. 1963).

SCHMIDT, Flávia Holanda; ASSIS, Lucas Rocha Soares de. **A dinâmica recente do setor de defesa no Brasil**: análise das características e do envolvimento das firmas contratadas. Rio de Janeiro: Ipea, 2013. (Texto para Discussão, n. 1878).

SIPRI – STOCKHOLM INTERNATIONAL FOR PEACE RESEARCH INSTITUTE. **Trends in military expenditures 2014**. Stockholm: Sipri, 2015.

SOUTH AFRICA. **White Paper on national defence for the Republic of South Africa**. Pretoria: Department of Defence, May 1996.

_____. **White Paper on the South African defence related industries**. Pretoria: Department of Defence, Dec. 1999.

SQUEFF, Flávia Holanda Schmidt. **Sistema Setorial de Inovação em defesa**: análise do caso do Brasil. 2014. No prelo.

UNITED STATES. **Defense Industrial Base sector-specific plan**: an annex to the National Infrastructure Protection Plan 2010. Washington: Department of Homeland Security/ Department of Defense, May 2010.

_____. **Quadrennial defense review 2014**. Washington: Department of Defense, 4 Mar. 2014.

WATTS, Barry D. Sustaining the US Defense Industrial Base as an strategic asset. **Backgrounder**, Sept. 2013.

WATTS, Barry D.; HARRISON, Todd. **Sustaining critical sectors of the US Defense Industrial Base**. Washington: Center for Strategic and Budgetary Assessments, 2011.

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

EDITORIAL

Coordenação
Cláudio Passos de Oliveira

Supervisão
Andrea Bossle de Abreu

Revisão
Camilla de Miranda Mariath Gomes
Carlos Eduardo Gonçalves de Melo
Elaine Oliveira Couto
Elisabete de Carvalho Soares
Laura Vianna Vasconcellos
Luciana Bastos Dias
Luciana Nogueira Duarte
Thais da Conceição Santos Alves (estagiária)
Vivian Barros Volotão Santos (estagiária)

Editoração
Roberto das Chagas Campos
Aeromilson Mesquita
Aline Cristine Torres da Silva Martins
Carlos Henrique Santos Vianna
Glaucia Soares Nascimento (estagiária)
Vânia Guimarães Maciel (estagiária)

Capa
Luís Cláudio Cardoso da Silva

Projeto Gráfico
Renato Rodrigues Bueno

The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.

Livraria Ipea

SBS – Quadra 1 - Bloco J - Ed. BNDES, Térreo.
70076-900 – Brasília – DF
Fone: (61) 2026-5336

Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

Composto em adobe garamond pro 12/16 (texto)
Frutiger 67 bold condensed (títulos, gráficos e tabelas)
Brasília-DF

Missão do Ipea
Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.

ISSN 1415-4765

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

Ministério do Planejamento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA