

IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS E SETORIAIS DOS PROJETOS DE INVESTIMENTO DAS FORÇAS ARMADAS DO BRASIL¹

Paulo César Morceiro²

Milene Simone Tessarin³

Joaquim José Martins Guilhoto⁴

O setor de defesa é estratégico para a soberania nacional e para o desenvolvimento de produtos que demandam mão de obra qualificada e conhecimentos tecnológicos avançados. No Brasil, a aquisição e o desenvolvimento dos produtos e serviços de defesa estão organizados no Plano de Articulação e Equipamento de Defesa (PAED) das Forças Armadas. Este artigo objetiva mensurar e avaliar os impactos sobre variáveis econômicas e sociais dos 23 projetos de investimentos do PAED através do instrumental de insumo-produto. Uma metodologia foi criada para identificar cuidadosamente a composição setorial dos projetos do PAED a partir de informações obtidas principalmente pelo Portal de Transparência do Governo Federal. Foi verificado que os projetos do PAED impactam principalmente as indústrias de média-alta e alta tecnologia e os serviços intensivos em conhecimento. O método proposto para identificar a composição setorial dos projetos de investimento pode ser replicado para analisar as demais compras públicas brasileiras.

Palavras-chave: indústria de defesa; projetos de investimento; avaliação de políticas públicas; externalidades tecnológicas; análise insumo-produto.

SOCIOECONOMIC AND SECTORAL IMPACTS OF INVESTMENT PROJECTS OF BRAZIL ARMED FORCES

The defense sector is strategic for national sovereignty and for the development of products that demand skilled labor and advanced technological knowledge. In Brazil, the acquisition and development of defense products and services are organized in the Defense Articulation and Equipment Plan (DAEP) of the Armed Forces. This paper aims to measure and evaluate the impacts on economic and social variables of 23 investment projects of DAEP through the input-output methodology. A method was created to carefully identify the sectoral composition of the DAEP projects based on information obtained mainly from the Transparency Portal of the Federal Government. It was verified that DAEP projects mainly impact the medium-high and high technology industries and the knowledge-intensive services. The proposed method to identify the sectoral composition of investment projects can be replicated to analyze the other Brazilian public expenditures.

Keywords: defense industry; investment projects; public policy evaluation; technological externalities; input-output analysis.

JEL: H56; H54; O14; C67.

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ppe50n2art4>

2. Pós-doutorando, DST/NRF South African Chair in Industrial Development, College of Business and Economics, University of Johannesburg, Johannesburg, South Africa. *E-mail:* <paulo.morceiro@alumni.usp.br>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9548-0996>

3. Pós-doutoranda, DST/NRF South African Chair in Industrial Development, College of Business and Economics, University of Johannesburg, Johannesburg, South Africa. *E-mail:* <milenetessarin@alumni.usp.br>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2922-8335>.

4. Professor da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária da Universidade de São Paulo (FEA-USP), Brasil. Economista da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), França. *E-mail:* <joaquim.guilhoto@oecd.org>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7098-1209>. O conteúdo desta publicação expressa a visão deste autor e não necessariamente representa a visão da OCDE ou dos seus países-membros.

1 INTRODUÇÃO⁵

O estabelecimento de setores produtivos ligados à área de defesa contribui para a soberania nacional e para o desenvolvimento de produtos e serviços de alta tecnologia que demandam mão de obra especializada e conhecimentos tecnológicos avançados. O desenvolvimento do avião cargueiro militar KC-390, da Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. (Embraer), é um exemplo recente disso. Indústrias correlatas também são beneficiadas ao fornecerem insumos intermediários para os produtos e serviços de defesa.

Desde a Segunda Guerra Mundial, diversos países, principalmente os Estados Unidos, investiram direta e indiretamente volumosas quantias no desenvolvimento tecnológico⁶ e na aquisição de bens e serviços de defesa (Mowery e Rosenberg, 1998; Hartley, 2008; Mowery, 2012).⁷ Dessa forma, os Estados Nacionais, por meio de seu orçamento de defesa, contribuem para diminuir as incertezas tecnológicas ao garantir uma demanda perene aos bens de defesa (Mowery, 2012).

O Brasil é um ator relevante no setor de defesa mundial e, em 2015, ocupou o 11^o lugar no *ranking* mundial de gastos militares (Perlo-Freeman *et al.*, 2016). Seguindo a metodologia desenvolvida por Takasago *et al.* (2010), Guilhoto, Morceiro e Tessarin (2016) verificaram que o Complexo da Defesa e Segurança pública e privada movimentou 3,7% do produto interno bruto (PIB) brasileiro, em 2014, e este complexo gerou 1,7 milhão de empregos diretos com salários duas vezes maiores que a média da economia brasileira.

O Brasil possui o Plano de Articulação e Equipamento de Defesa (PAED), com orçamento previsto de R\$ 501 bilhões a preços de 2015, que inicialmente estava planejado para ser executado no período de vinte anos, entre 2012–2031. O PAED está estruturado em 23 projetos de investimento das Forças Armadas e é o principal programa de aquisição de bens e serviços de defesa pelo governo brasileiro. Além de equipar as Forças Armadas, os projetos do PAED visam dominar tecnologias modernas e diminuir a defasagem tecnológica das empresas brasileiras envolvidas na execução desses projetos. Vários projetos do PAED envolvem o

5. Os autores agradecem à Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança (ABIMDE) pelo apoio técnico e financeiro e à Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (Fipe) e ao Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo (Nereus/USP) pelo suporte técnico.

6. Nas últimas três décadas, mais da metade dos investimentos governamentais em pesquisa e desenvolvimento (P&D) dos Estados Unidos tem se destinado ao setor de defesa (Mowery, 2012; OECD, 2016).

7. Aliada à P&D pública, a demanda governamental por bens e serviços com destinação militar, especialmente nas versões iniciais dos projetos, tem apresentado um papel vital na criação de diversas tecnologias críticas até os dias atuais, por exemplo, circuitos integrados e computadores (Freeman e Soete, 1997, cap. 10; Mowery e Rosenberg, 1998, cap. 5; Breakthrough Institute, 2010, p. 16-21); aviação a jato (Breakthrough Institute, 2010, p. 13-14); energia nuclear, *laser* e biotecnologia (Block, 2008, p. 174-175); internet e GPS (Breakthrough Institute, 2010, p. 22-24; Mazzucato, 2013, cap. 5); *softwares* (Mowery e Rosenberg, 1998, cap. 5); as principais tecnologias dos *smartphones* (Breakthrough Institute, 2010, p. 4-5; Mazzucato, 2013, cap. 5), entre outras. Mais recentemente, a China vem apresentando progressos tecnológicos em tecnologias de uso dual com o apoio decisivo do governo nas áreas de tecnologias de informação e comunicação, manufatura assistida por computador (impressão 3D), tecnologias espaciais e satélites, entre outras (Trebat e Medeiros, 2014).

desenvolvimento de produtos e serviços complexos e de alta tecnologia, como o avião cargueiro militar da Embraer; a construção do submarino de propulsão nuclear; o desenvolvimento da nova família de veículos blindados, de mísseis e de foguetes; e a criação de sistemas de defesa cibernéticos e antiaéreos. Esses projetos de investimento impactarão diretamente vários setores de atividade produtores desses produtos e indiretamente várias indústrias fornecedoras de insumos intermediários.

Apesar da importância latente, há poucos artigos publicados sobre o setor de defesa brasileiro e o país ainda carece de informações básicas e de avaliação das políticas públicas voltadas a esse setor. Morceiro, Tessarin e Guilhoto (2018) fizeram um esforço inédito para identificar a dimensão do setor de defesa e segurança no PIB da economia brasileira. Esse é um dos primeiros trabalhos com informações novas e detalhadas que contextualizam o setor de defesa do Brasil no debate internacional. Este artigo objetiva mensurar e avaliar os impactos sobre variáveis econômicas e sociais no âmbito setorial dos projetos de investimento prioritários do Exército, da Marinha e da Aeronáutica brasileira, definidos pelo PAED, através do instrumental de insumo-produto. Para efeito de comparação, também mensuramos os impactos sobre os vetores-padrão da demanda final brasileira.

Para calcular os impactos dos projetos de investimento na matriz de insumo-produto, foi necessário fazer uma identificação acurada da composição setorial de cada projeto. Essa identificação foi realizada através de uma metodologia criada para este estudo a partir de informações do Portal da Transparência do Governo Federal, que permitiu identificar as empresas beneficiadas (e seus respectivos setores de atividade) pelas aquisições de bens e serviços no âmbito dos projetos de investimento do PAED.

Este estudo mensurou os efeitos dos projetos de investimento tanto do ponto de vista *direto* (sobre a produção de bens de defesa) como *indireto* (sobre a cadeia de fornecedores dos bens de defesa) e *induzido* (captando o efeito-renda gerado na produção e na cadeia de fornecedores dos bens de defesa). Além disso, exibimos os resultados com um detalhamento das indústrias por intensidade tecnológica e dos serviços mais intensivos em conhecimento. Ressaltamos que este estudo apresenta um método inovador para identificar a composição setorial de cada um dos projetos de investimento do PAED, o qual pode ser replicado para analisar os impactos das demais compras públicas do país. Além disso, tem o diferencial de trabalhar no nível setorial bem detalhado.

Após esta introdução, a seção 2 exhibe os projetos de investimento do PAED. A seção 3 apresenta o método para identificar a composição setorial dos projetos de investimento. A seção 4 expõe a metodologia de insumo-produto dos impactos econômicos. A seção 5 se divide em duas subseções: a subseção 5.1 mostra os impactos globais dos projetos de investimento para variáveis econômicas e sociais, já a subseção 5.2 exhibe os impactos *setoriais* dos projetos de investimento. A seção 6 faz as considerações finais.

2 PAED: PROJETOS DE INVESTIMENTO PRIORITÁRIOS DAS FORÇAS ARMADAS DO BRASIL

A Estratégia Nacional de Defesa (END), aprovada em 18 de dezembro de 2008 pelo Decreto nº 6.703, foi concebida a partir de um trabalho conjunto entre o Ministério da Defesa (MD), a Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE/PR) e as Forças Armadas do Brasil (FA) com o intuito de fortalecer e modernizar a defesa nacional com ações estratégicas de médio e longo prazo.

A END (Brasil, 2008, p. 10) está ancorada em três eixos estruturantes: i) reorganização das Forças Armadas, com a definição de diretrizes e estratégias específicas para cada uma das forças e eleição de três setores decisivos para a defesa nacional: espacial, cibernético e nuclear; ii) reestruturação da indústria brasileira de material de defesa, com o objetivo de contribuir de modo decisivo para o domínio nacional de tecnologias; e iii) ampliação dos efetivos das Forças Armadas. A END (Brasil, 2008, p. 11-19) desdobra-se em 23 diretrizes, as quais devem nortear as políticas de defesa do Brasil em um período de vinte anos. Algumas diretrizes buscam fortalecer os setores estratégicos, adensar a presença de unidades das três Forças Armadas no território nacional e vigilância nas fronteiras, priorizar a região amazônica, capacitar a indústria nacional em tecnologias indispensáveis à defesa, entre outras (Brasil, 2008, p. 32-34). Nesse sentido, a END está conectada com uma estratégia nacional de desenvolvimento.

Em 2012, no âmbito da END, foi elaborado um conjunto de orientações e metas publicadas no *Livro Branco da Defesa Nacional* (Brasil, 2012),⁸ que é tido como o nível operacional da END. Ele apresenta a visão do governo a respeito da defesa nacional e contém dados estratégicos, orçamentários e institucionais detalhados sobre as Forças Armadas do Brasil.

O capítulo 5 do LBDN (Brasil, 2012, p. 192-219) é dedicado ao PAED, que reúne 23 projetos de investimento eleitos como estratégicos para o Exército, a Marinha e a Aeronáutica e o dispêndio programado de cada projeto no período de vinte anos, entre 2012 e 2031. Nesse período, estima-se que sejam desembolsados R\$ 501 bilhões de 2015 (tabela 1).

8. Outro desdobramento da END (Brasil, 2008) foi a aprovação da Lei nº 12.598, de 21/03/2012, que dentre outras medidas aprovou o Regime Especial Tributário para a Indústria de Defesa (RETID), que visa suspender os principais tributos federais (PIS/PASEP, COFINS, IPI) para as empresas enquadradas como estratégicas de defesa que produzam ou desenvolvam bens de defesa.

TABELA 1
Projetos de investimento prioritários do PAED das Forças Armadas do Brasil (2012-2031)
 (Em R\$ milhões de 2015)

Código do projeto	Projetos de investimentos	Valor programado
Marinha	M1 Recuperação da capacidade operacional	6.656,5
	M2 Programa Nuclear da Marinha	5.202,8
	M3 Construção do Núcleo do Poder Naval	217.112,7
	M4 Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz)	14.987,0
	M5 Complexo Naval da 2ª Esquadra / 2ª Força de Fuzileiros da Esquadra (FEE)	11.326,8
	M6 Segurança da Navegação	784,1
	M7 Pessoal	6.214,6
Exército	E1 Recuperação da Capacidade Operacional	14.158,3
	E2 Defesa Cibernética	1.040,7
	E3 Nova Família de Veículos Blindados de Rodas (Guarani)	25.841,2
	E4 Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (Sisfron)	14.857,4
	E5 Sistema Integrado de Proteção de Estruturas Estratégicas Terrestres (Proteger)	16.393,3
	E6 Sistema de Defesa Antiáerea	1.064,8
	E7 Sistema de Mísseis e Foguetes Astros 2020	1.419,9
Aeronáutica	A1 Gestão Organizacional e Operacional do Comando da Aeronáutica	7.048,9
	A2 Recuperação da Capacidade Operacional	6.872,6
	A3 Controle do Espaço Aéreo	1.162,6
	A4 Capacitação Operacional da Força Aérea Brasileira (FAB)	68.297,5
	A5 Capacitação Científico-Tecnológica da Aeronáutica	61.858,1
	A6 Fortalecimento da Indústria Aeroespacial e de Defesa Brasileira	14.088,2
	A7 Desenvolvimento e Construção de Engenhos Aeroespaciais	-
	A8 Apoio aos Militares e Civis do Comando da Aeronáutica (Comaer)	4.001,6
	A9 Modernização dos Sistemas de Formação e Pós-formação de Recursos Humanos	436,1
Total		500.826,0

Fonte: Brasil (2012, cap. 5).

Obs.: Deflator implícito do PIB do Sistema de Contas Nacional (SCN), referência 2010, anual e trimestral, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Os 23 projetos de investimento do PAED envolvem ações, como a harmonização dos projetos das Forças Armadas, recuperação da capacidade operacional, atividades de P&D e ensino, transferência de tecnologia e aquisição de equipamentos de defesa.⁹

Para a Marinha, um dos principais projetos é o *M3 – Construção do Núcleo do Poder Naval*, que prevê o reaparelhamento e a modernização da Marinha mediante a construção de um estaleiro e de base naval para submarino, a construção no

9. Alguns exemplos descritos podem ser vistos no LBDN (Brasil, 2012, p. 202-206).

país de quatro submarinos convencionais e um submarino de propulsão nuclear, o desenvolvimento da capacidade nacional para projetar e construir navios de diferentes portes e finalidades e a obtenção do projeto para construção no país de um navio de desembarque de carros de combate, além da criação de Batalhões de Operações Ribeirinhas de fuzileiros navais.

Para o Exército, o projeto *E3 – Nova Família de Veículos Blindados de Rodas (Guarani)* almeja desenvolver e adquirir 2.044 veículos blindados e anfíbios de fabricação nacional que sejam adaptados às mais recentes tecnologias de armas, sensores e sistemas de comunicação, prevê também a obtenção dos sistemas de comando, controle e simulação, a nacionalização da munição, o desenvolvimento de um sistema de armas, suporte logístico integrado e a capacitação de recursos humanos.

Para a Aeronáutica, o projeto *A5 – Capacitação Científico-Tecnológica da Aeronáutica* tem por objetivo investir nas capacidades que garantam a independência tecnológica na fabricação de meios aeroespaciais de defesa, assim como o desenvolvimento de tecnologias de transmissão de dados e a capacitação para a Força Aérea Brasileira operar em rede, incluindo o desenvolvimento e a aquisição de caças multimissão, helicópteros de diferentes portes, simuladores de voo, aeronaves de diversas finalidades e o desenvolvimento de veículos aéreos não tripulados (Vant) com obrigatoriedade de transferência de tecnologia.¹⁰

Como se pode observar nos exemplos citados – e em todos os demais –, os projetos prioritários abrangem uma diversidade de setores produtivos (principalmente de alta tecnologia), envolvem obras de construção civil e ainda priorizam a independência tecnológica nacional sobre os bens e serviços a serem adquiridos pelas Forças Armadas, confirmando a relevância que tais projetos apresentam para o desenvolvimento produtivo e tecnológico do país (Amarante, 2012).

Em geral, os Estados Nacionais são praticamente os únicos demandantes de produtos com destinação militar, pois a indústria de defesa possui uma estrutura de mercado de monopólio (Smith, 1990; Rogerson, 1994). Esse poder sobre a demanda é exercido tanto no mercado interno quanto no externo, em que o Estado define os bens que poderão ser adquiridos e comercializados (Markusen, 1996; Schmidt e Assis, 2013). No caso do comércio exterior, os produtos de defesa fazem parte do grupo de produtos não regidos pelas regras da Organização Mundial de Comércio (OMC) por motivos de soberania nacional. Isso implica que a importação de um produto destinado a defesa somente será autorizada se as Forças Armadas do país de origem do produto o fizer, caso contrário, não poderá ser comercializado (Correa Filho *et al.*, 2013; ABDI, 2011). Nesse sentido, a dinâmica produtiva dessa indústria

10. Para detalhes adicionais dos demais projetos, consultar os subprojetos de investimento no LBDN (Brasil, 2012, p. 246-253).

não é determinada pela oferta, mas pela demanda e por fatores político-estratégicos. Logo, a perenidade da demanda é vital para a sobrevivência e a expansão da indústria de defesa brasileira (Correa Filho *et al.*, 2013; Amarante, 2012) e o PAED avança de modo substantivo nessa direção.

3 COMPOSIÇÃO SETORIAL DOS PROJETOS DE INVESTIMENTO DO PAED

Para se obter a composição (ou o perfil médio) setorial de cada um dos 23 projetos de investimento da tabela 1, isto é, o dispêndio a ser realizado em cada um dos 68 setores de atividade do novo SCN do Brasil, referência 2010, buscou-se identificar as despesas realizadas com o PAED no período 2012-2014. Identificar essa composição é necessário para calcular os impactos socioeconômicos na matriz de insumo-produto brasileira.

Os projetos do PAED estão sendo executados paulatinamente no âmbito da Política Nacional da Defesa (PND), sendo que no período 2012-2014 foram elaboradas ao todo 180 ações.¹¹ Obtivemos acesso aos valores das despesas empenhadas e liquidadas para as 180 ações durante esse período, que somaram R\$ 39,9 bilhões, em valores correntes – equivalente a R\$ 46,1 bilhões, em reais de 2015. Logo, em três anos, entre 2012 e 2014, foram executados 9,2% do PAED.¹² Se mantido esse ritmo de operação, em vinte anos (2012-2031), deverão ser executados aproximadamente 61,4% do PAED. No entanto, desde 2015 o PAED vem sendo muito afetado pelos cortes orçamentários e pelas restrições fiscais que o país está enfrentando e, como consequência, dificilmente ele será executado no cronograma inicial. É importante reforçar que tais projetos de investimento das Forças Armadas, conforme detalhado por Morceiro, Tessarin e Guilhoto (2018), apresentam impactos socioeconômicos elevados e grande potencial tecnológico para o país ao demandar produtos e serviços de alta tecnologia.

Cerca de 70% do valor liquidado e empenhado da PND está relacionado a investimentos (tabela 2), ou formação bruta de capital fixo (FBCF), no conceito utilizado pelo IBGE – a saber: máquinas, equipamentos, construção civil, equipamentos bélicos e P&D – e o restante está ligado a custeio (gastos com manutenção e operação). A partir da descrição detalhada de cada um dos 23 projetos de investimentos que constam no capítulo 5 e no anexo 2 do LBDN (Brasil, 2012, p. 191-217 e 246-253), percebemos que a maioria dos projetos tem seu escopo voltado estritamente para investimentos, e um menor número de projetos específicos possuem subitens distribuídos entre investimentos (maior parte) e custeio (menor parte).

11. Ver tabela A.1 no apêndice A para as cinquenta principais ações em valor monetário.

12. Isto é, R\$ 46,1 bilhões, em reais de 2015, da PND em relação ao orçamento total do PAED de R\$ 500,8 bilhões, em reais de 2015.

TABELA 2
Política Nacional da Defesa e investimentos do Ministério da Defesa (2012-2014)

	2012	2013	2014	Total (2012-2014)
Despesas empenhadas e liquidadas da PND (R\$ milhões)	13.483	12.710	13.685	39.878
Investimentos do MD (R\$ milhões)	10.034	8.957	8.258	27.249
Investimentos/PND (%)	74,4	70,5	60,3	68,3

Fonte: Departamento de Planejamento, Orçamento e Finanças, da Secretaria de Orçamento e Organização Institucional, do Ministério da Defesa (Deorf/Seori/MD).

Elaboração dos autores.

Obs.: Valores apresentados em reais correntes.

Das 180 ações que constituem a PND, foram selecionadas 95 que, em conjunto, representaram 94,0% do valor total empenhado e liquidado no período 2012-2014. Foram escolhidas as ações mais representativas em valor e algumas ações específicas relacionadas a projetos de investimento relevantes para o setor de defesa.

Conhecidas as ações a serem executadas, foram adotados os procedimentos a seguir para identificar a composição setorial de cada uma delas.

- 1) Localizamos e classificamos as 95 ações selecionadas em cada um dos 23 projetos de investimento constantes no LBDN.
- 2) Solicitamos as informações das empresas favorecidas (por Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ) nas compras das 95 ações, por meio do Portal da Transparência, sobre os gastos diretos executados pelo governo federal. Encontramos que, no período 2012-2014, as 95 ações selecionadas somaram R\$ 20,6 bilhões (51,6% do total da PND), destinados apenas para empresas, envolvendo mais de 15 mil operações/transações com mais de 6 mil CNPJs distintos.
- 3) Identificamos o setor de origem das empresas favorecidas por meio de um tradutor *CNPJ x CNAE¹³ 2.0 a 5 dígitos de desagregação*, disponibilizado no Portal da Transparência do Governo Federal. Após isso, aplicou-se outro tradutor para fazer a correspondência entre *CNAE 2.0 x 68 setores de atividade* do novo SCN do IBGE.

Assim, a partir dos procedimentos aqui descritos, conseguimos obter o valor executado pelo governo federal por setor de atividade (ou setor beneficiado) no período 2012-2014 para cada um dos projetos de investimento do PAED.

A fim de ter uma composição setorial dos 23 projetos de investimento no horizonte de vinte anos (2012-2031), a composição preliminar obtida na etapa precedente foi analisada e criticada pelos autores deste trabalho e especialistas do

13. Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE).

setor. Para tanto, foi levado em consideração os diversos subprojetos, a data de início de sua execução e também a descrição detalhada de cada um deles que constam no capítulo 5 e no anexo 2 do LBDN (Brasil, 2012). A tabela 3 sumariza composição setorial final dos projetos de investimentos do PAED. Por questão de espaço, na segunda linha citamos apenas os códigos dos projetos das Forças Armadas para identificá-los, conforme denominação já apresentada na tabela 1.

No âmbito setorial, nota-se que os projetos de investimento do PAED beneficiarão diretamente diversos setores da indústria de transformação, construção civil e serviços. Na tabela 3, as células em que o setor representa mais de 1% do projeto total estão destacadas (valores entre 1% e 10% estão em cinza claro, e acima disso em cinza escuro). Entre os setores mais beneficiados estão os a seguir.

- 1) Código 3000: fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores. Este setor compreende a construção de embarcações navais (CNAE 2.0 30.1), fabricação de aeronaves, construção de veículos espaciais e satélites (CNAE 2.0 30.4) e fabricação de veículos militares de combate (CNAE 2.0 30.5).
- 2) Código 2600: fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos. Este setor compreende a produção de radares, equipamentos de comunicação por satélite e diversos equipamentos das tecnologias de informação e comunicação.
- 3) Código 2500: fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos. Este setor compreende a fabricação de equipamento bélico pesado, armas e munições (CNAE 25.5), além de outras estruturas metálicas.
- 4) Código 4180: construção. Nesta rubrica localiza-se, por exemplo, a construção do estaleiro naval e a construção ou modernização de bases militares para diversas finalidades.
- 5) Código 6280: desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação. Compreende o desenvolvimento de *softwares*, banco de dados, linguagens de programação e de comunicação, entre outros.
- 6) Código 7180: serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P&D. Este setor engloba as atividades de arquitetura das construções e todas as atividades tecnológicas necessárias para o desenvolvimento de novos produtos que serão fabricados no país.
- 7) Código 6100: telecomunicações. Compreende os serviços relacionados à transmissão de voz, dados e vídeos por dispositivos e satélites.

TABELA 3
Composição setorial (ou perfil médio) dos projetos de investimento do PAED para a Aeronáutica, o Exército e a Marinha
 (Em %)

Código	Setores de atividade (SCN, referência 2010)	Aeronáutica										Exército							Marinha								
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7		
0580	Extração de carvão mineral e de minerais não metálicos	0,3	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	
1093	Outros produtos alimentares	0,6	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	1,2	0,1	0,3	0,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,4
1300	Fabricação de produtos têxteis	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,1	0,0	0,5	0,0	0,3	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,3
1400	Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	1,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	4,3	0,0	0,7	0,4	1,2	0,0	0,0	5,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	
1991	Refino de petróleo e coqueiras	3,8	4,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,4	2,9	0,0	7,6	1,0	6,2	0,0	0,0	4,2	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	
2100	Produtos farmacêuticos e farmacêuticos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	
2300	Produtos de minerais não metálicos	2,2	0,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,1	0,9	1,1	0,7	0,0	0,0	0,5	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,5	
2500	Produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	0,6	11,5	0,0	4,0	0,0	0,0	17,5	0,3	0,0	20,2	0,9	13,2	0,1	1,6	51,6	73,3	7,8	15,2	3,5	1,3	0,0	0,0	0,0	0,9	0,1	
2600	Equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	4,3	3,4	19,9	0,0	0,0	0,0	3,8	10,0	1,5	35,0	3,9	24,4	7,6	19,2	3,0	3,5	2,7	1,0	13,8	0,0	0,0	2,2	6,1			
2700	Máquinas e equipamentos elétricos	0,8	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	1,1	0,5	0,2	0,6	1,1	2,7	1,6	0,5	0,5	0,7	2,5	0,1	1,6	0,0	0,3	0,3	0,3			
2800	Máquinas e equipamentos mecânicos	1,7	0,4	2,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,7	2,8	2,4	6,3	7,4	2,8	1,1	1,1	5,5	0,7	2,3	0,0	2,2	0,3	0,3			
2991	Automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	2,4	0,4	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	4,1	5,5	1,3	12,2	0,0	6,7	2,7	0,2	2,2	0,3	0,0	0,1	0,3	0,3			
2992	Peças e acessórios para veículos automotores	1,3	1,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,1	2,7	3,9	8,8	0,5	0,0	1,6	0,4	0,1	0,0	0,0	1,4	0,4	0,4			
3000	Outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	7,8	28,5	3,8	75,0	65,0	96,1	40,5	0,0	0,0	32,5	0,0	38,4	0,5	14,6	0,0	1,4	0,0	48,4	31,2	0,0	61,1	0,2	0,2			
3180	Móveis e produtos de indústrias diversas	1,8	0,1	1,2	0,0	0,0	0,0	3,2	2,5	2,1	3,4	1,4	1,5	3,6	0,5	0,0	3,6	0,2	0,2	0,6	0,0	0,7	12,7	0,7			
3300	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	0,4	21,5	1,7	4,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	11,5	0,1	1,2	0,2	3,0	1,2	2,1	24,7	1,2	0,3	1,9	0,0	2,2	0,6			
3500	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	0,0	0,0	1,8	1,4	1,2	0,0	0,0	4,5	2,9			
3680	Água, esgoto e gestão de resíduos	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,8	0,0	0,7	0,0	0,0	1,7	1,6			
4180	Construção	60,0	0,0	22,4	0,0	0,0	0,0	6,5	38,6	80,0	7,5	7,9	4,7	18,1	9,3	8,4	8,1	22,3	23,8	26,3	10,4	90,0	5,6	56,8			

(Continua)

(Continuação)

Código	Setores de atividade (SCN, referência 2010)	Aeronáutica										Exército										Marinha						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7			
4900	Transporte terrestre	0,1	0,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,8	0,0	0,9	0,0	0,0	0,1	1,2	0,1	0,0	0,0	0,4	0,2		
6100	Telecomunicações	0,0	0,0	8,8	5,0	4,0	3,9	8,5	0,0	0,0	0,1	23,2	0,0	0,1	1,1	0,0	0,0	0,4	0,7	0,3	5,8	0,0	0,9	1,3				
6280	Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	2,7	4,5	10,2	2,0	17,5	0,0	17,5	0,0	0,0	0,7	8,5	6,2	26,7	0,7	7,8	0,0	1,4	9,6	0,0	14,6	0,0	0,1	0,1				
6480	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	0,0	5,5	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	2,3	4,8	5,0	6,1	1,8	0,0	0,3	0,2				
6800	Atividades imobiliárias	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
7180	Serviços de arquitetura, engenharia, testes/analises técnicas e P&D	2,7	7,5	5,1	5,5	8,0	0,0	7,5	1,2	0,0	1,6	7,9	4,0	7,6	0,9	2,3	0,8	1,2	8,0	0,8	8,2	0,0	1,1	0,3				
7380	Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	0,0	1,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	3,3	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
7880	Outras atividades administrativas e serviços complementares	0,2	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	4,0	0,3	0,7	0,4	0,2	2,4	0,2	0,1	0,8	2,5	0,7	0,0	0,0	0,0	2,9	2,3			
8000	Atividades de vigilância, segurança e investigação	0,1	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
8400	Administração pública, defesa e segurança social	3,2	1,0	0,3	1,5	3,0	0,0	2,0	5,6	1,0	0,1	0,1	0,1	1,0	1,6	0,0	1,1	2,0	14,7	2,6	1,9	10,0	5,7	2,1				
8591	Educação pública	0,0	5,0	0,0	3,0	2,0	0,0	0,0	1,5	0,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2			
8592	Educação privada	0,2	2,5	0,4	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5	1,5	0,1	1,8	0,1	0,4	0,6	1,1	0,2	0,8	2,3	1,3	0,0	0,0	0,9	3,9				
8691	Saúde pública	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
9480	Organizações associativas e outros serviços pessoais	0,1	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	2,0	0,3	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,5	0,0	0,0	0,1	0,4				
Outros		1,3	0,6	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	0,0	2,2	0,5	3,1	1,5	4,9	0,5	2,6	0,9	1,5	0,6	0,0	1,9	1,8					
Total		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			

Fontes: Brasil (2012), Portal da Transparência da Controladoria-Geral da União (CGU) e Ministério da Defesa.

Elaboração dos autores, utilizando metodologia descrita nesta seção.

Obs.: Valores de 1% a 10% estão destacados em cinza claro. Os valores acima disso estão em cinza escuro.

Em síntese, os setores mais beneficiados pertencem às indústrias de alta e média-alta intensidade tecnológica (de acordo com a classificação de intensidade tecnológica da OECD),¹⁴ aos serviços intensivos em conhecimento e ao setor de construção. Este último setor possui elevado potencial de gerar empregos e demanda para diversas atividades econômicas.

4 METODOLOGIA DE IMPACTO INTERSETORIAL

A partir do modelo básico de Leontief (1951), pode-se mensurar o impacto que as mudanças ocorridas na demanda final, ou em cada um de seus componentes (consumo das famílias, gastos do governo, investimentos e exportações), geram sobre a produção total, o emprego, as importações, os impostos, os salários, o valor adicionado, entre outros. Assim, ter-se-ia a partir do modelo básico que:

$$X = (I - A)^{-1} Y. \quad (1)$$

$$\Delta X = (I - A)^{-1} \Delta Y. \quad (2)$$

$$\Delta V = \hat{v} \Delta X. \quad (3)$$

Em que X é o vetor ($nx1$) de produção setorial; A é a matriz de coeficientes técnicos diretos; Y é vetor ($nx1$) de demanda final setorial; e $(I - A)^{-1}$ é a matriz ($n \times n$) de coeficientes diretos e indiretos, ou a matriz inversa de Leontief.

ΔX e ΔY são vetores ($nx1$) que mostram, respectivamente, a estratégia setorial e os impactos sobre o volume da produção, enquanto ΔV é um vetor ($nx1$) que representa o impacto sobre variáveis, como emprego, impostos, salários, valor adicionado, entre outros. Tem-se também que \hat{v} é uma matriz diagonal ($n \times n$) em que os elementos da diagonal são, respectivamente, os coeficientes de emprego, impostos, salários, valor adicionado, entre outros, que são obtidos dividindo-se, para cada setor, o valor utilizado dessas variáveis pela produção total do setor correspondente, isto é:

$$v_i = \frac{V_i}{X_i}. \quad (4)$$

Para se obter o impacto sobre o volume total da produção, e de cada uma das variáveis que estão sendo analisadas, somam-se todos os elementos dos vetores ΔX e ΔV , nas expressões (2) e (3) respectivamente.

14. A OECD (2003) classificou os setores da indústria de transformação em quatro grupos: baixa, média-baixa, média-alta e alta tecnologia – de acordo com os investimentos em P&D dividido pelo faturamento.

Na equação (2), se a matriz inversa de Leontief considerar as repercussões de rodadas secundárias devido à variação do dispêndio dos consumidores, os valores obtidos para os coeficientes de geração levarão em conta, além do *efeito direto e indireto*, o *efeito induzido* (Richardson, 1972). Este efeito adicional corresponde à geração de postos de trabalho (e respectivas remunerações) ocasionada pelo aumento da renda e do consumo das famílias. Considerando-se, por exemplo, que a variável de interesse seja o emprego, quando a demanda pela produção de um determinado setor aumenta, há o aumento direto de empregos no próprio setor (*efeito direto*), mas também se aumenta a produção de insumos nos demais setores para abastecer o acréscimo da produção, gerando empregos indiretos (*efeito indireto*). Por sua vez, os empregos criados por esta dinâmica aumentam a renda da população, com conseqüente aumento do consumo das famílias. Este novo aumento da demanda, agora proporcionado pelas famílias, impulsiona a geração de novos empregos induzidos (*efeito induzido*).

Nesse sentido, a equação para cálculo dos efeitos direto, indireto e induzido tem a mesma formulação da expressão (2), entretanto a obtenção de A deverá considerar endogeneização tanto do consumo das famílias como das rendas dos trabalhadores em colunas e linhas adicionais à matriz de usos, respectivamente.

A partir dos coeficientes diretos e da matriz inversa de Leontief, é possível estimar, para cada setor da economia, o quanto é gerado direta e indiretamente de emprego, impostos, salários, valor adicionado, etc. para cada unidade monetária produzida para a demanda final. Ou seja:

$$GV_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} v_i, \quad (5)$$

sendo: GV_j o impacto total, direto e indireto, sobre a variável em questão; b_{ij} o ij -ésimo elemento da matriz inversa de Leontief; e v_i o coeficiente direto da variável em questão.

Portanto, GV_j é denominado efeito gerador da variável em questão para o j -ésimo setor.

Neste estudo, além dos geradores de produção, analisaremos os geradores de emprego, salários, remuneração de autônomos, tributos, valor adicionado e PIB de cada um dos 23 projetos de investimento.

Este trabalho utiliza a matriz de insumo-produto brasileira de 2011 estimada pelo método de Guilhoto e Sesso Filho (2005; 2010) a partir de informações do novo SCN, referência 2010, que foi divulgado pelo IBGE em março de 2015. Essa matriz está desagregada em 68 setores de atividade e disponibilizada no *site* do Nereus/USP.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentaremos na subseção 5.1 o impacto consolidado dos projetos de investimento do PAED e na subseção 5.2 o impacto setorial de cada projeto.

5.1 Impacto econômico *global* dos projetos de investimentos do PAED

A partir do perfil setorial médio dos projetos de investimentos das Forças Armadas mostrado na seção 2, utilizaremos o modelo de insumo-produto para mensurar os impactos econômicos via efeitos geradores, conforme descrito na seção 4.

É oportuno enfatizar que os principais mecanismos de transmissão ao setor produtivo dos dispêndios realizados podem ser classificados em três grandes grupos, que são: i) efeitos diretos, que apontam o valor efetivamente dispendido nos bens de defesa; ii) efeitos indiretos, que apontam o valor demandado de setores fornecedores da cadeia produtiva de bens de defesa; e iii) efeitos induzidos, que correspondem ao efeito-renda gerado na produção de bens de defesa e na sua cadeia de fornecedores. Chamaremos de efeitos tipo 1 a soma dos efeitos diretos e indiretos, e efeitos tipo 2 aqueles que incorporam também os efeitos induzidos.

Os resultados correspondem à realização de investimentos em um montante de R\$ 10 milhões em cada um dos projetos analisados. Para fins de comparação, apresentam-se a seguir também os impactos em decorrência de incrementos de R\$ 10 milhões nos vetores-padrão de demanda final do sistema de insumo-produto (consumo das famílias – CF; gastos do governo – GG; investimento – INV; e exportação – EXP). Os projetos do PAED estão identificados por códigos conforme denominação apresentada na tabela 1 disponível na seção 2.

A tabela 4 apresenta os resultados dos impactos estimados considerando-se o efeito tipo 1 (efeitos diretos e indiretos); enquanto a tabela 5 apresenta-os considerando o efeito tipo 2 (efeitos diretos, indiretos e induzidos).

TABELA 4

Impactos tipo 1 resultantes de cada R\$ 10 milhões em projetos do PAED e demanda final

(Em R\$ milhões)

Projetos	Efeito tipo 1							
	Produção	PIB	Emprego ano	Valor adicionado	Salários	Salários e autônomos	Tributos	
Aeronáutica	A1	18,6	9,7	161,6	7,9	3,0	4,0	2,7
	A2	18,0	9,6	117,1	7,6	3,2	3,9	2,9
	A3	17,6	10,1	127,2	7,8	2,9	3,6	3,3
	A4	18,8	9,6	96,5	7,2	3,1	3,6	3,3
	A5	17,9	9,7	95,7	7,6	3,2	3,8	3,1
	A6	19,6	9,6	86,9	6,9	2,9	3,2	3,6

(Continua)

(Continuação)

Projetos	Efeito tipo 1							
	Produção	PIB	Emprego ano	Valor adicionado	Salários	Salários e autônomos	Tributos	
Aeronáutica	A7	18,0	9,9	107,4	7,8	3,1	3,7	3,0
	A8	17,8	10,0	175,2	8,3	3,5	4,5	2,7
	A9	18,1	9,7	183,9	8,0	3,0	4,1	2,6
Exército	E1	19,3	9,7	128,9	7,4	3,0	3,6	3,3
	E2	17,7	10,5	112,5	7,5	2,7	3,4	4,0
	E3	19,3	9,7	109,2	7,2	2,9	3,4	3,4
	E4	17,1	9,9	118,8	7,7	3,1	3,8	3,2
	E5	19,3	9,8	127,0	7,3	2,9	3,5	3,4
	E6	18,5	9,9	127,4	7,6	3,0	3,7	3,3
	E7	19,2	9,9	133,3	7,8	3,1	3,7	3,1
	Marinha	M1	18,4	9,8	155,4	7,7	2,9	3,9
M2		17,1	9,8	140,4	8,4	3,5	4,3	2,6
M3		18,8	9,7	122,4	7,5	3,0	3,7	3,1
M4		17,6	9,9	111,8	7,6	3,1	3,8	3,3
M5		18,0	9,6	184,8	8,3	3,1	4,4	2,2
M6		18,7	9,7	106,8	7,3	3,1	3,5	3,3
M7		18,0	10,0	179,6	8,1	3,1	4,1	2,8
Demanda final	CF	17,2	10,3	191,4	8,5	2,8	3,7	2,6
	GG	14,0	9,7	140,7	9,2	5,7	5,9	2,2
	INV	18,2	9,7	170,8	8,1	3,0	4,1	2,5
	EXP	18,3	9,7	147,5	8,0	2,4	3,4	2,4

Fonte: Composição setorial dos projetos de investimentos da tabela 3 e da matriz de insumo-produto brasileira. Elaboração dos autores.

Obs.: 1. Ver nomes dos projetos de investimento na tabela 1.

2. Valores em reais de 2015.

Assim, por exemplo, tomando-se um dispêndio de R\$ 10 milhões de acordo com o projeto de investimento A1 da Aeronáutica (Gestão Organizacional e Operacional do Comando da Aeronáutica), considerando-se apenas efeitos diretos e indiretos (tipo 1), o impacto sobre o valor da produção da economia brasileira como um todo seria de R\$ 18,6 milhões. Em termos de PIB, o incremento seria de R\$ 9,7 milhões. Com relação ao pessoal ocupado, os resultados indicam que 174,5 equivalentes-homem-ano seriam necessários para suprir a demanda adicional da economia em decorrência do projeto. Levando-se em consideração também os efeitos induzidos (tipo 2), os impactos do projeto de investimento A1 em termos de valor de produção e de PIB aumentariam para, respectivamente, R\$ 33,4 milhões e R\$ 18,6 milhões, e seriam necessários 352,6 equivalentes-homem-ano na economia como um todo.

Quanto aos impactos de tipo 1, nota-se que os projetos de investimentos apresentaram, por um lado, variações inferiores a 15% em relação à produção

e PIB e, por outro lado, superiores a 75% para as variáveis tributos e empregos, evidenciando grande heterogeneidade quanto aos últimos indicadores. Já quando se acrescenta o efeito induzido (tabela 5), essa heterogeneidade diminui. Além disso, nenhum projeto se destaca fortemente com impacto superior para todas as variáveis da tabela 4.

TABELA 5

Impactos tipo 2 resultantes de cada R\$ 10 milhões em projetos do PAED e demanda final
(Em R\$ milhões)

Projetos	Efeito tipo 2							
	Produção	PIB	Emprego ano	Valor adicionado	Salários	Salários e autônomos	Tributos	
Aeronáutica	A1	33,4	18,6	326,6	15,2	5,3	7,2	5,0
	A2	32,6	18,3	279,3	14,8	5,6	7,0	5,2
	A3	31,7	18,5	284,3	14,7	5,2	6,7	5,5
	A4	32,5	17,8	249,3	14,0	5,3	6,5	5,4
	A5	32,3	18,3	256,7	14,7	5,6	6,9	5,3
	A6	32,4	17,3	230,0	13,2	5,0	6,0	5,5
	A7	32,5	18,5	269,1	15,0	5,4	6,8	5,2
	A8	33,9	19,6	355,4	16,3	6,1	7,9	5,1
	A9	33,3	18,8	352,7	15,5	5,4	7,4	4,9
Exército	E1	33,1	17,9	282,3	14,1	5,2	6,6	5,4
	E2	31,0	18,4	260,1	14,0	4,9	6,2	6,0
	E3	32,7	17,7	258,4	13,8	5,0	6,3	5,4
	E4	31,7	18,6	280,5	14,9	5,4	6,9	5,4
	E5	32,9	18,0	278,5	14,0	5,1	6,4	5,5
	E6	32,6	18,3	284,1	14,5	5,3	6,7	5,5
	E7	33,6	18,5	293,2	14,9	5,4	6,8	5,3
Marinha	M1	32,9	18,4	316,2	14,8	5,2	6,9	5,2
	M2	33,1	19,5	319,7	16,3	6,1	7,7	5,1
	M3	32,8	18,1	279,3	14,5	5,3	6,7	5,2
	M4	31,9	18,5	271,8	14,7	5,4	6,8	5,5
	M5	34,0	19,1	362,3	16,2	5,7	7,8	4,6
	M6	32,5	17,9	259,9	14,1	5,3	6,4	5,4
	M7	33,1	19,1	348,3	15,6	5,5	7,3	5,1
Demanda final	CF	31,8	19,0	354,1	15,7	5,1	6,8	4,8
	GG	34,8	22,1	372,5	19,5	9,0	10,4	5,4
	INV	33,3	18,7	338,7	15,5	5,4	7,3	4,8
	EXP	32,0	17,8	299,8	14,8	4,6	6,3	4,5

Fonte: Composição setorial dos projetos de investimentos da tabela 3 e da matriz de insumo-produto brasileira. Elaboração dos autores.

Obs.: Ver nomes dos projetos de investimento na tabela 1.

Ainda considerando os efeitos do tipo 1, destaca-se que os projetos de investimento do PAED apresentam impactos em termos de valor de produção que são, em média, superiores aos que seriam obtidos por meio dos vetores-padrão da demanda final. No caso dos impactos em termos de tributos, os projetos do PAED apresentam, em média, impactos 25% superiores aos vetores-padrão da demanda final.

Para os efeitos do tipo 2 e a variável tributos, nota-se que os projetos de investimento também geram, em média, impactos mais elevados que os vetores-padrão da demanda final. Nesse caso, em média, cada R\$ 10 milhões investidos no PAED gera um retorno financeiro para a Receita Federal de R\$ 5,3 milhões. Sendo assim, uma parte substantiva do que é investido pelo governo com a execução do PAED acaba retornando à ele próprio.

5.2 Impacto econômico setorial dos projetos de investimentos do PAED

Ao contrário da subseção 5.1 que abordou os vários impactos socioeconômicos consolidados dos projetos do PAED, esta subseção exhibe os setores da estrutura produtiva brasileira mais impactados em termos de *produção*. A tabela 6 mostra os principais setores de atividade e alguns agrupamentos por similaridade tecnológica direta e indiretamente impactados pelos 23 projetos do PAED. Os setores da indústria de transformação foram agrupados em duas categorias de intensidade tecnológica – alta e média-alta tecnologia; e baixa e média-baixa tecnologia –, com base na OECD (2003), e os setores de serviços mais intensivos em conhecimento¹⁵ estão exibidos em destaque na tabela 6, além do setor de construção civil que é impactado por vários projetos do PAED. Além disso, os demais setores da economia foram alocados em outro grupo, e incluem intermediação financeira, atividades administrativas, serviços públicos, energia elétrica, agropecuária e indústria extrativa.

Em média, para cada R\$ 10 milhões de investimentos realizados nos projetos do PAED tem-se uma produção direta e indireta de R\$ 18,3 milhões. Essa produção está distribuída em praticamente todos os 68 setores da economia brasileira (tabela 6). Mas cada projeto de investimento tem impactos distintos sobre os setores, o que reflete a heterogeneidade de sua composição apresentada na tabela 3. Algumas células da tabela 6 estão preenchidas: a cor mais forte representa os setores individuais que contribuem com mais de 5% do impacto total do projeto; a cor mais fraca evidencia os setores com peso de 2,5% a 4,9% no total do projeto.

Nota-se que alguns setores – especialmente das indústrias de média-alta e alta intensidade tecnológica, serviços mais intensivos em conhecimento e construção civil – são proporcionalmente mais beneficiados que os demais.

15. Isto é, os serviços das tecnologias de informação e comunicação (TIC), serviços profissionais, científicos e técnicos.

Dos 23 projetos, em treze deles (A2; A4; A5; A6; A7; E1; E3; E5; E6; E7; M3; M4 e M6) as indústrias de média-alta e alta tecnologia representam 40% ou mais da produção direta e indireta (doravante, produção total), sendo que nos sete projetos (A4; A5; A6; E1; E6; E7; M6) essas indústrias contribuem com mais da metade da produção total.

A título de comparação, as últimas quatro colunas da tabela 6 também incluem os impactos sobre os vetores-padrão da demanda final brasileira. Pode-se observar que os vetores investimento (INV) e exportação (EXP) tiveram os maiores impactos entre os vetores da demanda final. Os projetos do PAED tiveram impactos totais semelhantes a estes dois vetores, sendo que a maioria deles possui uma composição mais favorável aos setores de alta e média-alta tecnologia e aos serviços intensivos em conhecimento.

Entre os setores mais impactados pelos projetos do PAED estão *os outros equipamentos de transportes* (por exemplo, aviões, helicópteros, satélites, navios, veículos militares de combate, etc); *equipamentos bélicos pesados, armas e munições*; e *equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos* (por exemplo, equipamentos para as centrais de comunicação por satélite, de comando, controle, navegação, gerenciamento do espaço aéreo e do espaço cibernético). Em onze projetos (A4; A5; A6; A7; E1; E3; E6; E7; M3; M4; M6), esses três setores representaram mais de um terço da produção total. Isso evidencia que esses três setores, somado alguns serviços intensivos em conhecimento (desenvolvimento de sistemas, serviços de engenharia e P&D), são o *núcleo* gerador de tecnologias e produtos com destinação militar no Brasil. É preocupante notar que esses setores são alguns dos que mais estão perdendo adensamento produtivo no país (Morceiro e Guilhoto, 2010), o que significa que parte desse desenvolvimento tecnológico que poderia ser internalizado está sendo absorvido por fornecedores de insumos externos.

Uma parcela substantiva da produção total deve-se aos serviços intensivos em conhecimento, tais como serviços de informação, comunicação, profissionais, científicos e técnicos, e também ao setor de construção civil. Morceiro, Tessarin e Guilhoto (2018) identificaram que as atividades de defesa e segurança no Brasil envolvem mão de obra altamente qualificada e proporcionam altos salários, induzindo maior renda e consumo para as diversas atividades da economia.

Em média, os serviços intensivos em conhecimento representaram 12% do impacto na produção total, concentrado nos *setores de desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação, serviços de arquitetura, engenharia, testes/ análises, P&D e telecomunicações*. Esses setores estão diretamente atrelados a projetos de desenvolvimento tecnológico dos sistemas e equipamentos bélicos complexos, por exemplo, os projetos: E2 – Defesa Cibernética; E4 – Sistema

Integrado de Monitoramento de Fronteiras (Sisfron); A7 – Desenvolvimento e Construção de Engenhos Aeroespaciais; A5 – Capacitação Científico-Tecnológica da Aeronáutica; e M4 – Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz).

O setor de construção civil representou, em média, 14% do impacto na produção total, e em quatro projetos (A1; A9; M5 e M7) representou um terço ou mais do impacto total. Muitos projetos de investimento preveem a construção ou a modernização das bases militares para: abastecimento; centros de instrução; armamentos e munições; hospitais e unidades de saúde; laboratórios de ciência e tecnologia; estaleiros navais; centros de comando, controle e estratégicos; e batalhões. Os projetos mais intensivos no setor de construção são: A1 – Gestão Organizacional e Operacional do Comando da Aeronáutica; A8 – Apoio aos Militares e Civis do Comando da Aeronáutica; A9 – Modernização dos Sistemas de Formação e Pós-formação de Recursos Humanos; M5 – Complexo Naval da 2ª Esquadra / 2ª Força de Fuzileiros da Esquadra; e M7 – Pessoal.

Alguns setores das indústrias de média-baixa e baixa tecnologia, como metalurgia, siderurgia, refino de petróleo, minerais não metálicos e borracha e plásticos, também serão impactados, embora em menor proporção. Nestes casos, os impactos ocorrerão mais pela produção indireta que pela direta, pois são fornecedores essenciais das indústrias do núcleo duro de defesa e do setor de construção civil.

TABELA 6
Impactos setoriais sobre a produção para cada R\$ 10 milhões em projetos do PAED (apenas impactos do tipo 1)

Agrupamentos e setores do SCN, referência 2010	Aeronáutica										Exército										Marinha										Demanda final				
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	GG	INV	CF	EXP				
Indústrias de alta e média-alta tecnologia	3,5	8,9	4,6	11,3	9,0	13,1	7,8	1,9	2,4	10,0	5,9	9,4	5,4	8,0	8,0	9,3	10,5	6,2	3,9	8,0	7,3	1,2	9,8	2,1	9,8	2,1	1,6	0,3	4,0	3,0					
3000 – Outros equipamentos de transporte, exceto veículos	1,0	3,5	0,5	9,1	7,9	11,6	4,9	0,0	0,0	4,0	0,0	4,7	0,1	1,8	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	5,9	3,8	0,0	7,4	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2					
2500 – Equipamentos bélicos pesados, armas e munições	0,4	1,5	0,2	0,9	0,4	0,6	2,2	0,3	0,4	2,5	0,2	1,7	0,2	0,5	5,7	8,0	1,1	1,8	0,8	0,4	0,4	0,4	0,5	0,3	0,1	0,0	0,4	0,2							
2600 – Equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	0,5	0,5	2,4	0,0	0,1	0,0	0,1	0,5	1,2	0,2	4,2	0,5	3,0	0,9	2,3	0,4	0,5	0,4	0,1	1,7	0,0	0,3	0,3	0,7	0,2	0,0	0,3	0,1							
3300 – Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	0,2	2,3	0,3	0,5	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	1,3	0,1	0,3	0,1	0,4	0,3	0,4	2,6	0,2	0,2	0,3	0,1	0,4	0,2	0,1	0,0	0,2	0,1	0,0	0,2	0,2					
2800 – Máquinas e equipamentos mecânicos	0,3	0,4	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3	0,4	0,4	0,8	1,0	0,4	0,2	0,5	0,7	0,2	0,4	0,1	0,1	0,4	0,1	0,4	0,1	0,1	0,0	0,9	0,4					
2992 – Peças e acessórios para veículos automotores	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,6	0,1	0,5	0,5	1,3	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	0,3	0,1	0,0	0,3	0,4					
2700 – Máquinas e equipamentos elétricos	0,3	0,1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3	0,2	0,1	0,3	0,4	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0	0,3	0,2						
2991 – Automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,4	0,6	0,1	1,3	0,0	0,7	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,9	0,3					
Outros	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,6	0,3	0,4	0,2	0,5	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,2	0,4	1,0					
Serviços das tecnologias da informação e comunicação (TICs, profissionais, científicos e técnicos)	1,3	2,2	3,7	2,1	3,9	1,2	4,4	2,4	0,7	1,0	5,6	1,9	4,6	1,2	2,3	0,8	1,0	2,9	0,9	4,0	0,6	1,0	1,0	0,9	1,4	0,6	1,4	1,2							
6280 – Desenvolvimento de sistemas e serviços de informação	0,3	0,5	1,2	0,3	1,9	0,1	1,9	0,1	0,0	0,1	1,0	0,7	2,9	0,1	0,9	0,1	0,2	1,1	0,1	1,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,6	0,1						
7180 – Serviços de arquitetura, engenharia, testes e P&D	0,4	0,9	0,6	0,7	0,9	0,1	0,9	0,2	0,1	0,3	0,9	0,5	0,9	0,2	0,3	0,2	0,2	0,9	0,2	0,9	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3						
6100 – Telecomunicações	0,1	0,1	1,2	0,7	0,6	0,6	1,1	0,1	0,1	0,1	2,9	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,8	0,1	0,2	0,3	0,3	0,5	0,1	0,1	0,1							
6980 – Atividades jurídicas, contábeis e consultoria	0,3	0,3	0,4	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,1	0,3	0,5						
Outros	0,2	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	1,7	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	0,7	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2						

(Continua)

(Continuação)	Agrupamentos e setores do SCN, referência 2010																Demanda final											
	Aeronáutica								Exército								Marinha				GG	INV	EXP					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A1	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	CF	CG	INV	EXP
Construção	6,7	0,1	2,6	0,1	0,1	0,1	0,9	4,3	8,9	0,9	1,0	0,6	2,1	1,1	1,0	1,0	1,0	2,5	2,7	3,0	1,3	10,0	0,7	6,3	0,1	0,2	6,0	0,1
Indústrias de baixa e média-baixa tecnologia	3,4	2,1	2,0	1,5	1,2	1,5	1,5	3,4	2,6	3,6	1,5	3,3	1,8	3,6	2,4	2,9	4,1	1,8	2,0	1,3	2,4	1,9	3,8	3,7	0,5	2,3	4,7	
2491 – Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia	0,4	0,5	0,2	0,5	0,3	0,5	0,6	0,2	0,4	0,8	0,2	0,6	0,3	0,5	1,2	1,7	0,5	0,6	0,5	0,3	0,5	0,4	0,4	0,1	0,0	0,5	0,6	
1991 – Refino de petróleo e coqueadas	0,9	0,8	0,5	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,7	0,2	1,3	0,4	1,1	0,3	0,3	0,3	0,8	0,3	0,4	0,2	0,4	0,3	0,5	0,7	0,1	0,4	0,9	
2300 – Produtos de minerais não metálicos	0,9	0,0	0,4	0,1	0,0	0,1	0,1	0,4	0,8	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,1	0,9	0,3	0,7	0,1	0,0	0,6	0,1	
2200 – Produtos de borracha e de material plástico	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,0	0,3	0,3
2492 – Metalurgia de metais não ferrosos e fundição	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,3	
1400 – Confecção de artigos do vestuário e acessórios	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,4	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0
Outros	0,7	0,3	0,6	0,2	0,2	0,2	0,3	1,6	0,6	0,8	0,7	0,7	0,5	1,2	0,4	0,3	1,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	1,9	2,4	0,3	0,5	2,5	
Distribuição (comércio, transportes e armazenamento)	1,5	1,6	1,6	1,7	1,5	1,9	1,5	1,3	1,4	1,9	1,5	2,0	1,4	2,0	1,7	1,8	1,6	1,3	1,7	1,4	1,3	1,8	1,4	3,2	0,6	2,3	3,0	
Demais setores da economia	2,2	3,1	3,2	2,0	2,1	1,5	1,9	4,4	2,2	1,9	2,3	2,1	1,8	3,4	1,8	2,3	3,0	4,5	3,1	2,3	2,6	3,4	3,4	7,1	11,8	2,3	6,3	
6480 – Intermediação financeira, seguros e previdência	0,4	1,0	0,8	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,8	0,4	0,7	0,9	1,0	1,1	0,6	0,4	0,5	0,4	1,3	0,5	0,4	0,6	
7880 – Outras atividades administrativas e outros serviços	0,2	0,2	0,7	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,6	0,2	0,5	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2	0,3	0,5	0,3	0,3	0,2	0,5	0,4	0,3	0,4	0,2	0,3	
8400 – Administração pública, defesa e seguridade social	0,4	0,1	0,1	0,2	0,3	0,0	0,2	0,6	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2	0,0	0,1	0,2	1,5	0,3	0,2	1,0	0,6	0,2	0,1	6,0	0,1	0,1	
3500 – Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,8	0,6	0,5	0,2	0,3	
Outros	1,1	1,7	1,2	1,0	0,9	0,7	0,7	3,0	1,0	1,0	1,1	1,2	0,9	1,7	1,0	1,0	1,2	1,1	1,1	1,1	1,0	0,8	1,0	1,8	4,9	4,6	1,4	5,0
Total (todos os setores)	18,6	18,0	17,6	18,8	17,9	19,6	18,0	17,8	18,1	19,3	17,7	19,3	17,1	19,3	18,5	19,2	18,4	17,1	18,8	17,6	18,0	18,7	18,0	17,2	14,0	18,2	18,3	

Fonte: Composição setorial dos projetos de investimentos da tabela 3 e da matriz de insumo-produto brasileira.

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. Ver nome dos projetos de investimento na tabela 1.

2. Valores em reais de 2015.

Em síntese, observa-se que os projetos de investimento das Forças Armadas possuem impacto de qualidade superior em termos tecnológicos e da qualidade do emprego, quando comparados com a atual estrutura produtiva brasileira ou com a composição da demanda final, pois eles demandam diretamente de setores produtivos que estão na vanguarda tecnológica, relacionados às indústrias e aos serviços que fornecem equipamentos bélicos pesados, equipamentos de transportes, equipamentos de informática e eletrônica, telecomunicações, desenvolvimento de sistemas e *softwares*. Esses setores contribuem para incrementar o capital humano, o qual beneficia a inovação e difusão tecnológica do país, conforme mostrado por Marinho e Silva (2009). Além disso, destaca-se o impacto direto sobre os serviços de engenharia e P&D, os quais geram *spillovers* de inovação para a economia brasileira, tanto na área militar quanto na civil, conforme evidenciado por diversos estudos (Sandler e Hartley, 1995; Mowery e Rosenberg, 1998; Mowery, 2012; Mazzucato, 2013; Trebat e Medeiros, 2014).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil é o quinto país mais populoso e de maior extensão territorial do planeta, possui riquezas naturais, como a floresta Amazônica, e comerciais, como a região de exploração *offshore* do pré-sal, que precisam ser protegidas. Nesse sentido, o setor de defesa é estratégico para a segurança e soberania nacional e para o desenvolvimento de novas tecnologias e novos materiais que em muitos casos transbordam para aplicações civis.

Na maioria dos países, o governo é o principal cliente da indústria de defesa. No Brasil, a aquisição e o desenvolvimento de bens de uso militar estão estruturados em 23 projetos de investimento regidos pelo PAED das Forças Armadas, que possui orçamento previsto de R\$ 501 bilhões em valores de 2015.

Este artigo mensurou os impactos econômicos e sociais dos 23 projetos de investimento prioritários do PAED com um detalhamento em 68 setores de atividade da agricultura, da indústria e dos serviços. Trabalhamos com um sistema de insumo-produto, para o ano de 2011, atualizado para o novo SCN, referência 2010, para realizar esta mensuração. Apesar das limitações dos coeficientes técnicos fixos da matriz de insumo-produto e dos impactos serem estimados com base na estrutura produtiva da economia brasileira de 2011, observamos que, pela dimensão e maturidade da economia brasileira, as possíveis mudanças estruturais não devam ter um impacto significativo sobre as conclusões deste estudo.

Para calcular os impactos dos projetos de investimento na matriz de insumo-produto foi necessário fazer uma identificação acurada da composição setorial de cada projeto de investimento. Para tanto, foi desenvolvida uma metodologia

especificamente para este estudo, a partir de informações do Portal da Transparência do Governo Federal, que permitiu identificar as empresas beneficiadas (e seus respectivos setores de atividade) pelas aquisições de bens e serviços no âmbito dos projetos de investimento. Acreditamos que a metodologia empregada para obter o perfil setorial de cada um dos projetos de investimento pode ser utilizada para traçar o perfil setorial das compras governamentais de outras áreas – educação e saúde, por exemplo – para uma melhor mensuração e análise dos impactos socioeconômicos dos gastos públicos.

Os resultados informam que os projetos de investimento do PAED possuem elevado impacto econômico sobre a estrutura produtiva nacional, pois, em média, para cada R\$ 1,00 de investimento realizado gera-se uma produção adicional de R\$ 3,27 e uma arrecadação de impostos de R\$ 0,53 na economia brasileira, quando se consideram os impactos direto, indireto e induzido desses investimentos. Esses impactos são ligeiramente superiores àqueles obtidos pelos vetores-padrão da demanda final de consumo das famílias e das exportações. No entanto, cabe mencionar que devido às atuais restrições orçamentárias do governo federal, o potencial impacto do PAED pode não ser concretizado. Nos últimos anos houve cortes orçamentários em várias áreas do orçamento federal, principalmente na área de defesa, desse modo, dificilmente o PAED será plenamente executado no cronograma previsto.

No âmbito setorial, os projetos de investimento impactam direta e indiretamente praticamente todos os setores da matriz produtiva. Os setores mais sensíveis são aqueles das indústrias de média-alta e alta intensidade tecnológica, dos serviços intensivos em conhecimento e o setor de construção. Comparativamente aos vetores-padrão da demanda final, a maioria dos projetos de investimento do PAED possui uma composição mais favorável aos setores de alta e média-alta tecnologia e aos serviços intensivos em conhecimento. Dessa maneira, o perfil mais tecnológico dos projetos de investimento das Forças Armadas pode contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico nacional.

Este estudo procurou contribuir com a avaliação de políticas públicas, mensurando os impactos sociais e econômicos dos projetos de investimentos das Forças Armadas. Acreditamos que essa avaliação deve ser permanente a fim de sugerir ajustes de rota. Estudos adicionais poderiam investigar se a indústria nacional está de fato dominando tecnologias críticas e se está ocorrendo a transferência de tecnologias para as empresas brasileiras.

REFERÊNCIAS

- ABDI – AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Diagnóstico**: base industrial de defesa brasileira. Brasília: ABDI, 2011.
- AMARANTE, J. C. A. **A base industrial de defesa brasileira**. Rio de Janeiro: Ipea, ago. 2012. (Texto para discussão, n. 1758).
- BLOCK, F. Swimming against the current: the rise of a hidden developmental state in the United States. **Politics & Society**, v. 36, n. 2, p. 169-206, 2008.
- BRASIL. Ministério da Defesa. **Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília: Ministério da Defesa, 2008.
- _____. Ministério da Defesa. **Livro Branco de Defesa Nacional**. Brasília: Ministério da Defesa, 2012.
- BREAKTHROUGH INSTITUTE. **Where good technologies come from**: case studies in American Innovation. Oakland: Breakthrough Institute, 2010.
- CORREA FILHO, S. L. S. *et al.* **Panorama sobre a indústria de defesa e segurança no Brasil**. Rio de Janeiro: BNDES, 2013. p. 373-408.
- FREEMAN, C.; SOETE, L. **The economics of industrial innovation**. 3rd ed. Cambridge, MA: MIT Press, 1997.
- GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimação da matriz insumo-produto a partir de dados preliminares das contas nacionais. **Economia Aplicada**, v. 9, n. 2, p. 277-299, abri./jun. 2005.
- _____. Estimação da matriz insumo-produto utilizando dados preliminares das contas nacionais: aplicação e análise de indicadores econômicos para o Brasil em 2005. **Economia & Tecnologia**, v. 23, 2010. (Ano 6).
- GUILHOTO, J. J. M.; MORCEIRO, P. C.; TESSARIN, M. S. **Productive complex of defense and security in Brazil**: dimension, sectoral and technological impacts. São Paulo: University of São Paulo (FEA-USP), 2016. (Working Papers, n. 28).
- HARTLEY, K. Defence economics. *In*: DURLAUF, S. N.; BLUME, L.E. (Eds.), **The new palgrave dictionary of economics**. 2nd ed. Palgrave Macmillan, 2008.
- KULVE, H.; SMIT, W. A. Civilian-military co-operation strategies in developing new technologies. **Research Policy**, v. 32, n. 6, p. 955-970, 2003.
- LEONTIEF, W. **The structure of the American economy**. 2nd ed. New York: Oxford University Press, 1951.
- MARINHO, E.; SILVA, A. B. Capital humano, progresso técnico, difusão tecnológica e crescimento econômico para uma amostra ampla de países. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 39, n. 2, p. 263-288, 2009.

MARKUSEN, A. R. Defence spending: a successful industrial policy? **International Journal of Urban & Regional Research**, v. 10, n. 1, p. 105-122, 1996.

MAZZUCATO, M. **The entrepreneurial state**: debunking public vs private sector myths. London: Anthem Press, 2013.

MORCEIRO, P. C.; GUILHOTO, J. J. M. Adensamento produtivo e esgarçamento do tecido industrial brasileiro. **Economia e Sociedade**, v. 29, n.3, 2020.

MORCEIRO, P. C.; TESSARIN, M. S.; GUILHOTO, J. J. M. **Productive complex of defense and security in Brazil**: dimension, sectoral and technological impacts. *Economia Aplicada*, v. 22, n. 3, p. 89-118, 2018.

MOWERY, D. C. Defense-related R&D as a model for 'Grand Challenges' technology policies. **Research Policy**, v. 41, n. 10, p. 1703-1715, 2012.

MOWERY, D.; ROSENBERG, N. **Paths of innovation**: technological change in 20th-century America. New York: Cambridge University Press, 1998.

OECD – ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Science, technology and industry scoreboard 2003**. Paris: OECD Publishing, 2003.

_____. **Main science and technology indicators**. 2 ed. Paris: OECD, 2016.

PERLO-FREEMAN, S. *et al.* Trends in World Military Expenditure, 2015. Stockholm: Sipri, 2016.

RICHARDSON H. W. **Input-output and regional economics**. London: Weidenfeld and Nicolson, 1972.

ROGERSON, W. P. Economic incentives and the defense procurement process. **The Journal of Economic Perspectives**, v. 8, n. 4, p. 65-90, 1994.

SANDLER, T.; HARTLEY, K. **The economics of defense**. New York: Cambridge University Press, 1995.

SCHMIDT, F. H.; ASSIS, L. R. S. **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).

SMITH, R. P. Defence procurement and industrial structure in the U.K. **International Journal of Industrial Organization**, v. 8, n. 2, p. 185-205, 1990.

TAKASAGO, M. *at al.* O potencial criador de emprego e renda do turismo no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 40, n. 3, p. 431-460, 2010.

TREBAT, N. M.; MEDEIROS, C. A. Military modernization in Chinese technical progress and industrial innovation. **Review of Political Economy**, v. 26, n. 2, p. 303-324, 2014.

APÊNDICE A

TABELA A.1
Despesa empenhada e liquidada da Política Nacional de Defesa por ações

Ações da 2058 – Política Nacional de Defesa	2012	2013	2014	∑ 2012-2014	
	R\$ milhões correntes			%	
1 123G – Implantação de Estaleiro e Base Naval para Construção e Manutenção de Submarinos Convencionais e Nucleares	1.222,3	1.365,9	1.251,9	3.840,1	9,6
2 123B – Desenvolvimento de Cargueiro Tático Militar de 10 A 20 Toneladas (Projeto KC-X)	860,4	1.216,6	965,1	3.042,1	7,6
3 20XV – Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (Sisceab)	0,0	1.385,1	1.565,9	2.951,0	7,4
4 123J – Aquisição de Helicópteros de Médio Porte de Emprego Geral (Projeto H-X BR)	865,1	523,6	658,8	2.047,5	5,1
5 123I – Construção de Submarinos Convencionais	635,2	762,2	343,5	1.740,9	4,4
6 2048 – Manutenção e Suprimento de Material Aeronáutico	475,0	513,1	607,3	1.595,4	4,0
7 20XN – Aprestamento da Marinha	0,0	721,4	796,6	1.518,0	3,8
8 20IH – Modernização e Revitalização de Aeronaves	719,3	394,4	295,1	1.408,8	3,5
9 14N4 – Recuperação da Capacidade Operacional do Comando do Exército	1.327,4	0,0	0,0	1.327,4	3,3
10 4450 – Aprestamento da Força Terrestre	444,7	369,2	364,4	1.178,3	3,0
11 2868 – Manutenção e Suprimento de Combustíveis e Lubrificantes	381,0	372,2	361,7	1.114,9	2,8
12 2865 – Manutenção e Suprimento de Fardamento	57,9	490,0	475,4	1.023,3	2,6
13 20XP – Aquisição e Modernização de Meios da Marinha	0,0	622,9	317,5	940,4	2,4
14 2120 – Movimentação de Militares	0,0	0,0	929,6	929,6	2,3
15 123H – Construção de Submarino de Propulsão Nuclear	186,6	242,4	458,7	887,7	2,2
16 14SY – Apoio à Realização de Grandes Eventos	0,0	428,2	375,9	804,1	2,0
17 14T7 – Tecnologia Nuclear da Marinha	0,0	371,0	347,6	718,6	1,8
18 1211 – Implementação de Infraestrutura Básica nos Municípios da Região do Calha Norte	168,3	312,1	210,0	690,4	1,7
19 20XK – Logística Militar Terrestre	0,0	346,7	335,8	682,5	1,7
20 2923 – Operação e Manutenção de Equipamentos e Sistemas do Controle do Espaço Aéreo Brasileiro	668,5	0,0	0,0	668,5	1,7
21 2864 – Alimentação de Pessoal	560,9	0,0	0,0	560,9	1,4
22 14T5 – Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (Sisfron)	0,0	242,0	256,1	498,1	1,2
23 20PY – Adequação de Organizações Militares	100,3	147,2	155,0	402,5	1,0
24 20XG – Aquisição e Modernização de Meios do Exército	0,0	216,6	182,5	399,1	1,0
25 14N1 – Apoio a Comunidades Afetadas por Desastres ou Calamidades	381,2	0,0	0,0	381,2	1,0
26 8945 – Aquisição de Meios Navais	375,2	0,0	0,0	375,2	0,9

(Continua)

(Continuação)

Ações da 2058 – Política Nacional de Defesa		2012	2013	2014	Σ 2012-2014	
		R\$ milhões correntes			%	
27	14VW – Apoio Logístico às Forças de Segurança Pública do Estado do Rio de Janeiro	0,0	0,0	366,7	366,7	0,9
28	14LW – Implantação do Sistema de Defesa Estratégico Astros 2020	0,0	99,0	222,5	321,5	0,8
29	3133 – Desenvolvimento e Modernização do Sisceab	312,1	0,0	0,0	312,1	0,8
30	2510 – Ensino Profissional Marítimo	87,5	82,2	140,2	309,9	0,8
31	2A64 – Manutenção de Meios Operativos da Marinha	298,5	0,0	0,0	298,5	0,7
32	8969 – Aquisição de Aeronaves	78,7	44,8	163,9	287,4	0,7
33	3138 – Implantação do Sistema de Aviação do Exército	67,9	105,7	101,1	274,7	0,7
34	20IR – Logística de Material da Marinha	260,4	0,0	0,0	260,4	0,7
35	1421 – Construção do Protótipo de Reator Nuclear	246,7	0,0	0,0	246,7	0,6
36	2859 – Aprestamento das Forças Navais	244,5	0,0	0,0	244,5	0,6
37	147F – Implantação do Sistema de Defesa Cibernética	61,6	74,2	61,8	197,6	0,5
38	14T4 – Aquisição de Blindados Guarani	0,0	101,1	95,8	196,9	0,5
39	8965 – Capacitação Profissional Militar do Exército Brasileiro	58,7	64,8	67,4	190,9	0,5
40	13DB – Aquisição de Sistemas de Artilharia Antiaérea	3,8	93,6	91,7	189,1	0,5
41	20PZ – Aquisição de Meios Blindados	187,6	0,0	0,0	187,6	0,5
42	13DA – Implantação do Sisfron	172,7	0,0	0,0	172,7	0,4
43	14T6 – Sistema Integrado de Proteção de Estruturas Estratégicas Terrestres (Proteger)	0,0	125,0	29,9	154,9	0,4
44	14VX – Implantação do Centro de Instrução e Adaptação da Aeronáutica (Ciaar) em Lagoa Santa/MG	34,4	33,4	86,4	154,2	0,4
45	8968 – Logística de Material e Equipamento Militar	148,2	0,0	0,0	148,2	0,4
46	20XE – Sistemas de Comando e Controle do Exército	0,0	56,3	77,4	133,7	0,3
47	20S9 – Adequação de Instalações Militares	34,0	41,1	38,2	113,3	0,3
48	14N5 – Recuperação da Capacidade Operacional do Comando da Marinha	106,6	0,0	0,0	106,6	0,3
49	2916 – Instrução e Adestramento da Aeronáutica	34,8	27,7	42,2	104,7	0,3
50	20X4 – Sistema de Proteção da Amazônia (Sipam)	0,0	46,4	52,1	98,5	0,2
	Subtotal 50 maiores ações em valor dispendido	11.868,0	12.038,1	12.891,7	36.797,8	92,3
	Outras 130 ações	1.614,9	672,0	792,8	3.079,7	7,7
1,25	Total	13.483	12.710	13.685	39.878	100

Fonte: Departamento de Planejamento, Orçamento e Finanças, da Secretaria de Orçamento e Organização Institucional, do Ministério da Defesa (Deorf/Seori/MD).

Elaboração dos autores.

Originais submetidos em: junho de 2016

Última versão recebida em: outubro de 2019

Aprovada em: outubro de 2019

