

DEFESA SOB A ÓTICA DAS TEORIAS ECONÔMICAS E DE INOVAÇÃO

Nathalie Torreão Serrão¹

RESUMO

Neste artigo são contextualizados estudos empíricos sobre os efeitos de gastos militares e investimento em P&D militar no crescimento econômico, no desenvolvimento científico e tecnológico e no desempenho industrial à luz das teorias econômicas. Os pressupostos teóricos das abordagens clássicas, neoclássicas e heterodoxas são apresentados, ressaltando-se o papel central adquirido pela inovação, para então esboçar os efeitos dos gastos militares levantados na literatura. Segue-se à análise de modelos econométricos sobre o tema, oferecendo-se, por fim, uma nova classificação que explicita a relação dos mesmos com os paradigmas econômicos que os embasam a fim de auxiliar na interpretação dos seus resultados.

Palavras-chave: Defesa. Teorias Econômicas. Desenvolvimento Científico e Tecnológico e Inovação.

¹ Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói - RJ, Brasil. ntserrao@gmail.com

INTRODUÇÃO

No último quarto do século XVIII, Adam Smith afirmou na obra que marcaria o pensamento econômico moderno que “O grande objeto da economia política de cada país é aumentar a riqueza e o poder desse país” (SMITH, 2010, p. 351). O pensamento teórico dos séculos XVII e XVIII estabelecia claramente a relação entre poder e riqueza, considerando os “objetivos conjuntos da política nacional, cada um reforçando e promovendo o outro” (VINER, 1948, p. 15). Nesse período, Whiston (2012, p. 3) assinalou o impacto da introdução das armas de fogo em grande escala na guerra, que se tornou mais uma empreitada financeira do que emprego de homens. “[...] o sucesso acompanha aqueles que mais e por mais tempo podem gastar dinheiro” (WHISTON, 2012, p. 3).

Para Sombart (1913), a guerra foi um importante instrumento na ascensão do capitalismo moderno, pois, apesar dos efeitos negativos decorrentes de um conflito prolongado, como o desperdício de recursos, a perda de mão-de-obra e a instabilidade das trocas comerciais, a guerra traria externalidades como o estímulo à produção e à inovação, mudanças organizacionais e mobilização social. Dagnino (2010) descreve como empresas civis, a partir dos anos 1950, exploraram os avanços em P&D militar em aplicações comerciais beneficiando-se, também, dos efeitos de economia de escala, dando lugar a conhecidas inovações como o computador, semicondutores, turbinas de avião. Essas tecnologias superavam, em termos de custo e de eficiência, as tecnologias correntes, que haviam sido desenvolvidas antes do esforço de guerra.

Igualmente, Momayezi (2006) aponta teóricos da opinião de que as compras governamentais de armamento por países em desenvolvimento constituiriam, também, uma tentativa de dinamizar a indústria local, atraindo investimentos, estimulando a competitividade, fomentando empregos e promovendo a transferência de conhecimento.

No contexto nacional, vem crescendo a literatura sobre indústria de defesa (ID) e desenvolvimento científico e tecnológico (FONSECA, 2000; DUARTE, 2012; LONGO e MOREIRA, 2013; SQUEFF, 2014; SOUZA, 2015; SILVA, 2015; ROSENDO e PEDONE, 2016; BORELLI e PERON, 2016; AMARANTE e FRANKO, 2017), reflexo do contexto político que inseriu na agenda a transformação militar, a reestruturação da indústria de defesa e a autonomia tecnológica, revitalizando a associação entre defesa e desenvolvimento. Não obstante, a atual crise econômica trouxe cortes

e contingenciamentos orçamentários que ameaçam comprometer essas iniciativas (SILVA, 2016).

O presente trabalho tem como objetivo contextualizar os estudos empíricos sobre o impacto da defesa, em especial do P&D militar, no crescimento econômico e no desenvolvimento científico e tecnológico à luz das teorias econômicas. Para tal, realiza uma rápida visita aos distintos paradigmas econômicos. Uma segunda parte é dedicada a esboçar os possíveis efeitos, positivos e negativos, dos chamados gastos militares na economia e no desenvolvimento científico e tecnológico. Uma terceira parte apresenta uma síntese e classificação de estudos empíricos sobre o tema em levantamento elaborado para a tese na qual se baseia este artigo. Em seguida, são traçadas breves considerações finais.

BREVE COMPENDIO DAS TEORIAS ECONÔMICAS

Abordagens econômicas clássicas

Nas abordagens econômicas clássicas, acredita-se que a economia tende ao equilíbrio, tendo como um dos pilares a “Lei de Say”. De forma sucinta, Say (1865) argumentava que “é a produção que cria a demanda por produtos”. A função do dinheiro resumir-se-ia a transferir renda:

[...] transferir para as suas mãos o valor das mercadorias que seus consumidores previamente venderam com o propósito de comprar de você, assim como sua próxima compra transferirá para outra pessoa o valor dos produtos que você vendeu (SAY, 1855, p. 137) (Tradução nossa).

Segundo o autor, para poder comprar é necessário antes vender. A demanda agregada é considerada igual à oferta agregada. Se os indivíduos produzem com a finalidade de comprar, a renda (produção) não utilizada no consumo presente será destinada para o consumo futuro. Posto de outro modo, é necessário primeiramente poupar para depois investir. Assim, nas teorias clássicas, poupança equivale a investimento em uma perspectiva *ex ante*, não implicando em redução na demanda, porém, para aumentar a poupança, seria imprescindível reduzir o consumo.

Keynes (1978), contudo, definiu essa equivalência entre poupança e investimento partindo de uma perspectiva *ex post*, em que a renda

obtida através do investimento é que gera a poupança. O economista propunha que o enriquecimento de um país não se dá pelo ato negativo de indivíduos não gastarem toda a sua renda, mas pelo ato positivo de usar essas poupanças para aumentar o estoque de capital. O britânico criou, então, o conceito de demanda efetiva (consumo mais investimento). A retenção de valores monetários para entesouramento implica, para Keynes, que esse saldo não é investido em bens de capital, impactando negativamente na produção, o que reduz a renda e, conseqüentemente, reduz o consumo, inibindo a oferta subsequente e, portanto, o emprego. Logo, o desemprego seria resultado da demanda insuficiente por bens e serviços na economia. Isto é, a demanda determinaria a oferta.

Matematicamente o modelo keynesiano pode ser representado por:

$$Y = C + I + G + (X - M)$$

- Onde Y é a renda nacional;
- C é o consumo
- I corresponde ao investimento
- G ao gasto público
- X é o total das exportações
- M são as importações de modo que
- (X - M) representa a demanda líquida do setor externo.

Sendo assim, o Estado poderia estimular o crescimento econômico (aumentar a renda) através de incentivos ao consumo, investimento e aumento dos gastos governamentais (salvo por aumento nos impostos porque desestimularia o consumo).

Um aumento nos gastos públicos (que incluiria investimento governamental) geraria um efeito multiplicador, pois um aumento na renda de um indivíduo eleva sua propensão marginal a consumir (percentagem que uma pessoa gasta por cada unidade extra de renda). O consumo desse indivíduo por sua vez eleva a renda de outros indivíduos em um efeito cascata de progressão geométrica. O retorno do investimento seria, então, proporcionalmente maior do que o investimento inicial. “Quando há um incremento no nível de

investimento agregado, a renda irá aumentar em uma quantidade que é 'K' vezes o incremento inicial" (KEYNES, 1936, p. 115).

O multiplicador oferece uma:

[...] explicação sobre como flutuações no investimento, que representam comparativamente uma pequena proporção da renda nacional, conseguem gerar flutuações no emprego agregado e na renda agregada muito maiores do que o seu próprio volume (KEYNES, 1936, p. 122).

Abordagens econômicas neoclássicas

A explicação neoclássica para o crescimento econômico de longo-prazo foi baseada, principalmente, nos modelos de economia formal desenvolvidos por Robert Solow no final dos anos 1950. Segundo esse teórico, o crescimento econômico é resultante da acumulação de capital, trabalho e progresso tecnológico, sendo os dois primeiros os chamados fatores de produção e, o último, o fator exógeno à acumulação de riqueza. Essa relação entre fatores de produção e rendimentos tende a um equilíbrio: o capital é acumulado por meio da poupança (considerada equivalente ao investimento), mas o nível de capital por trabalhador diminui com a depreciação do mesmo e com o crescimento da população.

A aplicação crescente de capital a uma tendência dada de crescimento populacional resulta em uma produtividade marginal decrescente, também conhecida por "lei de retornos marginais decrescentes" ou "lei dos rendimentos decrescentes". Em outras palavras, cada incremento no capital gera menos impacto nos rendimentos com a tendência de rendimentos nulos no longo-prazo.

Como consequência, a economia chega a um estado em que, na ausência de progresso tecnológico, o capital por trabalhador permanece constante e o crescimento econômico cessa dando lugar ao chamado estado estacionário. O processo pelo qual um país continua crescendo apesar dos retornos marginais decrescentes é exógeno e ocorre pela criação de novas tecnologias que permitem aumentar a produtividade com a mesma dotação de recursos.

Seguindo esse raciocínio, os países mais ricos (países desenvolvidos) teriam um desempenho econômico mais lento enquanto

que os países em desenvolvimento cresceriam com maior velocidade. Ao longo do tempo, a difusão de capital, tecnologia e *know-how*² dos países desenvolvidos para os em desenvolvimento faria com que convergissem para o mesmo estágio de desenvolvimento (ROSTOW, 1980). Logo, o “gap” persistente entre países “ricos” e “pobres” permanece não explicado dentro desse paradigma. Uma crítica recorrente sobre a abordagem neoclássica é que a tecnologia é entendida como um fator exógeno ao crescimento econômico e como um bem público cujo acesso é livre a qualquer empresa em qualquer parte do mundo. O que se observa, no entanto, é a presença de economias de escala, concorrência imperfeita e apropriação, pelo menos temporária, de tecnologias.

O PAPEL DA CIÊNCIA, DA TECNOLOGIA E DA INOVAÇÃO E AS NOVAS TEORIAS ECONÔMICAS

Romer (1986, 1990) buscou contornar essa contradição explicando o crescimento permanente pela acumulação de conhecimento, que constituiria uma forma de capital sobre a qual não opera a lei dos rendimentos decrescentes, pelo que pode ser acumulado ilimitadamente. Além disso, o conhecimento é não-rival, ou seja, sua utilização por diferentes empresas ou indivíduos não reduz a sua disponibilidade e não é exaurível com o uso (não há depreciação). Ademais, o conhecimento não pode ser considerado totalmente excluível, de modo que propicia externalidades que impulsionam o processo de crescimento.

Teorias econômicas, como a “Teoria do Crescimento Endógeno” (the New Growth Theory), a “Nova Geografia Econômica” (the New Economic Geography), a “Nova Teoria do Comércio” (the New Trade Theory), a “Teoria Evolucionária da Mudança Econômica”, surgiram, então, para suprir falhas do pensamento mainstream ou ortodoxo.

² O conjunto de capital humano e físico, sistema jurídico, instituições, conhecimento tácito necessários para produzir um bem, coletivamente, no nível empresarial, constituem o *know-how* (ABDON et. al., 2010). Conhecimento tácito refere-se ao conhecimento intangível imbuído em cada indivíduo, o conhecimento pessoal que cada indivíduo carrega, o que observa e aprende pela experiência e que é internalizado e, portanto, não está prontamente disponível para transferência (MURALIDHAR, 2000). Segundo Chugh (2013), trata-se das habilidades, ideias e experiências que as pessoas têm em suas mentes e que são, por conseguinte, de difícil acesso, pois muitas vezes não podem ser facilmente expressas ou formalizadas. Este conhecimento é refletido nas ações humanas e suas interações com o ambiente social (DELONG e FAHEY, 2000 apud CHUGH, 2015).

No pensamento de Schumpeter (1934), a inovação já era vista como a força motriz do desenvolvimento. O desenvolvimento se daria por meio de um processo dinâmico no qual novas tecnologias substituiriam as anteriores no que o economista intitulou de “destruição criativa”. As empresas detentoras das novas tecnologias se beneficiariam de um monopólio temporário no qual poderiam atuar como *price-makers* (que podem determinar os preços) em lugar de *price-takers* (que somente podem aceitar os preços estabelecidos), possibilitando lucros muito superiores. À medida que o novo conhecimento se difunde entre outras firmas (imitadoras ou rivais), cessa a vantagem comparativa e se retorna à concorrência perfeita até o ciclo se iniciar novamente.

A perspectiva schumpeteriana adquiriu novo fôlego com os trabalhos de Nelson e Winter (1982) e Dosi (1984), que dão início as abordagens evolucionárias ou neo-schumpeterianas. Possas et al. (2001, p. 334) resumem os eixos teóricos principais da teoria evolucionária:

“A *diversidade* comportamental entre os agentes, [que é] gerada endogenamente por um processo de *busca* de oportunidades de inovação; a *seleção* de empresas, estratégias e/ou tecnologias a partir de uma dinâmica baseada na competição e na mudança contínua, sem qualquer referência ao equilíbrio” (grifo no original).

Em crítica às teorias econômicas tradicionais, Eliasson (2010) ponderou sobre o papel do conhecimento tácito. Para o economista sueco, nessas teorias inexistente distinção entre conhecimento e informação, enxergando o conhecimento como mera informação acumulada, ignorando as dificuldades de comunicação e transferência de conhecimento tácito. O conhecimento tácito - aquele difícil de expressar, formalizar ou compartilhar (SVEIBY, 1997) - é o que restringe o processo de desenvolvimento econômico. “Em última instância, diferenças em prosperidade são coligadas ao montante de conhecimento tácito de uma sociedade” (HAUSMANN, 2011, p. 16).

Gilpin (2001, p. 107) revisa as abordagens heterodoxas e como elas tratam o papel da tecnologia:

Essas novas teorias permitem a inclusão da tecnologia ou conhecimento como um [terceiro] fator de produção. As taxas de crescimento das economias nacionais, o padrão do comércio internacional e a

própria estrutura da economia internacional estão cada vez mais dependentes da capacidade de inovação tecnológica de um país. [Isto] por sua vez, resultou no elevado interesse de todos os governos de fortalecer tecnologicamente suas economias e estimulou o 'tecnacionalismo': esforços governamentais para evitar a difusão de suas tecnologias mais importantes. A competição entre as economias nacionais pela superioridade tecnológica tornou-se uma característica importante da economia política internacional.

O papel preponderante da tecnologia para o desenvolvimento econômico é reconhecido até na própria definição do termo, caracterizado por Troster e Mochón (2002, p. 333) como o "processo de crescimento de uma economia, ao longo do qual se aplicam novas tecnologias e se produzem transformações sociais, que acarreta uma melhor distribuição da riqueza e da renda". Crescimento econômico seria, então, na percepção dos autores, "um aspecto de outro processo mais geral: o desenvolvimento de uma sociedade que provoca, ao longo do tempo, mudanças fundamentais em sua organização e em suas instituições" (TROSTER; MOCHÓN, 2002, p. 333).

Amaro (2003) salienta a influência do contexto internacional no surgimento do conceito de desenvolvimento pós-Segunda Guerra Mundial. O período do pós-guerra foi marcado pelo processo de reconstrução europeia, visando retomar "seus caminhos de progresso e riqueza, ou seja, de desenvolvimento" (AMARO, 2003, p. 4). A situação de confronto durante a Guerra Fria demandou a formação de uma base de acumulação produtiva que sustentasse a corrida armamentista e a corrida científica e tecnológica, conectando inovação científica e tecnológica ao progresso. Em conjunção com a adoção das ideias de Keynes sobre intervenção estatal na economia, ao contrário das correntes anteriores que defendiam o papel auto regulador do mercado, o Estado passou a ser visto como agente determinante na realização do progresso e do crescimento. "A partir de meados do século XX, ciência e a tecnologia (C&T) passaram fazer parte central das políticas e estratégias nacionais dos países mais desenvolvidos" (LONGO; MOREIRA, 2013).

Arrighi e Drangel (1986) observaram, entre 1938 e 1983, uma

tendência à concentração de riquezas nas mãos de um número reduzido de Estados, que representavam apenas aproximadamente 15% da população mundial. Em contrapartida, havia concentração de pobreza em um grupo de países correspondente a 60%. Os restantes 25% residiam em Estados que ocupavam uma posição intermediária entre os chamados “polos da pobreza e da abundância” (ARRIGHI; DRANGEL, 1986, p. 43 apud ARRIGHI, 1998).

Percentagens semelhantes para a concentração de inovações tecnológicas foram levantadas por Sachs (2000). Uma parte do planeta representativa de apenas 15% da população mundial seria a origem da maior parte das inovações tecnológicas existentes. Um segundo conjunto de países, cobrindo cerca da metade da população, demonstrava-se apto a adotar essas tecnologias nas esferas de produção e consumo. A parcela restante, englobando um terço da população, estaria vivendo tecnologicamente marginalizada – sem inovar no âmbito doméstico nem adotar tecnologias externas.

Evidências de que a existência de clubes de convergência dos níveis de renda per capita seria resultado de diferenças na capacidade tecnológica, apoiando a percepção schumpeteriana do papel preponderante da inovação, foram apontadas por diversos estudos recentes, como Nakajima (2003), Howitt e Mayerfoulkes (2002) e Castellacci e Archibugi (2008). Esses autores identificaram três grupos de países:

- Os países avançados ou desenvolvidos, condutores da atividade inovadora;
- Países intermediários, que são capazes de imitar e reproduzir as tecnologias estrangeiras;
- Países retardatários, que não são capazes de inovar, nem de imitar.

Em uma aproximação semelhante de classificação, Krause (1992, p. 26-33) dividiu os países em três níveis de acordo com suas indústrias de defesa.

No primeiro nível, enquadraram os “inovadores críticos”, os produtores de armas cuja capacidade se encontra na fronteira tecnológica de produção bélica (EUA e URSS/Rússia). No segundo nível, se encontram os países que adaptam e modificam as tecnologias militares avançadas (maior parte da Europa Ocidental); o terceiro engloba o restante dos países,

que conseguem apenas copiar e reproduzir as tecnologias de defesa existentes.

Bitzinger (2009) qualificou os três níveis de modo distinto. Embora o primeiro coincida em definição com o apontado por Krause (1992), para aquele autor, nesse patamar estariam, além dos EUA, os quatro maiores produtores europeus (Reino Unido, França, Alemanha e Itália). Conforme Bitzinger (2009), o segundo inclui uma variedade de países: (a) países industrializados com uma indústria de defesa pequena, mas sofisticada (Austrália, Canadá, Suécia, etc.); (b) países em desenvolvimento ou recentemente industrializados, com uma indústria de defesa modesta (Argentina, Brasil, África do Sul, etc.); (c) países em desenvolvimento com grande indústria de defesa, de base ampla, mas ainda sem P&D independente e sem capacidade industrial para a produção e desenvolvimento de armas convencionais altamente sofisticadas (Índia). Os países com uma capacidade produtiva da indústria de defesa muito limitada e de baixa intensidade tecnológica situam-se no último nível.

DEFESA E EFEITOS ECONÔMICOS

Smith e Smith (1980) elencaram formas pelas quais os gastos militares poderiam influenciar no crescimento econômico, listando aspectos positivos e negativos:

- Alocação de recursos e mobilização: custo de oportunidade e *crowding out* (deslocamento ou evicção de investimento privado), divergindo recursos de investimentos e de outros gastos em bem-estar da população por um lado. Por outro, pode-se utilizar a defesa para melhorar infraestruturas, mobilizar recursos e criar demanda, dinamizando a economia.
- Organização da produção: um amplo setor bélico pode ter um efeito modernizador, com relação a treinamento e organização. Também pode criar um efeito bolha, indústria dissociada das necessidades econômicas.
- Estrutura sócio-política: os militares podem ser resistência dos trabalhadores e modernização. Por outro lado, um governo militar pode constituir um desastre econômico.
- Relações internacionais: despesas militares podem prover

maior segurança, impor respeito internacional e promover desenvolvimento. Mas também pode incentivar conflito (corrida armamentista) e levar à dependência de auxílio financeiro por causa de desequilíbrios na balança de pagamentos.

Peled (2001), igualmente, destacou os variados canais pelos quais os gastos militares podem afetar o desenvolvimento: (a) aumento da segurança, o que aumenta o bem estar social; (b) alocações de defesa podem aumentar a produtividade total dos fatores produtivos, por meio de treinamento de uma força de trabalho altamente qualificada, por meio da criação de infraestrutura, do aumento do progresso técnico por meio de P&D, e encorajando spin-offs; (c) custo de oportunidade ou crowding out; e (d) desvio de cérebros de setores civis para os de defesa.

Dunne et al. (2005) resumiram os efeitos do dispêndio militar em efeitos na oferta, efeitos na demanda e efeitos na segurança.

Efeitos na oferta operam por meio da disponibilidade dos fatores de produção e tecnologia que determinam, para os neoclássicos, a produção. Dunne et al. (2005) citaram o possível diferencial da mobilização militar dos fatores de produção por meio do recrutamento obrigatório, de “fervor ideológico”, especialmente na presença de ameaças à segurança. Porém, na percepção desses autores, os recursos mobilizados são utilizados para fins militares, indisponibilizando-os para uso civil. Efeitos pelo lado da oferta também contabilizam externalidades como, por exemplo, o efeito do treinamento militar, que pode incrementar a produtividade do fator trabalho, aumentando a qualificação da força de trabalho por meio do treinamento militar (cujo impacto é refletido no resto da economia quando os trabalhadores migram para os setores civis).

Por seu turno, efeitos pelo lado da demanda podem incluir, considerando os pressupostos econômicos ortodoxos, custo de oportunidade e crowding out de investimento e consumo privados. A forma e extensão do crowding out depende de como for financiada a elevação dos gastos públicos: por meio de cortes em outros gastos públicos, aumento dos impostos, de empréstimos ou expansão da oferta monetária. Alterações no investimento por parte do governo também podem alterar a composição dos recursos econômicos (fatores de produção), com efeitos no output comercial.

Sublinha-se que, conforme Ram (1995 apud FRANKO, 2003), gastos militares seriam essencialmente não produtivos, pois um míssil não é comestível e, tampouco, é possível utilizá-lo para a fabricação de outros bens. Porém, parte desses gastos pode ser destinada à construção de infraestrutura (incidindo

em uma melhora da produtividade) e ao pagamento de salários e pensões (estimulando a demanda).

Efeitos relativos à segurança derivam da necessária estabilidade para a operação dos mercados. A segurança, face às ameaças externas e domésticas, incentiva investimentos e inovação. Na medida em que dispêndios com defesa aumentam a segurança, podem aumentar igualmente a produtividade. Entretanto, também pode conduzir à corrida armamentista e até mesmo conflito.

INFLUÊNCIAS DA INOVAÇÃO E P&D MILITAR NO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

Referindo-se especificamente à inovação, Mowery (2010 p. 1238) analisou como P&D militar e aquisições podem influenciar no desenvolvimento científico e tecnológico:

- Financiamento militar para novos corpos de conhecimento científico ou de engenharia que promovem inovação em aplicações civis e de defesa.
- Spin-offs, onde os programas de P&D militar produzem tecnologias com aplicações civis e militares. Os spin-offs ocorrem mais significativamente nos estágios iniciais do desenvolvimento de novas tecnologias, já que esses estágios apresentam uma sobreposição substancial entre aplicações relacionadas com defesa e aplicações civis. Conforme a natureza da tecnologia, há maior diferença entre usos civil e militar e os benefícios do spin-off se reduzem.
- Contratos de defesa podem afetar o investimento em P&D de firmas da indústria de defesa de forma direta e indiretamente afetando o desenvolvimento de novas tecnologias. Os canais de interação entre spin-off e aquisições são mais significativos quando os requisitos de novas tecnologias civis e militares se solapam. Como consequência, a influência da P&D militar e de aquisições decai quando a tecnologia amadurece.

Schwam-Baird (2006) elencou diversas motivações para os países em desenvolvimento buscarem a chamada “industrialização militar”: 1) inserção em um ambiente de segurança hostil em que a confiabilidade do suprimento de armas é uma necessidade de segurança; 2) considerações

políticas, como o desejo de diminuir a dependência de fornecedores externos, assim como o potencial uso da venda de armas como um instrumento político ou para aumentar um ganho no prestígio nacional; 3) defensores da industrialização militar estão confiantes na promessa de que tais programas de fomento servirão como motores de industrialização em geral, aquisição de tecnologia e desenvolvimento econômico; 4) objetivos econômicos intrínsecos às políticas, que são os ganhos que poderão advir do lucrativo mercado de armas.

É mister ressaltar que o processo industrial de produção de material militar é complexo, com múltiplos fatores intervenientes, tais como o nível total de industrialização, a existência de uma infraestrutura econômica adequada, de trabalhadores bem qualificados, de ligações com outras indústrias para suprimento de matérias-primas assim como o “marketing de produtos”, certo grau de apoio e proteção do Estado e a existência de um mercado interno e externo que absorva a produção (ACDA, 1997).

Ruttan (2006) investigou o papel da P&D militar e de aquisições de defesa como fontes do desenvolvimento de tecnologia de uso comercial para seis setores de tecnologias de uso genérico: aeronáutica, energia nuclear, computação, semicondutores, internet, comunicação espacial e indústrias de observação terrestre (satélites). Segundo o autor, essas tecnologias tiveram um impacto pervasivo em uma extensa gama das indústrias norte-americanas por meio de inovações radicais ou revolucionárias. Além disso, trouxeram importantes spin-offs como, por exemplo, o aparelho de micro-ondas, derivado de pesquisa para o desenvolvimento do radar.

Não obstante, efeitos mensuráveis de externalidades positivas só aparecem quando essas tecnologias genéricas se aproximam do estágio de maturidade, no qual há uma certa estabilidade com poucos avanços (RUTTAN, 2006). Exemplo disso, é a energia elétrica. O primeiro sistema comercial de produção e distribuição de energia elétrica surgiu em 1878, mas somente a partir dos anos 20 é que começou a ter destaque no crescimento da produtividade industrial. Entre o começo dos anos 20 e o final dos anos 50, a indústria de energia elétrica foi a fonte de quase a metade do crescimento da produtividade nos Estados Unidos. Porém, para manter as taxas de crescimento da produtividade nesse círculo virtuoso, segundo Ruttan (2006), é necessário o desenvolvimento de novas tecnologias de uso genérico. Estas são as responsáveis por elevadas taxas de crescimento e seu potencial de permeabilidade de diferentes indústrias

(por isso o termo genérico) promove avanços em múltiplos setores civis.

No caso das seis tecnologias gerais, que emergiram como fatores essenciais no crescimento dos EUA na segunda metade do século XX, sua pesquisa evidenciou que as demandas militares e de defesa tiveram papel fundamental na rápida redução de suas curvas de aprendizagem. No entanto, tais resultados não se estendem para outros países desenvolvidos. Em estudo com países membros da OCDE, um acréscimo de 10% nos gastos militares levou a um crescimento do progresso tecnológico em somente 0.5% (DUNNE et al., 2005). Mais especificamente em relação a setores industriais diretamente ligados à produção de armas, como metalurgia, maquinaria elétrica e transportes, o impacto direto do gasto militar no produto de cada indústria foi negativo (KELLY e RISHI, 2003).

Ruttan (2006) levantou fortes críticas sobre o desempenho na apropriação civil de esforços de P&D, considerando que as iniciativas norte-americanas para dar suporte à criação e difusão de tecnologias comerciais, salvo nas áreas de agricultura e saúde, falharam em obter viabilidade econômica e política. Para o teórico, porém, não há alternativa, nestes casos, ao investimento em P&D militar, pois a iniciativa privada não é capaz de substituir a militar no desenvolvimento de novas tecnologias gerais. Isto porque, em sua fase inicial, enquanto as novas tecnologias são radicalmente diferentes das tecnologias existentes, o ganho com esses avanços é difuso e de difícil captura pelas empresas líderes no seu desenvolvimento. Destarte, as empresas privadas teriam fracos incentivos para investir em P&D. Para as tecnologias analisadas em seu trabalho, foram necessárias várias décadas de apoio público e/ou privado para atingir o limiar de viabilidade comercial.

O progresso da energia nuclear ilustra esse argumento. Sua teoria já estava muito avançada na década de 1930, porém, não havia progresso prático devido à falta de laboratórios, excessivamente caros. O Projeto Manhattan, durante a Segunda Guerra Mundial, responsável pela produção das primeiras bombas atômicas, permitiu a “alocação de recursos para a criação de grandes laboratórios nas universidades de Stanford, Princeton e Harvard, a coordenação entre físicos e engenheiros e desses com o alto escalão de decisão política e militar dos Estados Unidos” (WALTON, 2005).

INVESTIMENTO PÚBLICO E DESENVOLVIMENTO

De forma mais geral, pode-se tomar investimento em defesa como um tipo de investimento público. Estudos econométricos atestam um impacto significativo e positivo do investimento governamental nos níveis de renda, de forma direta e indireta. Diretamente,

[...] através da variação na renda provocada por uma variação do capital público e [indiretamente] por meio do efeito positivo do aumento do capital público sobre a produtividade marginal dos insumos privados (trabalho e capital) (REIS, 2007).

Por exemplo, investimentos públicos em infraestrutura como energia, transporte, sistemas de comunicação podem aumentar a produtividade e, conseqüentemente, o lucro de investimentos privados, produzindo um efeito de crowding in (REIS, 2007). Lichtenberg (1995) identificou um impacto positivo do financiamento governamental: um incremento de 1 USD em vendas para o governo significou o aumento de investimento em P&D privada em 9,3 centavos de dólar, por seu turno, o crescimento de 1 USD em vendas não governamentais só impactou o investimento em P&D em 1,7 centavos de dólar (LICHTENBERG, 1995). Relação semelhante é encontrada para P&D financiada pelo governo e P&D civil. Diversos trabalhos empíricos confirmam o efeito positivo do financiamento público, embora discreto (BRONWYN; REENEN, 2000; DAVID; BRONWYN, 2000; LACH, 2002; GUELLEC; van POTTELSBERGHE, 2001). Slavtchev e Wiederhold (2012) encontram efeito positivo no aumento de compras públicas na indústria de alta tecnologia ao prover maiores expectativas de lucro para empresas inovadoras, gerando incentivos para as firmas investirem em P&D.

Sobre o papel do investimento público, Rossetti (1977) investigou o que chama de “dilema das espadas e dos arados”. Esse dilema parte dos pressupostos da fronteira de possibilidades de produção e reflete um custo de oportunidade, estabelecendo uma relação de trade-off entre segurança (espadas) e bem-estar (arados), também conhecido como dilema do canhão ou manteiga.

Em linguagem simbólica, a produção de espadas em larga escala, leva [...] à redução das possibilidades de produção de arados. [...] se a opção recair sobre

os arados, os recursos disponíveis para a produção de espadas serão certamente reduzidos (ROSSETTI, 1977, p. 155).

Posto de outro modo, haveria um custo de oportunidade em destinar recursos produtivos para a defesa. Campos (1963) ressaltou como essa dicotomia seria especialmente verdadeira com a presença maior de alta tecnologia e participação industrial no poder militar:

A raiz do conflito está em que a composição de recursos mais conducentes ao objetivo do poder não é exatamente, pelo menos no curto prazo, a que conduz mais diretamente à riqueza e a um alto padrão de vida. Pelo contrário, o poder, tendo como manifestação direta a força, implica acumulação de capital não produtivo, ao passo que a riqueza se assenta na acumulação de capital produtivo. Se nos lembrarmos de que o Produto Nacional se compõe de duas parcelas, consumo e investimento, é intuitivo que a acumulação de instrumentos de poder implica ou na subtração de consumo, reduzindo imediatamente o padrão de vida, ou na diminuição da parcela de investimentos produtivos, comprometendo-se a capacidade futura de produção de bens e serviços (CAMPOS, 1963 apud ROSSETTI, 1977, p. 155).

Uma solução alternativa para esse dilema pode ser encontrada em Franko (2003). Para a autora, inovações (progresso tecnológico) permitem que a fronteira de possibilidades de produção se desloque, de modo a tornar viável a liberação de recursos para produzir mais manteiga sem necessariamente reduzir a produção de canhões, ou aumentar a produção de canhões sem sacrificar a produção de manteiga.

A utilização de aquisições para o fomento da inovação é abordada em trabalhos recentes (SQUEFF, 2014; OECD, 2015; Edquist et al., 2015). Por meio do seu poder de compra, os governos poderiam moldar a inovação diretamente, auxiliando as empresas a recuperar os elevados e arriscados custos de P&D, e indiretamente, pois, como consumidor principal, o governo tem capacidade de influenciar na difusão de uma inovação.

ESTUDOS EMPÍRICOS SOBRE A RELAÇÃO ENTRE DEFESA E CRESCIMENTO ECONÔMICO

Iniciativas de fundamentar as considerações teóricas econômicas em estudos empíricos foram levadas à cabo, em última instância visando descrever a relação entre defesa, crescimento econômico, desenvolvimento científico e tecnológico. Esta seção baseia-se na análise de 81 trabalhos prévios que utilizam dados empíricos para avaliar o impacto de gastos com defesa sobre o crescimento econômico, o desempenho da indústria, o investimento ou o desenvolvimento científico e tecnológico.

Cabe, aqui, citar a ressalva de Mowery (2010) acerca das dificuldades, com a falta de dados de acesso público, em parametrizar como mensurar resultados tecnológicos específicos de P&D militar, o impacto desses avanços no desempenho de produtos civis e militares e as características dos benefícios dos transbordamentos para fora do setor de defesa.

Em uma simples organização dos estudos empíricos levantados conforme suas conclusões, evidencia-se a inexistência de consenso sobre o tema, conforme é observável na Figura 1 abaixo:

Figura 1



Figura 1 - Levantamento de estudos empíricos sobre a relação entre defesa e crescimento. Elaboração própria.

Cerca de 36% dos resultados, proporção destacada em vermelho no gráfico supracitado, apontaram efeitos negativos. A área amarela representa os estudos que encontraram efeitos negativos e positivos que se anulam ou não encontraram correlação, 12 dos 81 trabalhos ou 14,81%. A área azul mostra a proporção dos autores que identificaram algum tipo de relação não linear entre defesa e crescimento, sem padrão aparente ou com impacto positivo até um determinado ponto, revertendo para uma relação negativa após esse limiar, variando de acordo com o período e os países estudados. A área verde engloba os resultados que identificaram impactos positivos, 22,22%. Representadas pela área cinza estão as pesquisas que se dedicaram a investigar a direção da relação causal obtendo resultados variados: direção renda-defesa, direção defesa-renda e relação bidirecional. Uma descrição mais detalhada desse levantamento se encontra em Serrão (2015).

Segundo Hou (2010), a literatura econométrica sobre a relação entre crescimento econômico e defesa pode ser dividida em sete categorias: trabalhos com análise estatística como o de Benoit (1973, 1978), precursor dos estudos aqui revisados; modelos pelo lado da oferta (modelos tipo Feder); modelos pelo lado da demanda; modelos tipo Deger (incluem lado da oferta e lado da demanda); modelos tipo Solow (teoria neoclássica do crescimento econômico), modelo de Barro e teste de causalidade de Granger (em que se analisa a direção causal).

A partir do levantamento sumarizado na Figura 1, optou-se por formular uma nova classificação de tais modelos empíricos de acordo com os paradigmas adotados em sua construção: paradigma neoclássico de crescimento econômico, abordagens econômicas heterodoxas e análise estatística de indicadores de crescimento (cuja inserção em um ou outro paradigma de crescimento varia conforme os indicadores escolhidos). É importante destacar que a classificação das análises estatísticas em especial possui fronteiras menos definidas, havendo, igualmente, técnicas que combinam mais de uma classificação.

Quadro 1 - Classificação de estudos empíricos sobre defesa e crescimento econômico. Elaboração própria.

Abordagens neoclássicas	econômicas	Modelos tipo Feder (oferta)	
		Modelos tipo Deger (oferta e demanda)	
		Modelos tipo Solow (crescimento exógeno)	
Abordagens heterodoxas	econômicas	Modelos keynesianos	
		Modelos de crescimento endógeno	
Análise estatística	Modelos lineares	Regressão linear ³	
		Modelos de efeitos fixos	
		Modelos de efeitos aleatórios	
	Modelos não lineares ⁴		
	Análise de correlação		
	Análise multivariada		
	Meta-análise ⁵		
	Direção causal	Teste de causalidade de Granger (linear e não linear)	
		Modelos autorregressivos	
Métodos mistos ⁶			

³ Regressão refere-se a um conjunto de técnicas estatísticas para estimar o valor de uma variável de acordo com os valores de outras variáveis. Posto de outro modo, analisa o relacionamento entre uma variável dependente y e uma variável independente x ou um conjunto de variáveis. O relacionamento pode ser linear ou não linear.

⁴ Incluso métodos de regressão não linear.

⁵ A meta-análise é uma abordagem quantitativa que permite sintetizar e comparar, por meio de uma métrica comum, os resultados individuais de um conjunto de estudos por meio de ferramentas estatísticas. Para uma descrição detalhada e aplicação aos estudos de Economia de Defesa, ver Alptekin e Levine, 2010.

⁶ De acordo com Johnson, Onwuegbuzie e Turner (2007, p. 123), a abordagem de métodos mistos é aquela em que a pesquisa ou modelo combina elementos de cunho quantitativo e qualitativo em suas etapas (por exemplo, nos tipos de dados coletados e nos instrumentos de coleta em si, nas análises, técnicas de inferência, entre outros) “para um propósito amplo e profundo de compreensão e corroboração”. Essa abordagem é denominada por Denzin (1978) como triangulação. De modo simplificado, trata-se da combinação de metodologias distintas no estudo de um mesmo fenômeno.

Os achados de Benoit (1978) e seu trabalho seminal, em que identifica um efeito positivo significativo da defesa sobre o crescimento econômico, inspiraram incursões de outros autores (FREDERIKSEN; LOONEY, 1983; BISWAS; RAM, 1986), que, sem sucesso, tentaram reproduzir seus resultados. Ball (1983) assinala como os resultados da regressão linear em Benoit não apontam para aquela correlação, mas Benoit interpretou os resultados, atribuindo efeito positivo com base em sua avaliação pessoal dos benefícios não quantificáveis (não encontrados em seu estudo) da defesa para o crescimento.

A fim de superar possíveis problemas metodológicos em Benoit, foram elaborados modelos matemáticos com base nos pressupostos neoclássicos para investigar a possibilidade de deslocamento ou evicção de recursos de outras áreas para a defesa (custo de oportunidade) ou deslocamento de investimento privado (“crowding out effect”). Porém, esses estudos, pela ótica da demanda, já pressupõem, a priori, uma situação em que a defesa compete por recursos escassos com o setor privado ou apresentam um custo de oportunidade para outras áreas como saúde e educação. Por conseguinte, tendem a encontrar uma correlação negativa entre dispêndio com defesa e crescimento econômico.

Desse tipo é a maioria dos estudos acerca do impacto da P&D militar. Os principais questionamentos abordados são: se (1) os resultados da P&D militar podem ser alcançados com outros tipos de P&D pública ou privada e (2) até que ponto o investimento governamental em P&D militar desencoraja ou estimula P&D privado. Para a primeira questão, na falta de dados para comparar os outputs de P&D militar e de outras fontes de P&D, pesquisadores se concentraram nos inputs de P&D utilizando a “innovation production function” criada por Griliches (1979).

Com base no modelo proposto por Feder (1983) para aferir o efeito das exportações no crescimento econômico, surgiram os modelos do lado da oferta (supply-side models). De acordo com Hou (2009), estes modelos costumam acusar um impacto insignificante ou positivo dos gastos militares no crescimento econômico, identificando externalidades positivas, em especial no sentido de criação de demanda de empregos e produtos. Dos 16 trabalhos que adotaram essa abordagem, seis não identificaram relação causal (ou esta é insignificante) e seis apontaram impacto positivo (porém discreto para dois), confirmando a observação de Hou (2009).

Visando solucionar o debate, foram desenvolvidos modelos inspirados em Deger (1986) para tentar capturar tanto os efeitos positivos por estimulação da demanda e outras externalidades, quanto os efeitos negativos de redução de investimentos e custo de oportunidade. Apesar de contabilizar tanto os

possíveis impactos positivos quanto os negativos, a maioria desses estudos conclui que defesa tem um efeito negativo no crescimento econômico.

Modelos tipo Solow ampliaram a função de produção⁷ neoclássica, considerando que defesa pode impactar na produtividade dos fatores de produção na medida em que melhora a eficiência de cada trabalhador por meio do treinamento militar, isto é, com progresso tecnológico do fator “trabalho”. No levantamento para esta pesquisa só foram identificados três trabalhos com esse modelo explícito, dois dos quais encontram impacto negativo e um, impacto positivo.

No modelo tipo Barro pressupõe-se que gastos militares têm efeito não-linear no crescimento econômico, produzido pela interação entre aumento de produtividade e os efeitos de distorção no mercado. Múltiplas variáveis afetariam essa relação como, por exemplo, a presença de ameaças externas. Todavia, essa abordagem é considerada pouco flexível na modelagem multivariada (DUNNE; SMITH; WILLENBOCKEL, 2005).

Estudos que visam identificar o possível efeito multiplicador de investimentos em defesa geralmente assumem os pressupostos keynesianos ou de crescimento endógeno, relacionando o potencial inovador da indústria de defesa com crescimento econômico e progresso científico e tecnológico. A maioria desses estudos encontra, não obstante, impacto negativo.

Métodos que buscam aferir a direção causal, como os testes de causalidade de Granger, abordam o problema da simultaneidade. O que um país gasta em defesa também é determinado por seu PIB. Se não for possível determinar a direção causal, não se distingue a hipótese de que países mais ricos podem destinar uma porção maior de sua renda para a defesa e a hipótese de que gastos com defesa são fator contribuinte para a prosperidade econômica

⁷ Função de produção (ou função produção) indica a produção máxima que se pode obter dada uma determinada quantidade de fatores de produção e dado o nível da tecnologia disponível. (BEGG, STANLEY e DORNBUSCH, 2002, p. 509). Matematicamente, é expressada por: $Y = A \times f(K, L)$

- Onde Y é output total
- K é o estoque de capital
- L é o trabalho
- A representa a tecnologia disponível

A função $f(K, L)$ indica a produção obtida dada uma certa quantidade de capital e trabalho. Mudanças na produção que não podem ser interpretadas por mudanças nos inputs de capital e trabalho são atribuídas ao progresso tecnológico. Quando este ocorre, viabiliza uma maior produção com a mesma quantidade dos fatores de produção.

(PELED, 2001). Dentre os estudos levantados, cerca de um terço identifica uma relação bidirecional, um pouco menos de um terço, uma relação não-linear que varia de acordo com os níveis de renda e de gastos militares e o terço restante, sem padrão aparente, variando conforme o país.

As análises estatísticas chegam a resultados variados, com números similares de resultados positivos, negativos e não-lineares, além de alguns que não identificaram relação de causalidade.

O desenvolvimento de novos modelos não inibiu a utilização dos modelos prévios de modo que diversas abordagens coincidem temporalmente. A escolha de um modelo ou outro parece depender mais do posicionamento dos autores acerca de pressupostos econômicos.

As conclusões que permeiam os trabalhos na área em suas duas primeiras décadas são (RAM, 1995):

- O peso das evidências não sugere nem um efeito positivo nem um efeito negativo nos gastos de defesa no crescimento econômico.
- Há evidências de heterogeneidade estrutural⁸ tanto no tempo quanto no espaço, contudo, sem apresentar um padrão.
- Proxies⁹ diferentes para a defesa alcançam resultados diferentes.

⁸ “Inicialmente, existem duas economias idênticas. Num certo momento[...], uma delas acelera sua taxa de inovação, o que se traduz em mudança estrutural e diversificação produtiva. A tecnologia gradualmente se difunde ao conjunto do sistema de forma que surge uma economia homogênea (níveis similares de produtividade do trabalho) e diversificada (com numerosos setores ou ramos produtivos). Na outra economia, o progresso técnico penetra de forma muito parcial e apenas nos setores mais vinculados à exportação. A estrutura que emerge nesse contexto é heterogênea (partes importantes do emprego permanecem em níveis próximos à subsistência) e especializada (mínima densidade e integração da matriz produtiva). Essa economia não será capaz de gerar o impulso dinâmico necessário para que se difunda o progresso técnico e para que se gerem empregos em atividades de mais alta produtividade – que possam eventualmente eliminar a heterogeneidade. A primeira economia (homogênea e diversificada) é o Centro; a segunda (heterogênea e especializada) é a Periferia. A origem das duas estruturas radica nas diferentes taxas de inovação e difusão de tecnologia – e por trás delas, em diferenças políticas e institucionais” (PORCILE, 2010, pp. 65-66).

⁹ Variável utilizada para substituir outra de difícil mensuração. Aproximação. Medida indireta. Quando não estão disponíveis dados diretos sobre uma variável, pode-se recorrer a uma variável “proxy”, que funciona como um indicador indireto do que se procura medir. Por exemplo, na ausência de dados sobre a renda per capita de uma determinada cidade, é possível inferir essa informação através de outros dados acessíveis como, por exemplo, dados sobre a arrecadação de impostos (imposto de renda ou imposto sobre produtos industrializados).

- Evidências apoiando uma relação quadrática¹⁰ estatisticamente significativa entre despesas militares (x) e crescimento econômico (y) é fraca.

Essas conclusões, todavia, não são definitivas devido a uma série de dificuldades metodológicas além da falta de dados de domínio público. Por exemplo, a heteroscedasticidade, explicada a seguir, é característica de pesquisas com dados em corte ou seção transversal (cross-sectional data), metodologia adotada por grande parte das abordagens large N ou de M amplo¹¹. Heteroscedasticidade trata-se de quando o desvio-padrão de uma variável monitorada por um período de tempo específico não é constante.

Por exemplo, preço de refeições por idade: conforme aumenta a idade, fatores como experiência laboral ou maior escolaridade afetam o nível de renda. Um nível de renda mais elevado permite distintas opções de refeição, é possível escolher um restaurante refinado. Entretanto, não exclui opções de refeição mais baratas, como fast-food, porque variáveis como, por exemplo, gosto pessoal, comodidade e tempo disponíveis entram em jogo. A gama de opções aumenta, aumentando o desvio-padrão. Essa característica demanda técnicas de modelagem específicas.

Modelos de crescimento (sejam econômicos, de capacidade de defesa ou de capacidade científica e tecnológica) apresentam outro desafio para análise de séries temporais. As ferramentas estatísticas existentes são adequadas para o tratamento de séries estacionárias, ou seja, quando elas se desenvolvem no tempo aleatoriamente ao redor de uma média constante, refletindo alguma forma de equilíbrio estável. Todavia, por definição, os modelos de crescimento observam tendências (crescentes ou decrescentes) e, embora haja técnicas de transformação de séries não-estacionárias em séries estacionárias (extraíndo tendências, ciclos e ruídos), a probabilidade de falha é maior.

Lee, Lin e Wu (2002) demonstraram, ademais, como a cointegração¹² presente nos modelos de crescimento econômico aumenta significativamente a

¹⁰ Relação entre duas variáveis x e y em que a variação de x = y².

¹¹ Abordagens do tipo large N analisam um grande número de casos.

¹² Os modelos de crescimento econômico analisam o comportamento de variáveis ao longo do tempo, isto é, trabalham com séries temporais. Quando séries temporais são integradas de primeira ordem (com uma operação de integração, chegam à raiz unitária), porém, uma combinação linear delas possui ordem menor de integração (o que implica a uma raiz menor do que um), elas têm uma combinação estacionária e são ditas cointegradas. Aparentemente são independentes, mas uma combinação linear delas não é. Essa propriedade pode ser aproveitada em alguns modelos, contudo, em modelos que requerem independência entre as variáveis pode ocasionar correlações espúrias.

probabilidade de ter um falso positivo no teste de causalidade de Granger, que analisa a direção causal.

Em uma simples organização dos estudos empíricos levantados com base em suas conclusões, observa-se que 35,71% dos trabalhos encontraram impacto negativo de gastos de defesa sobre crescimento econômico, desempenho da indústria, investimento ou desenvolvimento tecnológico; 21,43% apontaram efeito positivo; 14,29% identificaram uma relação não linear (com efeito positivo até um determinado ponto, revertendo para uma relação negativa após esse limiar) ou sem padrão aparente, variando de acordo com o período e os países estudados; 13,09% não identificaram relação, encontraram relação insignificante ou cujos efeitos positivo e negativo se anulam; e 15,48% dedicaram-se a estudar a direção da relação causal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trinômio “defesa-inovação-desenvolvimento” (BORELLI; PERON, 2016) faz-se presente nos documentos orientadores da Defesa Nacional – PND, END, LBDN. Todavia, a revisão de estudos empíricos sobre o tema ressalta a ausência de coesão nos resultados de modo que embasem, de forma inequívoca, essa associação.

Conforme exposto, os resultados são dependentes dos paradigmas, pressupostos teóricos e indicadores adotados na construção dos modelos, tornando difícil a avaliação de suas conclusões. Outrossim, dificuldades metodológicas inerentes à modelagem econométrica introduzem mais um empecilho na análise de suas contribuições.

Em última instância, eficiência no sentido econômico, no sentido administrativo ou no tecnológico não devem ser confundidas com capacidade combatente. Julgar a necessidade de investimentos na indústria de defesa somente por seu desempenho econômico ou desempenho científico e tecnológico é insuficiente, pois a presença de ameaças e os objetivos estratégicos e políticos de um país podem justificar a necessidade de se investir no setor e em P&D militar (DVIR e TISHLER, 2000, p. 19).

Cabe lembrar que, devido ao caráter de bem público da defesa nacional, dificilmente o mercado sozinho irá suprir as necessidades de defesa de uma nação. Justifica-se, portanto, investimento governamental para assegurar o provimento de defesa, independente da sua relação com crescimento econômico ou inovação.

DEFENSE IN THE PERSPECTIVE OF THE ECONOMIC AND INNOVATION THEORIES

ABSTRACT

This paper contextualizes empirical studies on the effects of military spending and military R&D on economic growth, scientific and technological development, and industrial performance in the light of economic theories. For this purpose, we present the theoretical assumptions underlying classical, neoclassical and heterodox economic approaches, highlighting how innovation has taken on a central role, to proceed with outlining the effects of military spending raised in the literature. We then examine the econometric models, concluding with the proposal of a new classification that explicitly explains their relationship with their supporting economic paradigms aiming to contribute to the interpretation of their results.

Key-words: Defense. Economic Theories. Scientific and Technological Development and Innovation.

REFERÊNCIAS

AMARANTE, J. C. A.; FRANKO, P. Defense Transformation in Latin America: Will It Transform the Technological Base? Democracy and Security, p. 1-23, 2017.

AMARO, R. R. Desenvolvimento - um conceito ultrapassado ou em renovação? Da teoria à prática e da prática à teoria. Cadernos de Estudos Africanos, 2003.

Arms Control and Disarmament Agency (ACDA). World Military Expenditures and Arms Transfers, 1996. Washington, DC: ACDA, jul. 1997.

ARRIGHI, G. A ilusão do desenvolvimento. Petrópolis: RJ: Editora Vozes, 1998.

BALL, N. Defence and Development: A Critique of Benoit Study. Economic Development and Cultural Change, vol. 31, n. 3, p. 507-524, 1983.

BEGG, D; STANLEY, F.; DORNBUSCH, D. Economía. 6ª Ed. Madrid, McGraw-Hill, 2002.

BENOIT, E. Defence and Economic Growth in Developing Countries. Lexington Books, Lexington, MA, 1973.

_____. Growth and Defence in LDCs. Economic Development and Cultural Change, vol. 26, p. 271-280, 1978.

BISWAS, B.; RAM, R. Military Spending and Economic Growth in Less Developed Countries: An Augmented Model and Further Evidence. Economic Development and Cultural Change, vol.34, n.2, p. 361-37, 1986.

BITZINGER, R. A. The Modern Defense Industry: Political, Economic and Technological Issues. Santa Barbara: Praeger Security International, 2009.

BORELLI, P. C.; PERON, A. E. R. Defesa e Desenvolvimento no Governo Lula. Trabalho apresentado no IX Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos de Defesa (ENABED), Florianópolis, 2016.

BRASIL. 2008. Estratégia Nacional de Defesa. Decreto nº 6.703, 18 dez. 2008. Brasília.

_____. 2012. Lei nº 12.598, 21 mar. 2012. Brasília, 2012.

_____. Política de Defesa Nacional. Decreto nº 5.484, 30 jun. 2005. Brasília, 2005a.

_____. Política Nacional da Indústria de Defesa. Portaria Normativa nº 899/MD, 19 jul. 2005. Brasília, 2005b.

BRAUER, J. The Arms Industry in Developing Nations: History and Post-Cold War Assessment. Conference on Military Expenditures in Developing and Emerging Nations. Middlesex University. Londres, 13 - 14 mar. 1998.

BRONWYN, H.; REENEN, J. van. How Effective are Fiscal Incentives for R&D? A Review of the Evidence, *Research Policy*, v. 29, n. 4, p. 5, 2000.

CAMPOS, R. de O. Ensaio de história econômica e sociologia. Rio de Janeiro: APEC, 1963, apud ROSSETTI, 1977.

CASTELLACCI, F.; ARCHIBUGI, D. The technology clubs: the distribution of knowledge across nations. MPRA Paper n. 27597. Munich Personal RePEc Archive, 2008.

DAGNINO, R. A Indústria de Defesa no Governo Lula. São Paulo: Ed. Expressão Popular, 2010.

DAVID, P. A.; BRONWYN, H. Heart of Darkness: Modeling Public-Private Funding Interactions Inside the R&D Black Box. *Research Policy*, 2000.

DEGER, S. Economic Development and Defence Expenditure. *Economic Development and Cultural Change*, vol. 35, n.1, p. 179-196, 1986a.

DOSI, G. Technical change and industrial transformation. London: Macmillan, 1984.

DUNNE, J. P.; SMITH, R. P.; WILLENBOCKEL, D. Models of military expenditure and growth: a critical review. *Defence and Peace Economics*, vol. 16, n. 6, p. 449-461, 2005.

DVIR, D.; TISHLER, A. The Changing Role of the Defense Industry in Israel's Industrial and Technological Development. In: REPPY, Judith (ed.). *The Place of the Defense Industry in National Systems of Innovation*. Ithaca: Cornell University Peace Studies Program, 2000.

EDQUIST, Charles et al. (Ed.). *Public procurement for innovation*. Edward Elgar Publishing, 2015.

ELIASSON, G. *Advanced Public Procurement as Industrial Policy: The Aircraft Industry as a Technical University*. Springer, 2010.

FEDER, G. On Exports and Economic Growth. *Journal of Economic Development*, vol. 12, p. 59-73, 1983.

FONSECA, J. W. F da. O Desenvolvimento da Indústria Bélica no Brasil e seu Processo de Spin-Off. *Revista de Economia Política*, vol. 20, n.3 (79), jul-set., 2000, p. 136-151.

FRANKO, P. *The Economics of Defense: An Introduction*. Apuntes del curso "Defense economics and Budgeting", dictado por la National Defense University en Washington, D.C. 2003.

FREDERIKSEN, P. C.; LOONEY, R. E. Defence Expenditures and Economic Growth in Developing Countries. *Armed Forces and Society*, vol.9, n.4, p. 633-645, 1983.

GILPIN, R. *Global Political Economy: Understanding the International Economic Order*. Princeton: Princeton University Press, 2001.

GRILICHES, Z. Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth. *The bell journal of economics*, p. 92-116, 1979.

GUELLEC, D.; VAN POTTELSBERGHE P. B. The internationalization of technology analyzed with patent data. In: *Research Policy*, vol. 30, p. 1253-1266, 2001,

HAUSMANN, R.; HIDALGO, C.A. et al., *The Atlas of Economic Complexity*. New Hampshire: Puritan Press, Hollis, 2011.

HOU, Na. *Arms Race, Military Expenditure and Economic Growth in India*. Tese apresentada para obtenção de título de Doctor of Philosophy. Department of Economics. Business School. The University of Birmingham, out. 2009.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. S. *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa*. Instituto Antônio Houaiss de Lexicografia e Banco de Dados da Língua Portuguesa S/C Ltda. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

HOWITT, P.; MAYERFOULKES, D. R&D, implementation and stagnation: A Schumpeterian Theory of Convergence Clubs, NBER Working Paper, n. W9104, 2002.

KELLY, T.; RISHI, M. An empirical study of the spin-off effects of military spending. *Defense and Peace Economics*, vol 14, nº 1, p. 1-17, 2003.

KEYNES, J. M. *Inflação e Deflação*. São Paulo. Ed. Abril Cultural, 1978.

KEYNES, J. M. *The General Theory of Employment, Interest and Money*. New York: Hancourt, Brace and Company, 1936.

KRAUSE, K. *Arms and the State: Patterns of Military Production and Trade*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

LACH, S. Do R&D Subsidies Stimulate or Displace Private R&D? Evidence from Israel. *The journal of industrial economics*, v. 50, n. 4, p. 369-390, 2002.

LEE, Hsiu-Yun; LIN, Kenneth S.; WU, Jyh-Lin. Pitfalls in using Granger causality tests to find an engine of growth. *Applied Economis Letter*, vol. 9, n. 6, 2002.

LICHTENBERG, F.R. Economics of Defense R&D. In: HARTLEY, K.; SANDLER, T. (eds.). *Handbook of Defense Economics*, vol I. Amsterdam: Elsevier Science, 1995.

LONGO, W. P.; MOREIRA, W. de S. Tecnologia e inovação no setor de defesa: uma perspectiva sistêmica. *Revista da Escola de Guerra Naval*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 277-304, 2013.

MOMAYEZI, N. International System and Arms Transfer. In: LEONARD, T. (Org.). *Encyclopedia of the Developing World*, vol.1, Londres: Routledge, 2006.

MOWERY, D.C. Military R&D and Innovation. In: *Handbook of the Economics of Innovation*, vol. 2, capt. 29, 2010.

NAKAJIMA, T. Catch-up in turn in a multi-country international trade model with learning-by-doing and invention. *Journal of Development Economics*, vol. 72, 2003.

NELSON, R.; WINTER, S. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge: Harvard University, 1982.

OECD. *The Innovation Imperative: Contributing to Productivity, Growth and Well-Being*, OECD Publishing, Paris, 2015.

OECD/Eurostat. Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3.ed. The Measurement of Scientific and Technological Activities, OECD Publishing, Paris, 2005.

PACHECO, T.; PEDONE, L. Incentivos governamentais e indústria de defesa. *Revista Brasileira de Estudos de Defesa*, v. 3, n. 2, 2017.

PELED, D. Defense R&D and Economic Growth in Israel: A research agenda. Presented at the "Science, Technology and the Economy Program" at the Samuel Neaman Institute for Advanced Research in Science and Technology, Technion-Israel Institute of Technology, 11 jan. 2001.

PERON, A. E. R. A factibilidade da transferência de tecnologia e o spin-off no programa FX-2 da FAB. In: 3º ENCONTRO NACIONAL ABRI, São Paulo, 2011.

POSSAS, M. L. et al. Um modelo evolucionário setorial. *Rev. Bras. Econ.*, Rio de Janeiro, v. 55, n. 3, p. 333-377, set. 2001.

RAM, R. Defense expenditure and economic growth. *Handbook of defense economics*, v. 1, p. 251-274, 1995.

REIS, A. F. dos. *Gastos Públicos: Investimentos em Infraestrutura no Período Pós-Privatizações. Textos para discussão UFF/ECONOMIA (TD 225)*, dez. 2007. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2007.

ROMER, P. M. Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, vol. 98, p. 71-102, 1990.

ROMER, P. M. Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, vol. 94, p. 1002-1037, 1986.

ROSENDO, R. C.; PEDONE, L. PROSUB-Programa de Desenvolvimento de Submarinos: contribuições para a consolidação da base industrial de defesa marítima brasileira. *CAPA-REVISTA DA EGN*, v. 22, n. 1, p. 33-68, 2016.

ROSSETTI, J. P. *Introdução à Economia*. 6.ed. São Paulo: Atlas, 1977.

ROSSI, P.; MELLO, G. Choque recessivo e a maior crise da história: A economia brasileira em marcha à ré. *Centro de Estudos de Conjuntura e Política Econômica-IE/UNICAMP: Nota do Cecon*, n. 1, 2017.

ROSTOW, Walt Whitman. *Why the poor get richer and the rich slow*

down: Essays in the Marshallian long period. Springer, 1980.

RUTTAN, V. W. Is war necessary for economic growth? Military procurement and technology development. New York: Oxford University Press, 2006.

SACHS, J. A new map of the world. *The Economist*, abr., 2000.

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 (TD 1878), 2013.

SCHWAM-BAIRD, D. M. International System and Arms Transfer. In: LEONARD, T. (Org.). *Encyclopedia of the Developing World*, vol.1. Londres: Routledge, 2006.

SILVA, P. F. A política industrial de defesa no Brasil (1999-2014): intersectorialidade e dinâmica de seus principais atores. 2015. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SIPRI. Measuring arms production, Stockholm International Peace Research Institute, disponível em <www.sipri.org/research/armaments/production/researchissues/measuring_aprod>.

SIPRI. Total arms sales for the SIPRI Top 100 2002-2013, Stockholm International Peace Research Institute, 2014.

SLAVTCHEV, V.; WIEDERHOLD, S. Technological intensity of government demand and innovation. Ifo Institute – Leibniz Institute for Economic Research at the University of Munich, ago. 2012. (Working Paper, n. 135).

SMITH, Adam. Inquérito sobre a Natureza e as Causas da Riqueza das Nações. Vol. I, 6ª ed. Vol. II, 5ª ed. Coimbra: Fundação Calouste Gulbenkian, 2010.

SMITH, D.; SMITH, R. Military Expenditure, Resources and Development. University of London, Birkbeck College Discussion Paper, nº 87, nov 1980.

SOLOW, R. M. A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, p. 65-94, 1956.

SOMBART, W. *Krieg und Kapitalismus*. Verlag von Duncker & Humblot

München und Leipzig, 1913.

SOUZA, D. R. O. O Imperativo tecnológico e os projetos estratégicos de defesa: uma análise dos programas de reaparelhamento das forças armadas nos governos Lula da Silva e Dilma Rousseff. 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

SOUZA, D. R. O.; DE OLIVEIRA, M. A. G. Tecnologia e Indústria de Defesa no Brasil: caminhos e alternativas. *Revista Política Hoje*, v. 26, n. 1, p. 7-14, 2017.

SPENCER, R. W.; YOHE, W. P. The crowding out of private expenditures by fiscal policy actions. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, out. 1970.

SQUEFF, F. H. S. O poder de compras governamental como instrumento de desenvolvimento tecnológico: análise do caso brasileiro. Rio de Janeiro: Ipea (TD 1922), 2014.

SVEIBY, K. E. *The Hew Organizational Wealth: Managing & Measuring Knowledge-Based Assets*. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers Inc., 1997.

TROSTER, R. L.; MOCHÓN, F. *Introdução à Economia*. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2002.

VINER, J. Power versus Plenty as Objectives of Foreign Policy in the Seventeenth and Eighteenth Centuries. *World Politics*, vol. 1, p. 1-29, 1948.

WALTON, S. A. (ed.). *Instrumental in war: science, research, and instruments between knowledge and the world*. Boston: Brill, 2005.

WHISTON, J. *A discourse of the decay of trade* (orig. 1693). Ann Arbor, Michigan: University of Michigan Library, 2012

Recebido em: 27/10/2017

Aceito em: 27/12/2017