

A revitalização da indústria de defesa brasileira: uma contribuição ao processo decisório

Renato Dagnino

Em setembro de 2003, cumprindo um de seus compromissos de campanha e atendendo a uma antiga reivindicação dos militares, o governo recém eleito resolveu tratar a questão da ampliação do orçamento das Forças Armadas. Ao contrário da prática até então vigente, isso foi feito no contexto dos vários temas a ela relacionados e no marco de um Ciclo de Debates que se prolongou até junho de 2004. Entre esses temas, estava o do reaparelhamento das Forças Armadas e o do atendimento de uma outra reivindicação de militares e empresários: a revitalização da indústria de defesa. Embora não tenha havido consenso a respeito da conveniência em levá-la a cabo, a aceitação de que uma maior profissionalização das Forças Armadas¹ seria facilitada através de um reaparelhamento viabilizado pela produção local de material de defesa sugeria que o início do processo de revitalização era iminente.

Entretanto, isso não ocorreu. Ao contrário, foram realizadas ações de reaparelhamento que parecem apontar para o seu diferimento. O que pode ser um sintoma de que não existe, no âmbito dos tomadores de decisão, suficiente clareza a respeito dos múltiplos aspectos envolvidos com o tema.

Roberto Dagnino é Professor Titular do Departamento de Política Científica e Tecnológica da Unicamp e membro do Grupo de Análise de Políticas de Inovação da Universidade.

Este trabalho não trata da indústria de defesa brasileira², nem das razões pelas quais não ocorreu até o momento a sua revitalização. Sua intenção é colocar à disposição dos interessados no tema, tal como ocorreu em outras oportunidades³, a produção de economistas de defesa estrangeiros acerca dos cenários e tendências internacionais que parecem importantes para abordá-lo com maior propriedade.

Dessa forma, e ainda que a avaliação acima seja equivocada, ele poderá servir para divulgar o campo da Economia de Defesa, ainda muito pouco praticado em nosso país, de maneira a aumentar a capacidade da sociedade para decidir acerca do tema.

O trabalho se desenvolve ao longo das interfaces tecnológico-produtiva e militar-civil relacionadas à produção de material de defesa. Estes elementos, num processo de co-organização sistêmica, têm interagido e determinado tendências, estratégias empresariais e políticas públicas, e alterado a maneira como as variáveis passíveis de modelização – gasto militar, desenvolvimento tecnológico e crescimento econômico – vêm sendo pesquisadas pela Economia da Defesa.

Seu foco é, por isso, nos estudos sobre o impacto econômico e tecnológico do gasto militar e na forma como eles vêm, ao longo das últimas décadas, alterando os seus próprios marcos analítico-conceituais e produzindo informações e avaliações úteis para a tomada de decisão sobre essas interfaces e elementos nos países de capitalismo avançado.

Sua linha expositiva (ou organização) se centra no conceito de efeito de *spin-off*, isto é, o efeito de transbordamento ou “espirramento” dos resultados tecnológicos e econômicos desencadeados pelo gasto militar no setor da defesa para o setor civil da economia. Por isso, suas seções se desenvolvem ao longo de um processo histórico responsável pelas distintas conotações que o conceito de *spin-off* foi adquirindo: primeiro, um fenômeno natural, depois uma idéia, um “paradigma”, uma política governamental, até diluir-se numa outra, a de tecnologias de uso dual, cujo foco não é a promoção de uma transferência de tecnologia entre os setores militar e civil, mas uma convergência entre as suas dinâmicas tecnológico-produtivas.

Um último esclarecimento nesse sentido é relativo ao recorte temático que faz o trabalho no amplo campo da Economia de Defesa. Em primeiro lugar, convém ressaltar que ele não corresponde à ênfase com que o tema é abordado nos países de capitalismo avançado. Neles, ao contrário, os temas mais explorados se relacionam à gestão econômica orientada à obtenção de maior eficácia e efetividade na obtenção de segurança e defesa, à busca de alianças, ao enfraquecimento ou enfrentamento dos inimigos etc, através da projeção do país no cenário mundial, do comércio exterior, de programas de ajuda externa, de alavancagem financeira, da postura em relação à dívida externa dos países devedores, da regulação da imigração etc, utilizando conceitos como dissuasão, ameaças, aliados potenciais e mudanças estratégicas, e utilizando noções de teoria dos jogos e modelos que freqüentemente apresentam alto grau de formalização e sofisticação matemática.

Em segundo lugar, convém salientar que, entre os temas abarcados pela Economia de Defesa, o do impacto econômico e tecnológico da produção de material de defesa é o que tem recebido mais atenção em nosso país. Este impacto é quase sempre considerado positivo, mas raramente faz-se qualquer referência ao tratamento que os economistas de defesa têm dado ao assunto, seja na mídia geral, na especializada (como os periódicos Tecnologia e Defesa, Defense News), nos sites (como o da Universidade Federal de Juiz de Fora, www.ufjf.edu.br/defesa), nos escassos materiais escritos por militares e empresários envolvidos com o tema ou finalmente nos seus pronunciamentos públicos. Nesse particular, os quatro livros que deram a conhecer as idéias veiculadas no Ciclo de Debates acima referido⁴ são a principal referência disponível.

Do fenômeno do *spin-off* à idéia de *spin-off*

A idéia de *spin-off* está baseada na suposição de que a tecnologia desenvolvida para a produção de material de defesa pode ter aplicações para a produção civil.

Mas antes de se tornar uma idéia, o *spin-off* foi um fenômeno real, observável. É bem conhecido fato de que durante a Segunda Guerra Mundial, em função de um investimento colossal de recursos materiais e humanos em atividades de pesquisa e desenvolvimento para a produção de

material de defesa, foram geradas importantes inovações. De fato, os programas militares que surgiram no final da guerra foram tão impactantes que passaram a ser visualizados como responsáveis pelo que ficou conhecido como o surgimento da *big science*. Essas inovações geraram, a partir da década de 1950, atrativas oportunidades de negócio para as empresas civis que haviam sido convertidas para a participação no esforço de guerra.

Esse tipo de transferência de tecnologia de tipo intra-firma, cuja ocorrência era relativamente fácil e rápida, levou a inúmeras aplicações dos resultados de P&D militar que engatilharam a exploração das economias de escala que proporcionava um mercado em rápida expansão, ansioso por substituir seus bens de consumo e de capital pelos que incorporavam essas novas tecnologias.

Turbinas e cabinas pressurizadas de aviões a jato, dispositivos de comunicação e detecção, semicondutores, computadores, entre outros, tiveram, assim, quase imediata aplicação comercial.

Além de processos de transferência de tecnologia intra-firma, muitos outros ocorreram ao longo das redes de subcontratação e colaboração, que passaram a ser características marcantes da recuperação e expansão de uma economia cada vez mais apoiada em grandes empresas multinacionais. Potencializou esse movimento a relativa semelhança na gestão das práticas inovativas, especialmente aquelas relacionadas às soluções de compromisso (*tradeoffs*) entre custo e desempenho.

Em resumo, pode-se dizer que o esforço de guerra originou resultados de P&D que apresentavam um considerável potencial de inovação para as empresas do setor civil da economia. Era, por isso, esperado que elas passassem a proporcionar um amplo leque de oportunidades de desenvolvimento de tecnologias de processo e, principalmente de produto. Oportunidades que, a partir da década de cinquenta permitiram, tanto às empresas do principal beneficiário com a vitória contra o fascismo – os EUA – quanto àquelas de uma Europa que havia ficado com sua capacidade produtiva seriamente afetada, inclusive as alemãs, um enorme potencial de crescimento.

Esses acontecimentos estão na origem da idéia de senso-comum de que existe um efeito de *spin-off* responsável pela geração de benefícios econômicos e sociais para a sociedade dos países que produziam sistemas de armas (*major weapons*).

Da idéia de *spin-off* ao “paradigma” do *spin-off*

À medida que transcorria a corrida armamentista entre os blocos políticos e econômicos socialista e capitalista, ganhou força a idéia de *spin-off*. Pouco adiantaram alertas como o que ensejou a famosa expressão cunhada pelo general-presidente norte-americano Eisenhower em 1961, de complexo industrial-militar, para chamar a atenção para as ameaças que representava para o conjunto do país essa cada vez mais poderosa coalizão de interesses. E para

apontar que, mais do que se preocupar em transferir resultados tecnológicos para o setor civil e à sociedade, esse complexo tendia a defender os seus interesses e valores, mesmo que em detrimento daqueles da democracia e do progresso social.

Quando a essa coalizão se soma mais um ator – a comunidade de pesquisa dos países de capitalismo avançado e, também dos então países socialistas – dando origem à expressão “complexo industrial-científico-militar” (Kaldor, 1982), a idéia do *spin-off* ganha um poderoso aliado. Somava-se à pressão que os empresários e militares faziam para introduzi-la na agenda das políticas públicas de natureza econômica, industrial e tecnológica que podiam beneficiá-los, a exercida pela comunidade de pesquisa. Ela

A idéia de *spin-off* está baseada na suposição de que a tecnologia desenvolvida para a produção de material de defesa pode ter aplicações para a produção civil. Mas, antes de se tornar uma idéia, o *spin-off* foi um fato real, observável no imediato pós-guerra.

passava a advogar, por um lado, a introdução da necessidade do fomento à pesquisa e à formação de pessoal nessas políticas e, por outro, a incorporação do objetivo de defesa da democracia aos imperativos relativos ao “avanço do conhecimento” com que corporativamente defendiam a “sua” Política de C&T.

No interior do ambiente político de enfrentamento que durante mais de 40 anos presidiu a elaboração das políticas públicas dos países de capitalismo avançado, e que terminou por transformar a corrida armamentista, de uma corrida pelo aumento do poder de destruição das armas, em uma corrida pela liderança científico-tecnológica militar, era natural que a idéia de *spin-off* ganhasse força (Kaldor, 1982).

Passou então a ser construída uma racionalidade para a idéia de *spin-off*. O termo paulatinamente deixou de se referir a um fenômeno observado durante um período histórico específico – o imediato pós-guerra – e passou a relacionar-se a um processo, se não natural, passível de ser facilmente estimulado através de políticas públicas orientadas para a aplicação civil dos resultados da pesquisa militar. Até os que questionavam a existência de um processo natural se resignavam com a idéia de que o pesado investimento em P&D militar, ditado pela necessidade de defender a democracia capitalista da ameaça socialista, deveria ser amortizado mediante medidas de promoção do efeito de *spin-off*.

Como resultado desses acontecimentos, passa-se de uma idéia (ou de um argumento) de *spin-off* para o que viria a ser referido anos mais tarde como “paradigma” do *spin-off* (Alic e outros, 1992). Esses autores designam por esse nome uma representação da realidade que passa a ser

dominante, em que a difusão de conhecimento produzido no meio militar para o setor civil seria fácil e quase automática, e que supõe que os receptores do conhecimento podiam reconhecer e aplicar as tecnologias potencialmente úteis resultantes da P&D financiada pelo governo e adaptá-la com um mínimo de esforço a um grande número de aplicações na indústria civil (Alic e outros, 1992, p. 9).

Um conceito semelhante, ainda que mais radical, de “ideologia do *spin-off*” é cunhado por outro autor (Perani, 1997) a partir da alusão ao fato de que o conceito de *spin-off* é em grande medida apriorístico, uma vez que supõe que as indústrias militares são intrinsecamente mais avançadas tecnologicamente do que a civis. A partir desta suposição, o *spin-off* era associado a um fluxo hidráulico que

escorreria de forma natural, de um recipiente situado num nível mais alto para outro, mais abaixo, sem que fosse necessário qualquer esforço ou investimento adicionais.

Sua crítica vai mais além quando ele aponta para o fato de que a “ideologia do *spin-off*”

teria sido concebida e utilizada, durante os anos de 1960 e no contexto dos países da OTAN, para justificar e promover, através da política tecnológica, o dispêndio de vultosos recursos para a P&D militar que o enfrentamento latente com os países do bloco socialista, no plano político, justificava.

Independentemente do quão legítima seja a sua crítica, o fato amplamente conhecido é que houve durante aquele período uma significativa “inflação” dos custos das empresas de defesa que buscavam se beneficiar das características dos procedimentos de aquisição de sistema de armas utilizados pelos países do Ocidente. De fato, estimativas realizadas durante esse período mostraram um aumento real médio de 5 a 10% por ano no preço do armamento produzido. Ao que tudo indica, esta estimativa continua válida, sendo que a taxa de crescimento do preço do material de defesa de maior intensidade tecnológica é ainda maior.

Essa situação, reiteradamente comentada pela imprensa, gerou denúncias de corrupção devido à enorme e injustificada diferença de preço existente entre produtos em tudo similares, mas destinados ao emprego militar ou civil (ficou famoso o caso do vaso sanitário químico que equipava os navios de guerra e os barcos de passageiros). Análises realizadas numa perspectiva acadêmica por economistas de defesa lograram mostrar como, ainda que através de uma dinâmica distinta, o mesmo fenômeno ocorria nos países socialistas.

A expressão “arsenal barroco”, cunhada por Mary Kaldor (1982), uma das mais importantes economistas de defesa da época, denota com propriedade essa e outras características que a indústria de defesa apresentava nos anos

de 1970. Segundo ela, havia uma tendência à produção de sistemas de armas “barrocos”, isto é, de sistemas que, apesar de seu custo crescente (e, segundo a autora, por causa disto), apresentavam soluções tecnológicas pouco efetivas e até mesmo contraproducentes nos cenários de operação, tais como tempo e custo de manutenção excessivamente altos, ou demandas de qualificação para a sua operação incompatíveis com o treinamento militar⁵.

Militares que operavam o armamento em situações de combate, e que por isso se situavam do “outro lado” daquele em que se posicionavam as autoridades que se beneficiavam do “complexo industrial-científico-militar”, também indicavam essa tendência. “Efeito árvore de natal” foi o termo usado por um piloto para referir-se à quantidade excessiva de informação fornecida pelos painéis de aviões de combate. “Porca que dá leite, põe ovos e produz lã”, foi como um oficial de marinha expressou seu descontentamento acerca do armamento que estava recebendo e que, já de antemão, percebia que não iria atender à missão específica que cabia a ele executar.

De qualquer forma, um dos elementos da racionalidade que passa então a ser dominante era a constatação de que a economia tende a se beneficiar do aumento no seu estoque de capital compatível com as encomendas sempre crescentes das Forças Armadas, dado que motorizadas pelo desenvolvimento de tecnologias alegadamente mais avançadas produzidas pela pesquisa e desenvolvimento militar. E, além disso, que o aumento do produto gerado pelas tecnologias militares avançadas pode acelerar a mudança tecnológica no âmbito dos fornecedores localizados no setor civil. Era também ressaltada uma dimensão de capital humano, mediante a qual o gasto militar levaria a melhorias na educação e na capacitação dos cidadãos e, desta forma, a uma elevação deste capital.

Todos os efeitos geopolíticos, sociais, econômicos e tecnológicos positivos, entretanto, eram entendidos como passíveis de serem contrabalançados devido ao alto cus-

O termo *spin-off* paulatinamente deixou de se referir a um fenômeno observado durante um período histórico específico e passou a ser relacionado a um processo, se não natural, passível de ser estimulado por meio de políticas públicas adequadas.

to de oportunidade do gasto militar. Ele tendia a criar estrangulamentos na habilidade e no capital disponíveis na economia, a promover um desvio de recursos passíveis de serem alocados em setores que geram crescimento econômico e bem-estar da população, e a criar enclaves produtivos dificilmente sustentáveis⁶.

Mas, mais do que critérios racionais, influenciaram a política relacionada ao gasto militar, em especial aquela que visava ao fomento ao *spin-off*, as narrativas de engenheiros

envolvidos com atividades de pesquisa e desenvolvimento e de produção militar, a partir do final da Segunda Guerra Mundial. Quando dotados de algum poder de decisão, sua percepção de que, nos projetos em que haviam participado tinha havido efeitos de *spin-off*, realimentava o ciclo que levava a gastos crescentes em P&D militar.

O discurso dessas pessoas e de outras que com elas se alinham se refere invariavelmente aos exemplos do imediato pós-guerra, cuja aceitação como exemplos automáticos de *spin-off* é consensual. Poucos trabalhos de natureza acadêmica dedicaram-se a produzir novos exemplos arquetípicos que pudessem aumentar a credibilidade, seja da idéia, seja do “paradigma” do *spin-off*.

Entre os poucos trabalhos que buscaram sistematizar experiências concretas com o objetivo de produzir insumos para a formulação de políticas relacionadas a pesquisa e desenvolvimento militar, há que destacar o do conceituado economista Vernon Ruttan. No seu livro *É a guerra necessária para o crescimento econômico?* (2006) ele analisa seis tecnologias de natureza genérica (*multi-purpose technologies*) – produção em série e peças intercambiáveis, aeronaves militares e civis, energia nuclear e geração de energia elétrica, computadores e semicondutores, Internet, e indústria aeroespacial – em busca de evidências capazes de corroborar a idéia de *spin-off*. A partir de sua pesquisa histórica, ele conclui que o desenvolvimento tecnológico teria ocorrido mais lentamente nas indústrias que analisou na ausência das encomendas militares. Não obstante, e buscando trazer sua reflexão para o momento presente e indagar quais seriam os desdobramentos mais prováveis para o futuro, sua visão acerca do *spin-off* se altera significativamente (ver seção 5 adiante).

Os estudos econométricos sobre o *spin-off*

Avaliar se o gasto militar tem um efeito positivo ou negativo no crescimento econômico é, claramente, uma questão que deve ser abordada por estudos empíricos. Por isso, desde o trabalho seminal de Benoit (1973), inúmeros modelos econométricos, refletindo expectativas teóricas que vão do estruturalismo à economia neoclássica, foram desenvolvidos e aplicados em diferentes tipos de amostras de países. Em consequência, existe atualmente uma quantidade enorme de trabalhos de pesquisadores, a maioria dos quais do campo da Economia da Defesa, que buscam analisar o impacto econômico do gasto militar. É enorme, também, o espectro de resultados que eles oferecem.

É quase redundante dizer que esses resultados dependem da perspectiva teórica empregada. As perspectivas neoclássica e keynesiana têm sido as mais utilizadas, uma vez que essas são as mais adequadas para a construção de

modelos econométricos formais (Dunne, 1990). A maior parte deles se baseia em análises estatísticas referidas a um certo número de países sobre os quais se dispõe de séries temporais de informação (*time series*) sobre as variáveis introduzidas nos modelos, ou informações referentes a um determinado momento no tempo (*cross section data*) acerca de um certo número de países.

Entre os estudos recentes mais conhecidos, que buscam sistematizar as evidências empíricas produzidas pelos estudos de avaliação do *spin-off*, devem ser destacados os de Dunne et al (2005), Brauer (2002), Smith (2000), Dunne (1996) e Ram (1995).

O primeiro fato a ressaltar é a opinião de Dunne et al (2005), de que existe uma clara distinção entre os trabalhos alinhados com a corrente dominante (*mainstream*) da teoria do crescimento, que não apontam a existência de relação entre gasto militar e crescimento, e aqueles pertencentes ao campo da Economia da Defesa. Entre estes últimos, a maioria sugere que o impacto do gasto militar no crescimento econômico dos países em desenvolvimento é insignificante ou negativo. E que nos países desenvolvidos, dado que lá o gasto militar tem sido financiado às custas de uma diminuição no investimento e não no consumo (como parece ser o caso nos países em desenvolvimento), o impacto é claramente negativo.

O fato de que o término da Guerra Fria levou a uma inusitada redução no gasto militar colocou um novo desafio para os economistas de defesa envolvidos com a avaliação do seu impacto no crescimento econômico. Embora a experiência da maior parte dos países sugira que isso não tenha determinado uma diminuição no ritmo de crescimento econômico, mantém-se, entretanto, uma indefinição acerca do impacto que poderia ter uma nova redução no gasto militar (ou, alternativamente, do seu aumento) no crescimento econômico futuro no novo cenário globalizado e unipolar.

O trabalho de Dunne (2006) busca investigar essa nova realidade propondo um modelo econométrico para analisar o impacto do gasto militar no progresso tecnológico

Perani (1997) aponta para o fato de que a “ideologia do *spin-off*” foi utilizada pelos países da OTAN para justificar e promover, por meio da política tecnológica, o dispêndio de vultosos recursos para pesquisa e desenvolvimento no campo militar.

e, a partir daí, na produtividade do trabalho e no crescimento econômico do passado recente para um número significativo dos principais países produtores de sistemas de armas.

Alimentando o seu modelo com informações correspondentes aos períodos anterior e posterior ao término da Guerra Fria, o autor mostra que, para o primeiro, é possí-

vel detectar uma correlação positiva, ainda que marginal, entre gasto militar e mudança tecnológica. E que, para o segundo período, tal correlação não foi identificada.

Outro estudo recente cujo resultado vai na mesma direção é o realizado por Kelly e Rishi (2003). Neste caso, o modelo econométrico proposto desce do nível de análise agregado dos países para avaliar o impacto do gasto militar em seis setores industriais ligados à produção de material de defesa. Suas conclusões permitiram afirmar que o impacto direto do gasto militar no produto de cada indústria é negativo. Se forem feitos ajustes no modelo para incluir o efeito indireto da exportação de armas, o efeito torna-se levemente positivo. Os resultados não permitem validar a hipótese de existência de efeitos de *spin-off* em termos de capital físico e de capital humano. De uma forma geral, o trabalho conclui que a magnitude do efeito de *spin-off* tem sido claramente superestimada no ambiente de tomada de decisão sobre assuntos militares.

Antes desse, e numa perspectiva distinta, um outro trabalho (Hartley e Singleton, 1990) já havia mostrado que o efeito de *spin-off* não era uniforme. E o fato de que ele diferia de país para país, e que no mesmo país ele variava com o tempo, não permitia extrair dos resultados dos estudos empíricos realizados nenhum padrão claramente definido. Além do que, como ressalta Molas-Gallart (1999), a ausência de informação sistematizada e confiável, padronizada, coerente e suficientemente abarcante, sempre apresentou um sério obstáculo à realização dos estudos empíricos que objetivam a comprovação de efeitos de *spin-off* através de modelos econométricos.

Evidências sobre a superação do “paradigma” do *spin-off*

Alic e outros (1992), num trabalho com o sugestivo título de “*Beyond Spinoff*”, fecharam o ciclo de dezenas de resultados de pesquisa publicados em livros e em prestigiosas revistas da Europa e dos EUA, sobre a relação entre gasto militar e P&D militar, e a existência de *spin-off* no contexto da Guerra Fria. Apoiados neles, em suas próprias pesquisas, esses autores decretavam o fim do que havia sido conhecido como “paradigma” do *spin-off*.

Abria-se então no plano acadêmico, um novo ciclo de pesquisas e trabalhos. Eles passariam a focalizar as mudanças que o término da Guerra Fria introduzia no contexto político internacional e o reflexo que determinava no ambiente militar. E, também, na maneira como elas estavam originando novas tendências econômicas e tecnológicas que pareciam alterar de maneira significativa o seu objeto de pesquisa.

Como se viu, a linha de raciocínio que havia presidido o debate sobre o impacto econômico e tecnológico do gasto

militar se centrava até então na possibilidade do aproveitamento, pelo setor civil, das inovações que ele promove. De fato, ao lado de óbvias considerações de segurança e defesa, a justificativa mais poderosa para a manutenção de um alto gasto militar havia sido o efeito de *spin-off*.

Se até o final dos anos de 1980, a maioria das pesquisas acadêmicas sobre o tema analisava possíveis relações de causa e efeito de tipo keynesiano entre gasto militar, aumento na demanda agregada, aumento no investimento e na produção do setor civil, levando a um efeito multiplica-

O trabalho de Kelly e Rishi (2003) conclui que a magnitude do efeito de *spin-off* tem sido superestimada no ambiente de tomada de decisão sobre assuntos militares.

dor e ao crescimento econômico, a partir de então, é possível identificar uma mudança. Dada a importância crescente da racionalidade proposta pela Teoria da Inovação, ganhou força na orientação das pesquisas a linha de raciocínio que possui como fulcro o processo de inovação e as implicações positivas por ela modelizadas.

Somadas às perspectivas teóricas há mais tempo empregadas, apoiadas em disciplinas como a economia industrial, os economistas de defesa passaram a incorporar a Teoria da Inovação ao seu arsenal analítico-conceitual. Empregando metodologias baseadas em estudos de caso, características desse enfoque, eles têm chegado a resultados coerentes com os anteriormente obtidos a partir de outras perspectivas. Esses trabalhos, partindo da hipótese do *spin-off*, começaram a mostrar que, com o desenvolvimento de sistemas de armas mais avançados, se tornava ainda mais difícil comprovar a existência de um impacto econômico e tecnológico causado pelo gasto militar.

Um dos trabalhos que ia nessa direção era o de Vernon Ruttan (2006), já citado anteriormente. Segundo ele, embora as análises históricas que realizou sobre o desenvolvimento de tecnologias de uso genérico tenham mostrado a existência de *spin-off*, estava claro que, a partir do final dos anos 90, isso não iria mais ocorrer. Tendências atuantes sobre a estrutura da economia norte-americana e na base industrial de defesa, particularmente as associadas ao processo de fusão e incorporação empresarial, tinham levado a que a P&D e os mecanismos de aquisição de sistemas de armas empregados pelo governo se tornassem incapazes de desempenhar um papel importante na geração de novas tecnologias de uso genérico. E mais, segundo ele, essa situação tenderia a se manter durante as próximas décadas.

Uma abrangente avaliação dessas tendências é feita no relatório da empresa de consultoria PriceWaterhouseCoopers (2005). Segundo ela, o final da Guerra Fria colocou a indústria de defesa num ponto crítico de sua trajetória. Até então, e desde o final da Segunda Guerra Mundial, a maioria dos países acreditava que o principal elemento de sua segurança era sua base industrial de defesa. Em consequên-

cia, ao invés de esperar a aproximação de um conflito para converter as fábricas de automóveis ou de ônibus para a produção de caças e tanques, como recomendava a política de mobilização industrial praticada até a Segunda Guerra Mundial, os EUA e os países da Europa passaram a manter suas indústrias de defesa constantemente preparadas para uma eventualidade que a Guerra Fria poderia desencadear. Isso permitia que tanto os tomadores de decisão que formulavam a política de defesa quanto as empresas tivessem prioridades claras, horizontes de planejamento de longo prazo, programas relativamente estáveis e orçamentos, senão crescentes, previsíveis.

No começo dos anos 90, a situação começou a mudar radicalmente. O gasto militar mundial reduziu-se a um terço em termos reais entre 1989 e 1996. No plano mais estritamente militar, verificava-se que o cenário de conflito não mais demandava grandes arsenais de armas tradicionais, e sim novos e inovadores sistemas de armas capazes de rápida mobilização e deslocamento, e extrema precisão. Além disso, novas práticas comerciais passaram a ser utilizadas no âmbito dos grandes produtores de armas. Incorporações, fusões, acordos de compartilhamento de risco, alianças estratégicas (consórcios, *joint ventures*) etc, passaram a ser adotadas para enfrentar os novos desafios. A dimensão da mudança ocorrida na indústria de defesa norte-americana pode ser avaliada pelo fato de que das 100 maiores empresas existentes em 1990, 28 haviam abandonado o mercado até 1998. E que aquelas que sobraram só se mantiveram graças a um intenso processo de fusão. Uma outra estimativa indica que mais ou menos no mesmo período o número de empresas independentes de primeiro nível (*prime contractors*) caiu de 20 para apenas quatro (Hayward, 2001). E uma outra mais (Driessnack e King, 2004) estimava que, nas duas décadas anteriores, as 75 maiores empresas norte-americanas especializadas na produção de material de defesa tinham se consolidado em apenas cinco conglomerados.

Judith Reppy, em seu detalhado trabalho *The Place of the Defense Industry in National Systems of Innovation* (2003) que trata das implicações das tendências de globalização, concentração, incorporação e transnacionalização num grande número de países, destaca a crescente dificuldade dos governos em controlar suas indústrias nacionais e fazer frente aos fornecedores transnacionais. Por isso, torna-se “cada vez mais difícil assegurar que o investimento governamental em P&D militar viesse a resultar em *spin-offs* passíveis de serem capturados no interior da economia nacional” (Reppy, 2003, p. 25).

Numa perspectiva mais radical, estavam autores como o francês Guichard (2005, p. 196), que identificava uma inversão de sentido no fluxo de *spin-off* e afirmava que “a demanda civil vinha se tornando tão dominante que a indústria como um todo estava crescentemente ignorando a

demanda militar”. E dava como exemplo o caso da micro-eletrônica: enquanto que nos anos 60 a fatia militar desse mercado era de aproximadamente 100% da demanda total, em 2002 ela não ultrapassava 1%.

James (2004), em sua análise do caso norte-americano, também mostra como a dinâmica das relações entre a P&D militar e civil estava mudando. E como isso estava levando a que um efeito de *spin-in* – do setor civil para o militar – começasse a desempenhar um papel chave na atividade de P&D militar⁷.

Num outro trabalho, sobre ao caso britânico (James, 2000), ele aponta que, segundo estimativas do *Cabinet Office's Advisory Council on S&T*, menos de 20% do gasto em P&D do Ministério da Defesa podia ser considerado como tendo alguma aplicação no setor civil. Situação que se devia à natureza específica para a defesa das tecnologias

A dimensão da mudança ocorrida na indústria de defesa norte-americana pode ser avaliada pelo fato de que, das 100 maiores empresas do setor em 1990, 28 delas abandonaram o mercado nos oito anos seguintes, e o número de *prime contractors* caiu de 20 para apenas quatro.

desenvolvidas e o reduzido potencial de *spin-off* das custosas atividades de desenvolvimento e engenharia associadas aos sistemas militares.

Ao que tudo indicava, teria passado a ocorrer com maior intensidade após o término da Guerra Fria, e devido ao aumento da velocidade da mudança tecnológica na indústria civil, em especial na de bens de consumo durável, uma substituição do efeito de *spin-off* por um de *spin-in* (também chamado de *spin-on*). E, em consequência, a dinâmica da P&D militar deveria ser orientada a descobrir usos militares para a tecnologia civil⁸.

A era das tecnologias de uso dual

Numa conferência realizada em março de 2000 para promover o Programa de C&T para Uso Dual do Departamento de Defesa dos EUA, Jacques Gansler, um dos mais influentes economistas de defesa norte-americanos, e à época subsecretário de aquisição e logística do departamento, sinalizou claramente essa necessidade. Sua principal recomendação aos militares foi que aproveitassem a capacidade de inovação, o reduzido ciclo de produto e as tecnologias de custo mais baixo do setor civil de maneira a gerar economias de escala capazes de promover a diminuição dos seus custos (Neuman, 2006).

Essa recomendação se apoiava no conteúdo do seu livro, publicado cinco anos antes (Gansler, 1995), onde criticava a indústria de defesa norte-americana por ser um dos setores mais ineficientes e não-competitivos da economia do país. E, apontava a necessidade de uma integração do setor militar com o civil (que, segundo ele, contava com

a oposição de influentes e antigos interesses) que contrabalançasse a tendência que o estava levando a se tornar pequeno, altamente subsidiado, ineficiente, não-efetivo, não-competitivo, e tecnologicamente obsoleto.

Essa apreciação, a julgar pela opinião de outros analistas, parecia excessivamente rigorosa. Tentando interpretar a motivação de seu autor poder-se-ia chegar a atribuí-la ao seu objetivo de, por estar investido de um cargo público, estimular empresários e militares a alterarem sua visão acerca das características que deveria ter uma relação entre os setores civil e militar para ser considerada virtuosa para a economia do país. E, dessa maneira, evitar as crescentes dificuldades que sua forma de comportamento em relação à produção e aquisição de material de defesa vinha causando. Em outras palavras, sua apreciação pode ser interpretada como uma maneira de justificar e reforçar as propostas que já havia feito no trabalho citado e que agora, com maior autoridade, voltava a fazer.

Essas propostas incluíam uma radical alteração nos procedimentos de aquisição de material de defesa que englobasse uma revisão nas especificações relativas à produção de novos

equipamentos, a substituição da prática de contratos estabelecidos com base no custo dos projetos (*cost plus*) pela dos contratos com base no preço, tal como ocorria no setor civil. Para isso, argumentava ele, era necessário que o procedimento como um todo fosse flexibilizado visando à facilitação do processo, então incipiente, de integração entre os setores militar e civil, o que faria com que o ambiente empresarial passasse a ser capaz de produzir tecnologia para ambos os mercados em vez de trabalhar para apenas um deles, como ocorria até então.

Tal como anos antes Alic e outros (1992) haviam “decretado” o fim do “paradigma” do *spin-off*, Gansler, ainda que sem dizê-lo explicitamente, estava reconhecendo que já se havia iniciado uma nova era, marcada pela inexorável falência do efeito de *spin-off*. Ela poderia ser denominada “era das tecnologias de uso dual” – tecnologias que, segundo ele, permitiriam ao governo economizar bilhões de dólares anualmente por meio do estímulo à diversificação da indústria de defesa via o emprego das tecnologias mais competitivas desenvolvidas no meio civil.

Sua atitude era análoga àquela que já havia assumido num livro muito influente no início dos anos 1980 (Gansler, 1980). Neste trabalho, ele primeiro afirmava que, quando a tecnologia militar empurrava o mercado, como acontecera nos anos 60 com a tecnologia aeroespacial e de computadores, era aceitável que o setor civil tivesse que se ajustar para obter os benefícios do impacto positivo gerado pela demanda militar, e que políticas públicas fossem elaboradas para tanto. Já nos anos 70, quando se percebia claramente que o efeito de *spin-off* não ocorria natu-

ralmente, era razoável que sua emulação fosse estimulada por políticas específicas e focadas na transferência, para o setor civil, das tecnologias então ainda consideradas mais avançadas, que eram desenvolvidas no setor militar.

Em função de uma novamente acertada percepção a respeito do momento pelo qual estavam passando as relações econômicas e tecnológico-produtivas entre os setores militar e civil, Gansler estava propondo uma nova estratégia. Numa situação em que as tecnologias militares eram percebidas como inferiores àquelas que estavam sendo desenvolvidas no setor civil, tratava-se de promover a concepção de tecnologias de uso dual. Por razões evidentes, na sua conferência do ano 2000, como subsecretário de defesa, ele não poderia falar em efeito *spin-in*, como já faziam muitos dos seus colegas da academia, sob pena de enfrentar resistências dentro do próprio Pentágono. Em sua posição de dirigente da área de defesa, era mais eficaz e adequado falar em tecnologias de uso dual do que seguir levantando a “bandeira” do *spin-off*.

À medida que aumenta a velocidade da introdução de inovações no setor civil, as organizações militares da maior parte dos países produtores de sistemas de armas têm se voltado para o setor civil, nacional e estrangeiro, em busca de tecnologias de uso dual e de descobertas científicas revolucionárias. Isto realimenta a tendência que faz com que a diferença entre a tecnologia usada nos sistemas civis e militares venha sistematicamente diminuindo.

Assim, na situação hoje predominante, que muitos consideravam como oposta àquela alegada pelo “paradigma” do *spin-off*, a promoção do uso dual e a implantação de procedimentos proativos pela indústria e pelos órgãos militares passaram a ser vistos como adequados para forçar a convergência buscada. Os programas de desenvolvimento de tecnologia dual passaram, então, a criar oportunidades para a integração ou transferência de tecnologia, e o desenvolvimento de políticas e procedimentos ativos com esse objetivo. Integração, transposição e convergência são as estruturas interdependentes que hoje parecem presidir a promoção do desenvolvimento de tecnologias de uso dual.

Características do momento atual

Assim, tal como ocorreu no passado, quando a idéia de *spin-off*, primeiro, e o “paradigma” do *spin-off*, depois, levaram a políticas tecnológico-produtivas correspondentes, a nova situação estaria também conformando a política de inovação dos governos. Em consequência, suas agências estariam alterando significativamente a sua postura em relação às inovações surgidas no setor civil da economia e dando origem a normas e procedimentos capazes de explorar de maneira adequada a nova situação. Como resultado da interação entre tendências mais gerais e as políticas que vão sendo implementadas, vão se delineando características que vale a pena destacar.

Deslocando o foco dos EUA, vê-se que nos sistemas na-

cionais de inovação europeus estão sendo implementadas políticas de promoção de tecnologias de uso dual. Essas políticas estão assumindo um papel central uma vez que a eficiência do gasto em P&D de militar é visualizada como cada vez mais dependente daquelas tecnologias. Mais do que isso, essas políticas são consideradas como uma providência essencial para diminuir o hiato tecnológico com relação aos EUA.

Tanto mais que o que se observa em nível mundial é uma tendência ao aumento desse hiato como consequência do processo de fusão, aquisição e racionalização, que vem tornando a indústria de defesa cada vez mais concentrada. E, adicionalmente, que o surgimento de empresas transnacionais que operam com ênfase no nível de subcontratação tem colocado muitas empresas européias numa situação subordinada em relação às novas gigantes norte-americanas.

Num flagrante paradoxo com a realidade observada, à medida que as Forças Armadas diminuem de tamanho, e que o mercado militar doméstico encolhe, as empresas passam a buscar nos mercados externos formas de manter o volume de sua produção. A realização de economias de escala passa a depender, para as empresas dos tradicionais países produtores de sistema de armas (à exceção dos EUA), do mercado externo, e não da demanda das suas Forças Armadas. Inversamente ao que ocorre nos EUA, em países como França e principalmente em Israel, onde quase 80% da produção das empresas é orientada ao exterior, essa é a tendência observada.

Esse processo, denominado de globalização (Hayward, 2001, Reppy, 2000) ou transnacionalização (Markusen, 2000) e liderado pelo maior produtor mundial (os EUA) e suas empresas, causou um aumento da dependência em termos tecnológicos e produtivos dos demais países. Esta situação pode ser avaliada com base em algumas informações (Neuman, 2005): (a) somente 4% (7 bilhões de dólares) das compras efetuadas pelo Pentágono no ano fiscal de 2002 (171 bilhões de dólares) foi efetuada no estrangeiro⁹ e, destas, menos de 1% corresponderam a material de defesa; (b) o gasto em P&D norte-americano é mais de quatro vezes o da Europa; (c) o volume de recursos dedicado à aquisição de material de defesa nacional pelo governo norte-americano é tão elevado que o total das exportações representa apenas 20% do que é adquirido pelas Forças Armadas; (d) o valor da importação de material de defesa pelos EUA é menor do que a vigésima parte (5%) do valor das suas exportações.

Mesmo países como França, Alemanha, Itália, e Grã-Bretanha, até há alguns anos verdadeiras potências do mercado militar internacional, têm sido incapazes de impedir o aumento de sua dependência de insumos produzidos nos EUA. É também cada vez mais flagrante a distância que os separam em termos da estrutura científica e tecnológica militar. Ademais, e como era de se esperar, a dependência de insumos em relação ao exterior, em particular aos

EUA, é ainda maior no caso dos países em desenvolvimento (Brauer, 1998). Como já vaticinava Hayward (2001, p. 128) há alguns anos, “é difícil enxergar o fim da hegemonia tecnológico-militar norte-americana”.

Uma característica paradoxal desse processo, mas que mostra seu poder de neutralizar forças que o contrabalançam, é que não parece estar ocorrendo, no âmbito dos demais países produtores (como os da União Européia) um aumento significativo de colaboração. Essa situação está refletida no fato de que menos de 5% do orçamento

À medida que aumenta a velocidade da introdução de inovações no setor civil, as organizações militares da maior parte dos países produtores de sistemas de armas têm se voltado para o setor civil em busca de tecnologias de uso dual e de descobertas científicas revolucionárias.

européu de P&D militar foi gasto através de iniciativas de colaboração (Neuman, 2006). Ou de que, em 2003, existiam em operação ou em vias de serem iniciados na União Européia, 23 programas nacionais para a produção de carros blindados de combate sem que houvesse alguma colaboração significativa entre eles (SIPRI, 2004).

De fato, à medida que as ameaças convencionais percebidas diminuía com o final da Guerra Fria, que orçamentos de defesa eram reduzidos, e que programas de produção de sistemas de armas diminuía seu ritmo, aumentou a distância dos países europeus em relação aos EUA. Custos de produção e, principalmente, de P&D, e procedimentos de operação e manutenção mais complicados, que requerem pessoal altamente qualificado e peças de reposição mais caras, estão na origem dessa tendência. À medida que o preço das armas mais sofisticadas aumenta e os orçamentos de defesa diminuem, cada vez menos países podem ter acesso às novas tecnologias que caracterizam a moderna “guerra centrada em rede” (*network-centric warfare*¹⁰).

Buscando contrabalançar esses impactos, uma outra tendência se manifesta no cenário internacional: o estabelecimento de acordos *off-set* entre países produtores de material de defesa. Esses acordos obrigam o exportador a reinvestir (*off-set*) o produto da venda no país comprador, em geral em empresas subcontratadas que passam a produzir componentes a serem utilizados na própria produção do equipamento adquirido (William, 2001). Por associarem a importação de material de defesa com a promoção da atividade industrial local, a qual tenderia ter a implicações positivas em termos de emprego, crescimento econômico e capacitação tecnológica, os *off-sets* têm tido grande aceitação entre os formuladores da política de defesa, tanto de importadores quanto de grandes exportadores de sistemas de armas.

No entanto, os *off-sets* parecem ser mais vantajosos para

os países exportadores do que para os importadores. Pelo menos é isso que mostra a pesquisa internacional coordenada por Brauer e Dunne (2004) com o objetivo de avaliar como os *off-sets* funcionam na prática. A partir da análise de evidência empírica disponível, o trabalho mostra que não é possível afirmar que eles apresentam resultados positivos em termos de desenvolvimento econômico para os países receptores. Como regra geral, a aquisição de sistemas de armas através de acordos de *off-set* é mais custosa do que a compra daqueles “de prateleira”, isto é, os que se baseiam nas *Commercial, Off-The-Shelf Technologies* (COTS), mais baratas, não especializadas e de escopo mais amplo, empregadas no setor civil (PWC, 2005).

Os acordos de *off-set* têm um impacto pequeno em termos de geração de emprego sustentável, não parecem contribuir de forma

substantiva para o crescimento econômico e, com muito poucas exceções, não resultam em significativa transferência de tecnologia. Nem mesmo no interior do setor militar; muito menos para as empresas que operam no setor civil do país receptor. Mais do que isso, nos poucos casos em que ocorreu uma efetiva transferência de tecnologia, ela rapidamente se tornou obsoleta em função do contínuo avanço tecnológico produzidos nos países exportadores.

Outro tema referente ao comércio internacional de sistemas de armas, o relativo aos benefícios sociais e econômicos da exportação de sistemas de armas, tem sido igualmente pesquisado. Um dos trabalhos mais conhecidos (Martin, 2002) analisa a experiência britânica e apresenta três resultados que sugerem que esses benefícios não possuem a importância que as autoridades lhes atribuem. No plano do emprego, verificou-se que quase dois terços das pessoas que perdem seu posto de trabalho em função de uma diminuição das encomendas externas da indústria de defesa se aposentam ou encontram um novo emprego dentro de um ano. No plano distributivo, constatou-se que, dado que as exportações das empresas de material de defesa são pesadamente subsidiadas pelo governo, sua diminuição teria um efeito econômico e social positivo, uma vez que reduziria o subsídio que o contribuinte proporciona àquelas empresas.

No que respeita aos efeitos indiretos, mostrou-se que a suposição de que a exportação de MD britânico poderia levar a um efeito positivo em termos da exportação de produtos civis tampouco pode ser validada a partir da informação disponível para o período 1970-1997 alimentada no modelo econométrico concebido.

O momento que se inicia em meados da presente década introduz novos elementos nesse quadro. A irrupção de conflitos regionais associados ao chamado terrorismo internacional passou a influenciar de modo radical as políticas de defesa dos EUA e da União Européia no sentido da

promoção de estruturas militares mais flexíveis, responsivas e móveis, focadas em logística e apoio, e na manutenção dos equipamentos. Adicionalmente, a manutenção da tendência de contenção do gasto militar tem contribuído para a necessidade de novos métodos para desenvolver, adquirir, financiar e manter equipamentos de defesa.

As transformações associadas à Revolução nos Assuntos Militares (*Revolution in Military Affairs*), entendida como consequência de uma radical revisão das estratégias de defesa no contexto pós-Guerra Fria, e das mudanças ocorridas nas tecnologias militares, são importantes elementos desse novo quadro.

Esse conceito, que propõe a integração de sistemas até então independentes num único “sistema de sistemas” que proporciona um completo domínio do campo de batalha (independentemente de ele estar situado no ar, na terra ou no mar) se apóia em tecnologias digitais de processamento de dados e de posicionamento global cujo desenvolvimento tem ocorrido no setor civil da economia norte-americana.

Para Schmitt (2000), o crescente papel desempenhado pelas tecnologias civis no âmbito dessa Revolução nos Assuntos Militares é a mudança mais importante experimentada pela base industrial de defesa mundial. Por um lado as empresas que produzem armamentos “clássicos” terão que fazer uso crescente de tecnologias que eles não possuem ou que eles não são capazes de desenvolver tão rapidamente quanto o fazem as empresas do setor civil. Por outro lado, a tendência mais antiga, de perda de importância das plataformas dos sistemas de armas em relação aos sistemas eletrônicos, tem se tornando cada vez mais marcante.

A eletrônica militar e a integração de sistemas passam a ser, então, os mercados mais lucrativos para as empresas.

Os acordos de *off-set* têm um impacto pequeno em termos de geração de emprego sustentável, não parecem contribuir de forma substantiva para o crescimento econômico e, com poucas exceções, não resultam em significativa transferência de tecnologia.

Ao mesmo tempo, torna-se cada vez mais difícil precisar os limites do que se considera indústria de defesa. Mais do que isso, as contribuições realmente inovadoras passam a ser geradas em empresas que se encontram na periferia desta indústria, como as de telecomunicações, eletrônica, optrônica e aeroespacial. O segmento por elas formado está se tornando o mais estratégico e tende a migrar para o núcleo da moderna indústria de defesa.

Num típico processo de causalidade recíproca e de co-organização sistêmica, é possível identificar, de um lado, tendências que vêm forçando o ambiente de P&D militar a internalizar tecnologias provenientes do setor civil através

do acesso a fontes de conhecimento científico e tecnológico até então ignoradas ou muito pouco utilizadas. De outro, políticas assentadas numa mudança dos procedimentos de aquisição das FAs que proporcionam às agências governamentais mecanismos inovadores e mais flexíveis de interação com o setor civil. E, como resultado, uma configuração das interfaces tecnológico-produtiva e militar-civil bastante distinta daquela que é percebida por aqueles que, na periferia econômica e geopolítica em que se situam países como o nosso, não têm tido a oportunidade de avaliar as implicações das novas tendências e políticas em curso no cenário mundial.

Considerações Finais

Esta seção conclusiva retoma a colocação feita no início acerca da intenção deste trabalho de contribuir para a melhoria da política pública relacionada ao tema da revitalização da indústria de defesa brasileira e para aumentar a capacidade da opinião pública de nela influenciar mediante uma exposição de temas pertencentes ao campo da Economia de Defesa.

Nesse sentido, cabe ressaltar dois aspectos.

O primeiro se refere à necessidade de revisar a visão predominante no País acerca do impacto econômico e tecnológico da produção e P&D militares. De fato, os trabalhos resenhados neste artigo convergem no que respeita às orientações que formulam para a política de defesa dos países produtores de material de defesa – em especial, para aquela concernente aos instrumentos e arranjos institucionais que têm por objetivo a promoção do *spin-off*. Como afirma Guichard (2005, p. 195) apoiando-se em contribuições bem anteriores (Ergas, 1992, e OECD, 1999), “a organização da produção das inovações militares na forma de uma estrutura de programas (...visando ao *spin-off*...) está sendo colocada em xeque em muitos países ocidentais”.

O segundo aspecto diz respeito à necessidade de uma melhor avaliação dos custos e benefícios da revitalização da ID brasileira tendo em vista o cenário internacional.

Stephanie Neuman, que é uma brilhante economista de defesa norte-americana e, também, uma das maiores autoridades mundiais sobre as indústrias de defesa dos países em desenvolvimento, apresenta, ao final de seu último trabalho aqui repetidamente citado (Neuman, 2006), uma reflexão bastante apropriada.

Segundo ela, existem três tipos de estados. Os poucos que comandam, a maioria que obedece e os rebeldes – grupo integrado por um pequeno número de um países periféricos que desafia o domínio das grandes potências, e que o têm feito à custa do sacrifício dos interesses de seus cidadãos. Atualmente, a maioria dos Estados parece não

ter outra escolha que não seja aceitar a hierarquia internacional existente, dominada pelos EUA, se quiserem se desenvolver e fortalecer os seus próprios sistemas políticos e econômicos. Ainda que qualquer Estado possa resistir a essa hierarquia, o preço de fazê-lo tem se tornado tão alto que a maior parte deles se encontra cada vez menos disposta a assumi-lo.

Referindo-se à situação dos países europeus, a autora afirma que o caráter unipolar que assumiu essa hierarquia, particularmente notável em relação ao comércio e produção internacional de armas, coloca pesadas restrições às respectivas políticas de defesa. Independentemente da posição que anteriormente ocupavam na hierarquia da produção mundial, todos os países passaram a depender crescentemente dos Estados Unidos para a obtenção das tecnologias avançadas de que necessitam para modernizar suas indústrias de defesa. Na medida em que passam a depender dos EUA até mesmo para realizar suas vendas ao exterior, cresce a disposição desses países para participar dos arranjos comerciais liderados pelas empresas norte-americanas. E, também, para participar do fornecimento do material de defesa adquirido pelas Forças Armadas norte-americanas. Essa situação não tende somente apenas a reforçar a influência direta dos EUA no comércio e produção de armas. Sua influência política indireta também aumenta na mesma proporção.

O custo que incorreriam esses países ao desafiar esse estado de coisas e de evitar o controle cada vez maior dos EUA sobre o ritmo do desenvolvimento da tecnologia e da produção militar em nível mundial é tão alto que aceitar a sua manutenção compensa os benefícios, ainda que magros, que ele proporciona.

O comportamento do governo dos EUA varia, tanto em termos de intensidade quanto de conteúdo, dependendo do “grau de rebeldia” e da importância estratégica para os interesses norte-americanos do país em questão. Ou, em outras palavras, da sua disposição em seguir cooperando para manter essa situação. Isto cria um circuito alimentado de crescente poder por parte dos EUA no sentido de penalizar comportamentos “rebeldes”, sem que isso implique em premiar comportamentos cooperativos. A autora conclui dizendo que dada a estrutura do setor militar existente em nível mundial, os países produtores de armas têm poucas opções que não seja a de aceitar as preferências e exigências norte-americanas.

Esses e outros aspectos levantados neste trabalho têm servido como alerta para as autoridades de países que pretendem iniciar ou aumentar suas atividades no setor de produção de material de defesa.

No nosso caso, a expectativa é que eles possam auxiliar no processo decisório em curso que visa à revitalização da ID. A partir da consideração de que esse setor só existe nos países democráticos que são grandes fabricantes porque suas sociedades avaliam que existem ameaças externas relevantes, este trabalho procura mostrar aos nossos toma-

dores de decisão que a intenção desses países ao buscar resultados econômicos e tecnológicos do seu esforço militar é sempre posterior a esta avaliação.

Notas

¹ A idéia de que a profissionalização das Forças Armadas brasileiras poderia ocorrer pela via científico-tecnológico-produtiva foi sintetizada em Dagnino (1994) e Dagnino e Franko (1992). Naquela época, tal como no presente, a dedicação dos militares ao reaparelhamento e à produção de material de defesa era muito bem recebida pelas elites civis.

² Teve-se o cuidado de remeter a notas de rodapé as adrede escassas referências à realidade brasileira.

³ Desde um dos primeiros trabalhos publicados no País sobre a indústria de defesa (Dagnino, 1983), até os que refletem minha recente decisão de voltar a abordar o tema (Dagnino, 2005), minha preocupação tem sido sempre a de tratá-lo como um objeto de pesquisa acadêmica. E, como tal, submetido aos compromissos que usualmente a caracterizam. Os quais incluem o acompanhamento e difusão da produção internacional relativa às questões que, como cidadão brasileiro, me parecem importantes para informar nosso processo de tomada de decisão.

⁴ Neste volume, cujo objetivo foi dar a conhecer a opinião dos maiores conhecedores do assunto, e que conta inclusive com um texto assinado por vários ex-ministros de C&T e de Defesa, todos os artigos, com exceção do acima citado (Dagnino, 2005) enfatizam de forma radical, ainda que pouco fundamentada em informação secundária ou primária e tampouco nos trabalhos publicados por economistas de defesa, os efeitos econômicos e tecnológicos positivos da P&D e da produção militar.

⁵ Em Dagnino (1983) se mostra como a indústria de defesa brasileira conseguiu aproveitar-se dessa tendência produzindo sistemas de armas que, por não estarem a ela sujeitos, conseguiram ocupar o lucrativo mercado dos países árabes.

⁶ O tema dos “enclaves produtivos dificilmente sustentáveis” foi analisado para o caso brasileiro em Dagnino (1988) e Dagnino e Proença (1998).

⁷ Em Dagnino (1988 e 1994) se apresenta uma explicação para essa tendência, que então recém começava a manifestar-se, tendo como referência a idéia de que o paradigma técnico-econômico eletro-eletrônico, que havia sido introduzido no meio militar, estava amadurecendo e ganhando eficiência e confiabilidade em função de sua aplicação no setor civil.

⁸ Em Dagnino (1988) e em Dagnino e Proença Jr. (1998) se tenta reinterpretar esta proposição tendo em vista o contexto tecnológico-produtivo brasileiro. Conclui-se aí que, em função da vigência de uma racionalidade econômica avessa à inovação que tende a privilegiar a importação de tecnologia, é ainda menos plausível do que nos países avançados a existência de um efeito de *spin-off*.

⁹ Segundo Neuman (2006), mesmo os maiores produtores europeus de sistemas de armas importam entre três e catorze vezes mais equipamento de defesa que os EUA como uma percentagem das suas exportações (a Grã-Bretanha importa

50% das suas exportações, a França importa 28%, a Alemanha 68%, e a Rússia 16%).

¹⁰ O conceito se refere à interconexão entre sensores, sistemas de comunicação, e sistemas de armas numa rede concebida para proporcionar uma visão integrada do campo de batalha para todos os níveis de comando e controle, e até mesmo para o soldado individual.

Referências

- Alic, J., Branscomb, L., Brooks, H., Carter, A., Epstein, G. *Beyond Spinoff: Military and Commercial Technologies in a Changing World*. Boston: Harvard Business School Press, 1992.
- Benoit, E. *Defence and Economic Growth in Developing Countries*. Boston: Lexington Books, 1973.
- Brauer J. "Survey and Review of the Defense Economics Literature on Greece and Turkey: What Have We Learned?", *Defence and Peace Economics*, Vol. 13, No. 2, 2002.
- Brauer, J. and Dunne, J. P. (eds.). *Arms Trade and Economic Development: Theory, Policy, and Cases in Arms Trade Offsets*. London: Routledge, 2004.
- Dagnino, R. "A Indústria de Armamentos: o Estado e a Tecnologia". *Revista Brasileira de Tecnologia*, 1983.
- Dagnino, R. "Cuando Negocios No Son Negocios - Los Aviones Militares Brasileños". *Nueva Sociedad*, Caracas, no. 97, 1988
- Dagnino, R. "The Barracks Or Into The Labs? Military Programmes And Brazilian S&T Policy". *Science And Public Policy*, Vol. 20, No. 6, 1994.
- Dagnino, R. (2005) "Sobre a revitalização da Indústria de Defesa Brasileira". In: J. Almeida Pinto, A. Ramalho da Rocha, R. Pinho da Silva (orgs.), *As Forças Armadas e o desenvolvimento científico e tecnológico do País*, Brasília: Ministério da Defesa do Brasil, Secretaria de Estudos e de Cooperação, 2005.
- Dagnino, R., Franko, P. "Membership In The First World Geostrategic Club: Possibilities For Brazil". *Defense Analysis*, Vol. 8, No. 3, 1992
- Dagnino, R., Proença Jr, D. "The Brazilian Arms Industry and Civil-Military Relations". In: Mary Kaldor, Elrich Albrech, Genevieve Schmeder (orgs.), *The end of Military Fordism: Volume II Restructuring the Global Military Sector*. Londres: UNU/WIDER, 1998.
- Driessnack, J. e King, D. "An initial look at technology and institutions on defense industry consolidation". *Defense AR Journal*, Vol. 11, No. 1, 2004.
- Dunne P. "The political economy of military expenditure: an introduction". *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 14, No. 4, 1990.
- Dunne, J.P., R.P. Smith e D. Willenbockel. "Models Of Military Expenditure And Growth: A Critical Review". *Defence and Peace Economics*, Vol. 16, No. 6, 2005.
- Dunne, P., "Economic effects of military spending in LDCs: A survey". In: Nils Petter Gleditsch, Adne Cappelen, Olav Bjerkholt, Ron Smith e Paul Dunne (eds.), *The Peace Dividend*, Amsterdam: North Holland, 1996.
- Ergas, H., *A Future Mission for Mission-oriented Industrial Policies? A Critical Review of Developments in Europe*. Paris: OECD, 1992.
- Gansler, J. *The Defense Industry*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1980.
- _____. *Defense Conversion: Transforming the Arsenal of Democracy*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1995.
- Guichard, R. "Suggested repositioning of defence R&D within the French system of innovation". *Technovation* 25, 2005.
- Hartley, K. e Sandler, T. (eds.), *Handbook of Defense Economics vol. 1 (Handbooks in Economics)*. Elsevier Science, 1995.
- Hartley, K., Singleton, J., "Defense R&D and crowding out". *Science*, 1990.
- Hayward, K. (2001). The globalisation of defence industries. *Survival*; Summer; 43, 2; Academic Research Library.
- James, A. *US Defence R&D Spending: an analysis of the impacts*. Rapporteur's report for the EURAB working group ERA Scope and Vision, 2004.
- _____. "The Place of the UK Defense Industry in its National Innovation System: Co-evolution of National, Sectoral and Technological Systems". In Reppy, 2000.
- Kaldor, M. *The Baroque Arsenal*. Londres: Deutsch, 1982.
- Kelly, T. and M. Rishi. "An empirical astudy of the spin-off effects of military spending". *Defence and Peace Economics*, Vol. 14, No. 1, 2003.
- Martin, S. "Do military exports stimulate civil exports?" *Applied Economics*, Vol. 34, No. 5, 2002.
- Molas-Gallart, J. "Measuring defense R&D: a note on problems and shortcomings". *Scientometrics*, Vol. 45, No. 1, 1999.
- Neuman, S. (ed.) *International Relations Theory and the Third World*, 1995.
- _____. "Defense Industries and Global Dependency". *Orbis*, Summer 2006.
- OECD. *Etudes économiques de l'OCDE 1998-1999*. Paris: OECD, 1999.
- Perani, G. *Military technologies and commercial applica-*

- tions: *Public policies in NATO countries*. Roma: Centro Studi di Politica Internazionale, 1997.
- Pinto, J., Rocha A. e Silva, R. (orgs.) *As Forças Armadas e o desenvolvimento científico e tecnológico do País*. Brasília: Ministério da Defesa do Brasil, Secretaria de Estudos e de Cooperação, 2005.
- PriceWaterhouseCoopers. *Civil aerospace in the 21st century - Business as Usual...or a Fresh Start?* 2005.
- Ram, R., "Defense expenditure and economic growth". In: Keith Hartley, Todd Sandler (eds.), *Handbook of Defense Economics*. Amsterdam: Elsevier, 1995.
- Reppy, J. (ed.). "The Place of the Defense Industry in National Systems of Innovation". *Occasional Paper*, No. 25, Ithaca, 2000.
- Ruttan, V. *Is War Necessary for Economic Growth?: Military Procurement and Technology Development*. Oxford: Oxford University Press, 2006.
- Sandler, T. e Hartley, K. *The Economics of Defense*. Cambridge University Press, 1995.
- Schmitt, B. *From cooperation to integration: defence and aerospace industries in Europe*. Institute for Security Studies of WEU, 2000.
- Smith, R.P. "Defence expenditure and economic growth". In N.P. Gleditsch, G. Lindgren, N. Mouhieb, S. Smith and I. de Soysa (eds.), *Making Peace Pay: A Bibliography on Disarmament and Conversion*, Laremount: Regina Books, 2000.
- William E. "The value of military industrial offsets". *DISAM Journal*, Vol. 24, No. 2, 2001.