

GESTÃO DE SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO: DEFESA, CONVERTIBILIDADE OU DUALIDADE?

SYLVIO DOS SANTOS VAL*
Professor

SUMÁRIO

A ideia do Sistema Nacional de Inovação
O Sistema de Inovação para a Defesa
O Projeto de Força diante da mudança de paradigma
Conclusão

A IDEIA DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO

O modelo da sociedade industrial contemporânea se apoia indiscutivelmente no padrão tecnológico e científico. O valor agregado dos produtos de grande composição de conhecimento tem determinado o estado de desenvolvimento e autonomia das unidades nacionais, sua capacidade de atender às necessidades de sua população e a possibilidade dos Estados Nação de incrementar políticas públicas independentes ou autônomas. No que se refere à

gestão científico-tecnológica para o incremento de eficácia e eficiência, alguns fatos devem ser assinalados para distinguir entre uma *ordenação* de uso da pesquisa tecnológica e a *institucionalização* de uma rotina científica de inovação.

No que se refere a uma institucionalização da gestão inovadora científico-tecnológica para o incremento de eficácia e eficiência de um sistema científico e tecnológico, devem-se assinalar previamente alguns fatos relativos à *ordenação* de uso da pesquisa tecnológica e a *institucionalização* de uma rotina científica.

* N.R.: Bacharel em História, mestre em Ciências Políticas pela Universidade Federal Fluminense (UFF).

Primeiro, o esforço tecnológico não requer, necessariamente, uma estrutura científica de pesquisa *sistemática*, ainda que se apoie em paradigmas gerais e conhecimentos testados ou admitidos como “verdade” ou “eficazes”. Tecnologia é, antes de qualquer coisa, solucionar problemas em nível técnico, isto é, aplicado.

“Tecnologia: é o conjunto organizado de todos os conhecimentos científicos, empíricos ou intuitivos empregados na produção e comercialização de bens e serviços.”¹

Nesse ponto, mesmo na sociedade industrial, o esforço tecnológico apoiou-se, em muitos momentos, em conjunturas e experimentos de ensaio e erro, inclusive no que se refere à construção naval brasileira. Os arsenais de Marinha, empreendimento originado na colônia, foram criados para atender à rota oriental do império colonial português e à demanda de navios para a defesa e o comércio coloniais. A ampliação das rotas e o surgimento do vapor no século XIX estimularam o envio de oficiais do Arsenal da Corte para a Europa a fim de aumentar a especialização em manutenção, acabando por gerar uma memória técnica essencial para os projetos e algumas inovações até o advento da República.²

Segundo, a ciência, por seu turno, pode ser entendida como uma atividade intangível,

que pode ser base de um esforço tecnológico, mas não necessariamente e nem num momento imediato. Segundo Longo (2007), “ciência é uma atividade dirigida à aquisição e ao uso de novos conhecimentos sobre o universo, compreendendo metodologia, meios de comunicação e critérios de sucesso próprios”³. Entretanto, o mesmo autor classifica como ciência “o conjunto organizado dos conhecimentos relativos ao universo, envolvendo fenômenos naturais, ambientais e comportamentais”, o que se pode realmente classificar como conhecimento científico.

O esforço científico não precisa resultar em um projeto aplicado instantaneamente e desdobrado num desenvolvimento técnico. Conhecimento é, antes de tudo, um incubador

O esforço científico não precisa resultar em um projeto aplicado instantaneamente e desdobrado num desenvolvimento técnico, isto é, passar da intangibilidade do valor da descoberta para o invento ou técnica em produtos tangíveis. Conhecimento é, antes de tudo, um incubador. Entretanto, é desejável que um

esforço combinado em C&T produza, além de bens e serviços tangíveis, alguma forma de novidade revolucionária ou inovadora, que solve os problemas que o próprio desenvolvimento da sociedade industrializada produz.

Por extensão, a combinação científico-tecnológica não opera qualquer sentido sem que resulte num progresso tanto na eficácia (resultado) quanto na eficiência (custo ou economia de meios). Esse exercício é comumente denominado inovação.

¹ LONGO(A – 2007) *Conceitos especiais sobre Ciência, Tecnologia e Inovação*.

² TELLES (2001); p. 16; 18-19.

³ LONGO (2007); p. 17.

Em geral, é possível distinguirem-se dois tipos ou patamares de inovação.

São rotuladas de inovações incrementais aquelas que melhoram produtos ou processos sem alterá-los na sua essência, por exemplo, a evolução do automóvel. São chamadas de inovações de ruptura aquelas que representam um salto tecnológico e que mudam as características dos setores produtivos nos quais são utilizadas, por exemplo, o laser e o transistor⁴.

O modelo da sociedade industrial contemporânea se apoia indiscutivelmente no padrão tecnológico e científico, que tem determinado o estado de desenvolvimento e autonomia das unidades nacionais, sua capacidade de atender às necessidades de sua população e a possibilidade dos Estados Nação de incrementar políticas públicas independentes ou autônomas.

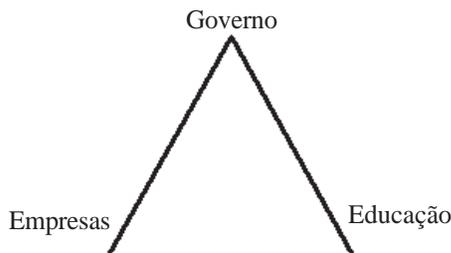
O peso da inovação impôs uma evolução para o conceito de ciência e tecnologia como um sistema.

“A expressão ‘sistema nacional de inovação’ foi forjada na literatura para designar os atores e instituições que participam do processo de inovação e a natureza e vínculos entre os mesmos. Este conjunto mostra-se como um sistema efetivo ou não, a partir dos resultados econômicos e sociais que são extraídos destas relações e iniciativas conjuntas”⁵.

Segundo Jorge Sábato, cientista argentino que pensou o problema da integração da América Latina sob a ótica de ciência e tecnologia – preocupação que permanece na posteridade pela Fundação Jorge Sábato –, ciência e tecnologia (e inovação) articulam-se num sistema que é nacional, envolvendo três setores principais: governo,

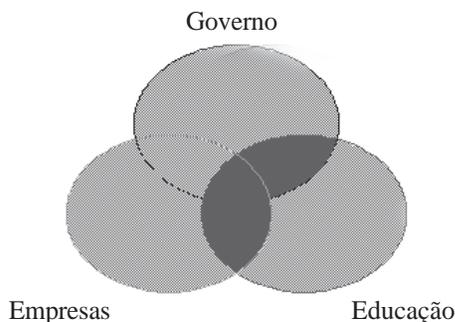
educação e empresas. Esse sistema pode ser representado na figura de um triângulo equilátero, cujos vértices são ocupados pelos citados setores principais.

Fig. 1 – Sistema de Inovação de Sábato



O triângulo representativo do sistema é, hoje, conhecido como Triângulo de Sábato. Nessa concepção, inovação é produto da articulação e do equilíbrio entre os três subsistemas. A ideia foi aperfeiçoada para um sistema mais articulado, denominado *triple hélix*.

Fig. 2 – Triple hélix



Nesse esquema, as áreas de interseção representam a “área cinzenta da inovação”. Isto é, quando o esforço em C&T conjugado produz linearmente, em maior ou menor escala, uma inovação para o restante dos

⁴ LONGO (2007); p. 17.

⁵ LONGO (A-2007); p. 16.

atores implicados do sistema, para que haja uma “espiral ascendente” inovadora. Mesmo que não exista um esforço conjugado, as ações combinadas sempre resultam num desenvolvimento (área cinzenta) que contamina, em maior ou menor grau, os demais setores do *hélix*. Segundo Dudziak (2007), a discussão concreta sobre o sistema nacional de inovação ganha força nos anos 1980, a partir das elaborações de economistas evolucionistas neoshumpeterianos e dos debates sobre o modelo industrial eu-

“que substitui o sistema linear pela inclinação sistêmica”⁷. Vários modelos procuram capturar essa percepção da complexidade do sistema de inovação, atribuindo-lhe uma integralidade própria, considerando setores sociais de natureza distinta dentro de um ambiente “nacional”.

O *tetra* modelo da Escola Superior de Guerra (ESG) procura, mais do que prescrever, evidenciar que o agregado de fatores implicados em cada um dos subsistemas possui um arcabouço de ato-

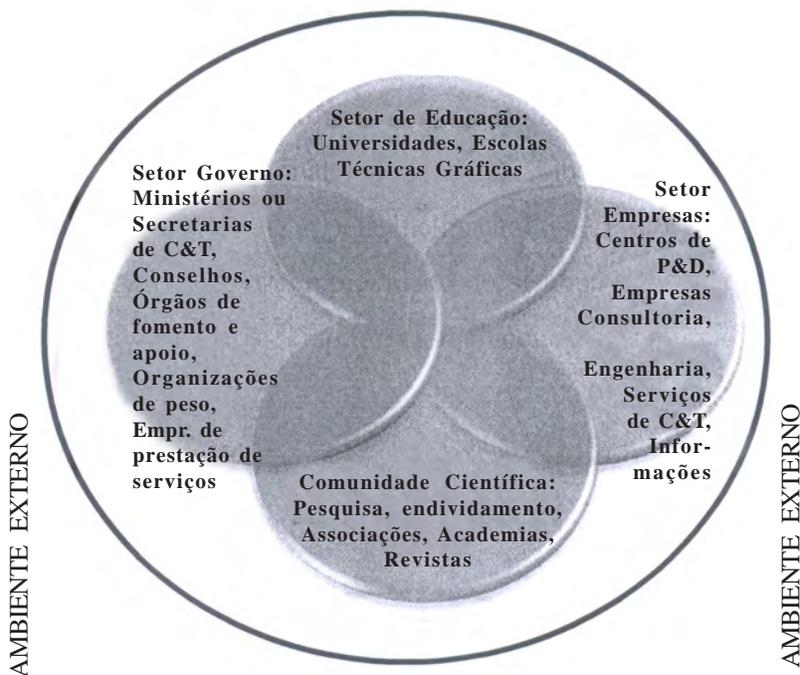


Fig. 3 – Tetra *hélix* da integração científico-tecnológica (ESG)

ropeu⁶, sendo a Finlândia o primeiro país a incorporar o conceito de “inovação com problema de política pública nacional”. O debate sobre o sistema nacional de inovação também se dá numa percepção holística

res derivados, relativamente assinalados, mas de complexo controle e gestão. Os três modelos concebem a inovação como um sistema dinâmico ostensivo⁸: não é essencial o planejamento central, se não em ní-

⁶ DUDZIAK (2007); p. 50.

⁷ DUDZIAK (2007); p. 50-51.

⁸ MIRELES (2008); p. 41; 42.

vel de subsistema, e a guindagem pode estar em atividades de ponta distintas (mercado, ação governamental, descobertas).

Sob esse prisma, a tipificação Patel & Pavitt (1994)⁹ graduou os Sistemas Nacionais de Inovação por sua capacidade endodinâmica (plena capacidade de pesquisa independente e inovação integrada):

i. Maduros: capazes de gerar plataformas de C&T, I completas e integradas. Apenas EUA, Alemanha e Japão.

ii. Próximos: capazes de gerar plataformas de C&T, I integradas em determinados setores e absorver transferências complexas. Caso da França, Inglaterra e Itália.

iii. Intermediárias: capazes de gerar plataformas de C&T; capacidade de determinadas ações de inovação e absorção de transferências. Alguns europeus (Suécia, Dinamarca, Holanda, Suíça), Coreia do Sul e Taiwan.

iv. Incompletos: capacidade de gerar plataformas determinadas em C&T, e limitadas capacidades de inovação e absorção de transferências complexas. Brasil, Índia, Argentina, México e China.

Assume-se que a tipificação de Patel e Pavitt – à exceção hoje de China e Índia – é correta no escalonamento, mas peca no princípio. O *tetra hélix* da ESG assemelha-se a outros modelos esquemáticos ambivalentes que “atribuem foco aos sistemas de inovação nacionais como uma construção institucional, ou de um somatório de ações não planejadas e desarticuladas, que impulsionam o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas”.¹⁰ Admite-se que esse sistema existe, e que, como hipótese, pode-se operar uma relação razoável entre atores implicados no que puder ser nomeado de Subsistema da Inovação para a Defesa.

Os três modelos concebem a inovação como um sistema dinâmico ostensivo¹¹ (foco na ação): não é essencial o planejamento central, se não em nível de subsistema, e a guindagem pode estar em atividades de ponta distintas (mercado, ação governamental, descobertas).

No Brasil, a ideia do sistema nacional de inovação como política de Estado surgiu pela Lei 10.973 (2/12/2004), modificada pela Lei 11.196, regulamentada pelo Decreto 5.798 (7/6/2006) e pela Lei 1.1487 (15/6/2007), regulamentada pelo Decreto 6.260 (20/11/2007). A Lei 11.196 estabeleceu como inovação:

“...a concepção de novo produto ou processo de fabricação, bem como a agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo que implique melhorias incrementais e efetivo ganho de qualidade ou produtividade, resultando mais competitividade no mercado”.

A Lei 10.973 institucionalizou os instrumentos e critérios de uma gestão de política de inovação ao regulamentar os agentes e elementos próprios do processo:

“Art. 2º Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I – **agência de fomento**: órgão ou instituição de natureza pública ou privada que tenha entre os seus objetivos o financiamento de ações que visem a estimular e promover o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação;

II – **criação**: invenção, modelo de utilidade, desenho industrial, programa de computador, topografia de circuito integrado, nova cultivar ou cultivar essencialmente derivada e qualquer outro desenvolvimen-

⁹ LONGO (B-2007).

¹⁰ MEIRELES (2008); p. 40.

¹¹ MEIRELES (2008); p. 41; 42.

to tecnológico que acarrete ou possa acarretar o surgimento de novo produto, processo ou aperfeiçoamento incremental, obtida por um ou mais criadores;

III – **criador**: pesquisador que seja inventor, obtentor ou autor de criação;

IV –

V – **Instituição Científica e Tecnológica – ICT**: órgão ou entidade da administração pública que tenha por missão institucional, entre outras, executar atividades de pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico;

VI – **núcleo de inovação tecnológica**: núcleo ou órgão constituído por uma ou mais ICT com a finalidade de gerir sua política de inovação;

VII – **instituição de apoio**: instituições criadas sob o amparo da Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, com a finalidade de dar apoio a projetos de pesquisa, ensino e extensão e de desenvolvimento institucional, científico e tecnológico;

VIII – **pesquisador público**: ocupante de cargo efetivo, cargo militar ou emprego público que realize pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico; e

IX – **inventor independente**: pessoa física, não ocupante de cargo efetivo, cargo militar ou emprego público, que seja inventor, obtentor ou autor de criação.”

O SISTEMA DE INOVAÇÃO PARA A DEFESA

Um sistema nacional de inovação científico e tecnológico (SINCT) pode desdobrar outros subsistemas ou sistemas congregados, como é o caso de um sistema de ciência, tecnologia e inovação para a Defesa (SICTID). Os requisitos de gestão desse eventual sistema são:

1) Dimensão Diretiva: plano nacional para defesa;

2) Dimensão Normativa: legislação com normas de competência;

3) Dimensão Integradora: ministérios, setores da economia e a política declaratória.

Como exemplos emblemáticos de gestão de pesquisa e inovação (P&I) para o setor de Defesa estão a Defense Advanced Research Projects Agency (Darpa) do Departamento de Defesa (DoD) dos EUA; e o Innovative Concept of Disruptive Technologies (Inec) do Department for R&T (Research and Technology) da European Defense Agency (EDA), que substituiu a Western European Armament Group (WEAG), de 1974, que era apenas um modelo de gestão de negócios, produção e trocas para os países coligados. Da mesma forma, esses modelos centralizados absorvem subsistemas ou estruturas de gestão complementares. No Complexo Militar dos EUA, destaca-se o Air Force Institute of Technology (AFTI)¹², responsável pela lista de competência e tecnologias para a força aeroespacial, que divide as tecnologias em alta prioridade, tecnologias para capacitação e tecnologias emergentes; descrevendo significados para cada área, os princípios físicos de engenharia envolvidos e impacto provável sobre futuros sistemas de C&T. No complexo europeu, o Ministério da Defesa do Reino Unido (UKMD), o quinto orçamento de Defesa do mundo, congrega pesquisa das três forças (Exército, Marinha e Força Aérea)¹³ com 11 unidades de negócios (*top-level gadgets*), sob um centro de pesquisa e desenvolvimento diretamente ligado ao Gabinete (White Hall). O UKMD consegue gerar verba independente, principalmente em patentes e direitos autorais.

¹² DoD. (2009).

¹³ PEREIRA (2008); p. 52; EDA (2009).

Fig. 4 – BID – Setores Implicados

Porém, enquanto a matriz científico-tecnológica tornou-se o padrão das economias industrializadas após a Segunda Guerra Mundial, refletindo no ambiente da produção para o setor militar e dos projetos de força, a industrialização brasileira caminhou em descompasso com a pesquisa e a inovação¹⁴, principalmente entre as agências públicas e privadas. Dentre as instituições públicas, podemos seguramente destacar, como acresceria LON-GO (A-2007), as militares e coligadas.

Na história contemporânea do Brasil, é possível, numa leitura geral, constatar a inquestionável importância do papel desempenhado pela pesquisa e a indústria bélica nacional no desenvolvimento científico-tecnológico do País, haja

vista as extraordinárias contribuições para diversos setores produtivos, entre as quais a implantação da indústria aeronáutica brasileira (fundação da Embraer), a participação na implantação do programa do álcool automotivo e o enriquecimento do urânio, dentro do Programa Nuclear Brasileiro a partir dos projetos da Marinha do Brasil (Projeto Aramar). Apesar dos percalços de épocas seguintes, a matriz foi preservada.

De fato, em estudo feito pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) em conjunto com o Ministério da Ciência e Tecnologia, publicado em 2010, constatou-se que, entre 2001 e 2009, a participação do setor de defesa nos desembolsos dos fundos setoriais do Brasil cresceu para cerca de 10 %¹⁵. Dos mais de 13 mil projetos analisados pelo instituto, 258 estavam relacionados com o setor de Defesa. Esses projetos receberam R\$ 479 milhões no período determinado, num

total de 11% dos desembolsos dos fundos setoriais. Segundo o mesmo estudo, “o orçamento dos fundos setoriais para inovação subiu de R\$ 300 milhões por ano para R\$ 2 bilhões”, tendo em vista que no ano 2000 os projetos nessa área respondiam por menos de 1% do total liberado para pesquisas e desenvolvimento em inovação.

O aumento dos investimentos é resultado dos incentivos do governo em projetos de Defesa do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), que prevê o apoio a uma série de ações na

Na história contemporânea do Brasil, é possível, numa leitura geral, constatar a inquestionável importância do papel desempenhado pela pesquisa e a indústria bélica nacional no desenvolvimento científico-tecnológico do País

¹⁴ ARRUDA (et al), 2007.

¹⁵ SILVEIRA (2010).

área de Defesa, com destaque para os sistemas computacionais complexos, tecnologia de sensoriamento remoto, fabricação e emprego de propelentes e explosivos, veículos autônomos, estruturas resistentes e eficientes, sensores, ações de defesa química, biológica e nuclear e integração de sistemas.

Dos 258 projetos relacionados com o setor de Defesa, 99 foram desenvolvidos com a participação de 44 empresas, representando 46% do valor desembolsado pelos fundos ou R\$ 223 milhões. E, das cem empresas da base industrial de defesa relacionadas no estudo, 40% são apoiadas pelos fundos setoriais.

A pesquisa do Ipea também mostra que o sistema setorial de inovação no setor de Defesa está bastante concentrado nos estados de São Paulo e do Rio de Janeiro, devido à localização das instituições de pesquisa das Forças Armadas nessas regiões. Pelo exposto, destacam-se a Força Aérea Brasileira (FAB), e seu complexo de pesquisa aeroespacial, e a Marinha do Brasil, pela tradição de incubadora da pesquisa científica.

Com a criação do Ministério de Defesa do Brasil (MD), objetivou-se tanto preencher a lacuna referente ao controle civil do planejamento da Defesa nacional quanto dar ao tema a consistência e centralização que não existia pelo *status* ministerial que as Forças Armadas desfrutavam.

Além da Constituição e do Plano Nacional de Defesa (PND), de 2005, a regulamentação da gestão da Defesa Nacional se faz por mais dois documentos: a Estratégia Nacional de Defesa (END), Decreto 6.073 (18/2/2008); e o Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização, Decreto 5.378 (23/2/2005), que introduziu a Gespública¹⁶. O Modelo de

Excelência em Gestão Pública (MEGP)¹⁷ estabelece, entre outros princípios, a ação dos órgãos públicos na agilidade, inovação e foco nos resultados eficientes¹⁸, que é “fazer o que precisa ser feito com o máximo de qualidade ao menor custo. Não se trata de redução de custo de qualquer maneira, mas de buscar a melhor relação entre qualquer serviço e a qualidade do gasto”¹⁹.

A orientação da pesquisa e inovação (P&I) para a Defesa é estabelecida a partir da Concepção de Estratégia para a C&T,I de Interesse da Defesa, elaborado em conjunto pelo MD e MCT desde 2003 e periodicamente revisado. A própria END definiu as bases de orientação para a revisão desse documento em quatro requisitos: maximização e otimização dos esforços de pesquisa nas instituições científicas e tecnológicas [ITC] civis e militares; domínio de tecnologias consideradas estratégicas e medidas para o financiamento de pesquisas; integração dos esforços dos centros de pesquisa militares; e parcerias estratégicas visando a tecnologias de ponta²⁰.

A centralização civil deparou-se com uma estrutura de longa duração, descentralizada e bem institucionalizada, de organizações e órgãos militares encarregados de suprir as necessidades operativas e de planejamento das forças singulares. Ao mesmo tempo, essa estrutura, aparentemente inalterada, convive com manutenção de escassez crônica de recursos. A recém-instituída Lei de Inovação Científica e Tecnológica (2008) contribuiu para dar uma orientação coerente às atividades de C&T, pelo menos no setor de pesquisa sensível.

Além do controle do orçamento e planejamento, o MD tem desenvolvido programas, inclusive com parceiras de outros setores do

¹⁶ Decreto 5.378-23/2/2005; art. 2ª Gespública.

¹⁷ PEREIRA (2008); p. 21. Programa e Qualidade e Produtividade na Administração Pública.

¹⁸ PEREIRA (2008); p. 21; 23;29.

¹⁹ PEREIRA (2008); p. 27.

²⁰ END; p. 52; 53.

Estado, como MCT, BNDES e Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, para melhorar a interação e integração das três forças, destacando-se a ação da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), que, nos últimos anos, ampliou consideravelmente sua área de atuação no setor.

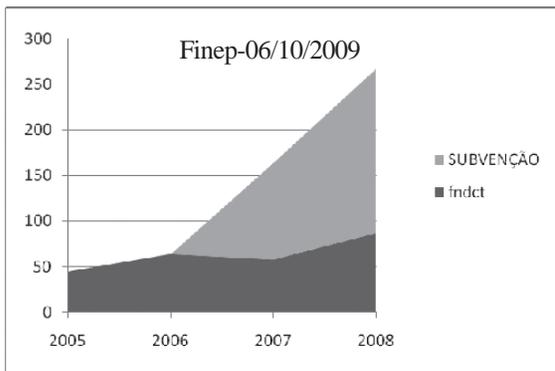


Gráfico 1 – Dispendio da Finep à C&T,I da Defesa (milhões de reais/ano)

O aumento exponencial das verbas em subvenção que são aplicações de fundo perdido, portanto de risco, caracteriza tanto um comprometimento sério com a atividade da inovação quanto o incremento sobre os resultados dos projetos, especialmente nas três Forças.

Tabela 1 – Programas de Inovação da Finep por Forças Armadas

Ano	Marinha	Exército	FAB
2005	1	1	2
2006	2	1	1
2007	1	1	1
2008	3	–	1
Totais	7	3	5

Finep-06/10/2009

No período de 2005-08, a Finep elevou de R\$ 70 para R\$ 90 milhões as verbas do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) para o setor de Defe-

sa, mas ampliou as verbas de subvenção de R\$ 80 para mais de R\$ 270 milhões²¹, aplicados em sete projetos da Marinha, cinco da Força Aérea e três do Exército. A interação dos esforços de pesquisa ocorre na iniciativa de procurar controlar as aquisições de material das três Forças, privilegiando, na medida do possível, itens comuns às três Armas.

Por esse quadro, percebe-se que existe um grande desafio à gestão de uma estratégia de defesa nacional soberana e integrada, como preconizado pela END, de que uma estratégia de defesa “é inseparável da estratégia nacional de desenvolvimento”, que “esta motiva aquela”, e que “cada uma reforça as razões da outra”²². O montante avassalador de itens adquiridos de plataformas de conhecimento estrangeiras é agravante para um projeto de autonomia tecnológica. As dificuldades se aprofundam ao considerar-se que os maiores consumidores de itens são as duas Forças (Ma-

Tabela 2 – Distribuição percentual de aquisição de itens pelas Forças Armadas

Itens Comuns às três Forças	14,16%
Itens Comuns MB/EB	16,58%
Itens Comuns MB/FAB	51,43%
Itens Comuns EB/FAB	17,83%
Percentual de Itens Comuns dos Itens Totais	2,96%
Itens Exclusivos MB	55,56%
Itens Exclusivos EB	14,66%
Itens Exclusivos FAB	24,44%
Itens Nacionais sob o total de itens	0,76%
Itens Estrangeiros sob o total de itens	99,24%

Secretaria de Logística e Mobilização do MD (2006/2007)

²¹ Finep, 6/10/2009.

²² END; p. 8.

rinha e a Aeronáutica), que têm nos seus desenhos de força o maior número de componentes e insumos de tecnologias sensíveis e de alto valor agregado. Ao mesmo tempo, os gastos militares continuam a representar uma parte restrita do orçamento e os recursos financeiros alocados quase que se consomem em gastos com pessoal ou em atividades não necessariamente ligadas ao esforço de defesa²³. A presente administração federal adotou uma estratégia: ampliar a não realização de verbas em regime de contingência, restringindo as verbas empenhadas (de destinação específica para um projeto) a uma fração ainda menor dos recursos rubricados para a Defesa, mesmo que aumentando o orçamento para compras de itens.

Tabela 3 – Composição do Orçamento de Defesa

Reserva Contingenciada	2%
Investimentos e Inversão	5%
Amortização e Juros da Dívida	6%
Custeio	11%
Pessoal	76%
Total	100

Seori – Secretaria de Organização Institucional, BRASIL, DF

Finalmente, o Orçamento Geral da União continua puramente autorizativo. Em 2008, os gastos com pessoal, inclusive pensionistas e da reserva ou aposentados civis das Forças Armadas, continuavam em 75% das despesas rubricadas para a Defesa. Na rubrica de 2009, foram R\$ 15 bilhões para o

Ministério da Defesa, mas a maior parte da verba de investimento foi destinada à simples compra de armamentos, o que elevará o gasto operacional, em detrimento dos gastos com projetos, alguns em estado crítico de desenvolvimento – como é o caso do submarino nuclear nacional, objeto de recente acordo com a República da França. A rubrica de Defesa separa da verba de contingência uma parte em retorno para pagamento de dívida geral do Estado “que não foi produzida por projetos de Defesa”. Investimentos, inversão e custeio – o que foi realmente destinado ao reequipamento, projetos, preparação e aprestamento de armamentos – alcançam algo próximo de 17%.

O PROJETO DE FORÇA DIANTE DA MUDANÇA DE PARADIGMA

O Projeto de Força pretende-se a designação de estrutura militar como foi concebida, para que se destina e como os meios estão dispostos para o estabelecimento da missão ou alcançar um objetivo. Trata-se de um sumário técnico-militar que abrange o nível de preparo do pessoal (adequação, nível instrucional), a organicidade (hierarquia, funcionalidade, agilidade), capacidade dos meios de força (armas, equipamentos), a inteligência estratégica (doutrina, estratégia de emprego, estrutura de informação e inteligência), meios da logística geral da sociedade (estrutura industrial *ad hoc*, logística, meios mobilizáveis) e a estrutura de Estado (poder político formal, ordem constitucional)²⁴. Com evidentes variações, constata-se que “projeto de força” é um esforço bem racional, importante e complexo.

A verticalização tecnológica e o consequente incremento do valor agregado dos

²³ Na rubrica de 2008, previram-se R\$ 10 bilhões para o MD. Contudo, essa verba inclui, por exemplo, R\$ 1,3 bilhões para a gestão dos aeroportos pela Infraero.

²⁴ PROENÇA Jr. (1999).

produtos militares ocasionaram dois movimentos convergentes sobre os projetos de Força: a escassez das possibilidades da maioria dos orçamentos nacionais em manter uma constante inovação, ou mesmo uma razoável modernização, e a concentração da indústria militar nos países que podiam sustentar as encomendas do setor²⁵.

As fábricas de aviões militares, tanques e navios acompanharam a mutação dos principais vetores dos diferentes ambientes operacionais (terra, mar e ar), independentemente da doutrina de como combinar vetores e ambientes. As fábricas militares tornaram-se *assembling factory lines* (linhas congregadas), de componentes variados, não dominando ou sendo responsáveis pela qualidade dos componentes que reúnem para o produto final – o qual é um amálgama de tecnologias complexas encerradas na maioria de seus componentes. A quantidade de produtos e processos que se montam no desenvolvimento e produção de um armamento, seja um dispositivo de comunicação e controle individual até um veículo de transporte militar ou um barco de guerra, demanda redes de produção de altíssima escala de valores agregados, cuja maioria dos componentes estruturais está atrelada em equivalente em linhas de produção civis. Dessa forma, o setor da indústria aeronáutica²⁶ está para a FAB como a indústria militar naval está para a

Marinha do Brasil. E aqui encontramos um problema para um futuro projeto de Força nos moldes da convertibilidade.

Como consequência, ao conceito da *dualidade tecnológica* (capacidade de uma linha de produção servir tanto ao setor civil e militar) foi agregado o conceito de convertibilidade ou conversão, “processo que permite que um bem ou serviço de uso em princípio estritamente militar seja também absorvido por demandas civis”²⁷. Essa complexa reversão, produto da escassez de recursos para o setor de Defesa, impõe a inovação como estratégia corporativa que, mais do que reduzir o peso do Estado como cliente – ainda que não o exclua –, implica rever a cultura local das estruturas de gestão de pesquisa e inovação²⁸.

Tomando como verdade a *assembling factory lines*, as indústrias de armas ficam restritas a duas: as que produzem os vetores de armas que hoje são plataformas de sistemas ou de conhecimento e as que geram processos e sistemas que as fazem funcionar. Modernamente, o que temos numa base industrial de defesa é uma concepção piramidal:



Fig 5 – A pirâmide da conversão militar

²⁵ LONGO (A-2007).

²⁶ OLIVEIRA (2009); p. 106.

²⁷ AZULAY, LERNER E TISHER (2002).

²⁸ Em 2009, a indústria naval do Brasil tornou-se a quinta do planeta, à frente dos EUA, com 25 estaleiros, 45 mil empregados de todos os níveis e um faturamento de R\$ 16 bilhões (Ver Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Balanço Anual da Indústria, 2009).

A pirâmide reflete a escala das empresas envolvidas em número e pessoal mobilizado, mas não em agregados de valores e conhecimento, que implicaria uma pirâmide invertida. No último nível estão indústrias ou empresas dependentes financeiramente apenas de encomendas, e não no envolvimento de projetos, que é um compromisso de longo prazo e de alto risco. A conversão é assunto do bloco intermediário, cuja dependência da indústria de vetores é proporcional à especificidade dos processos e vínculos de C&T ou P&D.

No que tange à inovação num ambiente de alta tecnologia, os dois primeiros níveis são *state push*, enquanto o último é *market push*. Então, sob o conceito da conversão, é possível retrair as linhas congregadas sem prejuízo geral de pesquisa e desenvolvimento (P&D), porque estas são tocadas por incentivo estatal. O efeito no nível intermediário poderia ser amenizado pela conversão, e o último nível seria adaptável – mas apenas se e somente se o movimento for executado em duas possibilidades: a) se o mercado civil não estiver em dificuldades ou for passível de apoio por estratégias indire-

tas (manobras fiscais, supressão de dívidas); e b) não estiver muito comprometido pela extensão exagerada do parque militar.

Podemos estabelecer que as linhas congregadas e os vetores são os nós de uma estratégia de conversão, pois absorvem os demais níveis. Os principais vetores por ambiente são aqueles que agregam maior valor pelo acumulado de conhecimento básico (ciência pura) e aplicado (nível tecnológico),

sendo então: 1) os veículos militares pesados (rodas ou lagartas), os helicópteros e as munições no ambiente terrestre; 2) os veículos aéreos de transporte ou combate e seus armamentos, no setor aéreo; 3) as embarcações ou belonaves pesadas e seus armamentos, no

ambiente naval.

Primeiro, não se reconhece nenhum parque militar autônomo que seja capaz de gerar plataformas de inovação sem que haja, minimamente, um sistema nacional de inovação, sequer em níveis de subsistema, ou sustentado apenas pelas compras e inversões do Estado; ou a partir de uma indústria militar governamental – sem que isso produza anomalias quase fatais. A ex-URSS é o exemplo negativo

A ex-URSS é o exemplo negativo de estar aferrado apenas à pesquisa militar. Os EUA, por seu turno, são o exemplo do preço do sucesso

Tabela 4 – Investimento governamental em P&D civil e Defesa

(MCT 2007)

País	Ano	US\$ milhões (paridade poder de compra – PPC)	%	
			Civil	Militar
EUA	2005	131.906,1	43,4	56,6
França	2004	18.765,8	77,3	22,7
Alemanha	2004	17.741,2	93,9	6,1
Reino Unido	2003	13.549,5	68,1	31,9
Itália	2001	10.318,9	96,0	4,0
Brasil	2004	7.830,6	98,8	1,2
Coreia	2004	7.817,2	86,6	13,4
Espanha	2003	7.712,4	76,1	23,9
Canadá	2004	6.471,9	96,5	3,5

de estar aferrado apenas à pesquisa militar. Os EUA, por seu turno, são o exemplo do preço do sucesso. Tendo um complexo militar dependente das pesquisas bancadas pelo Estado, e das compras pela sua máquina militar, os estadunidenses apresentam uma anomalia curiosa, em que as empresas do complexo militar estão nos três níveis da pirâmide sugerida, estando o braço militar sustentando a competitividade nos demais níveis. De fato, os EUA apresentam uma relação desproporcional de dependência da inovação pelo setor militar/Estado.

Enquanto a fragilidade dos soviéticos se materializou no aprofundamento de uma corrida militar, a dos EUA está ameaçada pela deterioração dos níveis de ameaça, ou por uma indesejada “ampliação dos riscos de paz”.

Em segundo lugar, aprofunda-se um desnível considerável entre as possibilidades de conversão nos diferentes setores do complexo militar. Não é necessária uma amostragem estatística – ainda que fosse desejável, caso alguém se interesse em fazê-lo – para perceber que o setor aeronaval está mais bem situado para a conversão do que a arma terrestre. Os vetores aéreos e navais consomem para a arquitetura de seus produtos quase tudo em equivalentes na indústria civil. À exceção dos programas de armas, alguns aviônicos e equipamentos eletrônicos específicos, toda a estrutura, componentes e propulsão são requisitados de

encomenda na linha de produção civil, com algumas adaptações necessárias.

A estrutura básica dos vetores da arma terrestre não possui equivalentes na indústria civil. Basta observar que a liga da couraça de um carro de combate ou tanque principal de batalha é secreta e não é consumível no mercado. Da mesma forma, as segundas peças no orçamento desses vetores/plataformas – peça de artilharia, munição pesada ou autopropelida, lançadores – são de desenho

exclusivamente militares²⁹. Apesar de os veículos terrestres pesados serem menos custosos que os vetores do ambiente aéreo e naval, sua operação é quase tão dispendiosa quanto, e nenhuma força militar séria do planeta basearia sua defesa em largos exércitos, nem mesmo no mecanizado, sem um suporte aéreo. De fato, a fuga para o veículo sobre rodas multiuso não é apenas

uma questão tática, mas a constatação de que, em tempo de paz, manter um efetivo blindado exagerado é um suicídio orçamentário quase tanto quanto estratégico.

CONCLUSÃO

É de notar que, se observarmos a posição dos programas militares chineses e indianos, as escolhas acompanharam a evolução dos sistemas nacionais de inovação. O dispêndio em gastos militares cresce no momento em que ambos os países são ca-

Construir submarino nuclear ou comprar avião de caça não pode estar deslocado do estado da indústria, do capital acumulado e do que pretendemos: comprar brinquedos caros ou gestar plataformas de conhecimento para o futuro?

²⁹ Nos anos 1980, as Forças Armadas dos EUA abriram concorrência para um veículo multifunção para substituir o Jeep. As características do Hummer eram de tal ordem que a fábrica Willis, fabricante original do Jeep, nem pode competir por conta da impossibilidade econômica da adaptação de sua linha de motores.

pazes de absorver tecnologias e agregar inovações, após um longo período de gestação em pesquisa e desenvolvimento. Ambos preparam-se para produzir um avião de combate e um tanque principal nacionais, depois de um longo período de produção sob licença e adaptação das matrizes locais. O submarino atômico hindu é lançado após a maturação de meio século de seu programa nuclear, e consequente indústria de componentes locais.

Índia e China não são apenas exemplos de decisão política e disposição orçamentária, mas de uma gestão de longo prazo não limitada ao aspecto da Base Industrial de Defesa (BID) ou do Desenho de Força, mas da periferia conexas, que é o sistema nacional de inovação. O sucesso dos EUA e da

União Europeia está em apostar em um capital acumulado de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), uma cultura inovativa e a articulação de uma estratégia nacional sobre um projeto de força determinado. Antes de optar-se pela convertibilidade deve-se ter em foco uma política de uso do poder militar, arquitetar sua forma e como se integra num projeto de desenvolvimento pautado na força inovativa de nossas estruturas de pesquisa instaladas e pro-jetadas. Construir um submarino nuclear ou comprar um avião de caça não pode estar deslocado do exato diagnóstico do estado de nossa indústria, e do nosso capital acumulado, e do que pretendemos: comprar brinquedos caros ou gerar plataformas de conhecimento para o futuro?

📁 CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:

<ADMINISTRAÇÃO> Administração governamental; Forças Armadas; Ciência e Tecnologia; Desenvolvimento; Economia; Ministério da Defesa;

BIBLIOGRAFIA

- AZULAY, I, LERNER, M E TISHER A. *Converting Military Technology through Corporative Entrepreneurship*, Research Policy, 31, p. 419-435, www.elsevier.nl/locate, acesso 30/12/2008, 13:16h.
- DEPARTMENT OF DEFENSE (DoD). AFTI, list. www.dtic.mil/afti>acesso mar, 2005; set;2009.
- DUDZIAK, Elisabeth A. *Lei de Inovação e Pesquisa Acadêmica: O Caso PEA*, Tese de Doutorado, Escola Politécnica da USP, Engenharia de Produção. SP, USP, 2007, 305 p.
- IPEA – *Gestão do Conhecimento e Inovação na Indústria Naval Militar Brasileira*, Brasília, DF, IPEA, 2002. www.ipea.gov.br>acesso.
- LONGO, Waldimir Pirró (A) *Conceitos Especiais de Ciência, Tecnologia e Inovação* (2007), WWW.waldimir.longo.nom.br acesso em 23/09/2009, 23:43h.
- LONGO, W. P., (B) *Ciência e tecnologia: evolução, inter-relação e perspectivas* (2007) WWW.waldimir.longo.nom.br.
- MEIRELES, Jorge L Farias. *Inovação Tecnológica na Indústria Brasileira: Investimento, Financiamento e Incentivo Governamental*, Tese de Doutorado, Engenharia de Produção, SP, USP, 2008, p. 253.
- OLIVEIRA, Manuel D. *O uso do poder de compra como catalisador do desenvolvimento: por que a Aeronáutica é líder nesse campo? Tecnologia & Defesa*, SP, Tecnodefesa, ano 26, nº 119.
- PEREIRA, Maria Cecília. *Estudos das Melhores Práticas de Sistemas de Indicadores de Desempenho Institucionais em Organizações Públicas de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D,I), Preferencialmente Militares*. Dissertação de Mestrado, SP, USP-IPEN, 2008, p. 108.
- PROENÇA JR; DINIZ, E; RAZA, SALVADOR. *Guia de Estudos de Estratégia*, RJ, Jorge Zahar Editor, 1999.
- PROENÇA Jr. *O Básico da Estratégia Militar*, Curso apresentado ao III Encontro Nacional de Estudos Estratégicos, BNDE, 14 de outubro de 1996.