

SISTEMAS ELETRÔNICOS E DE COMANDO E CONTROLE: UMA VISÃO DA BASE INDUSTRIAL DE DEFESA BRASILEIRA

ELECTRONIC AND COMMAND AND CONTROL SYSTEMS: A VIEW OF THE BRAZILIAN DEFENSE INDUSTRIAL COMPLEX

VIANELLO, Juliano Melquiades Vianello¹
MARTINS, Eduardo Ferraz²

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo conhecer com precisão o setor industrial nacional de defesa, particularmente o segmento de Sistemas Eletrônicos e Sistemas de Comando e Controle. Para isto, buscou-se compreender as condições de competitividade, capacidade produtiva, tecnológica e de inovação das empresas nacionais deste segmento no período recente. Um primeiro passo foi analisar a situação mundial do mesmo para, em seguida, a partir dos resultados primários (pesquisa pela internet com as empresas) e secundários (dados pré-existent de diversas fontes), gerar conhecimentos e análises sobre as condições supracitadas. A partir desta compreensão, buscou-se apresentar algumas implicações para políticas públicas.

Palavras-chave: sistemas eletrônicos; comando e controle; indústria.

Abstract: The present work aims to know precisely the national defense industrial sector, particularly the segment of Electronic Systems and Command and Control Systems. In order to do this, we sought to understand the conditions of competitiveness, productive, technological and innovation capacity of the national companies of this segment in the recent period. A first step was to analyze the world situation of the same, then from the primary results (internet search with companies) and secondary (pre-existing data from various sources), generate knowledge and analysis on the above conditions. From this understanding, we sought to present some implications for public policies.

Keywords: electronic systems; command and control; industry.

¹ Doutor em Engenharia de Produção – Universidade Santa Úrsula – juliano.vianello@usu.edu.br

² Doutor em Engenharia de Produção – Universidade Santa Úrsula – eduardo.ferraz@usu.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Quase 10% do comércio mundial de equipamentos de defesa e segurança são relativos exclusivamente ao segmento de sistemas eletrônicos e de comando e controle. Considerando-se ainda que aeronaves, navios, mísseis, veículos blindados, motores, artilharia, satélites e armas antissubmarinos têm uma vasta gama de componentes eletrônicos, este percentual torna-se muito maior.

A indústria mundial de sistemas eletrônicos e sistemas de comando e controle voltada para defesa e segurança apresenta seus principais players como grandes conglomerados com atuação em diversos segmentos. Além de atuarem em eletrônica, seus setores de atividades podem englobar muitas vezes a produção e venda de aeronaves, mísseis, navios, veículos militares entre outros. Por isso, em muitos casos, os principais players da indústria de sistemas eletrônicos e de comando e controle também serão os principais players de outros segmentos como plataformas naval, terrestre e aeronáutica militar.

Após analisar as principais características dos principais players deste segmento em países como Estados Unidos, Reino Unido, Itália e França, observa-se que os Estados Nacionais e suas respectivas estratégias de defesa e segurança tem papel determinante no desenvolvimento dessa indústria. Os governos investem muito para suas respectivas indústrias desenvolverem, em cooperação com entidades de pesquisa e desenvolvimento militares e civis, produtos a serem utilizados na Defesa Nacional. Após o desenvolvimento desses produtos, os governos garantem a demanda da indústria nacional por meio de encomendas públicas para equipar suas Forças Armadas e forças de segurança.

Através dos lucros advindos das primeiras encomendas feitas pelo próprio país em que se situa ou de onde provém seu controle de capital, a indústria do setor procura buscar a inserção dos produtos desenvolvidos no mercado externo, através de exportações. Neste caso, o Estado tem papel importante também, no direcionamento geopolítico da comercialização dos produtos eletrônicos de defesa e na própria viabilização financeira da sua comercialização, via mecanismos públicos de apoio às exportações (como redução de impostos, facilidades de financiamento e infraestrutura logística).

É comum a existência de restrições formais à comercialização de produtos e serviços que incorporam tecnologias sensíveis para países não alinhados militar e politicamente ao país detentor dessas tecnologias³. Além disso, o setor de defesa não está sujeito às regras da Organização

³ Vide exemplo do embargo à indústria aérea comercial do Irã e embargo ao fornecimento de mísseis franceses Exocet à Argentina em 1982.

Mundial do Comércio (OMC) no tocante à política comercial praticada pelos países. Por outro lado, a inserção externa dos produtos de defesa e segurança é fundamental para que a indústria local adquira escala e qualidade.

Dentro deste cenário, o desenvolvimento de parcerias, fusões e aquisições representa outra forma de crescimento comum destas empresas e que se têm mostrado como uma tendência, principalmente pelas vantagens da sinergia e pela necessidade de vultosos investimentos em pesquisa e desenvolvimento que impedem muitas vezes que pequenas empresas expandam seus negócios ou simplesmente se mantenham competitivas num mercado global. Além disso, como forma de ampliar seus mercados, grande parte destes conglomerados, além de diversificar seus produtos, apresenta uma aplicação dual de muitas tecnologias.

Nos últimos anos, observa-se que diversas empresas estrangeiras iniciam ou aumentam sua presença no mercado brasileiro, o que tem gerado opiniões controversas. Um caso a se destacar é a de empresas israelenses e francesas do setor.

A análise dos principais países com base industrial de defesa (BID) desenvolvida revela que o caminho não é evitar que o capital estrangeiro entre no setor de defesa do país (através de compra de empresas brasileiras e/ou instalação de unidades aqui), sob-risco de gerar uma grande defasagem tecnológica no setor, principalmente no segmento de eletrônica e sistemas de comando e controle. A atualização tecnológica neste segmento muitas vezes é condição vital para a efetividade da defesa de um país. No entanto, o governo federal, em suas políticas públicas, deve levar em consideração alguns fatos e análises que serão apresentados a seguir.

2. RESULTADOS E ANÁLISE

Neste segmento (de 2005 a 2011), observa-se o crescimento do número de empresas (21%), do número de empregados do setor (78%), do número médio de empregados por empresa (46%) e do porte destas firmas. Em relação a este último parâmetro, os números de firmas de médio e grande porte foram os que mais sofreram alteração, com aumentos respectivos de 50% e 167% entre 2005 e 2011.

Outro dado importante é que 72% das empresas pesquisadas terceirizam alguma etapa do seu processo produtivo. A terceirização é importante fator para ganho de escala industrial e aumento da capacidade produtiva, com eficiência nos custos e qualidade da produção. No caso de empresas cujo controlador seja estrangeiro, a terceirização crescente de etapas do processo produtivo para empresas nacionais pode ser uma contrapartida (offset) importante em compras de grande escala de empresas estrangeiras.

Constata-se que existe alta concentração de indústrias deste segmento na região Sudeste, com 73% das firmas. A região Sul apresenta 16% e as demais regiões têm participações pouco

representativas (11% no total). Em função da concentração maior de mão de obra qualificada e fornecedores, além de melhor infraestrutura logística nas regiões Sudeste e Sul, a concentração destas empresas nestes locais é importantes fatores para expansão da capacidade produtiva do segmento.

Nota-se que uma significativa parte das empresas pesquisadas atua, entre outras áreas, na área de software. Dada à necessidade não tão intensa de tecnologia de ponta e investimentos, mas sim de mão de obra especializada em desenvolvimento de software⁴, tal área é uma das de maior potencial produtivo e promissora para o desenvolvimento de indústrias nacionais de defesa, dentro do segmento de sistemas eletrônicos e comando e controle⁵. Além disso, tal subárea é estratégica para o país devido, por exemplo, à necessidade crescente de desenvolvimento nacional de software para interligação dos sistemas de comunicação dos diferentes fabricantes que equipam as Forças Armadas e Segurança Pública (que muitas vezes não são interligados) e o desenvolvimento de softwares de gestão de chaves para criptografia em segurança de redes.

Constata-se também a participação considerável de empresas atuando em radares, algumas apenas na manutenção ou fornecedoras de componentes. Como já destacado, trata-se também de uma área estratégica para o Brasil, principalmente para o Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON).

Inferese que o principal tipo de desenvolvimento de um produto é autônomo. No entanto, desenvolvimentos por transferência de tecnologia e cooperativo internacional ocorreram em alguns casos. De maneira geral, este modelo de desenvolvimento é o que deve ser buscado, tendo em vista que o segmento em questão se apresenta em constante inovação tecnológica, inovações estas muitas vezes vitais para o aumento da capacidade produtiva e de inovação do setor de defesa.

Em relação à mão de obra especializada, importante condição para crescimento produtivo, da competitividade e da inovação do segmento em questão, observa-se que, de 2003 a 2011, houve representativo aumento. Esta maior especialização é inferida através do aumento das seguintes variáveis: nível superior (28%), engenheiros (17%), escolaridade (7%) e número de funcionários dedicados à pesquisa (64%). Em relação ao percentual destes funcionários que exercem atividades de pesquisa, observa-se que este número no segmento em questão é bem superior ao da Base Industrial de Defesa como um todo. Considerando períodos iguais, a média do primeiro foi de 8,5%, enquanto do segundo foi de 1,6%, refletindo o maior esforço de inovação tecnológica característicos do segmento de sistemas eletrônicos e de comando e controle. No entanto, apesar deste crescimento, 73% das empresas consideram “difícil” ou “muito difícil” encontrar mão de obra

⁴ Nos últimos anos, o número de profissionais deste segmento tem crescido muito no Brasil.

⁵ Para maiores detalhes, consultar COLI (2011)

especializada e suficiente para as atividades realizadas na área de defesa, o que representa um risco para o crescimento produtivo, da competitividade e da inovação do segmento. Políticas públicas são fundamentais neste sentido.

Além disso, apenas 31% das empresas participaram de algum grupo de pesquisa científica e tecnológica do CNPq e apenas 20% pertencem a pelo menos 1 grupo de pesquisa ligada a alguma universidade do país. São percentuais extremamente reduzidos, principalmente se levar em consideração o alto grau de tecnologia e inovação necessário aos produtos do setor. Neste caso a interação com a universidade e seus pesquisadores torna-se fundamental. Outro dado importante é que apenas 4 destas empresas (3%) participam de mais de um grupo de pesquisa.

Apenas 17% das empresas depositaram algum tipo de patente no INPI, número ainda pouco representativo para um setor com produtos de alto conteúdo tecnológico. Além disso, este depósito está altamente concentrado num número pequeno de empresas.

Por outro lado, de 2000 a 2011, houve expressivo crescimento do número de empresas que implementaram inovações em produtos (+38%) e processos (+140%) ou apresentam projetos de inovação em curso (+73%). Além disso, quase 92% das empresas realizaram desenvolvimento e pesquisa de projeto, sendo que 82% destas empresas o realizaram de forma contínua.

Muitas destas pesquisas foram responsáveis pela criação de produtos ou tecnologias que inicialmente eram destinados ao mercado civil e, em seguida, foram comercializados em mercados militares. O contrário também ocorreu. Isto mostra a importância do emprego dual de produtos (com adaptações) para viabilizar economicamente o seu desenvolvimento e pesquisa, além de diminuir a dependência de compras nacionais governamentais de defesa.

Por outro lado, uma parcela muito reduzida das empresas (11%) adquiriu P&D realizada por outra organização. Somente 46% das empresas receberam transferência de tecnologia (“know how”) de processo ou produto de outra instituição. Dada a defasagem tecnológica do segmento no Brasil, este modelo deveria ser mais utilizado pelas empresas, com vistas a aumentar sua competitividade nacional e internacionalmente.

No que se refere à dependência da demanda governamental interna, observa-se que 73% das empresas afirmam que, caso haja redução no número de contratos de produtos de defesa, não conseguiriam manter os funcionários atuais até surgirem novas demandas relacionadas à Defesa. 86,5% das empresas concordam que o baixo volume e a irregularidade da demanda afetam diretamente seus fornecedores diretos. No entanto, pouco mais da metade das empresas consideraram que os valores destinados pelas empresas à P&D entre 2004 e 2013 foram impactados por oscilações de gastos governamentais na área da defesa. Isto mostra que um percentual considerável de empresas (40%) não é dependente das compras governamentais, apesar da dependência da maioria. Uma possível solução seria o aumento da aplicação dual de seus produtos,

a maior exportação dos mesmos e a verificação da possibilidade de inclusão de serviços de manutenção para os produtos já vendidos.

Entretanto, no mesmo período, houve expressivo aumento (1634%) dos valores absolutos das compras deste setor realizadas pelo Ministério da Defesa e cadastradas no Compras net, atingindo seu valor máximo em 2012. De 2003 a 2012, a participação do MD nas compras destas empresas aumentou 120%. Os programas governamentais em que há maior número de empresas participantes são no Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAZ) e no Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON).

Em relação aos fundos setoriais, observou-se que apenas 19,2% das empresas participam de fontes de fomento à ciência, tecnologia e inovação, através destes fundos. Dada à característica do setor, este percentual é ainda muito reduzido. Além disso, o número médio de projetos que as empresas participam com recursos do fundo setorial direto e indireto, apesar do expressivo aumento dos últimos anos⁶, ainda é pequeno e resultado do porte médio das empresas do setor⁷ e da capacidade limitada de desenvolvimento simultâneo de vários projetos. Muitas vezes esta limitação é imposta por escassez de recursos humanos especializados tanto na parte técnica da pesquisa e desenvolvimento, quanto no gerenciamento desta série de projetos. O mesmo ocorre em termos de projetos beneficiados por incentivos fiscais diretos e indiretos à inovação. Como a maioria dos projetos de inovação em execução nos grandes players mundiais é confidencial, uma análise numérica comparativa não seria possível. No entanto, tendo em vista o número de lançamentos de novos produtos ao ano, pode-se inferir que estes grandes players se dedicam a realização simultânea de vários projetos.

Através da análise das subáreas de cada projeto, constata-se a existência de projetos que recebam apoios em duas áreas estratégicas e importantes para o Brasil neste setor: o desenvolvimento de radares e sistemas de comando e controle para gerenciamento de crises.

Entre as empresas pesquisadas com subsidiárias no exterior, o mais frequente é estas empresas estarem instaladas nos Estados Unidos, dado o potencial do mercado de defesa deste⁸. Além disso, 83% das empresas não apresentam subsidiárias em outros países. Este é um dado que demonstra que a maior parte das empresas do segmento, pelo fato de exportar somente eventualmente para outros países, não incentiva a instalação de subsidiárias no mesmo. Acordos bilaterais que incentivem estas exportações poderiam mudar este cenário e amenizar a dependência à demanda governamental interna.

⁶ O mesmo se verifica com o Proex e o Drawback.

⁷ Considerando as 130 empresas do setor, a maior parte (68%) apresenta um porte médio.

⁸ Para maiores detalhes, consultar Barros *et al.* (2013).

Quanto às exportações, de 2003 a 2010, a proporção do número de empresas do setor que exportavam seus produtos teve um crescimento de 41%. Quanto às importações, de 2003 a 2011, a proporção do número de empresas do setor que importava⁹ cresceu 59%. O valor total e médio das importações aumentaram cerca de 52% e 33%, respectivamente. Ao contrário das exportações, as importações não sofreram significativa influência do câmbio, muito provavelmente em função de diversos programas do Ministério da Defesa para reaparelhamento e modernização das Forças Armadas, além dos investimentos crescentes em segurança pública. Outra informação importante é que a proporção de empresas que importam é bem maior do que exportam.

De 2008 a 2013, com exceção de 2009, a maior parte (em valores de venda) dos produtos exportados é de alta e média-alta intensidade tecnológica, representando em média 96% do valor total exportado.

Observa-se que o valor total importado entre 2008 e 2013 é de US\$ 336,29 milhões. Comparando com o valor exportado (US\$ 180,89 milhões), verifica-se um déficit de US\$ 155,4 milhões em produtos deste segmento neste período.

Outra característica importante é o fato dos materiais importados terem maior conteúdo tecnológico do que os exportados. Em muitos casos, nossos produtos têm concorrentes/substitutos no mercado internacional. No caso dos materiais importados, muitas vezes estes materiais não apresentam concorrentes/substitutos no mercado internacional, o que aumenta nossa dependência num setor estratégico.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises do contexto mundial e dos resultados primários e secundários, são apresentadas a seguir algumas implicações para políticas públicas de forma a expandir as condições de competitividade, capacidade produtiva, tecnológica e de inovação das empresas nacionais deste segmento.

Uma das necessidades refere-se a ações na área de CT&I voltados para o segmento. Entre elas, destacaria aumento dos investimentos, maior integração da indústria de defesa com o Sistema Nacional de Inovação, estabelecimento de parcerias estratégicas para obtenção de tecnologia, aumento de mercado, desenvolvimentos conjuntos e/ou cessão de tecnologia e ações de mitigação do cerceamento tecnológico. Além disso, seria importante a criação de uma agência, vinculada ao Ministério da Defesa ou ao Ministério de Ciência e Tecnologia, de forma similar a outras agências reguladoras de diversas atividades estratégicas (ANATEL, ANEEL, ANS)¹⁰. Este modelo é

⁹ Esta importação pode ser relativa a componentes utilizados no processo de fabricação ou até mesmo produtos para venda direta.

¹⁰ Algumas privatizações de setores estratégicos no Brasil, como, por exemplo, o de Telecomunicações, geraram tecnologias que, em muitos casos, atualmente são produzidas aqui.

utilizado nos EUA (e em outros países), onde existem diversas agências vinculadas ao Departamento de Defesa. Neste caso, a agência se encarregaria de estabelecer parcerias publico-privadas para pesquisa e desenvolvimento do setor de defesa, englobando o Departamento de Defesa, universidades, empresas públicas e privadas. Nos EUA, uma destas agências é a *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA).

Destaca-se a necessidade das compras governamentais de defesa serem mantidas neste patamar ou aumentadas, sob o risco de, no caso de queda da demanda, ocorra o comprometimento do segmento. Portanto, a estabilidade e expansão destas compras seriam fundamentais para a própria sobrevivência da BID.

Outras necessidades seriam: maior apoio à exportação, à inserção de produtos no mercado civil, à produção de produtos duais e ao crédito, a melhoria e expansão da infraestrutura, o desenvolvimento maior do mercado de seguro garantia e a simplificação tributária. Neste sentido, seriam importantes também ações visando à eliminação de barreiras políticas e econômicas à exportação (principalmente para América do Sul), ações de incentivo ao aumento de fornecimento de insumos de alta tecnologia e estratégicos por empresas sob controle nacional e maior incentivo a qualificação de recursos humanos.

Em casos de volumosas e significativas compras de produtos do segmento (como as que ocorrem e ocorrerão no Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul e no Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras), o governo federal poderia negociar (como contrapartida) que serviços de manutenção sejam realizados no país, preferencialmente por técnicos do próprio comprador (em casos de produtos estratégicos importados) ou, como segunda opção, pelo próprio vendedor dentro do país. Além disso, poder-se-ia negociar também a manutenção de um estoque estratégico de peças com maior probabilidade de defeito, mapeadas previamente pelo comprador ou vendedor, transferência de tecnologia de empresas estrangeiras para empresas e técnicos nacionais e instalação de subsidiárias fabris da própria empresa estrangeira em solo brasileiro.

Ademais, para aumento da capacidade produtiva e competitividade deste segmento, é fundamental o alinhamento do setor e das políticas públicas (inclusive com diminuição de imposto de importação para alguns componentes, acordos bilaterais, etc) à tendência de cadeia global de valor, onde os insumos vêm de dezenas de países, e os produtos acabados são vendidos localmente e exportados para os mercados mundiais. Uma solução para impedir a descontinuidade deste fornecimento, seria o mapeamento pelo comprador ou vendedor das peças com maior probabilidade de defeito¹¹ e embargo econômico. Nestes casos, o desenvolvimento nacional seria estratégico.

¹¹ Atualmente a área de logística de reposição de peças tem desenvolvido modelos complexos para previsão desta demanda.

A implantação de ações públicas voltadas à organização e expansão da BID também seriam estratégicas. Neste sentido, destaca-se: a disponibilização e disseminação de informações acerca dos principais programas e serviços disponibilizados pelo Governo Federal como programas de financiamento, programas para P&D e desenvolvimento de produtos e serviços; viabilização da criação de redes de pequenas e médias empresas para atender necessidades do segmento e definição de papéis e responsabilidades de empresas privadas e estatais, estratégicas, ou não, com controle nacional ou estrangeiro.

REFERÊNCIAS

BARROS, D. C. et al. Panorama sobre a indústria de defesa e segurança no Brasil. Rio de Janeiro: BNDES, 2013. p. 373-380.

COLI, A. O. Centro Integrado de Comando e Controle (CICC): ferramenta de integração para o Estado Rede. 2011. Monografia (Especialização em Segurança Pública) – Academia de Polícia Militar de Minas Gerais e Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho da Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2011.