



Texto para Discussão 027 | 2017

Discussion Paper 027 | 2017

Indústria Naval de Defesa e Inovação Tecnológica: Um Estudo das Lições Espanholas em Termos de Instrumentos de Política Industrial de Defesa – Contribuições para o Brasil

Ana Carolina Aguilera Negrete

Escola Naval, Marinha do Brasil

Marina Honório de Souza Szapiro

Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro

This paper can be downloaded without charge from

<http://www.ie.ufrj.br/index.php/index-publicacoes/textos-para-discussao>

Indústria Naval de Defesa e Inovação Tecnológica: Um Estudo das Lições Espanholas em Termos de Instrumentos de Política Industrial de Defesa – Contribuições para o Brasil

Setembro, 2017

Ana Carolina Aguilera Negrete¹

Escola Naval, Marinha do Brasil

Marina Honório de Souza Szapiro

Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro

¹ As autoras agradecem às contribuições teóricas do Professor Jordi Molas-Gallart ao longo do estágio de Pós-Doutorado realizado no INGENIO (CSIC-UPV) como parte da pesquisa da primeira autora, assim como o apoio institucional da Escola Naval – MB, do IE/UFRJ, e do INGENIO (CSIC-UPV). No entanto, todo conteúdo é de inteira responsabilidade das autoras

Resumo

O presente texto de discussão tem como objetivo apresentar algumas lições do caso espanhol em termos de instrumentos de política industrial de defesa que possam ser aplicados no contexto brasileiro, com o intuito de contribuir para o desenvolvimento da sua indústria naval de defesa. A pesquisa tem como marco teórico a abordagem sobre sistemas de inovação, tendo em vista que este referencial tem o duplo papel de auxiliar no entendimento dos determinantes do processo de inovação e contribuir para a análise e elaboração de políticas que estejam relacionadas ao desenvolvimento dos países. Este trabalho apresenta os resultados da pesquisa de Pós-Doutorado para a discussão da política brasileira de defesa. Um resultado importante está relacionado à experiência espanhola com o programa do submarino S-80, que demonstra a necessidade de entendimento do processo de inovação e da correta valoração do risco e do esforço associados ao planejamento das futuras aquisições para evitar decisões incorretas.

Abstract

The present discussion paper aims to present some lessons from the Spanish case in terms of defense industrial policy instruments that can be applied in the Brazilian context, with the aim of contributing to the development of its defense naval industry. The research has as theoretical framework the approach on innovation systems, considering that this reference has the dual role of helping to understand the determinants of the innovation process and contribute to the analysis and elaboration of policies that are related to the development of the countries. This paper presents the results of the postdoctoral research for the discussion of Brazilian defense policy. An important result is related to the Spanish experience with the S-80 submarine program, which demonstrates the need to understand the innovation process and the correct assessment of risk and effort associated with planning future acquisitions to avoid incorrect decisions.

Palavras-chave: Indústria naval de defesa; Base industrial de defesa; Sistema de inovação; política industrial de defesa.

Keywords: Defense industry; Defense industrial base; System of innovation; Industrial defense policy.

Sumário

Resumo	3
1 <i>INTRODUÇÃO</i>	5
2 <i>ABORDAGEM TEÓRICA SOBRE SISTEMAS DE INOVAÇÃO (SI) E SUA APLICAÇÃO EM TERMOS DE POLÍTICA INDUSTRIAL DE DEFESA</i>	8
2.1 Especificidades do sistema de inovação militar: a demanda militar.	10
3 <i>POLÍTICA INDUSTRIAL DE DEFESA: CONTEXTUALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO NO ÂMBITO ESPANHOL</i>	14
3.1 Características e principais atores da indústria naval de defesa	14
3.2 Os principais fundamentos da política industrial de defesa	18
3.3 Processos de transformação da indústria.....	23
4 <i>ANÁLISE DAS IMPLICAÇÕES DE POLÍTICA INDUSTRIAL DE DEFESA NA ESPANHA NO ÂMBITO DO SISTEMA DE INOVAÇÃO NAVAL MILITAR: CONTRIBUIÇÕES PARA O BRASIL</i>	26
4.1 Centralização das políticas de compras.....	29
4.2 Implementação da Estratégia Industrial e Tecnológica de Defesa na Espanha.....	30
4.3 Importância das PMEs para a indústria naval de defesa	32
4.4 Principais lições do Programa de aquisição no âmbito naval: submarino S-80	33
<i>CONCLUSÕES GERAIS</i>	36
<i>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	38

1 Introdução

O presente texto de discussão tem como objetivo analisar como as lições da experiência espanhola podem contribuir para a definição de políticas industriais de defesa no Brasil; e conseqüentemente para a garantia de maior autonomia endógena à indústria naval de defesa brasileira. O estudo parte dos resultados encontrados na tese de doutorado: “Indústria naval de defesa e inovação tecnológica: um estudo do sistema de inovação naval militar no Brasil” (NEGRETE, 2015).

Em Negrete (2015) o processo de inovação da indústria naval de defesa no Brasil foi analisado sob um enfoque sistêmico². Observou-se a existência de significativa diversidade de empresas caracterizadas nesse segmento, com grande presença de empresas produtoras de componentes e sistemas e tantas outras com capacidade de engenharia e desenho de projeto, que apesar do nível de especialização, apresentam baixa capacidade de absorver incentivos para o desenvolvimento de inovações. Sobre as relações estabelecidas entre esses atores, o grupo de empresas com capacidade de engenharia e desenho de projeto é mais ativo, com expressivas ligações entre os mercados militar e civil. Apesar da expectativa em termos de maior sinergia, há limitações em termos de aproveitamento dual, devido à gestão que separa a produção militar da civil³. Embora esta estrutura consiga atender parcialmente às demandas do cliente militar, ainda é dependente de tecnologia estrangeira⁴ (NEGRETE, 2015).

Assim, observou-se que no Brasil o segmento naval de defesa é composto principalmente por empresas com atuação em mercados civis, o que possibilitaria grandes externalidades do ponto de vista de criação de incentivos. No entanto, o sistema observado, em decorrência de sua configuração, não oferece incentivos suficientes, e apresenta frágeis elos entre os diversos atores do sistema. Entre outros fatores responsáveis, é possível mencionar a pouca evidência de *spin-offs*; a tendência a separação entre a produção civil

² A inovação como um processo coletivo e de ações estratégicas englobando seus diversos atores e relações estabelecidas ((Freeman, 1982; 1995), Nelson (1993; 1996) e Lundvall (1992).

³ Estas empresas acreditam que para sua manutenção no mercado precisam separar sua produção, mas com isso, limitam o desenvolvimento de incentivos para o aumento da capacidade tecnológica para operar em mercados civis.

⁴ Embora existam certos fornecedores de serviços de engenharia de sistemas, eles não representam um papel determinante no desenho de projetos. Trata-se de um sistema com baixa tecnologia, mas com capacidade de desenvolvimento interno.

e militar; e o orçamento limitado da Marinha, que resulta em baixa demanda militar. Essa baixa demanda militar, é apontada como uma grande dificuldade para uma atuação mais ativa na área de defesa e para o desenvolvimento de inovações. Há ainda a necessidade de maior agilidade nos processos de exportação de produtos de defesa. As empresas solicitam uma atuação mais organizada do Estado capaz de mobilizar atores públicos e privados de forma a ofertar propostas atrativas aos compradores, evitando perda de competitividade das empresas frente às concorrentes internacionais. Sobre a política industrial de defesa o grande problema é a inexistência de uma linha de crédito governamental compartilhada, que causa um grande prejuízo para a geração de inovações.

No intuito de avançar em relação ao mencionado trabalho, a experiência espanhola foi utilizada como referência porque sua indústria de defesa tem sido estimulada a partir de uma sólida estratégia de desenvolvimento apoiada na cooperação internacional. O país, assim como o Brasil, constantemente enfrenta o dilema de produzir internamente ou comprar do exterior. Adicionalmente, a indústria de defesa de ambos os países tem como similaridade o fato de demonstrarem um comportamento mais propenso ao de “seguidor” do que líder, em termos de inovação tecnológica⁵, de acordo com o conceito proposto por Freeman e Soete ([1982]). Assim como no caso brasileiro, na Espanha percebe-se a existência de forte relação de dependência entre os principais especialistas em defesa e a demanda militar doméstica, do ponto de vista de geração de incentivos para o desenvolvimento de inovações.

As próximas seções desse texto de discussão estão organizadas da seguinte forma: a seção 2 apresenta uma revisão da literatura a respeito da visão sistêmica da inovação e suas implicações de política industrial no âmbito do SI, que tem o duplo papel de auxiliar na compreensão dos determinantes do processo de inovação e contribuir para a elaboração de políticas. A seção 3 contextualiza e caracteriza os principais objetivos e instrumentos de política industrial de defesa na Espanha. A seção 4 apresenta a análise das implicações de política industrial de defesa na Espanha no âmbito do sistema de inovação naval militar

⁵ Em relação ao caso brasileiro, Leske (2015; 2016) identificou que as empresas adotam a engenharia reversa como parte mais importante do processo inovativo, porém sem buscar as inovações incrementais que poderiam gerar novos e diferenciados produtos e processos.

e as principais lições que possam contribuir para o desenvolvimento da indústria naval de defesa no Brasil. Por último serão apresentadas as conclusões gerais da pesquisa.

2 Abordagem teórica sobre Sistemas de Inovação (SI) e sua aplicação em termos de política industrial de defesa

De acordo com Lastres e Cassiolato (2003), o Sistema de Inovação (SI) compreende um “conjunto de instituições distintas que conjuntamente e individualmente contribuem para o desenvolvimento e difusão de tecnologias”, considerando-se a inovação como a força que mantém e estimula as empresas. O conceito de Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) é usado como uma forma de visualização das relações entre agentes de todas as esferas econômicas e sociais. Engloba vários subsistemas, o que possibilita a análise dos fenômenos de forma ainda mais fragmentada, local e setorialmente⁶ (FREEMAN, 1982; 1995; NELSON (1993; 1996) E LUNDEVALL (1992).

A utilidade do conceito de ‘sistemas nacionais de inovação’ reside no fato de o mesmo tratar explicitamente questões importantes, ignoradas em modelos mais antigos de mudança tecnológica - especificamente o da diversidade e do papel dos investimentos intangíveis em atividades de aprendizado inovativo. Além disso - e baseando-se na consideração que uma diversidade significativa existe entre os países e Instituições na forma, nível e padrão dos investimentos em aprendizado - focalizam-se particularmente as ligações entre Instituições e suas estruturas de incentivos e capacitações. Num plano mais descentralizado, têm sido concebidos sistemas regionais, estaduais e locais de inovação (CASSIOLATO e LASTRES, 2000 *apud* LESKE, 2013, p.25).

De acordo com Cassiolato *et al* (2002), a capacidade de geração e uso de conhecimento é amplamente reconhecida como o mais importante elemento de sustentação da competitividade e crescimento das firmas e dos países. Como enfatizado pela teoria evolucionária sobre inovação, a criação e difusão de conhecimento são fontes

⁶ Conforme enfatizado por LESKE (2013, p.24), as ideias contidas no conceito de Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) remontam a Frederich List (1841) e foram desenvolvidas como a base para a estratégia de alavancar a industrialização e o crescimento econômico, centrando sua análise no desenvolvimento das forças produtivas e na alocação dos recursos. Para o autor, a ideia central do SNI está relacionada à importância das empresas e Instituições para o desempenho da economia.

fundamentais de sustentação da dinâmica econômica. As firmas estão no centro deste processo, porém não são os únicos agentes.

As interações entre as firmas e entre elas com outras organizações (considerando aspectos como educação, treinamento, pesquisa e desenvolvimento, financiamento e políticas), assim como o arcabouço regulatório, legal e institucional, representam um papel importante no processo de criação e difusão de conhecimento. A abordagem de sistemas de inovação busca abraçar esta complexidade (CASSIOLATO *et al*, 2002).

Como a abordagem sistêmica leva em consideração as complexidades do processo inovativo e as interações dentro do sistema, uma política formulada sob esta abordagem deve levar em consideração a forma como os principais domínios de política influenciam a inovação, analisando e, se necessário, redesenhando as relações entre as diversas partes do sistema. Assim, a política de inovação na abordagem sistêmica deve ter como um de seus pilares, as políticas de estímulos à interação e integração entre os diversos agentes do sistema (LUNDVALL, BORRAS, 2006 *apud* PODCAMENI, 2014). O referencial de sistemas de inovação tem, portanto, o duplo papel de auxiliar na compreensão dos determinantes do processo de inovação e contribuir com a análise e elaboração de políticas que estejam relacionadas ao desenvolvimento dos países (PODCAMENI, 2014).

Segundo Szapiro (2005), o governo tem a capacidade de atuar por meio de políticas que indiretamente afetam a capacidade inovativa das firmas, ou a partir de políticas diretas de suporte às atividades de P&D e de inovação, regulações e estabelecimento de padrões que afetam a velocidade e a direção do processo de geração e difusão de inovações. Já Cassiolato e Lastres (2014) consideram que existem dois objetivos centrais para o Estado enquanto formulador de políticas que visa incentivar os processos de inovação: (i) o Estado deve assegurar as condições básicas de um quadro político e macroeconômico favorável à conformação de regime benigno e capaz de estimular o desenvolvimento produtivo e inovativo; (ii) deve fortalecer os vínculos produtivos, os processos de aprendizado e de criação e acumulação de capacitações produtivas e inovativas.

Segundo Erber (1992) e Freeman (1995), a ação de política é necessária em países como o Brasil, tendo em vista dois fatores principais. Primeiro, porque as situações de atraso vigentes nesses países são caracterizadas pela ausência de elos centrais na estrutura produtiva e institucional, o que requer uma ação estruturante do Estado para induzir – ou

mesmo assumir a responsabilidade direta via empresas estatais – a montagem de determinados setores na matriz produtiva, envolvendo uma ruptura radical das rotinas preexistentes. Em segundo lugar, e à semelhança dos países avançados, mostra-se necessário criar capacitações naquelas atividades essenciais para a existência da produção industrial. Erber (1983) ainda reforça o papel do Estado como forma de desenvolver endogeneização do processo de inovação. O autor enfatiza a noção de que o desenvolvimento econômico e social resulta de mudanças qualitativas e de que nessas transformações a endogeneização da capacidade de promover inovações tem um papel central.

Cassiolato e Lastres (1999) ressaltam ainda que em países menos desenvolvidos, é importante que as políticas sejam continuamente ajustadas e reformuladas à medida que as tecnologias evoluem, evitando a retração ou destruição do escasso potencial produtivo e inovativo dessas nações. Essas políticas também devem considerar a necessidade de limitar ou prevenir consequências sociais indesejáveis, buscando, centralmente e antes de tudo, promover o desenvolvimento inclusivo, coeso e sustentável das diferentes regiões e países a que se destinam.

Resumindo, é crucial perceber a inovação como um elemento dinamizador e resultante de um processo sistêmico e, a partir daí, elaborar políticas que considerem todos os agentes deste sistema, suas interações, especificidades e contextos, a fim de mobilizá-los adequadamente, estimulando todo o sistema a buscar, de forma integrada e coordenada, a inovação adequada ao contexto local.

2.1 Especificidades do sistema de inovação militar: a demanda militar.

Molas Gallart (2011), define “sistema de inovação militar” como o conjunto de instituições e outros atores (principalmente a indústria relacionada à defesa), e as relações entre os mesmos, que possuem um papel direto no desenvolvimento de tecnologias militares, ou seja, tecnologias desenvolvidas ou adaptadas para ser usadas pelas Forças Armadas. Considera que o sistema de inovação militar encontra-se em um processo profundo de mudança, e as políticas industriais devem responder a essa mudança “sistêmica”. Utiliza o argumento de que o sistema está se “ampliando”: as estreitas e estáveis relações que conectavam uma rede relativamente pequena de agências militares

e empresas especializadas na produção militar estão dando lugar a novos atores e novas instituições dentro de um amplo campo que se define como “defesa e segurança”. Resume essas mudanças prestando atenção em primeiro lugar as dinâmicas tecnológicas e posteriormente analisando como a mudança estratégica também está influenciando uma transição no sistema de inovação militar.

Uma parte crucial do sistema de inovação militar está formada pelas indústrias relacionadas à defesa, aquelas que orientam ao menos uma parte de sua atividade, produção e/ou prestação de serviços que em parte ou em sua totalidade vem tendo que ser adaptados ou desenhados especialmente para o uso de clientes militares⁷. O grupo de empresas que o constitui é muito amplo e diverso, não constitui um setor industrial claramente definido. No entanto, as empresas especializadas na produção militar e seus clientes nas Forças Armadas e ministérios de defesa desenvolveram durante a segunda metade do século XX um sistema de inovação característico.

De acordo com Schmidt, de Assis e Rocha (2013), as questões ligadas à aquisição em defesa constituem uma vertente de estudos em economia de defesa, que tem focado nos desafios de eficiência colocados por este processo. O interesse crescente se justificaria pelo tamanho dos orçamentos de defesa e pela promessa de dividendos da paz, que restaram por tornar as compras em defesa um campo convidativo para o teste de novas proposições.

Markowski e Hall (1998) afirmam que os pesquisadores reconheceram que tais processos são marcados por desafios tais como a complexidade, a natureza intensiva em tecnologia dos sistemas, os longos períodos envolvidos nas compras e a sua incerteza. De todo modo, a aquisição de materiais de defesa sempre estará circunscrita à política nacional de defesa e às escolhas estratégicas de cada país.

Ainda de acordo com os autores, a utilização de fontes domésticas para fornecimento de equipamentos e bens de consumo de defesa há tempos é encorajada em grande parte dos países sob o argumento de *self reliance*, mas questionam o quanto ela é desejável em

7 Para uma análise detalhada das diferentes formas de definir a “indústria militar” e as implicações de selecionar uma ou outra definição, ver Molas-Gallart, J. (1992). *Military Production and Innovation in Spain*. Chur, Harwood Academic Publishers.

países pequenos, uma vez que encorajar “campeãs nacionais” à custa da competição pode reprimir o dinamismo da indústria doméstica.

O ponto defendido pelos autores é que para atingir um nível desejado de *self reliance* o planejamento de defesa não deve apenas contemplar as exigências de estrutura das Forças Armadas, mas também determinar o que realmente significa “capacidades industriais ligadas à defesa”, por meio da atenção a questões como: que serviços e setores de manufatura são necessários endogenamente para equipar e apoiar os elementos da força?

Neste sentido, Schmidt, de Assis e Rocha, 2013 afirmam que, nos países da Organização das Nações do Tratado do Atlântico Norte (Otan), as estratégias de longo prazo da indústria parecem ter recaído em duas categorias: algumas companhias estreitaram o escopo de seu envolvimento militar para se concentrar em menos produtos de defesa, enquanto outras diversificaram sua produção, ampliando as capacidades ligadas à defesa e reduzindo a sua dependência de algum produto particular. Essas estratégias empresariais refletiram um entendimento compartilhado do novo contexto ambiental, em que a ênfase mudou de um alto volume de produção de novos sistemas de defesa para a manutenção da superioridade tecnológica por meio de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e tecnologias de demonstração.

Outra característica contemporânea do setor destacada pelos autores é a contínua aplicação de novas tecnologias em armas, e uma taxa especialmente rápida de mudança tecnológica em eletrônica, materiais e *software* (Markowski e Hall, 1998). Estas particularidades impactam as aquisições do setor, assim como a crescente exigência de novos requisitos que têm ultrapassado o caráter de especificações técnicas para incorporar atributos funcionais e de desempenho, como disponibilidade operacional, segurança e interoperabilidade, entre outros (Schmidt, de Assis e Rocha, 2013).

Nesse contexto, os autores destacam que surgiram mais desafios para a especificação das propostas e sua avaliação, exigindo inovação no próprio processo de compra. De fato, em um contexto no qual a produção das principais plataformas e sistemas de armas é uma opção economicamente viável para um grupo restrito de países, em virtude das demandas pequenas e pouco frequentes, muitos países podem apenas sustentar uma massa crítica industrial e tecnológica pela exportação ou pela participação e consórcios de outras nações, em um processo que, segundo Markowski e Hall (1998), transfere a ênfase da *self*

reliance da efetiva produção para a capacidade de manutenção endógena por meio de atualização, de suporte logístico e controle das armas e da inteligência dos sistemas embarcados. Diante de uma demanda muito pequena ou mesmo infrequente para induzir a indústria a investir em tais capacidades, o governo deve oferecer incentivos para encorajar as firmas a fazer tais investimentos, reconhecendo o amplo componente de custo afundado que isso envolve.

Molas-Gallart (1998) faz, contudo, uma distinção entre as possibilidades de uso do poder de compra de equipamentos militares entre diferentes países. Para os grandes países desenvolvidos que estão na fronteira do desenvolvimento tecnológico militar, as compras seriam ligadas ao desenvolvimento e produção de novos sistemas, e a política de compras deveria trazer as melhores formas de financiar, monitorar e, possivelmente, gerenciar o desenvolvimento de novas tecnologias e produtos. Países menores e sem condições de adquirir a última geração de sistemas militares, por seu turno, deveriam fazer uma opção: decidir adquirir sistemas externos pelos melhores termos econômicos ou, alternativamente, usar as compras para construir uma base industrial e tecnológica doméstica.

Com base na revisão da literatura apresentada, conclui-se que novos atores estão penetrando nos mercados de defesa, enquanto organizações que até pouco tempo se caracterizavam pela especialização na área militar estão expandindo suas atividades para os mercados de segurança e, em geral para mercados civis. Uma das questões importantes na definição de uma política industrial de defesa é a identificação destas atividades e indústrias, e sua importância relativa dentro do grupo bem mais amplo de indústrias relevantes para a defesa e segurança.

3 Política industrial de defesa: contextualização e caracterização no âmbito espanhol.

As principais características e atores da indústria naval de defesa espanhola e os principais fundamentos da política industrial de defesa no contexto espanhol, serão o foco da presente seção, com destaque para as atuações mais relevantes adotadas no período de 2011 a 2015. Em seguida é abordado o processo de transformação da indústria de defesa na Espanha, com intuito de contribuir para a análise da indústria brasileira, à medida que o principal objetivo das políticas adotadas por este País tem sido a construção de uma indústria de defesa sólida e apoiada na cooperação internacional.

3.1 Características e principais atores da indústria naval de defesa

De acordo com o Informe de La Indústria de Defensa em España (2015), o registro de empresas da Dirección General de Armamento y Material (DGAM) compreende 543 empresas inscritas e atualizadas. Destas empresas, 381 declararam vendas ao setor de defesa, seja como vendas diretas ou indiretas ao Ministério da Defesa, ou como exportações de defesa. As 168 restantes são empresas que apenas realizaram vendas no âmbito civil, mas que se consideram potenciais fornecedoras de produtos para defesa, motivo pelo qual solicitaram inscrição neste registro.

O quadro 3.1 a seguir apresenta o número de empresas de defesa, classificadas por setores de atividade industrial, que declararam vendas de defesa, assim como as que, sendo potenciais fornecedoras de defesa, ainda não realizaram vendas ao Ministério da Defesa, nem exportações de defesa⁸.

⁸ Convém destacar que qualquer empresa das registradas, pode ter atividade em vários setores a sua vez, pelo que o somatório das empresas na tabela é maior que o número de empresas registradas e com vendas em defesa antes mencionadas.

Quadro 3.1 – Empresas relacionadas à defesa divididas por setores em 2015

SETORES	EMPRESAS COM VENDAS DE DEFESA	POTENCIAIS EMPRESAS DE DEFESA
AUXILIAR	187	178
ELETRÔNICA E INFORMÁTICA	112	87
NAVAL	100	36
VEÍCULOS TERRESTRES	80	44
AERONÁUTICA	74	33
ARMAMENTO	34	19
MISSEIS	16	5
ESPACIAL	14	8
MATÉRIAS-PRIMAS	7	10

Fonte: Informe de la Indústria de Defensa en España (2015)

A denominação indústria de defesa engloba numerosas empresas fornecedoras de equipamentos, sistemas ou serviços de armamento e material, infraestrutura, sistemas de informação e telecomunicações de aplicação militar. Devido a esta diversidade, torna-se necessário enquadrá-las em setores e subsetores que permitam a classificação do tecido industrial. Assim, o Ministério da Defesa, no ano de 2010 estabeleceu uma taxonomia de capacidades industriais agrupadas em 9 setores de atividades associadas à defesa: veículos terrestres, naval, aeronáutico, espacial, armamento, mísseis, eletrônicos e informática, matérias-primas e auxiliares (Informe de la Indústria de Defensa en España (2015)).

No setor naval da indústria de defesa espanhola são incluídos navios, plataformas navais, propulsadas ou não, e submarinos. Também são incluídos os sistemas principais e elementos específicos que os compõem (subsistemas). Os subsetores que compreende são: plataforma base, sistemas auxiliares e/ou de apoio logístico, estrutura de casco, planta propulsora, planta elétrica, mando e exploração, sistemas auxiliares, habitabilidade e equipamento geral, e armas.

O setor naval vem sofrendo uma forte queda no mercado de defesa desde 2010, que se manteve moderada no ano de 2015, devido principalmente ao aumento experimentado pelas vendas ao Ministério da Defesa, diferente do ocorrido no mercado internacional que continua em queda. Foram registradas 100 empresas com vendas de defesa diretas e indiretas no setor naval. Destas, 78 realizam vendas diretas, com destaque para

NAVANTIA, e outras como INDRA (empresa “sistemista”); Construcciones Navales P. Freire; SAES; Gauzon Ibérica; Fluidmeccanica Sur; Detegasa; Black Bull Military; Camar Industrial; e Astilleros Canarios. A empresa líder NAVANTIA, representa 80,3% do mercado de defesa. Segue a INDRA, com 8,8% de quota de mercado do setor naval de defesa. As empresas restantes somente representam 10,9% das vendas deste setor.

De toda produção naval das empresas com participação em defesa, 62,3% (685 milhões de euros) é destinada ao mercado civil e os 37,7% restantes ao mercado de defesa. As vendas ao Ministério da Defesa neste setor alcançam uma cifra de 203 milhões de euros, o que representa 22,2% do total de vendas ao Ministério da Defesa, um aumento de 10,9%, se comparado com o ano de 2014, caracterizando uma mudança de tendência nestas vendas. Esta mudança de tendência contrasta com o ocorrido nas exportações de defesa, que continuaram a cair desde o ano 2010. Estas exportações, dividem-se: 181,1 milhões de euros destinados a exportações diretas; 25,8 milhões de euros destinados a programas internacionais de defesa; e 5,1 milhões de euros a acordos de cooperação.

As vendas de defesa do setor naval associadas a Programas de Especiais de Aquisições (PEAs) representaram 2,87% do total destinado a estes programas no ano de 2015. O programa Submarino S-80⁹ concentra 81,8% do importe total de PEAs destinados a este setor. O programa F-100/F-105 concentra 9,7%; enquanto que o F-110¹⁰ compreende 7,4%. Outro programa representado nos PEAs para este setor é o Buque de Aprovisionamento de Combate (BAC)¹¹, e o Programa de atualização CIS.

⁹ Este programa refere-se à construção de quatro submarinos diesel-elétrico com sistema de propulsão AIP (*Air Independent Propulsion*) e capacidade de lançamento de mísseis de ataque a terra. O submarino deverá ser capaz de responder as seguintes missões: projeção do poder naval sobre terra, guerra naval especial, proteção de uma Força desembarcada, vigilância e proteção da Força Naval e dissuasão.

¹⁰ Este programa de obtenção é o primeiro objetivo da Armada espanhola para o período de 2017-2025. Reflete a necessidade de cinco fragatas F-110 que serão escoltas polivalentes, desenhadas para cenários de alta intensidade, com uma importante capacidade de combate em todas as áreas principais de guerra, necessária especialmente para os objetivos de proteção da força e de projeção do poder naval frente a ameaças convencionais e assimétricas cada vez mais complexas. As F-110 também buscam desempenhar objetivos relacionados à segurança marítima e de apoio a autoridades civis, normalmente em cenários de baixa intensidade.

¹¹ Este programa refere-se à construção de dois buques de ação marítima, incluídos o desenho e o apoio logístico correspondente, continuando a primeira série de quatro buques de ação marítima atualmente a serviço da Armada. Com estes novos navios pretende-se continuar a substituição progressiva dos diferentes navios tipo “patrulheiro” existentes, de tamanhos e características muito heterogêneas, e que estão próximos

De acordo com o Informe de La Indústria de Defensa en España (2015), o setor naval aporta 7,4% de todas as vendas de defesa (415 milhões de euros), e 18,5% do emprego total do setor de defesa (3.178 trabalhadores diretos). Dos 415 milhões de euros, 51% se destinam a clientes estrangeiros, enquanto o restante ao mercado interno, esse volume de exportação demonstra a capacidade competitiva da indústria.

A atividade deste setor concentra-se fundamentalmente em desenvolvimentos dentro dos subsetores “plataforma base”, “armas”, e “mando e exploração”. O primeiro subsetor concentra 52,7%; enquanto os demais representam 14,8% cada, no que se refere às vendas de defesa no setor naval.

Quadro 3.2 – Valores e percentuais de participação das vendas em defesa por subsetores em 2015

SUBSETOR	VENDAS DE DEFESA	PERCENTUAL
PLATAFORMA BASE	218.706,08	52,7%
ARMAS	61.592,13	14,8%
MANDO E EXPLORAÇÃO	61.577,22	14,8%
PLANTA PROPULSORA	33.646,81	8,1%
SISTEMAS AUXILIARES E/OU DE APOIO LOGISTICO	16.068,80	3,9%

Fonte: Informe de la Indústria de Defensa en España (2015)

As compras realizadas pela Base Industrial e Tecnológica de Defesa (BITD) ao setor naval representam 26,6% das compras de defesa (123,4 milhões de euros). Destas compras de defesa, 47,1% (58,2 milhões de euros) são provenientes de compras nacionais de defesa, enquanto os 52,9% restantes são de importações de defesa. O valor agregado bruto de defesa do setor naval é de 292 milhões de euros, sendo que as empresas com maior aporte são a NAVANTIA (81%), a INDRA (11%), e a Construcciones Navales P.Freire (3%).

a finalizar sua vida útil. A missão principal destes navios será o controle da ZEE (Zona Marítima Exclusiva), assim como a defesa contra ameaças assimétricas e convencionais de pequeno impacto.

3.2 Os principais fundamentos da política industrial de defesa

Uma indústria de defesa competitiva e inovadora representa uma característica importante para o cumprimento do mandato que as Forças Armadas recebem da Constituição Espanhola: “garantir a soberania e independência da Espanha e defender sua integridade territorial e o próprio ordenamento constitucional”. Por isso, a relevância da base industrial e tecnológica de defesa, desde o ponto de vista operativo, podendo ser considerada uma capacidade estratégica a mais das Forças Armadas. Na Espanha, a Secretaria de Estado da Defesa é o órgão responsável pela política de armamento e material, a qual se enquadra a política industrial de defesa. Seu objetivo principal é equipar as Forças Armadas dos meios e capacidades necessários para o desenvolvimento das missões que lhes são exigidas.

As atuações mais significativas no período de 2011 a 2015 são aquelas de caráter normativo e que tem impactado diretamente a estrutura organizacional do Ministério da Defesa (MINISDEF) e as competências da Direção Geral de Armamento e Material (DGAM)¹², como principal interlocutor da indústria de defesa. Essas referências culminaram na centralização de determinados Programas de Armamento e Material e seus Escritórios de Programas na DGAM; e no desenvolvimento da estrutura organizacional básica do Ministério da Defesa e que respondem fundamentalmente aos seguintes objetivos:

- (i) Favorecer a continuidade integral dos programas de aquisição, reforçando a gestão dos escritórios de programas e avanços para a centralização e especialização;
- (ii) Concentrar a planificação e o controle da política de P&D;
- (iii) Apoiar a atividade no exterior da indústria facilitando o acesso à novos mercados;
- (iv) Centralizar as principais competências necessárias para o desenvolvimento da política industrial de defesa.

De acordo com Montañó (2015), ao potencializar a capacidade de gestão da DGAM, facilita-se a coordenação e a continuidade nas aquisições. O novo modelo e o marco

¹² A DGAM é o órgão diretivo ao qual corresponde o planejamento e desenvolvimento da política de armamento e material do Departamento, assim como a supervisão e direção de sua execução.

normativo que o sustenta diferenciam as esferas de atuação entre os Exércitos e a Armada e os responsáveis pela aquisição, de tal forma que os primeiros assumem o papel de cliente-usuário, demandando os sistemas de armas necessários para desempenhar as missões encomendadas, enquanto que os segundos desempenham o papel de fornecedor, dotando os quartéis gerais dos meios materiais demandados, com a qualidade exigida e nos prazos determinados, em coerência com a capacidade financeira da DGAM.

Ainda de acordo com Montañó (2015), quanto à indústria, a configuração da DGAM, como figura única na gestão e aquisição dos programas de obtenção dos diferentes sistemas de armas, reforça a construção da desejada relação estratégica com a base provedora, facilitando ao Ministério sua aplicação, desde o rol de clientes e reguladores, de atuações que, por um lado, podem contribuir para uma maior eficiência e competitividade nas empresas e, de outro, podem favorecer o necessário alinhamento destas com os interesses estratégicos da defesa.

Outro aspecto que merece destaque nesse período, é a garantia de viabilidade nos principais programas de armamento e material. O complexo contexto orçamentário vivenciado pelo Ministério da Defesa desde o ano de 2008 e os elevados custos decorrentes dos principais programas levaram, em grande medida, a insuficiência financeira do Departamento para fazer frente aos compromissos de pagamento assumidos com a indústria. Assim, foi necessário elaborar medidas conjunturais urgentes, que desembocaram na aprovação de um plano de recondução e ajuste de alcance dos principais programas, materializado no Acordo do Conselho de Ministros de agosto de 2013.

Este plano de atuação, em consenso com as empresas, atendendo a critérios de mínimo impacto, tanto operativo como industrial, tinha como finalidade, por um lado, a reprogramação dos principais sistemas de armas, de tal forma que se ampliou o horizonte de pagamentos a efetuar pelo Ministério e, por outro, a recondução desses programas de armamento adaptados à nova situação econômica, o que supôs uma redução das solicitações iniciais de materiais. Os esforços realizados permitiram a abertura de um novo cenário financeiro, no centro do Ministério, que tende a propiciar o lançamento de novos programas a favor da base provedora nacional.

De acordo com documentos oficiais do Ministério de Defesa espanhol, são estabelecidas como áreas de conhecimento que afetam aos interesses essenciais da segurança e defesa aplicados aos setores terrestre, naval, aéreo e espacial, as seguintes:

- (i) Comando e controle, comunicações e informação;
- (ii) Defesa cibernética;
- (iii) Vigilância, reconhecimento, inteligência e aquisição de objetivos (ISTAR);
- (iv) Controle de tráfego e de ajuda à navegação;
- (v) Sistemas críticos embarcados em plataformas;
- (vi) Sistemas espaciais, de tratamento de dados e de missão;
- (vii) Simulação de equipamentos e sistemas de armas para treinamento avançado;
- (viii) Sistemas de navegação, controle de guia e carregamento de mísseis e munições complexas.

Uma vez determinadas as áreas de conhecimento e capacidades industriais estratégicas que devem ser preservadas a nível nacional, à indústria deve ser orientada para obtenção ou potencialização a curto e médio prazo. Através desta iniciativa, almeja-se o alinhamento das empresas com os interesses industriais da defesa e o fomento à sua sustentabilidade e competitividade. Esta definição das capacidades industriais estratégicas possibilita invocar o artigo 346¹³ do Tratado de Funcionamento da União Europeia (TFUE) para a tentativa de proteção daquelas vinculadas com os interesses essenciais para a soberania nacional.

¹³ De acordo com o artigo 346: As disposições dos Tratados não prejudicam a aplicação das seguintes regras: a) Nenhum Estado-Membro é obrigado a fornecer informações cuja divulgação considere contrária aos interesses essenciais da sua própria segurança; b) Qualquer Estado-Membro pode tomar as medidas que considere necessárias à protecção dos interesses essenciais da sua segurança e que estejam relacionadas com a produção ou o comércio de armas, munições e material de guerra; tais medidas não devem alterar as condições de concorrência no mercado interno no que diz respeito aos produtos não destinados a fins especificamente militares

A Estratégia Industrial de Defesa (2015), que tem como propósito estabelecer, no marco da política de armamento e material, as linhas de atuação e instrumentos necessários, que permitam a potencialização da base industrial e tecnológica vinculada a defesa, naquelas capacidades consideradas como estratégicas, e garantem o fornecimento do armamento e material que as Forças Armadas necessitam ou necessitarão a médio e longo prazo, em um horizonte temporal de dez anos. O quadro abaixo apresenta os três grandes objetivos desta estratégia, assim como os eixos estratégicos e suas linhas de atuação:

Uma Base Industrial e Tecnológica de Defesa (BITD) espanhola como uma capacidade operativa estratégica a mais das Forças Armadas	
OBJETIVOS DA BITD (2015)	
1. Dotar as Forças Armadas dos melhores sistemas possíveis de acordo com suas necessidades	2. Potencializar as capacidades industriais estratégicas
3. Consolidar a Base Industrial e Tecnológica de Defesa espanhola	
RESUMO DOS EIXOS E LINHAS DE ATUAÇÃO DA ESTRATÉGIA INDUSTRIAL DE DEFESA	
EIXO A. VIABILIDADE E ESTABILIDADE ORÇAMENTÁRIA	Manutenção orçamentária dos investimentos adequados e sustentáveis Estabelecimento de mecanismos de dotações para programas especiais Estudos de viabilidade econômica do ciclo de vida dos sistemas Mecanismos de controle e seguimento da gestão financeira Exploração de novas formas ou fontes de financiamento alternativas
EIXO B. ORIENTAÇÃO DOS INVESTIMENTOS ÀS CIED	Categorização e priorização das capacidades industriais Lançamento de programas motores de capacidades estratégicas Alienação de programas tecnológicos, de obtenção e sustentação Formulação de planos diretores de recursos financeiros e materiais Valoração das CIED nos planos industriais de obtenção
EIXO C. GESTÃO INTELIGENTE DO CONHECIMENTO INDUSTRIAL	Identificação real dos ativos e capacidades das empresas Integração de toda informação industrial da organização Promoção de sistemas de observatórios e prospectiva industrial Orientação do SGCI da DGAM para funções de inteligência Potencialização dos meios para o tratamento da informação
EIXO D. INTERLOCUÇÃO E COLABORAÇÃO INSTITUCIONAL	Consolidação da DGAM como agente único de interlocução Fomento aos mecanismos de colaboração público-privada Impulso do marco de cooperação com clusters e associações Potencialização da interação e coordenação interministerial Melhora da percepção social sobre os benefícios da BITD
EIXO E. QUALIDADE, COMPETITIVIDADE E SUSTENTABILIDADE	Promoção da excelência empresarial e da melhora contínua Apoio a concentração de capacidades e alianças estratégicas Impulso a capacitação e participação das PYMES na BITD Fomento a transparência e livre concorrência de mercado Reforço ao Código de Conduta para contratantes de defesa
EIXO F. INOVAÇÃO E CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA	Alienação das estratégias tecnológicas com as CIED Revisão da estratégia de tecnologia e inovação em defesa Apoio a diversificação das áreas tecnológicas emergentes Fomento do uso de I+D+i de tecnologias duales para a defesa Impulso a desenvolvimentos tecnológicos conjuntos entre empresas, OPIS, etc
EIXO G. COOPERAÇÃO INTERNACIONAL E APOIO EXTERIOR	Fomento de associações tecnológicas com sócios e aliados Orientação estratégica nos programas de cooperação industrial Reforço da presença espanhola em organismos internacionais Apoio as empresas espanholas em sua convergência com Europa Estabelecimento de modelos proativos no apoio estrangeiro

Fonte: EID espanhola (2015)

Os primeiros quatro eixos são responsabilidade própria do Ministério da Defesa, enquanto os três últimos estariam dentro da responsabilidade empresarial, sendo o compromisso do MD com eles, incentivar e facilitar sua aplicação (EID, 2015). As propostas de atuações estratégicas que afetam o setor industrial de defesa precisam estar alinhadas com as recomendações e ações que aparecem refletidas nos diversos documentos e iniciativas lançadas no âmbito institucional durante esses últimos anos.

Nesse sentido, a Diretiva de Defesa Nacional (2012) assinalou como exigência o impulso da indústria nacional do setor como fornecedora idônea das necessidades das Forças. A Estratégia de Segurança Nacional (2013) recomenda o fortalecimento do tecido industrial espanhol de Defesa e a potencialização dos vínculos entre os atores que conformam a arquitetura deste sistema (Ministério de Defesa – Indústria - Centros Tecnológicos e Universidade). Já a Agenda aprovada em julho de 2014 destaca o setor industrial de defesa como objeto de algumas das medidas que o Governo tem desenhado para o fortalecimento do tecido industrial espanhol em seu conjunto; e o Ministério de Defesa e o Ministério de Indústria, Energia e Turismo em 2013, colocaram em marcha um foro de trabalho para analisar as perspectivas e possibilidades do setor de defesa.

Neste contexto, a aprovação pelo Acordo do Conselho de Ministros de 29 de maio de 2015 e publicação da Resolução 420/381/2015 de 30 de julho, orientam as iniciativas que o Ministério de Defesa está desenvolvendo na atualidade relacionadas com o setor e entre as que cabe citar: a identificação de ativos e capacidades das principais empresas provedoras; a potencialização e melhora de seu Sistema de Gestão de Conhecimento Industrial ou a revisão estratégica dos Acordos de Cooperação Industrial e Controle das Transferências Tecnológicas.

De acordo com Montaña (2015), na Espanha, os acordos de cooperação industrial, relacionados às aquisições de defesa, têm estado tradicionalmente orientados a incrementar as capacidades da indústria de defesa nacional. Desta forma, foi potencializada a coprodução dos sistemas de armas, a produção dos sistemas sob licenças e acordos, a integração de subsistemas espanhóis nos sistemas adquiridos, a fabricação de partes, a montagem, integração e provas finais e a capacidade para dar apoio logístico necessário ao longo de todo ciclo de vida.

A cooperação industrial ressaltada implica, em alguns casos, uma transferência de tecnologia e *know how* a indústria nacional que permite realizar as atividades produtivas mencionadas. Segundo Montaña (2015), há uns quatro anos pode-se falar de uma autentica cooperação industrial entre empresas estrangeiras e a indústria de defesa espanhola. Os esforços realizados pela indústria nacional, possibilitaram que as empresas espanholas se integrassem em programas cooperativos com outros países para o desenvolvimento e aquisição de sistemas de armas completos, através dos quais a indústria espanhola se responsabiliza pelo desenvolvimento e produção de partes dos subsistemas completos de tal sistema. Inclusive, esses esforços poderão contribuir para que esta seja capaz de desempenhar o papel de contratante principal no fornecimento de sistemas de armas completos, desenvolvimento de seus próprios sistemas de armas e integração de componentes e sistemas.

3.3 Processos de transformação da indústria

De acordo com Méndez *et al* (2013), a indústria de defesa espanhola tem experimentado importantes transformações nos últimos vinte e cinco anos como resultado da concentração de ativos industriais pela fusão de certas empresas, da implantação de empresas estrangeiras na Espanha e da criação de um importante número de indústrias auxiliares (basicamente Pequenas e Médias Empresas -PMEs), assim como da criação de vários “clusters” tecnológico-industriais. Nesta transformação tem sido determinante o esforço de modernização dos grandes sistemas, não somente porque permitiram mobilizar recursos que deram lugar a uma renovação e ampliação dos ativos industriais, senão também porque permitiram o acesso a tecnologias relevantes, desenvolvidas como base de conhecimento do setor.

A Espanha conta com uma importante rede de indústrias auxiliares fornecedoras de produtos de defesa e segurança, a maior parte delas PMEs, para as grandes empresas fornecedoras das Forças Armadas e das empresas internacionais (MÉNDEZ *et al*, 2013). Os contratos de fornecedores para essas últimas devem-se em boa parte aos Acordos de

Cooperação Industrial e Compensações¹⁴ associados aos contratos de fornecedores estrangeiros com o Ministro da Defesa, mas em todo caso contribuiu para sua consolidação e o seu fortalecimento e internacionalização.

Esse círculo virtuoso de ativos industriais e de potencialidades disponíveis na Espanha tem possibilitado maior dinâmica tecnológica. A base tecnológica espanhola dispõe de alguns nichos de excelência em campos como, as aero-estruturas, a simulação tática e operativa, a optoeletrônica, a microeletrônica, os sistemas automáticos de provas e diagnósticos, os sistemas de guerra eletrônica, os sistemas de identificação A/E, os sistemas de guias de mísseis, os sistemas de combate para plataformas navais e terrestres, os equipamentos para ensaios não destrutivos e a Telemedicina.

Comparativamente com países mais fortes nos planos tecnológicos e industriais, que oferecem uma ampla gama de sistemas de defesa completos, a Espanha oferece um número substancialmente menor, que integram muitos subsistemas e componentes procedentes dos países fortes da EU, mas que dispõe também de empresas, a maioria PMES, capazes de fornecer bens alternativos com níveis comparáveis de qualidade e possivelmente com preços mais competitivos. Longe de ser uma debilidade, deve ser convertido em um ponto forte, por isso no contexto da EU, a Espanha como país membro deverá velar pela permanência e potencialização não somente de seus ativos industriais, mas também, e especialmente, de suas tecnologias de excelência (Méndez *et al*, 2013)¹⁵.

Na presente seção observou-se a adoção de medidas como a centralização de programas de aquisições e materiais, a implantação da estratégia industrial e tecnológica de defesa, assim como a identificação das capacitações industriais estratégicas. Esse processo vem acompanhado pela transformação da indústria seja através da diversificação da sua

¹⁴ No âmbito internacional, Acordos de Cooperação são ajustes genéricos estabelecidos entre organizações de países distintos ou com organizações supranacionais. Por meio destes instrumentos, definem-se os objetivos da cooperação, áreas de trabalho, formas de implementação, prazos e interlocutores.

¹⁵ A Navantia com suas fragatas e diversos navios militares de desenvolvimento e desenho próprio, que também foram exportados para Noruega e Austrália. Também pode ser citada a Airbus Military que oferece três produtos próprios, os aviões de transporte militar C-212, CN-235 e C-295, a serviço de muitos países da EU e do resto do mundo; oferta também de avião de transporte A400M, desenvolvido e produzido em colaboração com vários países e cuja linha de montagem está localizada em San Pablo (Sevilla). Também é responsável pelo avião de reabastecimento do voo MRTT, baseado no Airbus 330 e com um sistema de fornecimento de combustível de voo de desenho e produção espanhol.

produção entre os mercados civis e militares, seja exportando sua produção a partir de uma postura competitiva. A próxima seção busca destacar os reflexos dessas ações e as possíveis contribuições para o caso brasileiro.

4 Análise das implicações de política industrial de defesa na Espanha no âmbito do sistema de inovação naval militar: contribuições para o Brasil.

O objetivo desta seção é realizar um estudo das medidas de política industrial de defesa espanhola adotadas recentemente, particularmente no âmbito naval, e verificar as principais lições dessa experiência que possam ter relevância para o Brasil, com o intuito de contribuir para o desenvolvimento da indústria naval de defesa brasileira. Neste sentido, enquanto a seção 3 baseou-se em pesquisa bibliográfica, aqui serão apresentados os principais resultados com base na análise de dados primários. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas¹⁶ com três atores principais do sistema de inovação naval militar espanhol: (1) uma subdiretoria da Dirección General de Armamento e Material (DGAM); (2) um responsável comercial da empresa Navantia; e (3) um consultor do ISDEFE¹⁷ (Ingeniería de Sistemas para la Defensa de España).

A análise dos dados obtidos foi organizada nos seguintes temas: (i) principais medidas que o MD vem aplicando nos últimos anos e principais atores institucionais; (ii) centralização das políticas de compras; (iii) implementação da estratégia industrial e tecnológica de defesa na Espanha; e (iv) a importância das PMEs para a indústria naval de defesa; e (v) as principais lições do programa do submarino S-80.

De forma geral, as diferentes medidas que o Ministério da Defesa vem aplicando nos últimos anos em matéria de política industrial e tecnológica de defesa foram centradas em diferentes âmbitos de atuação. Foi promovida a reorganização da DGAM como interlocutor único a respeito da indústria de programas de Armamento e Material, a integração dos centros tecnológicos de defesa no INTA ou a potencialização da Oficina de Apoio Exterior (OFICAEX). Em termos normativos, foi priorizada a regulação da contratação Governo a Governo ou a elaboração do Código de Conduta para contratantes e subcontratantes. Os programas adotados buscam assegurar a viabilidade econômica dos projetos em curso e a preparação de um novo ciclo de investimento. Nesse âmbito, as Capacidades Industriais e Áreas de Conhecimento que afetam aos interesses essenciais

¹⁶ No entanto, é importante ressaltar, que todo conteúdo apresentado é de inteira responsabilidade da autora, que com base nas informações obtidas, realizou sua análise.

¹⁷ ISDEFE é um consultor do MD, realiza trabalhos para o MD, faz estudos, análises, mas não tem produção, não produz equipamentos militares. Aquí será referido como

da Defesa e Segurança, são determinadas como a principal referência para guiar os esforços das empresas e da Administração em torno do componente industrial de defesa.

Nesse sistema, ao Ministério da Defesa (MINISDEF) cabe ainda a definição e a execução das políticas de compras de armamento, e o financiamento das atividades de P&D realizadas por empresas e organismos de pesquisas governamentais. Suas ações são coordenadas e executadas com o auxílio do Ministério de Economia e Fazenda, através de sua holding industrial SEPI que controla a participação estatal em empresas militares, e do Ministério da Indústria, Comércio e Turismo que financia o desenvolvimento de sistemas de armas com créditos reembolsáveis. A DGAM, como figura única na gestão e aquisição de programas de obtenção dos diferentes sistemas de armas, reforça a construção da desejada relação estratégica com a base provedora, na medida em que facilita ao Ministério sua aplicação, desde o rol de clientes e reguladores, que favorecem a alienação destas com os interesses estratégicos da defesa¹⁸.

Conforme mencionado anteriormente, o grande fornecedor da indústria naval de defesa espanhola é a Navantia¹⁹, com produção própria e muitas vezes produzidas sob licenças. Um bom exemplo da relação entre a Navantia e o Ministério da Defesa é a evolução dos navios de superfície, especialmente em torno das Fragatas americanas. A partir dessa experiência e com as oficinas técnicas americanas, a Navantia foi obtendo maior autonomia nos desenhos de projetos de navios²⁰. Com isso acabou desenvolvendo grande capacidade de adaptar tecnologias de terceiros. Os projetos tiveram início a partir das encomendas da Armada Espanhola²¹. Todas as vendas ao exterior são precedidas por vendas à Espanha. No caso dos submarinos, os *Scorpenes* eram feitos com os franceses,

¹⁸ Esta informação foi obtida através de entrevista realizada em Madrid no dia 03 de julho de 2017.

¹⁹ Representa os estaleiros Bazan, ou a antiga Construções Navais, antes responsáveis históricos pela produção de navios de guerra. Em 1915, a Lei Miranda criou a arma secreta submarina e os estaleiros de Navantia começam a produzir submarinos coproduzidos ou sob licença, normalmente com os norte-americanos nos primeiros anos. Logo, com a ajuda dos norte-americanos, nos anos quarenta, cinquenta e sessenta também a Navantia e seus estaleiros foram os responsáveis pela adaptação às novas exigências.

²⁰ Desde as F-100, exemplo emblemático, foi introduzido o sistema AEGIS, com transferências de tecnologias desde a Marinha norte americana através da empresa Lockheed Martin, uma fragata pequena comparada com as americanas, mas foi possível colocar em uma fragata 6.000 toneladas, e a partir daí fazer adaptações para fragatas ainda menores de 4.000 toneladas, assim como para as australianas e norueguesas que são um pouco maiores.

²¹ Informação obtida por meio de entrevista realizada em Madri, dia 03 de julho de 2017.

agora estão fazendo o S-80 puramente espanhol, e não vão ofertar a nenhum país até que não tenham o primeiro provado.

Assim como tem ocorrido após a crise econômica de 2008 em vários países, a Espanha tem enfrentado significativas restrições orçamentárias. Essa situação tem limitado as possibilidades de avançar nos programas de aquisições, com algumas exceções como no caso da segunda série dos Buques de Acción Marítima (BAM) lançados em 2012/2013. Também foi lançado o programa de redução de riscos tecnológicos dos F-110. Este é considerado um programa bem ambicioso, pois envolve muitos subprogramas de desenvolvimento técnico (ex: fabricação de radar em banda S, sistema de teste de sistemas em terra) com aplicação civil²². Para viabilizar os programas de aquisições na Espanha foi desenvolvido um sistema de financiamento através de créditos do Ministério da Indústria. A partir do convênio com o Ministério da Defesa os primeiros anos dos contratos foram financiados, com o repasse dos recursos aos contratantes selecionados pelo MD, para que tivessem recursos para desenvolver linhas de produtos e seguros²³.

²² Por exemplo, na fabricação de um radar em banda S, a Navantia como contratante principal, a INDRA como empresa sistemista espanhola se confiará bastante no negócio/empreendimento civil de tráfego aéreo, com ramificações importantes que inicialmente nem foram imaginadas. Além disso, muitos programas são também peculiares pela relação transatlântica e com os EUA, parceiro tecnológico de primeira qualidade, e esta relação é uma peculiaridade espanhola frente aos países europeus (claro que Inglaterra, Alemanha, França estão a frente), depois vem Espanha, como elemento diferencial no setor naval, Navantia e as sistemistas Fava e Indra, que conseguiram uma série de capacidades ao longo do tempo para adaptar as tecnologias espanholas que de outra forma teria sido muito mais complicado.

²³ A coordenação desse processo é realizada entre os dois Ministérios, o seguimento/continuidade do programa é feita pelo MD; o Ministério da Indústria que adiantou o dinheiro fiscaliza o andamento das obras e as empresas precisam apresentar informes que são avaliados pelos dois ministérios para a realização dos pagamentos. Também há uma comissão mista dos dois ministérios, que se reúne periodicamente para avaliar as condições técnicas desses programas, sem prejuízo da responsabilidade que cabe a cada um nos trâmites e expedientes financeiro, contratual. Esse é um sistema alemão de adiantamento de dinheiro que logo é restituído à medida que vão sendo produzidas as entregas. Vão alinhando os prazos de acordo também com a evolução dos programas que neste setor sempre apresentam atrasos. Essas são as principais medidas realizadas até o momento, mas é necessário seguir trabalhando e dando continuidade ao processo. A questão orçamentária é muito importante. O programa F-110 é muito potente neste sentido e ambicioso industrialmente, busca proporcionar mais autonomia tanto para a Navantia quanto para a Indra.

4.1 Centralização das políticas de compras

Na estrutura organizacional do MD espanhol, quanto à política industrial de defesa, cabe a **Secretaria de Estado de Defesa** a regulação técnica do setor de defesa, como qualidade, normalização de material, adaptação dos materiais às normas militares e adaptação às exigências da OTAN. A secretaria também é responsável pela **visão mais estratégica** relacionada à indústria de defesa, mantendo aberta uma base de dados onde tentam obter uma visão de todos os fornecedores de defesa, analisando aspectos econômicos e financeiros, mas também em termos de capacidades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Na subdiretoria de gestão de programas, há dois anos centralizaram todos os programas de terra, mar e ar das Forças Armadas Espanhola²⁴. Também juntaram outros programas de satélites, centralizaram os principais programas que estavam nos quartéis gerais²⁵. Dessa forma, houve um processo de centralização da gestão dos programas porque antes o Secretário de Estado de Defesa era o máximo responsável político em matéria de obtenção, e também autoridade no planejamento das capacidades militares e as subsecretarias responsáveis pela gestão de pessoas. Antes havia uma estrutura de organização para reportar as autoridades dos Ministérios e a gestão estava sob o controle dos mandos de apoio logístico²⁶.

Esse processo de centralização contribuiu para o processo de aquisição de materiais, ainda que seja um esforço contínuo. Percebe-se como referência o caso francês, a DGA, como um modelo exemplar de organização na gestão dos programas de aquisição militar. A carreira militar e civil dos funcionários é orientada para os processos de aquisições. A Espanha vem tentando seguir este modelo, e neste país o MD possui quarenta anos.

²⁴ Dentro da secretaria, tem-se a DGAM conta as subdiretorias de gestão de programas (inspeção, regulação e estratégica industrial de defesa); de planificação de tecnologia e inovação; de relações internacionais (que leva todos os aspectos das relações internacionais em defesa porque o diretor de armamento e material no caso espanhol é o NAT, ou seja, aquele que possui o nível máximo OTAN, máximo responsável em armamento e material, também pelos temas da União Europeia, com muitas relações de armamento e material); de inspeção, regulação e estratégia industrial de defesa; e a de aquisição de armamento e material.

²⁵ Foram alocados programas nesta secretaria programas como o Eurofighter, A-400, alguns programas de helicópteros, S-80, F-110 e a extensão do buque BAN, o programa Pizarro do exército, os programas novos de compras de casco etc.

²⁶ Informação obtida por meio de entrevista em Madrid no dia 03 de julho de 2017.

Este é um processo contínuo que considera como referência as diretorias de aquisições de material alemã, britânica e francesa, que estão têm como objetivo aprimorar os processos de definição e, sobretudo de relação com os usuários, através de um processo de feedback, fato destacado na perspectiva sistêmica como fundamental para aprimoramento do conhecimento e das rotinas internas (NELSON, WINTER, 2006). Esse processo de concentração permite também melhor interlocução com a indústria, melhorando a interação entre os agentes.

A subdiretoria de Gestão de Programas busca estabelecer processos únicos para a gestão, a chamada Doutrina Única. Objetiva-se com isso obter as melhores práticas, que apesar de uma doutrina comum, considere a singularidade de cada programa, tendo em vista que um programa de manutenção de um carro de combate não é o mesmo que de uma Fragata.

Embora se observe que todos esses contratos são plurianuais, ainda falta uma lei de programação militar como a francesa, que diferencia os programas referentes aos investimentos do MD, com instrumentos que permitem a continuidade da identificação das capacidades ao planejamento dos recursos financeiros. Sendo o orçamento plurianual, não depende do pressuposto ordinário de defesa, vai por outra linha de aprovação parlamentar. Essa é uma velha aspiração do governo espanhol, que daria uma maior cobertura financeira e protegendo de votações de curto prazo. Essa é uma boa lição aprendida²⁷.

4.2 Implementação da Estratégia Industrial e Tecnológica de Defesa na Espanha

A estratégia, cujos objetivos e eixos foram apresentados na seção 3 está baseada nas lições aprendidas da história industrial espanhola, principalmente, nos últimos vinte anos. É considerada importante a correta valoração das capacidades industriais das empresas beneficiárias dos contratos, quanto à qualidade do produto que será entregue e quanto à aplicação da tecnologia e identificação de acordos comerciais que viabilizem as

²⁷ Também na França dá a impressão que os conceitos de defesa estão muito enraizados e interiorizados, no que diz respeito à população, não é uma questão política, sempre ocorre essa discussão, possuem uma maior unidade nacional, ainda que existam discussões, como em toda democracia, não é continuada sobre questões de defesa.

exportações, além de se identificar que nichos de mercado estão se abrindo. A estratégia informa como deve ser organizado o planejamento e a gestão dos programas de aquisições, com destaque para a identificação das CIES (capacidades industriais estratégicas)²⁸.

Através do Acordo do Conselho de Ministros aprovado em 2015, foram definidas concretamente algumas capacidades industriais estratégicas (CIES) e afirmaram que as empresas de participação pública teriam direção estratégica especial por parte do MD. Esta definição das CIES foi um exercício, exigido pela lei de contratos de segurança do setor público, na qual havia uma disponibilidade adicional que exigia essa identificação das CIES ou áreas estratégicas principais. “Esse exercício terminou há dois anos, levou-se em consideração critérios industriais, mas também operativos. Depois de muita análise, saíram certas capacidades mais concretas que permitem invocar o tratado 346 e justificar o investimento realizado em certos setores. Ainda que seja relativamente fácil lançar um programa importante, como o das fragatas F-100, manter o impulso tecnológico ao longo do tempo é mais complicado e mais custoso porque requer que distintos governos mantenham esta visão estratégica”²⁹. Logo, o setor naval é essencial, um nicho diferenciado na União Europeia que permite a integração da Espanha nos processos da UE com voz própria.

O setor de defesa lida com uma espécie de obsolescência tecnológica programada, isto é, o próximo navio ou submarino fabricado terá que possuir desempenhos melhores que o anterior, logo no setor de defesa é necessário passar por uma longa fase de P&D para o desenvolvimento de novos produtos com as capacitações exigidas pelos militares. Se essas capacidades são muito complexas, a tecnologia não está madura e não existe uma rede de fornecedores apropriados, então ocorrerá que um desenvolvimento previsto para dois anos, durará uns cinco a dez anos, gerando aumento de custos, alteração no cronograma dos programas e durante esse período outras nações podem ter desenvolvido

²⁸ Ser uma empresa estratégica significa receber um tratamento diferenciado e passível de contratação ordinária, podendo ser invocadas as exceções do tratado 346 da União Europeia, beneficiando uma empresa nacional específica. Para a sua adoção a estratégia requer programas de execução, contudo, não foi possível lançar muitos nos últimos cinco a seis anos. Especificamente para o setor naval, foram lançados apenas o segundo programa dos BAM, o programa tecnológico das F-110, a revisão técnica realizada do S-80.

²⁹ Informação obtida através de entrevista realizada em Madrid no dia 03 de julho de 2017.

produtos melhores, o que inviabilizará as exportações³⁰. Diante deste cenário de incerteza, elaborar um segundo produto é ainda mais custoso e arriscado, tanto no caso de submarinos, quanto de fragatas (como exemplo, pode-se pensar no desenho de um navio e na fabricação de quatro ou cinco para o próprio país, em um cenário favorável poderá exportar uns cinco a dez e já precisa pensar no seguinte modelo). A correta verificação das capacidades tecnológicas e industriais contribui para a inclusão da indústria, tornando a política mais sistêmica.

4.3 Importância das PMEs para a indústria naval de defesa

A Navantia, líder nacional, possui uma grande cadeia de fornecedores devido a sua demanda por diversas tecnologias, sendo esta cadeia composta por aproximadamente cinco mil Pequenas e Médias Empresas (PMEs)³¹. Em alguns programas o Ministério tenta assegurar que alguns fornecimentos sejam realizados por essas PMEs, em particular nos sistemas de comunicação, sistemas de propulsão, ou seja naqueles elementos mais críticos da estrutura de um navio. Para isso, existem mecanismos de definição estratégica, contratual, invocando o artigo 346 do Tratado da UE que permite uma excepcionalidade de mecanismos de cancelamento contratual, quando o Governo estima que é necessário realiza-lo. Essas PMEs acabam se tornando essenciais para a indústria naval de defesa e para o desenvolvimento industrial do país³².

No entanto, ainda falta potência comercializadora, administrativa e contratual. Estão surgindo empresas que aportam certas capacidades às PMEs, em termos de gestão administrativa e que entram no capital dessas PMEs em um percentual pequeno de controle e de certa forma suprem esta deficiência. Essa é uma boa lição aprendida para

³⁰ Informação obtida através de entrevista realizada em Madrid no dia 03 de julho de 2017.

³¹ Seria importante que o MD tivesse maior capacidade de controlar como as PMEs são tratadas pelas empresas, colocando nos contratos principais o que se deve fazer, mas isso é muito difícil com a capacidade existente no Ministério. Novamente, citando a França como referência, na DGA existe uma unidade dedicada a PMEs com oitenta pessoas responsáveis pelo conhecimento do tecido industrial e também se assegurando que as grandes empresas integradoras (DCNS, Thales) coloquem condições justas, e consequentemente, essas empresas por delegação do Ministério amparam esse tecido industrial e o produzem, porque realmente a Navantia sem suas empresas fornecedoras não poderia sobreviver.

³² Informação obtida através de entrevista realizada em Madrid no dia 03 de julho de 2017.

ser implantada em outros países, ou seja, tentar montar uma empresa de capital privado que arrisque seus recursos³³.

Para a Navantia, a relação com seus fornecedores (PMEs) tradicionais é fundamental, em termos da ajuda mútua que podem estabelecer. Essa ajuda pode ocorrer através do intercâmbio de contatos e parcerias em novos mercados e também pela proteção dos seus fornecedores em períodos de poucos contratos. A relação da Navantia com os estaleiros privados da Espanha tem avançado a partir do momento em que passaram a se reconhecer como parceiros e não apenas competidores. Isso foi possível devido a segmentação do mercado já que esses estaleiros normalmente produzem apenas barcos menores, como patrulheiros³⁴. Essa melhora na relação tem a ver também com as já mencionadas medidas implementadas pelo MD.

4.4 Principais lições do Programa de aquisição no âmbito naval: submarino S-80

A principal motivação do programa de aquisição no âmbito naval, o submarino S-80, surge da necessidade de modernização da frota de submarinos da classe Delfín (S-60) e Galerna (S-70). O objetivo principal era dotar este meio naval, com maior autonomia de imersão e automatização de muitas funções de controle para operar com uma reduzida tripulação. Sua definição conceitual foi realizada entre os anos 1997 e 2003 e a ordem de execução para produção de quatro unidades se realizou em março de 2004, quando se esperava receber sua primeira unidade em 2012.

Para atender ao desejo da Armada espanhola foi escolhida a propulsão denominada *Air Independent Propulsion (AIP)*, devido à complexidade técnica e os elevados custos da

³³ Informação obtida através de entrevista realizada em Madrid no dia 03 de julho de 2017.

³⁴ Existem países que solicitam uma fragata com quatro patrulheiros pequenos e dois grandes. Por exemplo, a Navantia não tem o pequeno e o estaleiro que tem o pequeno, não possui o grande, logo as duas empresas podem caminhar juntas e dar a imagem de marca Espanha, do governo espanhol. Essa relação melhorou muito, e atualmente quando chega uma oferta de um barco que não existe no catálogo da Navantia, passam para esses estaleiros; assim como eles fazem o mesmo quando demandados em algo que não possuem e pedem uma fragata e um patrulheiro. O patrulheiro pode ser feito por Navantia, mas na Fragata caminham juntas.

propulsão nuclear³⁵. Ainda assim, o programa S-80 era muito ambicioso do ponto de vista industrial, pois como a Navantia já vinha realizando coprodução anterior nos submarinos S-60 e S-70 para a coprodução de submarinos franceses na Espanha sob licença da empresa DCNS, consideraram que assim como lograram obter a linha de submarinos de superfície e ganharam autonomia através dos programas das fragatas F-100, lograriam fazer o mesmo com o programa S-80. No entanto, a produção de submarinos é mais complexa do que as de navios de superfície. No momento em que o programa foi lançado, em 2004, se subestimou o esforço necessário, tanto quanto à ambição industrial quanto à relacionada ao orçamento e cronograma de execução³⁶.

Este programa vem apresentando dificuldades relacionadas a capacidades técnicas, que obrigaram a interrupção de sua construção em 2013, em estágio muito avançado, e foi necessário solicitar assistência técnica à empresa norte-americana General Dynamics Electric Boat para sua resolução, que redesenhou o casco e a prolongação de seu comprimento³⁷. Os problemas mencionados mais os relacionados ao sistema AIP fizeram com que a Secretaria de Estado solicitasse a Navantia em 2016 a concentração para finalização de um único e primeiro submarino com o objetivo de certificar seu desenho, antes de continuar com os outros da série. A revisão crítica do desenho, que estabelece a linha de referência do produto foi realizada em julho de 2016.

A elaboração de um protótipo de navio, principalmente de um submarino é uma tarefa complicada. No caso do submarino S-80, muitos erros foram cometidos em diversos aspectos por não avaliarem corretamente o risco do empreendimento e seguirem avançando até que o problema veio à tona. A parte interessante, que serve como lição dessa experiência espanhola, foi a maneira de enfrentar o problema e apresentar uma solução, inicialmente através da Armada espanhola, e posteriormente com a intervenção de outros atores buscando sócios na Espanha ou apoio estrangeiro mais especializado. Este desenvolvimento realiza-se em um ambiente de incerteza, pois sobre a mesa do

³⁵ Com este objetivo foi iniciado um projeto de pesquisa com a empresa Hynergreen (atualmente Abengoa Hidrógeno) para desenvolver um reformador de bioetanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) capaz de produzir hidrogênio com a suficiente pureza para, combinado com o oxigênio armazenado, alimentar uma pilha de combustível (*fuel cell*), fornecida pela empresa UTC Power, que proporcione a energia necessária.

³⁶ Informação obtida através de entrevista realizada em 03 de julho de 2017.

³⁷ Esta modificação desencadeou outras mudanças como uma nova hélice, dada a maior fricção dos cascos, do sistema hidráulico, dada a maior longitude dos condutores usados.

desenho não se pode demonstrar com confiança suficiente mediante modelos teóricos e cálculos matemáticos a correção do desenho e que a interação entre seus diferentes componentes funcionará da maneira esperada. Isto obriga a realização de diferentes desenhos sobre um mesmo protótipo e um conjunto de provas, para sua validação.

Se o desenho não cumpre as expectativas, será necessário revisá-lo, desenvolver um novo protótipo e voltar a avaliar, até que esse processo lentamente satisfaça um conjunto razoável de requisitos que garantam uma utilidade operativa superior. Neste processo, ocorre com frequência que algumas das capacitações desejadas não chegam a ser obtidas por imaturidade das tecnologias atuais ou porque seu custo não é assimilável pelos financiadores e futuros compradores do sistema. A retrospectiva dos processos de redesenho e os ensaios para corrigir os erros encontrados podem ser vistos como gastos desnecessários que poderiam ter sido evitados, mas a situação não é realmente assim, pois esse processo é fundamental para adquirir o conhecimento necessário para lograr uma solução adequada que satisfaça razoavelmente as necessidades das Forças Armadas.

Estas características do processo de inovação fazem com que, em alguns casos, se produzam resultados satisfatórios, enquanto que em outros conduzem a desconcertantes fracassos, inclusive aplicando as mesmas políticas e práticas já utilizadas em outros programas de inovação exitosos. A lição mais importante que se pode extrair deste programa é a necessidade de entender o processo de inovação e valorar com precaução o esforço associado à hora de planejar futuras aquisições para evitar decisões que incorretas. Apesar de não ser condição suficiente, o conhecimento aportado pela engenharia de sistemas, pela economia industrial, e em particular pela abordagem sistêmica de inovação, tem muito que contribuir neste assunto.

Conclusões Gerais

A pesquisa realizada buscou identificar algumas medidas de política industrial de defesa adotadas pela Espanha em período recente e que possam ser aplicadas no contexto brasileiro, com objetivo de contribuir para o desenvolvimento de sua indústria naval de defesa. Ao longo do trabalho de pesquisa foram descritas essas principais políticas, principalmente no período entre 2011 e 2015, tanto em relação aos aspectos institucionais quanto industriais, além de apresentada uma análise dos principais resultados das entrevistas realizadas com três grandes atores do sistema de inovação naval militar espanhol, à luz do marco teórico estabelecido sobre a abordagem de sistemas de inovação e sua aplicação em termos de políticas.

Uma primeira lição importante refere-se à estrutura organizacional do Ministério da Defesa, pois foi identificada uma concentração dos principais programas de aquisição numa única subdiretoria da DGAM. Foi identificado que essa centralização concede agilidade aos processos e evita atrasos que prejudiquem os principais atores do sistema, aprimorando seu processo de gestão. Além disso, foram apresentadas outras medidas adotadas recentemente em termos normativos, estratégicos e de garantia de viabilidade econômica dos projetos em curso, assim como as principais dificuldades encontradas. Essa ação oferece uma visão mais sistêmica à política, na medida em que possibilita maior garantia de poder de compra à indústria, pois observa-se que uma grande dificuldade para melhor atuação das empresas no mercado de defesa é a falta de garantia de poder de compra que dificulta o desenvolvimento de linhas de produção por parte das empresas. Além disso, o modelo espanhol pode contribuir para países, como o Brasil, no que se refere à gestão da crise, pela forma como enfrentaram a falta de recursos e a falta de contratos de defesa.

Também foi constatado a importância da estratégia industrial e tecnológica de defesa na identificação das capacidades industriais estratégicas, para que à indústria seja orientada para essa obtenção ou potencialização a curto e médio prazo. Com isso, almeja-se o alinhamento das empresas com os interesses industriais da defesa e o fomento à sua sustentabilidade e competitividade, tendo as pequenas e médias empresas (PMEs) um papel fundamental neste processo.

Quanto às lições do programa do submarino S-80, a mais importante que se pode obter é a necessidade de entender o processo de inovação e valorar com precaução o esforço associado à hora de planejar futuras aquisições para evitar decisões incorretas. No caso espanhol, como desenvolver um submarino nuclear é muito complexo, optaram por uma tecnologia intermediária entre a convencional e a nuclear, mas ainda assim os resultados não foram satisfatórios e muitos recursos foram despendidos. Ainda que o casco de um submarino possa ser elaborado, não se pode ter certeza se o sistema nuclear que vai integra-lo se ajustará adequadamente.

Dessa forma, à luz da experiência espanhola, os países que como o Brasil desejam possuir uma sólida indústria naval de defesa precisam analisar a complexidade tecnológica de seus meios navais, verificar a existência de recursos suficientes para sua produção, observar a capacitação de seus recursos humanos e avaliar as competências do mercado internacional. A partir da observação das potencialidades tecnológicas para exportação contidas nesses meios navais e suas possíveis aplicações em outros setores, que não o naval, deve-se realizar um estudo das possibilidades e rentabilidades que pode haver para o investimento estatal.

Portanto, diante da estrutura atual da indústria naval de defesa brasileira e das relações estabelecidas entre seus atores de forte dependência da demanda militar como incentivo à inovação, em termos de política industrial de defesa, percebe-se que um dos grandes problemas é a falta de uma linha governamental compartilhada, ou seja, uma estrutura adequada de financiamento. Esta situação coloca as empresas numa posição vulnerável em termos de realização de investimentos e desenvolvimento de capacidades tecnológicas com perspectivas de longo prazo. Neste aspecto a Espanha está mais avançada conforme foi observado ao longo das seções apesar de apresentar fragilidades similares ao Brasil causadas pela incerteza e baixo volume orçamentário.

Referências Bibliográficas

ANDREWS, Mark D. **The paradox of "dual-use": slogan or fundamental redefinition of the civil-military relationship?** A thesis submitted to the University of Manchester for the degree of Master of Science in "Technical Change and Industrial Strategy" in the faculty of Science. PREST, 1995.

BRASIL. Decreto 5.484, de 30 de junho de 2005. Aprova a Política de Defesa Nacional, e dá outras providências.

_____. **A Estratégia Nacional de Defesa.** MINISTÉRIO DA DEFESA, Brasília, dezembro de 2008.

_____. Lei 12.598, de 22 de março de 2012. Estabelece normas especiais para compras, contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa; dispõe sobre regras de incentivo à área estratégica de defesa; altera a Lei nº 12.249, de 11 de junho de 2010.

_____. Livro Branco de Defesa Nacional. Brasil: 2012. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/internet/agencia/pdf/LIVRO_BRANCO.pdf>. Acesso em: 15 de junho de 2014.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Sistemas de inovação: políticas e perspectivas. **Revista Parcerias Estratégicas**, nº 8, maio, 2000.

CASSIOLATO, J. E.; BERNARDES, R.; LASTRES, H. Transfer of technology for successful integration into the global economy. A case study of Embraer in Brazil. United Nations: New York and Geneva, 2002.

CASSIOLATO, J. E. **The Brazilian System of Innovation: policy challenges.** Position Paper prepared for the InterAmerican Development Bank. Jan. 2007.

CASSIOLATO, J.E.; LASTRES, H.M.M. Discussing innovation and development: converging points between the Latin American School and the Innovation Systems perspective? *Globelics Working Paper Series*, n.08-02, 2008.

CORREA FILHO *et al.* Panorama sobre a indústria de defesa e segurança no Brasil. *BNDES Setorial* 38, p. 373-408, 2013.

COELHO, Hélio Guilherme José. O desenvolvimento tecnológico da indústria naval de defesa – uma questão estratégica. Dissertação apresentada ao Departamento de Ciência Política da UFF (2009).

FERREIRA DA SILVA, Peterson. A política industrial de defesa no Brasil (1999-2014): intersectorialidade e dinâmica de seus principais atores. Tese de Doutorado apresentada a Universidade de São Paulo em 2015.

FERREIRA, M.J.B.; SARTI, F. **A base industrial de defesa brasileira**. ABDI, 2011.

FRANKO-JONES, P. **The Brazilian defense industry**. Westview Press, 1992.

FREEMAN, C. **The national system of innovation in historical perspective**. Cambridge Journal of Economics, Cambridge, v. 19, n. 1, 1995.

FREEMAN, C.; SOETE L. **A Economia da Inovação Industrial**. Campinas: Editora Unicamp (Col. Clássicos da Inovação), (1982 [2008]).

INBAR, Efraim & ZILBERFARB, Benzion. **The politics and economies of defence industries**. BESA Studies in international security, 1998.

IEEE.ES. Industria Española de Defensa: riqueza, tecnología y seguridad. **Cuadernos de Estrategia 175**. Ministerio de Defensa, 2015.

JAMES, Andrew. The place of the UK defense industry in its National Innovation System: co-evolution of National, Sectoral and Technological Systems. **Peace Studies Program (PSP)**. Cornell University, 2000.

JAMES, Andrew. Reevaluating the role of military research in innovation systems: introduction to the symposium. **J. Technol Transfer**, v.34, p.449-454, 2009.

LANGE, V.L. A indústria de defesa brasileira. *International Journal of Defence & Conflict Analysis*, Corunha, n.1, 2007.

LESKE, Ariela D.C. Inovação e Políticas na indústria de defesa brasileira. Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Economia da UFRJ em 2013.

LUNDVALL, B.-Å. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national innovation systems. In: DOSI, G. et al. (Eds.). **Technical change and economic theory**. Londres: Pinter Publishers, 1988.

LUNDVALL, B.-Å.; BORRÁS, Susana. Science, Technology and Innovation Policy. In: FAGERBERG, J.; DAVID, C. NELSON, Richard. (Eds.). **Innovation Handbook**. Oxford: Oxford University Press. Chapter 22, p. 599-631, 2005.

MOLAS-GALLART, J. **Military production and innovation. The Spanish Case**. Science Policy Research Unit, 1990.

MOLAS-GALLART, J. **Military Production and Innovation in Spain**. Chur, Harwood Academic Publishers, 1992.

MOLAS-GALLART, Jordi. Which way to go? The diversity of “dual use” technology transfer mechanisms. **Research Policy**. Berkeley: University of California, v.26, pp. 367-385, 1997.

MOLAS-GALLART, J.; SINCLAIR, T. From technology generation to technology transfer: the concept and reality of the “dual-use technology centres”. **Technovation**, v.19, p.661-671, 1999.

MOLAS-GALLART, J. El vínculo entre innovación militar y civil: hacia un nuevo marco de relación. *ARBOR Ciência, Pensamiento y Cultura*, anejo 2, p.73-87, 2008.

MOLAS-GALLART, J. Innovation, Defence and Security. **In: The theory and practice of innovation policy: an international research handbook**. Chectenham (UK) and Northampton (USA). Edward, Elgar, 2010.

MOLAS-GALLART, J. La industria de seguridad y defensa ante un nuevo sistema de innovación: implicaciones para la política industrial española, 2011.

NAVARRO, A. **The gap in defence research and technology between Europe and the United States**, report submitted on behalf of the Technological and Aerospace Committee by Mr. Arnau Navarro, Assembly of Western European Unions, Brussels, 2000.

NEGRETE, A.C. Indústria naval de defesa e inovação tecnológica: um estudo do sistema d inovação naval militar no Brasil. Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Economia da UFRJ em 2015.

NELSON, R. **National Innovation Systems A Comparative Analysis**. New York: oxford university press, 1993.

NELSON, R. **As Fontes do Crescimento Econômico**. Campinas: Editora Unicamp, (1996 [2006]).

PODCAMENI, Maria Gabriela Von Bochkor. Sistemas de Inovação e Energia Eólica: a experiência brasileira. Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Economia da UFRJ em 2014.

SCHMIDT, F. H.; MORAES, R.F.; ASSIS, L.R.S. A dinâmica recente do setor de defesa no Brasil: notas sobre o comportamento da demanda e o perfil das firmas contratadas. **Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior**, v.19, 2012.

SCHMIDT, Flávia de H.; ASSIS, Lucas R.S. A dinâmica recente do setor de defesa no Brasil: análise das características e do envolvimento das firmas contratadas. **Texto para discussão 1878**. IPEA: Rio de Janeiro, outubro de 2013.

SEMPERE, Carlos Martí. **Una estratégia industrial para la defensa. Consideraciones para una revisión**. Documento de Trabajo Opex N° 80/2016. Fundación Alternativas e Ministério de Defensa, 2016.

SHARIF, Naubahar. **History and Development of the National Innovation Systems (NIS) conceptual approach**. Paper presented at the DRUID Tenth Anniversary Summer Conference 2005 on Copenhagen, Denmark, June 27-29, 2005.

SILVA FILHO *et al.* Base industrial de defesa brasileira: características das firmas e percepção dos empresários do setor. **Nota Técnica**. IPEA: Brasília, junho de 2013.