

# INDÚSTRIA NAVAL DE DEFESA: um estudo dos instrumentos de política industrial de defesa na Espanha

ANA CAROLINA AGUILERA NEGRETE\*  
Economista

ARIELA DINIZ CORDEIRO LESKE\*\*  
Economista

---

## SUMÁRIO

Introdução  
Política industrial de defesa espanhola  
As implicações da política industrial de defesa na Espanha  
no âmbito do sistema de inovação naval militar  
Considerações finais

## INTRODUÇÃO

A indústria de defesa (ID) nacional tem sido alvo de constante debate, principalmente em relação a sua estrutura atual e suas possibilidades de desenvolvimento. Instituições como o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) e a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) têm analisado essa indústria a par-

tir da sua segmentação. No trabalho mais recente sobre a ID brasileira, o Ipea (2016) dividiu a análise em oito segmentos considerados estratégicos: armas e munições leves e pesadas; plataforma naval militar; plataforma aeronáutico-militar; sistemas espaciais voltados para defesa; propulsão nuclear; plataforma terrestre militar; equipamentos de uso individual; e sistemas eletrônicos de comando e controle.

---

\* Professora Adjunta III de Ciências Econômicas da Escola Naval. Pós-Doutora em Economia da Indústria e da Tecnologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Mestre e graduada em Economia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

\*\* Professora e pesquisadora na Escola Superior de Guerra. Doutora em Economia da Indústria e da Tecnologia pela UFRJ. Mestre e graduada em Economia pela Universidade Federal da Paraíba.

Partindo dessa segmentação, a presente pesquisa terá como foco a plataforma naval militar, que aqui é chamada de Indústria Naval de Defesa (IND). Pretende-se, a partir de uma perspectiva sistêmica, identificar instrumentos de política industrial que possam ser úteis ao desenvolvimento da indústria naval de defesa brasileira, tendo como referência o caso espanhol. Assim, são descritas as principais políticas realizadas na Espanha, principalmente no período entre 2011 e 2015, tanto em relação aos aspectos institucionais quanto aos industriais, à luz da abordagem sistêmica e sua aplicação em termos de políticas.

A abordagem sistêmica considera o processo produtivo e inovativo complexo e, por isso, para uma política ser desenvolvida para locais e instituições específicas, é preciso compreender os processos interativos entre os principais agentes, 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, 2005). 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 a elaboração de políticas que estejam relacionadas ao desenvolvimento dos países (PODCAMENI, 2014). As políticas devem ser continuamente ajustadas e reformuladas à medida que as tecnologias evoluem, evitando a retração ou destruição do escasso potencial produtivo e inovativo dessas nações. 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 (CASSIOLATO; LASTRES, 2008).

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 utilização 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 reforçando, em primeiro lugar, as dinâmicas tecnológicas e, posteriormente, analisando como a mudança estratégica influencia 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 devem se adaptar ou ser desenhadas especialmente para o uso de clientes militares<sup>1</sup>. O grupo

1 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.

de empresas que o forma é muito amplo e diverso, não constitui um setor industrial claramente definido.

Markowski e Hall (1998) afirmam que os processos são caracterizados 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<sup>2</sup>. 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 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 *selfreliance*, 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

**Encorajar “campeãs nacionais” à custa da competição pode reprimir o dinamismo da indústria doméstica**

endogenamente para equipar e apoiar os elementos da força?

Segundo Schmidt *et al* (2013), as estratégias de longo prazo da indústria dos países da Organização das Nações do Tratado do Atlântico Norte (Otan) 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, 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. 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/ou pouco frequentes, mui-

2 Molas-Gallart (1998) faz 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 à 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.

tos 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, governos têm buscado oferecer incentivos para encorajar as firmas a fazer tais investimentos, reconhecendo o amplo componente de custo que isso envolve. Nesse contexto, cabe à política industrial de defesa a identificação destas atividades e indústrias e sua importância relativa dentro do grupo bem mais amplo de indústrias relevantes para a defesa e a segurança.

Assim, tendo como foco as políticas industriais para a defesa desenvolvidas recentemente na Espanha, o presente trabalho pretende identificar as ações relevantes e seus resultados, a fim de fomentar o debate relacionado à política industrial para defesa no Brasil. Para ter acesso a uma perspectiva interna da política industrial de defesa na Espanha, foram realizadas entrevistas semiestruturadas<sup>3</sup> junto aos três atores principais do sistema naval militar espanhol: uma subdiretoria da Dirección General de Armamento e Material (DGAM); um responsável comercial da empresa Navantia; e um consultor do Isdefe<sup>4</sup> (Ingeniería de Sistemas para la Defensa de España).

Em termos de estrutura, o presente trabalho é organizado da seguinte forma: a próxima seção contextualiza e caracteriza os principais propósitos e instrumentos de política industrial de defesa na Espanha. Na seção seguinte, são analisadas as implicações da política industrial de defesa na Espanha no âmbito do sistema de inovação naval militar 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.

## POLÍTICA INDUSTRIAL DE DEFESA ESPANHOLA

De acordo com o Informe de La Industria de Defensa en España (2015), o registro de empresas da DGAM compreende 543 empresas inscritas e atualizadas. Destas, 381 declararam vendas ao setor de defesa, sejam 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. Entre estas, cem atuam na indústria naval e 36 possuem potencial de atuação. 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 subsectores que compreende são: plataforma-base, sistemas auxiliares e/ou de apoio logístico, estrutura de casco,

3 No entanto, é importante ressaltar que todo conteúdo apresentado é de inteira responsabilidade das autoras, que, com base nas informações obtidas, realizaram sua análise.

4 O Isdefe é uma empresa pública de consultoria e engenharia que realiza estudos e análises para o Ministério da Defesa, mas não produz equipamentos militares.

planta propulsora, planta elétrica, mando e exploração, sistemas auxiliares, habitabilidade e equipamento geral e armas.

As condições econômicas vivenciadas a partir de 2009 acabaram diminuindo a demanda mundial, e a indústria naval de defesa teve redução na sua participação no mercado de defesa a partir de 2010, que se manteve moderada de 2015 em diante, devido principalmente ao aumento das vendas ao Ministério da Defesa espanhol. Entre as cem empresas identificadas, 78 realizam vendas diretas, com destaque para a Navantia, e outras como Indra (empresa “sistemista”), Construcciones Navales P. Freire, Saes, Gauzon Ibérica, Fluidmecanica 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 órgão, um aumento de 10,9%, se comparado com o ano de 2014, caracterizando uma mudança de tendência nessas vendas. Esta mudança de tendência contrasta com o ocorrido nas exportações de defesa, que continuaram a cair desde 2010. Estas exportações dividem-se assim: 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-80<sup>5</sup> 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-110<sup>6</sup> compreende 7,4%. Outros programas representados nos PEAs para este setor são o Buque de Aprovisionamento de Combate (BAC)<sup>7</sup> e o Programa de atualização CIS. 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% destinam-se a clientes estrangeiros,

5 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 às seguintes missões: projeção do poder naval sobre terra, guerra naval especial, proteção de uma Força desembarcada, vigilância e proteção da Força Naval e dissuasão.

6 Este programa de obtenção é o primeiro propósito 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 diante das 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.

7 Este programa refere-se à construção de dois navios de ação marítima, incluídos o desenho e o apoio logístico correspondente, continuando a primeira série de quatro navios 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 a finalizar sua vida útil. A missão principal destes navios será o controle da Zona Econômica Exclusiva (ZEE), assim como a defesa contra ameaças assimétricas e convencionais de pequeno impacto.

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.

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, 47,1% (58,2 milhões de euros) são provenientes de compras nacionais, enquanto os 52,9% restantes são de importações. O valor agregado bruto de defesa do setor naval é de 292 milhões de euros, sendo que as empresas com maior participação são a Navantia (81%), a Indra (11%) e a Construcciones Navales P.Freire (3%). A Navantia<sup>8</sup> possui produção própria, muitas vezes sob licenças. A relação mais próxima com o Ministério da Defesa teve como resultado a evolução dos navios de superfície a partir da obtenção de maior autonomia nos desenhos de projetos de navios<sup>9</sup>. Desenvolveu, assim, grande capacidade de adaptar tecnologias de terceiros. Os projetos tiveram início a partir das encomendas da Armada Espanhola<sup>10</sup>, e todas as vendas ao exterior são precedidas por vendas à Espanha. No caso dos submarinos, os *Scorpènes* eram feitos

com os franceses, mas agora o S-80 está sendo feito totalmente na Espanha, e não será feita oferta a nenhum país, até que tenha sido testado.

De acordo com Méndez *et al* (2013), a indústria de defesa espanhola tem experimentado importantes transformações nos últimos 25 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 – PME), 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, mas 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 PME – para as grandes empresas fornecedoras das Forças Armadas e companhias internacionais (MÉNDEZ *et al*, 2013). Os contratos de fornecedores destas últimas devem-se, em boa parte, aos Acordos de Cooperação Industrial e Compensações – associados aos contratos de fornecedores estrangeiros

8 Representa os Estaleiros Bazan, ou a antiga Construções Navais, antes responsável histórico 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 40, 50 e 60 também a Navantia e seus estaleiros foram os responsáveis pela adaptação às novas exigências.

9 Desde as F-100, exemplo emblemático, foi introduzido o sistema Aegis, com transferências de tecnologias da Marinha norte-americana por meio da empresa Lockheed Martin, uma fragata pequena comparada com as americanas, mas foi possível colocar em uma fragata de 6 mil toneladas, e a partir daí fazer adaptações para fragatas ainda menores de 4 mil toneladas, assim como para as australianas e norueguesas, que são um pouco maiores.

10 Informação obtida em entrevista realizada em Madri, 3 de julho de 2017.

com o Ministério da Defesa, o que contribui para a consolidação, o fortalecimento e a internacionalização dessa rede.

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 aeroestruturas, 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 integra muitos subsistemas e componentes procedentes dos países fortes da União Europeia (UE), 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 UE, 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)<sup>11</sup>.

## ***Os principais fundamentos da Política Industrial de Defesa***

Na Espanha, a Secretaria de Estado da Defesa é o órgão responsável pela política de armamento e material, à qual se enquadra a política industrial de defesa. Seu propósito principal é equipar as Forças Armadas de 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 têm impactado diretamente a estrutura organizacional do Ministério da Defesa e as competências da DGAM<sup>12</sup>, 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, que respondem fundamentalmente aos seguintes propósitos:

- favorecer a continuidade integral dos programas de aquisição, reforçando a gestão dos escritórios de programas e avanços para a centralização e especialização;
- concentrar a planificação e o controle da política de P&D;
- apoiar a atividade da indústria no exterior, facilitando o acesso a novos mercados; e
- centralizar as principais competências necessárias para o desenvolvimento da política industrial de defesa.

11 A Navantia, com suas fragatas e diversos navios militares de desenvolvimento e projeto próprio, que também foram exportados para a Noruega e a 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 UE e do resto do mundo, e oferta o 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 projeto e produção espanhóis.

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

De acordo com Montaño (2015), ao potencializar a capacidade de gestão da DGAM, facilitam-se a coordenação e a continuidade nas aquisições. O novo modelo e o marco 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 fornecedores, 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 Montaño (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, à insuficiência financeira do Departamento para fazer frente aos compromissos de pagamento assumidos com a indústria. Assim, foi necessário elaborar medidas conjunturais urgentes, que resultaram 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 serem efetuados 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:

- comando e controle, comunicações e informação;
- defesa cibernética;
- vigilância, reconhecimento, inteligência e aquisição de objetivos (Istar);
- controle de tráfego e de ajuda à navegação;
- sistemas críticos embarcados em plataformas;
- sistemas espaciais, de tratamento de dados e de missão;
- simulação de equipamentos e sistemas de armas para treinamento avançado; e
- sistemas de navegação, controle de guia e carregamento de mísseis e munições complexas.

Uma vez determinadas as áreas de conhecimento e as capacidades industriais estratégicas que devem ser preservadas

em nível nacional, a indústria é orientada para obtenção ou potencialização a curto e médio prazo. Por meio desta iniciativa, almejam-se o alinhamento das empresas com os interesses industriais da defesa e o fomento à sua sustentabilidade e competitividade. A definição das capacidades industriais estratégicas possibilita invocar o artigo 346<sup>13</sup> do Tratado de Funcionamento da União Europeia (TFUE) para a tentativa de proteção de informações

vinculadas aos interesses essenciais para a soberania nacional.

A Estratégia Industrial de Defesa (2015) tem como propósito estabelecer, no marco da política de armamento e material, as linhas de atuação e instrumentos necessários a médio e longo prazos, em um horizonte temporal de dez anos. O quadro abaixo apresenta os três grandes propósitos 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	
<b>EIXO A. VIABILIDADE E ESTABILIDADE ORÇAMENTÁRIA</b>	Manutenção orçamentária dos investimentos adequados e sustentáveis Estabelecimento de mecanismos de dotações para programas especiais Estudos de viabilidade económica do ciclo de vida dos sistemas Mecanismos de controle e seguimento da gestão financeira Exploração de novas formas ou fontes de financiamento alternativas
<b>EIXO B. ORIENTAÇÃO DOS INVESTIMENTOS ÀS CIED</b>	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
<b>EIXO C. GESTÃO INTELIGENTE DO CONHECIMENTO INDUSTRIAL</b>	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
<b>EIXO D. INTERLOCUÇÃO E COLABORAÇÃO INSTITUCIONAL</b>	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
<b>EIXO E. QUALIDADE, COMPETITIVIDADE E SUSTENTABILIDADE</b>	Promoção da excelência empresarial e da melhoria 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
<b>EIXO F. INOVAÇÃO E CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA</b>	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
<b>EIXO G. COOPERAÇÃO INTERNACIONAL E APOIO EXTERIOR</b>	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)

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; e b) qualquer Estado-membro pode tomar as medidas que considere necessárias à proteção 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.

Os primeiros quatro eixos são de responsabilidade do Ministério da Defesa, enquanto os três últimos seriam de responsabilidade empresarial, sendo compromisso do Ministério da Defesa 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 lançados no âmbito institucional durante esses últimos anos.

Neste contexto, a aprovação pelo Acordo do Conselho de Ministros de 29 de maio de 2015 e a 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. Entre essas, cabe citar: a identificação de ativos e capacidades das principais empresas provedoras; a potencialização e a melhora de seu Sistema de Gestão de Conhecimento Industrial e a revisão estratégica dos Acordos de Cooperação Industrial e Controle das Transferências Tecnológicas.

De acordo com Montaño (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, transferência de tecnologia e *know how* à indústria nacional, que permite realizar as ativi-

dades produtivas mencionadas. Segundo Montaño (2015), há uns quatro anos pode-se falar de uma autêntica 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 a aquisição de sistemas de armas completos, por meio dos quais a indústria espanhola se responsabiliza pelo desenvolvimento e pela 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.

Assim, observa-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 por meio da diversificação da sua produção entre os mercados civis e militares, seja exportando sua produção a partir de uma postura competitiva. Os reflexos dessas ações são abordados na próxima seção.

## **AS IMPLICAÇÕES DA POLÍTICA INDUSTRIAL DE DEFESA NA ESPANHA NO ÂMBITO DO SISTEMA DE INOVAÇÃO NAVAL MILITAR**

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. Foram promovidas 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 Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (Inta) e a potencialização da Oficina de Apoio Exterior (Oficaex). Em termos normativos, foi priorizada a regulação da contratação governo a governo e 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 dizem respeito aos interesses essenciais 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 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, por meio 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 defesa<sup>14</sup>.

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 em 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 civil<sup>15</sup>. Para viabilizar os programas de aquisições na Espanha, foi desenvolvido um sistema de financiamento por meio 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 Ministério da Defesa, para estes que

14 Informação obtida em entrevista realizada em Madrid, 3 de julho de 2017.

15 Por exemplo, na fabricação de um radar em banda S, a Navantia como contratante principal e 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 com os EUA, parceiro tecnológico de primeira qualidade, e esta relação é uma peculiaridade espanhola diante dos países europeus (claro que Inglaterra, Alemanha, França estão a frente). Depois vem a 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, o que, de outra forma, teria sido muito mais complicado.

tivessem recursos para desenvolver linhas de produtos e seguros<sup>16</sup>.

Conforme mencionado anteriormente, o acesso às perspectivas internas sobre política industrial de defesa na Espanha foi viabilizado por meio de entrevistas semiestruturadas<sup>17</sup> junto a três representantes dos principais atores do sistema naval militar espanhol: uma subdiretoria da Dirección General de Armamento e Material (DGAM); um responsável comercial da empresa Navantia; e um consultor do Isdefe. Para fins de análise, os dados obtidos estão organizados por temas, conforme segue: centralização das políticas de compras; implementação da estratégia industrial e tecnológica de defesa na Espanha; importância das PMEs para a indústria naval de defesa; e as principais lições do programa do submarino S-80.

### *Centralização das políticas de compras*

Na estrutura organizacional do Ministério da Defesa espanhol, quanto à política industrial de defesa, cabe à Secretaria de Estado de Defesa a regulação técnica do setor de defesa, como qualidade, norma-

lização 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 na qual tenta-se obter uma visão de todos os fornecedores de defesa, analisando aspectos econômicos e financeiros, mas também em termos de capacidades de P&D.

Na subdiretoria de Gestão de Programas, há dois anos foram centralizados todos os programas de terra, mar e ar das Forças Armadas espanholas<sup>18</sup>. Também foram juntados outros programas de satélites e centralizados os principais programas que estavam nos quartéis gerais<sup>19</sup>. 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 eram responsáveis pela gestão de pessoas. Antes havia uma estrutura organizacional para os compradores se reportarem às autoridades dos ministérios, e a gestão estava sob o controle dos comandos de apoio logístico<sup>20</sup>.

16 A coordenação desse processo é realizada entre os dois ministérios, o seguimento/continuidade do programa é feito pelo Ministério da Defesa; 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 financeiros e contratuais. Esse é um sistema alemão de adiantamento de dinheiro, que logo é restituído, à medida que vão sendo feitas as entregas. Os prazos são alinhados de acordo 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, buscando proporcionar mais autonomia tanto para a Navantia quanto para a Indra.

17 No entanto, é importante ressaltar, que todo conteúdo apresentado é de inteira responsabilidade das autoras, que com base nas informações obtidas, realizaram sua análise.

18 Dentro da secretaria, tem-se a DGAM, que engloba as subdiretorias de gestão de programas (inspeção, regulação e estratégia industrial de defesa); de planificação de tecnologia e inovação; de relações internacionais e a de aquisição de armamento e material.

19 Foram alocados nesta secretaria programas como o Eurofighter; A-400; alguns programas de helicópteros; S-80; F-110 e a extensão do BAM; o Programa Pizarro, do Exército; os programas novos de compras de cascos etc.

20 Informação obtida em entrevista em Madrid, 3 de julho de 2017.

Essa centralização contribui para o processo de aquisição de materiais. A DGAM busca referência em países como Alemanha, França e Inglaterra, que têm se destacado na organização da gestão dos programas de aquisição militar. A carreira militar e civil dos funcionários é orientada para os processos de aquisições. Este é um processo contínuo, que considera como referência as diretorias de aquisições de material alemã, britânica e francesa, e que melhorou os processos de definição e, sobretudo, de relação com os usuários, por meio 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 interação com a indústria, aperfeiçoando a interação entre os agentes.

A subdiretoria de Gestão de Programas busca estabelecer processos únicos para a gestão, a chamada Doutrina Única. Com isso, busca-se obter as melhores práticas, que, apesar de uma doutrina comum, considerem a singularidade de cada programa, tendo em vista que um programa de manutenção de um carro de combate não é o mesmo de uma fragata. Contudo, embora se observe que todos esses contratos são plurianuais, ainda falta uma lei de programação militar como já existe na França, que diferencia

os programas referentes aos investimentos do Ministério da Defesa, com instrumentos que permitem a continuidade da identificação das capacidades ao planejamento dos recursos financeiros. O orçamento sendo plurianual, não depende do pressuposto ordinário de defesa, vai por outra linha de aprovação parlamentar. Essa é uma velha aspiração do governo espanhol, que ofereceria maior cobertura financeira e protegeria a indústria de defesa de votações de curto prazo ocasionadas por questões políticas.<sup>21</sup>

**Manter o impulso tecnológico ao longo do tempo é mais complicado e mais custoso porque requer que distintos governos mantenham a mesma visão estratégica**

*Implementação da Estratégia Industrial e Tecnológica de defesa na Espanha*

Por meio do Acordo do Conselho de Ministros aprovado em 2015, foram definidas concretamente al-

gumas capacidades industriais estratégicas (Cies) e foi definido que as empresas de participação pública teriam direção estratégica especial por parte do Ministério da Defesa. 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, e levou-se em consideração critérios industriais, mas também operativos. Depois de muita análise, foram definidas certas capacidades mais concretas, que permitem invocar o

21 Também na França há a impressão de 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. Naquele país há maior unidade nacional, ainda que existam discussões, como em toda democracia.

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<sup>22</sup>. 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 que se passe por uma longa fase de P&D para o desenvolvimento de novos produtos com as capacidades exigidas pelos militares. Se essas capacidades são muito complexas, a tecnologia não está madura e não existe uma rede de fornecedores apropriados, então um desenvolvimento previsto para dois anos durará entre cinco e dez anos, gerando aumento de custos e alteração no cronograma dos programas. E, durante esse período, outras nações podem ter desenvolvido produtos melhores, o que inviabilizará as exportações<sup>23</sup>. Diante deste cenário de incerteza, elaborar um segundo produto é ainda mais custoso e arriscado, tanto no caso de submarinos quanto no de fragatas (como exemplo, pode-se pensar no projeto de um navio

e na fabricação de quatro ou cinco para o próprio país; em um cenário favorável podem ser exportados uns cinco a dez e já é preciso pensar no modelo seguinte). A correta verificação das capacidades tecnológicas e industriais contribui para a inclusão da indústria, tornando a política mais sistêmica.

### ***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 5 mil PMEs<sup>24</sup>. Em alguns programas, o Ministério tenta assegurar que alguns fornecimentos sejam realizados por essas PMEs, em particular nos sistemas de comunicação e 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 realizá-lo. Essas PMEs acabam se tornando essenciais para a indústria naval de defesa e para o desenvolvimento industrial do país<sup>25</sup>.

No entanto, ainda falta potencial comercial, administrativo e contratual. Nesse sentido, estão surgindo empresas que aportam certas capacidades às

22 Informação obtida em entrevista realizada em Madrid, 3 de julho de 2017.

23 Informação obtida em entrevista realizada em Madrid, 3 de julho de 2017.

24 Seria importante que o Ministério da Defesa 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 DGAM existe uma unidade dedicada a PMEs com 80 pessoas responsáveis pelo conhecimento do tecido industrial. Também assegura-se que as grandes empresas integradoras (DCNS, Thales) coloquem condições justas, e, conseqüentemente, essas empresas, por delegação do Ministério, amparem esse tecido industrial e o produzam, porque realmente a Navantia não poderia sobreviver sem suas empresas fornecedoras.

25 Informação obtida em entrevista realizada em Madrid, 3 de julho de 2017.

PMEs, em termos de gestão administrativa e que entram no capital dessas PME's com um percentual pequeno de controle e de certa forma suprem esta deficiência. Ações como essas, em que uma empresa de capital privado auxilie na gestão dos riscos, são importantes para a superação de gargalos, diante da inexperiência das PME's<sup>26</sup>.

Para a Navantia, a relação com seus fornecedores (PME's) tradicionais é fundamental, principalmente em termos da ajuda mútua que pode ocorrer. Essa interação advém do intercâmbio de contatos e parcerias em novos mercados e também da 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 à segmentação do mercado, já que esses estaleiros normalmente produzem apenas navios pequenos, como patrulheiros<sup>27</sup>. Essa melhora na relação tem a ver também com

as já mencionadas medidas implementadas pelo Ministério da Defesa.

### ***Principais lições do programa do 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 das classes *Delfín* (S-60) e *Galerna* (S-70). O principal propósito era dotar este meio naval de maior autonomia de imersão e automatização de muitas funções de controle, para operar com uma tripulação reduzida. Sua definição conceitual foi realizada entre os anos 1997 e 2003, e a ordem de execução para produção de quatro unidades foi dada em março de 2004, esperando-se

receber a 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 aos elevados custos da propulsão nuclear<sup>28</sup>. Ainda assim, o programa S-80

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

26 Informação obtida em entrevista realizada em Madrid, 3 de julho de 2017.

27 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 um pedido de um navio que não existe no catálogo da Navantia, passam para esses estaleiros; assim como eles fazem o mesmo quando demandados em algo que não possuem (fragata e patrulheiro). O patrulheiro pode ser feito pela Navantia, mas na fragata as duas empresas caminham juntas.

28 Com este propósito foi iniciado um projeto de pesquisa com a empresa Hynergreen (atualmente Abengoa Hidrógeno) para desenvolver um reformador de bioetanol (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH) capaz de produzir hidrogênio com a suficiente pureza para, combinado com o oxigênio armazenado, alimentar uma bateria de combustível (*fuel cell*), fornecida pela empresa UTC Power, que proporcione a energia necessária.

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, foi considerado que, assim como conseguiu-se obter a linha de submarinos e ganhou-se autonomia por meio dos programas das fragatas F-100, o mesmo aconteceria com o programa S-80. No entanto, a produção de submarinos é mais complexa do que a de navios de superfície. No momento em que o programa foi lançado, em 2004, subestimou-se o esforço necessário, tanto quanto à ambição industrial quanto à relacionada ao orçamento e ao cronograma de execução<sup>29</sup>.

Este programa vem apresentando dificuldades relacionadas a capacidades técnicas, que obrigaram a interrupção da construção em estágio muito avançado, em 2013. Foi necessário então solicitar assistência técnica à empresa norte-americana General Dynamics Electric Boat para a resolução do problema, sendo redesenhado o casco e prolongado o seu comprimento<sup>30</sup>. Os problemas mencionados, mais os relacionados ao sistema AIP, fizeram com que a Secretaria de Estado solicitasse à Navantia, em 2016, a concentração para finalização de um único e primeiro submarino com o propósito de certificar seu projeto, antes de continuar com os outros da série. A revisão crítica do projeto, 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

ter sido avaliado corretamente o risco do empreendimento e seguirem avançando, até que o problema veio à tona.

Quando um projeto não atender às 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. Nesse 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 coberto pelos financiadores e futuros compradores do sistema. A retrospectiva dos processos de reprojeto 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 que se adquira o conhecimento necessário para lograr uma solução adequada que satisfaça razoavelmente às 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 quando são aplicadas 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 comedimento o esforço associado na hora de planejar futuras aquisições para evitar decisões precipitadas. Apesar de não ser condição suficiente, o conhecimento aportado pela engenharia de sistemas, pela economia

29 Informação obtida em entrevista realizada em 3 de julho de 2017.

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

industrial e, em particular, pela abordagem sistêmica de inovação tem muito que contribuir neste assunto.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na Espanha, a indústria de defesa tem sido estimulada por meio de uma sólida estratégia de desenvolvimento. Observa-se que a estrutura organizacional do Ministério da Defesa, que concentra os principais programas de aquisição sob única subdiretoria, concede maior eficiência e agilidade aos processos e evita atrasos que prejudiquem o sistema, aprimorando seu processo de gestão. Além disso, medidas adotadas em termos normativos, estratégicos e de garantia de viabilidade econômica dos projetos em curso oferecem uma visão mais sistêmica à política, na medida em que possibilita maior garantia de poder de compra à indústria. As ações listadas podem ser úteis para países que, como o Brasil, lidam com restrição de recursos e vulnerabilidades nos contratos de defesa (LESKE, 2015 e 2016; NEGRETE, 2015).

Ainda, as estratégias industriais e tecnológicas para a defesa na identificação das capacidades industriais estratégicas têm orientado a indústria para potencialização a curto e médio prazo, possibilitando o alinhamento das empresas com os interesses industriais da defesa e o fomento à sua sustentabilidade e competitividade. Essa dinâmica não fica restrita às grandes empresas; as pequenas e médias empresas (PMEs) possuem um papel fundamental neste processo.

Quanto ao programa do submarino S-80, cabe destacar a necessidade de entender o processo de inovação e valorar com cuidado o esforço associado no momento de planejamento das futuras aquisições, a fim de evitar decisões precipitadas. No caso espanhol, optou-se

por uma tecnologia intermediária, em detrimento da convencional e da nuclear, mas ainda assim os resultados não foram satisfatórios, incorrendo em desperdícios. Ainda que o casco de um submarino possa ser elaborado, não é possível ter certeza se o sistema nuclear que vai integrá-lo se ajustará adequadamente, por exemplo.

Diante da estrutura atual da indústria naval de defesa brasileira e das relações estabelecidas entre seus atores, destaca-se a forte dependência da demanda militar como incentivo à inovação. Essa demanda, por sua vez, depende da doutrina e da atualização das Forças Armadas. 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 (LESKE, 2016). Esta situação aumenta a vulnerabilidade da realização de investimentos e desenvolvimento de capacidades tecnológicas com perspectivas de longo prazo.

Na percepção de Erber (1992) e Freeman (1995), a ação política é indispensável 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.

Por fim, considerando os aspectos identificados na indústria naval de defesa (NEGRETE, 2015), cabe reforçar a abran-

gente atuação dessa indústria no Brasil, o que demanda adequada compreensão e disposição dentro da Política de Defesa Nacional e da Estratégia Nacional de Defesa, com vistas a incluir propostas de ações concretas, em termos de política industrial. Nesse processo, é fundamental

manter uma perspectiva sistêmica e ampliar a interação entre as ações previstas para a Base Industrial de Defesa (BID) e as políticas nacionais, sejam as industriais, fiscais ou monetárias, considerando assim o contexto mais vasto no qual a área de defesa está inserida.

📁 CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:  
<FORÇAS ARMADAS>; Forças Armadas da Espanha;

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Decreto nº 5.484, de 30 de junho de 2005. Aprova a Política de Defesa Nacional, e dá outras providências.
- \_\_\_\_\_. Estratégia Nacional de Defesa. MINISTÉRIO DA DEFESA, Brasília, dezembro de 2008.
- \_\_\_\_\_. Lei nº 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](http://www.camara.gov.br/internet/agencia/pdf/LIVRO_BRANCO.pdf)>. Acesso em: 15 de junho de 2014.
- 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).
- DIRECCIÓN GENERAL DE ARMAMENTO Y MATERIAL (MINISDEF). La Indústria de Defensa en España. Informe – 2015, versión 1. Disponível em: [http://www.defensa.gob.es/Galerias/dgamdocs/Informe-Industria-Defensa-2015\\_version\\_1.pdf](http://www.defensa.gob.es/Galerias/dgamdocs/Informe-Industria-Defensa-2015_version_1.pdf).
- ERBER, F. “Desenvolvimento Industrial e Tecnológico na década de 90 – Uma nova política para um novo padrão de desenvolvimento”. *Ensaio FEE*, Porto Alegre, 1992.
- FERREIRA, M.J.B.; SARTI, F. *A base industrial de defesa brasileira*. ABDI, 2011.
- 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]).
- IPEA. Mapeamento da Base Industrial de Defesa Brasileira. Brasília: IPEA/MD/ABDI, 2016. Disponível em [http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=28101](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=28101).

- 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, A. D. C. “Interação, Inovação e Incentivos na Indústria de Defesa Brasileira”. *Revista Política Hoje*, vol 24, pag 33-55, 2015.
- LESKE, A. D. C. “Armas e Munições Leves e Pesadas e Explosivos”. In: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial; Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (Org.). *Mapeamento da Base Indústria de Defesa*. 1ª ed. São Paulo: Câmara Brasileira do Livro, 2016, v., p. 1-737.
- 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.
- MARKOWSKI, S.; HALL, P. “Challenges of defence procurement”. *Defence and Peace Economics*, 9: 3-37, 1998.
- MOLAS-GALLART, J. *Military Production and Innovation in Spain*. Chur, Harwood Academic Publishers, 1992.
- MOLAS-GALLART, J. “El vínculo entre innovación militar y civil: hacia um 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 um nuevo sistema de innovación: implicaciones para la política industrial española*, 2011.
- NEGRETE, A.C. *Indústria naval de defesa e inovação tecnológica: um estudo do sistema de inovação naval militar no Brasil*. Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Economia da UFRJ, 2015.
- PODCAMENI, Maria Gabriela Von Bochkor. *Sistemas de Inovação e Energia Eólica: a experiência brasileira*. Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Economia da UFRJ, 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 estrategia industrial para la defensa. Consideraciones para una revisión. Documento de Trabajo Opex Nº 80/2016. Fundación Alternativas e Ministério de Defensa, 2016.