

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA**

ANA CAROLINA AGUILERA NEGRETE

**INDÚSTRIA NAVAL DE DEFESA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: UM
ESTUDO DO SISTEMA DE INOVAÇÃO NAVAL MILITAR NO BRASIL**

**RIO DE JANEIRO
2015**



ANA CAROLINA AGUILERA NEGRETE

TESE DE DOUTORADO

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 Universidade Federal do Rio de Janeiro, com estágio doutoral realizado no INGENIO (CSIC-UPV), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutora em Ciências, em Economia, na área de concentração de Indústria e Inovação.

Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Cassiolato

Coorientador: Prof. Dr. Jordi Molas Gallart

**RIO DE JANEIRO
2015**

FICHA CATALOGRÁFICA

A283 Aguilera Negrete, Ana Carolina.
 Indústria naval de defesa e inovação tecnológica: um estudo do sistema de inovação naval militar no Brasil / Ana Carolina Aguilera Negrete. -- 2015.
 234 f. ; 31 cm.

Orientador: José Eduardo Cassiolato.

Coorientador: Jordi Molas Gallart

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia, 2015.

Referências: f. 193-203.

1. Indústria naval de defesa. 2. Sistema de inovação naval militar. 3. Inovação tecnológica. I. Cassiolato, José Eduardo, orient. II. Molas Gallart, Jordi, coorient. III. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Economia. IV. Título.

ANA CAROLINA AGUILERA NEGRETE

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 Universidade Federal do Rio de Janeiro, com estágio doutoral realizado no INGENIO (CSIC-UPV), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutora em Ciências, em Economia, na área de concentração de Indústria e Inovação. Aprovada em 26 de fevereiro de 2015.

BANCA EXAMINADORA

Dr. José Eduardo Cassiolato (orientador)
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Dr. Jordi Molas Gallart (coorientador)
Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento (INGENIO –CSIC/UPV)

Dr. Luiz Martins de Melo
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Dra. Marina Honório de Souza Szapiro
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Dra. Ariela Diniz Cordeiro Leske
Escola de Comando e Estado Maior do Exército (ECEME)

Dr. Alexis Toríbio Dantas
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

RIO DE JANEIRO, 26 DE FEVEREIRO DE 2015

DEDICATÓRIA

“Dedico esta tese a todas as pessoas que contribuíram para minha formação pessoal e profissional, tornando possível a realização deste grande sonho. Em especial, à minha avó Carmem, ao meu avô Rogério e à minha segunda mãe Francisca, que partiram cedo deste mundo deixando muitas saudades, mas principalmente grandes exemplos de superação, honestidade, carinho e amor. Também dedico aos meus pais Francisco e Cristina, e ao meu companheiro Felipe, que sempre estiveram ao meu lado nos momentos mais difíceis para a conclusão desta pesquisa. Por último, mas não menos importante, dedico ao responsável direto pela materialização deste trabalho, o Prof. Dr. Jordi Molas Gallart”.

AGRADECIMENTOS

O caminho até a conclusão deste trabalho foi repleto de obstáculos e incertezas. A vontade de desistir e viver uma vida mais tranquila, sem tanta “adrenalina acadêmica”, só não foi predominante em função da orientação, paciência, apoio e amizade recebida de muitas pessoas queridas durante os últimos quatro anos. Essas pessoas contribuíram direta ou indiretamente para o desenvolvimento deste trabalho e merecem meu eterno respeito e agradecimento.

Em especial, agradeço ao meu companheiro Felipe Freitas Bandeira de Gouvêa, que em segundo lugar sofreu as consequências desse esforço e da nossa distância durante os sete meses em que precisei desenvolver meus estudos na Espanha. Também agradeço aos meus pais Francisco Ignacio Aguilera Negrete e Maria Cristina de Aguilera Negrete por sempre terem me dado o apoio necessário para o meu crescimento pessoal e intelectual.

Ao Prof. Dr. José Eduardo Cassiolato, meu orientador de tese de doutorado, pelos conhecimentos transmitidos que foram imprescindíveis para que eu seguisse a minha trajetória acadêmica. Ao Prof. Dr. Jordi Molas Gallart, meu coorientador de tese de doutorado, pela grande atenção dedicada não apenas durante os dois períodos que passei no INGENIO (CSIC-UPV), mas ao longo de todo o processo de desenvolvimento desta pesquisa. Este apoio foi decisivo para a conclusão do meu trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos concedida para realização de estágio doutoral no âmbito do “Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE)” no período de 01 de setembro de 2013 a 31 de janeiro de 2014 no INGENIO (CSIC-UPV) sob a supervisão do Prof. Dr. Jordi Molas Gallart, na cidade de Valência, Espanha.

Aos coordenadores do curso de doutorado Dr. Fábio Freitas e Dra. Marta Castilho e aos meus professores de doutorado do IE/UFRJ, por terem compartilhado conhecimentos, experiências, e, mais do que isso, os exemplos que me motivaram a avançar na minha vida acadêmica. Um agradecimento especial a Prof^ª. Dra. Lia Hasenclever, por ter me incentivado a ingressar no doutorado. Também agradeço à Eliane Alves de Souza, por sempre conseguir um horário na apertada agenda de meu orientador.

Ao INGENIO (CSIC-UPV) pela autorização para realização de meu estágio doutoral. Em especial, ao Dr. Jordi Molas Gallart, Antonio Gutiérrez Gracia, Isabel Piqueras Pardo, Maria Jesús Dura Mañez e Ester Planells Aleixandre pela acolhida e apoio quanto à infraestrutura para o desenvolvimento do trabalho.

À Marinha do Brasil, que me concedeu o afastamento no período de fevereiro de 2013 a fevereiro de 2014, para realização do curso de doutorado, e, especialmente, ao meu chefe do Centro de Ciências Sociais da Escola Naval, CMG (RM1) Cícero Pimenteira, e ao meu coordenador de Economia e Política Prof. Odilon Lugão Monteiro, por terem me concedido todos os incentivos possíveis para que eu pudesse cursar as disciplinas e desenvolver a minha pesquisa.

Aos meus amigos de trabalho da Escola Naval, Oscar Rodrigues Santiago, Alberto do Valle Rosauro de Almeida, Gustavo Poppe de Figueiredo, Marina Coelho Moreira Cézar, José Leonardo Dias Duarte, Jayme Pessoa da Silveira Neto e Luiz Mendes pela amizade e apoio no desenvolvimento deste trabalho. Aos meus alunos Aspirantes da Escola Naval e aqueles já Oficiais da Marinha do Brasil por não permitirem a minha estagnação profissional e estarem sempre exigindo novos conhecimentos e aprendizados em sala de aula.

À Maria Teresa Lago Lima pelo apoio e incentivo ao longo desta difícil jornada.

Aos meus amigos de doutorado do Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento – INGENIO (CSIC-UPV), por terem me proporcionado um ambiente estimulante para o desenvolvimento desta pesquisa. Registro, em especial, os amigos Cristian Paulo Matti, Mabel Sánchez Barrioluengo, Rodrigo Martinez Novo e Michelle Cecille Bandeira Teixeira pela troca de conhecimento e experiências nestes últimos meses de doutorado e por terem suportado com toda paciência meus inúmeros relatos de “acho que dessa vez não vou conseguir”.

À Maria José Gimilio Gasco e Marta Roldan Medina que me proporcionaram com muito carinho uma estadia tranquila e segura em València (Espanha) para que meu foco estivesse totalmente relacionado à minha tese de doutorado.

Ao Ministério da Defesa (Departamento de Produtos de Defesa), à Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e ao Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) pela oportunidade de participação como bolsista no projeto “Mapeamento da Base Industrial de Defesa Brasileira” entre fevereiro e dezembro de 2014. Em especial, agradeço à ABDI pela autorização para utilização dos dados coletados no âmbito do projeto em minha tese. À Dra. Flávia de Holanda Schmidt, coordenadora técnica do projeto e diretora adjunta da DISET/IPEA, pelas sugestões de leitura. À equipe de apoio à coordenação do projeto, Jonathan de Araújo de Assis, Alixandro Weneck Leite, Patrícia Oliveira de Souza e Carolina Andrade Silva pela atenção dedicada durante a condução do trabalho.

Aos professores doutores Luiz Martins de Melo, Marina Honório de Souza Szapiro, Ariela Diniz Cordeiro Leske e Alexis Toríbio Dantas, por terem me dado a honra de aceitar o convite para participar da minha banca examinadora.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar, mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.

Madre Teresa de Calcutá

RESUMO

NEGRETE, Ana Carolina Aguilera. **Indústria naval de defesa e inovação tecnológica: um estudo do sistema de inovação naval militar no Brasil.** Rio de Janeiro, 2015. Tese (Doutorado em Economia) -- Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

A presente tese de doutorado, intitulada “Indústria naval de defesa e inovação tecnológica: um estudo do sistema de inovação naval militar no Brasil”, teve como objetivo geral a análise do papel das empresas envolvidas na produção naval militar no desenvolvimento de capacidades de inovações relevantes para outros mercados civis. O estudo utilizou um enfoque sistêmico. Os objetivos específicos foram: (i) identificar as empresas que compõem o segmento naval da base industrial de defesa brasileira; (ii) descrever as instituições e organizações do sistema de inovação naval militar; (iii) apresentar as principais relações no processo de inovações entre os atores do sistema de inovação naval militar no Brasil; e (iv) identificar os obstáculos a serem superados e os pontos fortes a serem aprimorados para o incremento de suas capacidades de inovação, tornando-as relevantes para outros setores da economia. A pesquisa tem como marco teórico a abordagem sobre sistemas de inovação e utiliza como ferramentas os conceitos de tecnologias de uso-dual e efeitos de *spin-off*. O ponto de partida do trabalho foi uma revisão da literatura a partir de duas abordagens principais: a natureza sistêmica da inovação; e a demanda militar e as tecnologias de uso-dual e efeitos de *spin-off*. O estudo empírico teve como foco as empresas que compõem o segmento naval da base industrial de defesa brasileira. O estudo baseou-se em dados primário e secundários. Os dados secundários, coletados de diversas fontes de dados oficiais disponíveis no país, referem-se a base industrial de defesa mais ampla, enquanto os dados primários estreitaram a análise à medida que estavam concentrados em empresas mais especializadas na produção naval militar. Um dos instrumentos utilizados na coleta de dados primários foi a aplicação de questionário via *web survey* para as empresas identificadas no segmento naval da base industrial de defesa. O outro instrumento foi a realização de entrevistas semiestruturadas em cinco empresas consideradas âncoras do segmento e duas instituições de ciência e tecnologia. Os principais resultados da análise indicam a existência de uma base industrial de defesa composta principalmente por empresas cuja principal área de atividade está nos mercados civis. Isto poderia, em princípio, permitir que os incentivos derivados da produção militar gerassem capacidades relevantes para esses mercados civis. No entanto, essas firmas operam em setores muito distintos, com grande especialização em mercados civis, com o cliente militar aparecendo com atuação marginal em seu portfólio, e com baixa realização de inovação. Em contraste, existe um pequeno grupo de firmas especializadas na produção militar, mais ativas do ponto de vista de inovações, mas muito dependentes da demanda militar como motor para o desenvolvimento de inovações. Com isso, os incentivos derivados da demanda militar têm pouca chance de desenvolver a base tecnológica mais ampla do país. As sugestões de política para a solução desta situação serão objeto de investigação futura.

PALAVRAS-CHAVE: Indústria naval de defesa; Base industrial de defesa; Sistema de inovação; tecnologia de uso dual; efeito spin-off.

RESUMEN

NEGRETE, Ana Carolina Aguilera. **Indústria naval de defesa e inovação tecnológica: um estudo do sistema de inovação naval militar no Brasil.** Rio de Janeiro, 2015. Tese (Doutorado em Economia) -- Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

La presente tesis doctoral titulada "Industria naval de defensa e innovación tecnológica: un estudio del sistema de innovación naval militar en Brasil" tuvo como objetivo general el análisis del papel de las empresas involucradas con la producción naval militar en el desarrollo de innovaciones bajo un enfoque sistémico. Los objetivos específicos fueron: (i) identificar las empresas que conforman el segmento naval de la base industrial de defensa brasileño; (ii) describir las instituciones y organizaciones del sistema de innovación naval militar; (iii) presentar las principales relaciones en el proceso de innovaciones entre los actores del sistema de innovación naval militar en Brasil; y (iv) identificar los obstáculos a superar y las fortalezas a potenciar para el incremento de las capacidades de innovación, haciéndolas relevantes a otros sectores de la economía. La investigación tiene como marco teórico el enfoque de sistemas de innovación y utiliza como herramientas los conceptos de tecnología de doble uso y efecto de *spin-off*. El punto de partida del estudio fue una revisión de la literatura a través de dos enfoques principales: el primero, con respecto a la naturaleza sistémica de la innovación; y el segundo relativo a la demanda militar, las tecnologías de doble uso y los efectos de *spin-off*. El estudio empírico centró en las empresas que conforman el segmento naval de la base industria de defensa brasileña. El estudio se basó en datos primarios y secundarios. Se analizaron los datos secundarios, recogidos de diversas fuentes de datos oficiales disponibles en el país, bajo una perspectiva más amplia de base industrial de defensa, mientras que los datos primarios estrecharon el análisis como estaban concentrados en empresas más especializadas a la producción naval militar. Uno de los instrumentos utilizados en la recogida de datos primarios fue la aplicación de cuestionario basado en *websurvey* para las empresas identificadas en el segmento mencionado. El segundo instrumento fue las entrevistas semi-estructuradas en cinco empresas consideradas anclas del segmento y dos instituciones de ciencia y tecnología. Los principales resultados del análisis indican la existencia de una base industrial de defensa compuesta principalmente por empresas cuya área de actividad principal se encuentra en los mercados civiles. Esto podría, en principio, que los incentivos derivados de la producción militar generasen capacidades relevantes a estos mercados civiles. Sin embargo, estas empresas operan en sectores muy distintos, con gran especialización en los mercados civiles, con el cliente militar ocupando una posición marginal en su portfolio, y con baja realización de innovación. Por el contrario, hay un pequeño grupo de empresas especializadas en la producción militar, más activas del punto de vista de las innovaciones pero muy dependiente de la demanda militar como motor para el desarrollo de innovaciones. Con eso, los incentivos derivados de la demanda militar tienen pocas posibilidades de desarrollar la base tecnológica más amplia del país. Sugerencias de política para la solución de esta situación serán objeto de futuras investigaciones.

PALABRAS CLAVES: Industria de defensa naval; Base industrial de defensa; Sistema de innovación; tecnología de doble uso; efecto de *spin-off*.

ABSTRACT

NEGRETE, Ana Carolina Aguilera. **Indústria naval de defesa e inovação tecnológica: um estudo do sistema de inovação naval militar no Brasil.** Rio de Janeiro, 2015. Tese (Doutorado em Economia) -- Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

The present PhD thesis entitled "Naval Defence Industry and technological innovation: a study of the naval military innovation system in Brazil" had as general objective the analysis of the role of companies involved in naval military production in the development of innovations capabilities relevant for other, civilian markets. The study took a systemic approach. The specific objectives were to: (i) identify the companies comprising the naval segment of the Brazilian defence industrial base; (ii) describe the institutions and organizations of the naval military innovation system; (iii) present the main relations in the innovation process between the actors of the naval military innovation system in Brazil; and (iv) identify obstacles to be overcome and the strengths to be enhanced to increase their innovation capabilities and make them relevant for other sectors of the economy. The research has as theoretical framework based on the innovation systems approach and uses as tools the concepts of dual-use technologies and spin off effects. The starting point of the study was a review of the literature through two main approaches: the first concerning the systemic nature of innovation; and the second relating to demand military and dual-use technologies and spin-off effects. The empirical study focused on companies that constitute the naval segment of the Brazilian defence industrial base. The study was based on primary and secondary data. The secondary data, collected from various sources of official data available in the country, referred to the broader defence industrial base, while the primary data narrowed the analysis as it focused on firms specialized in military shipbuilding. One of the instruments used in the primary data collection was the application of web survey to companies identified in the naval segment of the Defense industrial base. The second instrument was a set of semi-structured interviews in five core companies of the segment and two science and technology establishments. The main results of the analysis indicate the existence of a defence industrial base mainly composed by companies whose main area of activity is in civilian markets. This could, in principle, allow for the incentives derived from military production to generate capabilities relevant to these civilian markets. However, these firms operated in many different sectors, where overwhelmingly specialized in civilian markets, with military clients appearing to be quite marginal in their portfolio, and appeared to have a low level of innovation activity. In contrast, a smaller group of firms specialized in defence production, were more active from an innovation standpoint but were very dependent on military demand as the driving force for the development of innovations. With that, the incentives derived from military demand have little chance of developing the broader technology base of the country. Policy suggestions for the solution of this situation will be subject of further research.

KEY WORDS: Naval Defence Industry; Defense industrial base; Innovation system; dual use technology; spin-off effect.

LISTA DE TABELAS

TABELA 4.1. Evolução do número de empresas e do pessoal ocupado médio no período de 2003 a 2011	110
TABELA 4.2. Distribuição do número de empresas por faixas de porte em anos selecionados.....	111
TABELA 4.3. Distribuição do número de empregados por faixas de porte em anos selecionados.....	112
TABELA 4.4. Número de empresas do segmento de acordo com a atividade econômica no período de 2003 a 2011	113
TABELA 4.5. Valores e participação do VBPI do segmento naval da BID na indústria de transformação brasileira.....	114
TABELA 4.6. Distribuição das empresas do segmento por região geográfica de 2003 a 2011	115
TABELA 4.7. Número de empresas do segmento com e sem participação estrangeira no capital social para os anos de 2000, 2005, 2010 e 2011	116
TABELA 4.8. Qualificação da mão-de-obra do segmento plataforma naval militar ...	117
TABELA 4.9. Número de firmas e valor total das vendas ao Governo Federal e ao Ministério da Defesa no período de 2003 a 2013.....	119
TABELA 4.10. Número de empresas que participaram de n projetos setoriais na modalidade direta entre 2004 e 2008.....	122
TABELA 4.11. Número de empresas que participaram de n projetos setoriais na modalidade indireta entre 2003 e 2008.....	122
TABELA 4.12. Número de empresas do segmento apoiadas por programas federais de apoio à exportação no período de 2003 a 2007	125
TABELA 4.13. Número de empresas apoiadas pelo BNDES e valor dos contratos realizados no período de 2003 a 2013	126
TABELA 4.14. Faixa de valor exportado das empresas do segmento entre 2005 e 2013	127
TABELA 4.15. Dados sobre exportações e importações das empresas do segmento no período de 2003 a 2011	128
TABELA 4.16. Saldo do comércio exterior realizado pelas empresas do segmento no período de 2008 a 2013 de acordo com a intensidade tecnológica	130
TABELA 4.17. Número de empresas do segmento que pertencem a grupos de pesquisa registrados no CNPq entre 2005 e 2013	131
TABELA 5.1. Faixa etária das empresas	147
TABELA 5.2. Frequência das empresas quanto ao subsegmentos de atuação	148
TABELA 5.3. Participação das empresas na produção dos principais grupos de um navio de guerra	149
TABELA 5.4. Participação das empresas nas atividades produtivas na área de defesa..	149

TABELA 5.5. Identificação das áreas principais e secundárias desenvolvidas no âmbito das empresas	151
TABELA 5.6. Participação estrangeira no capital social das empresas	152
TABELA 5.7. Estimção da taxa de utilização das capacidades das empresas em produtos e serviços relacionados à defesa	154
TABELA 5.8. Fornecimento da empresa considerando apenas o mercado de defesa .	155
TABELA 5.9. Estimção do percentual médio das receitas utilizadas para compra de fornecedores externos	156
TABELA 5.10. Estimção do percentual de conteúdo nacional para os produtos de defesa elaborados pelas empresas	156
TABELA 5.11. Percepção das empresas quanto à influência do baixo volume e da irregularidade da demanda de defesa nos fornecedores diretos	157
TABELA 5.12. Número de empresas com subsidiárias no exterior	158
TABELA 5.13. Percepção da empresa quanto à facilidade de encontrar mão de obra especializada para as atividades de defesa	159
TABELA 5.14. Exemplos de spin-ins realizados por essas empresas	161
TABELA 5.15. Exemplos de spin-offs realizados por essas empresas	162
TABELA 5.16. Realização de inovações pelas empresas no período de 2009 a 2013.	163
TABELA 5.17. Importância de cada categoria de parceiro para realização de inovações	164
TABELA 5.18. Alguns exemplos de relações comerciais que contribuem para a melhoria da capacidade tecnológica das empresas	165

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1.1. Lista de entidades e fontes consultadas para elaboração da amostra	27
QUADRO 1.2. Base de dados secundários utilizadas na pesquisa	29

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 3.1. Emprego nos estaleiros e na indústria naval (anos selecionados).....	78
GRÁFICO 4.1. Número de empresas e valores contratados de projetos de fundos setoriais na modalidade direta que participaram as empresas do segmento entre 2004 e 2008	123
GRÁFICO 4.2. Número de empresas e valores contratados de projetos de fundos setoriais na modalidade indireta que participaram as empresas do segmento entre 2003 e 2008	124
GRÁFICO 4.3. Principais produtos e valores (em US\$ milhões) exportados pelas empresas do segmento no período de 2008 a 2013	129
GRÁFICO 4.4. Principais produtos e valores (em US\$ milhões) importados pelas empresas do segmento no período de 2008 a 2013	129
GRÁFICO 4.5. Pedidos de patentes por parte das empresas do segmento no período de 2000 a 2012	132
GRÁFICO 4.6. Número de empresas que depositaram patentes do tipo MU no INPI.	132
GRÁFICO 4.7. Número de empresas que depositaram patentes do tipo PI no INPI ...	133
GRÁFICO 4.8. Número total de empresas do segmento e total de empresas que realizaram inovações no período de 1998 a 2011.....	135
GRÁFICO 4.9. Grau de novidade do principal produto nas empresas que realizaram inovações no período de 2001 a 2011	136
GRÁFICO 4.10. Grau de novidade do principal processo nas empresas que realizaram inovações no período de 2001 a 2011	137
GRÁFICO 4.11. Principal responsável pelo desenvolvimento de produtos nas empresas que implementaram inovações no período de 1998 a 2011.....	138
GRÁFICO 4.12. Principal responsável pelo desenvolvimento de processos nas empresas que realizaram inovações no período de 2001 a 2011	138
GRÁFICO 4.13. Receita líquida de vendas e valor total dos dispêndios (em milhões de reais) realizados nas atividades inovativas das empresas no período de 1998 a 2011 ..	139
GRÁFICO 4.14. Participação dos gastos com atividades inovativas em relação ao dispêndio total das empresas que realizaram inovações no período de 1998 a 2011 (%)	140
GRÁFICO 4.15. Total de empresas que receberam apoio do governo para realização de inovações, por tipo de projeto, no período de 2001 a 2011	141
GRÁFICO 5.1. Caracterização das empresas quanto ao capital controlador (%).....	152
GRÁFICO 5.2. Número de empresas que também ofertam bens, serviços, obras ou informações para o mercado civil e características das linhas de produção	153
GRÁFICO 5.3. Percentual de empresas que consideram o impacto das oscilações dos gastos governamentais em defesa nos valores destinados à P&D no período de 2004 a 2013	160
GRÁFICO 5.4. Percentual de empresas que desenvolveram produtos ou tecnologias destinados ao mercado civil e, posteriormente, comercializados em mercados militares (spin-in)	161

GRÁFICO 5.5. Número de empresas que desenvolveram produtos ou tecnologias destinados a mercados militares e, posteriormente, comercializados em mercados civis (spin-off).....162

LISTA DE SIGLAS

ABDI – Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial

ABIMDE – Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança

AIAB – Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil

BCB – Banco Central do Brasil

BID – Base Industrial de Defesa

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CADIMNB – Cadastro da Indústria Militar Naval Brasileira

CGT – Compensated Gross Tonnage

CNAE – Classificação Nacional de Atividade Econômica

CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica

CNPq – Conselho Nacional de Pesquisa

DCNS – Direction des Construction Navales

EED – Empresa Estratégica de Defesa

EMGEPRON – Empresa Gerencial de Projetos Navais

ENCTI – Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação

END – Estratégia Nacional de Defesa

FGE – Fundo de Garantia à Exportação

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos

FMI – Fundo Monetário Internacional

GNL – Gás Natural Liquefeito

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada

MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

MD – Ministério da Defesa

MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio

MPOG – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão

MTE- Ministério do Trabalho e Emprego

OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ONIP – Organização Nacional da Indústria do Petróleo

ONU – Organização das Nações Unidas

OTAN – Organização do Tratado do Atlântico Norte

PBM – Plano Brasil Maior

PDP - Política de Desenvolvimento Produtivo

PNID - Política Nacional da Indústria de Defesa

PWBS – Product Work Breakdown Structure

RAIS – Relação Anual de Informações Sociais

RETID - Regime Especial Tributário para a Indústria de Defesa

SECEX – Secretaria de Comércio Exterior

SRF – Secretaria de Receita Federal

SIMBE – Sindicato Nacional da Indústria de Material Bélico

SRF – Secretaria de Receita Federal

SWBS – System Work Breakdown Structure

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO	19
1.1. Problema de pesquisa	21
1.2. Objetivo geral	22
1.2.1. Objetivos específicos	22
1.3. Justificativa	22
1.4. Metodologia	23
1.4.1. Marco conceitual: definição de indústria naval e indústria naval militar	24
1.4.2. Estudo empírico: coleta e tratamento dos dados	26
1.5. Organização dos capítulos da tese	30
CAPÍTULO 2: ABORDAGEM TEÓRICA SOBRE SISTEMAS DE INOVAÇÃO (SI) E SUA APLICAÇÃO EM ATIVIDADES RELACIONADAS À PRODUÇÃO MILITAR	32
2.1. Abordagem sistêmica de inovação	32
2.2. Especificidades do sistema de inovação militar: demanda militar, tecnologia de uso dual e efeitos de spin off	34
2.2.1. Demanda militar e incentivos para o desenvolvimento tecnológico	37
2.2.2. Conceitos de spin off e tecnologias de uso dual	38
2.2.3. Sistema de Inovação militar e implicações de política: contribuições para a análise	43
CAPÍTULO 3: INDÚSTRIA NAVAL: CONTEXTUALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO NO ÂMBITO MUNDIAL E NACIONAL	53
3.1. O contexto mundial	53
3.1.1. Características da indústria naval mundial	54
3.1.2. Características da indústria naval militar mundial	62
3.2. O contexto nacional	68
3.2.1. Características da indústria naval no Brasil	72
3.2.2. Política de defesa e política industrial de defesa no Brasil	82
CAPÍTULO 4: INDÚSTRIA NAVAL MILITAR BRASILEIRA: ANTECEDENTES HISTÓRICOS E CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA PRODUTIVA E TECNOLÓGICA DAS FIRMAS REPRESENTANTES DESTA INDÚSTRIA	96
4.1. Antecedentes históricos da indústria naval militar	96
4.2. Caracterização geral: principais atores e perfil das empresas da indústria naval militar no Brasil	105
4.2.1. Dados setoriais: evolução do número de empresas e de funcionários por faixas de porte e participação de capital estrangeiro	110
4.2.2. Qualificação da mão-de-obra	117
4.2.3. Políticas públicas: poder de compra das empresas, políticas de apoio ao desenvolvimento tecnológico e à exportação	118

4.2.4. Inserção Internacional	127
4.2.5. Esforços de inovação	130
4.3. Considerações finais do capítulo	141
CAPÍTULO 5: ANÁLISE DO SISTEMA DE INOVAÇÃO NAVAL MILITAR NO BRASIL	144
5.1. Descrição metodológica sobre o web survey utilizado para a coleta e tratamento de dados: a amostra e sua composição	144
5.2. Apresentação e análise dos dados do web survey	146
5.2.1. Caracterização geral das empresas da amostra.....	147
5.2.2. Produção	153
5.2.3. Mão-de-obra	158
5.2.4. Inovação	159
5.3. Análise dos resultados obtidos nas entrevistas	166
5.3.1. Descrição dos atores	167
5.3.2. Relações entre os atores: organização interna da produção	170
5.3.3.Aspectos dinâmicos: políticas e estratégias para o desenvolvimento de inovações	173
5.4. Conclusão geral sobre a análise dos dados primários.....	182
CAPÍTULO 6: CONCLUSOES GERAIS.....	184
6.1. Introdução.....	184
6.2. Conclusão	184
6.3. Implicações de políticas	189
6.4. Limitações e investigação futura	191
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	193
ANEXO A. QUESTIONÁRIO UTILIZADO PARA DADOS EMPÍRICOS	204
ANEXO B. ROTEIRO UTILIZADO PARA ENTREVISTAS	233

Capítulo 1. Introdução

A presente Tese de Doutorado possui como tema de investigação o estudo do processo de inovação da indústria naval de defesa no Brasil sob um enfoque sistêmico, ou seja, entende-se a inovação como um processo coletivo, de ações estratégicas envolvendo diversos atores e as relações estabelecidas entre eles. Essas relações serão analisadas através do papel da demanda militar nesse processo. Esse tema pode ser contextualizado a partir da importância do segmento naval da Base Industrial de Defesa (BID) brasileira tanto do ponto de vista econômico quanto do ponto de vista político-estratégico de uma nação.

Do ponto de vista econômico, ressalta-se a possibilidade desta indústria gerar inovações tecnológicas, pois necessita atender à demanda do setor militar que exige equipamentos de defesa sofisticados. Essas inovações, muitas vezes, podem apresentar uso dual, isto é, podem ser utilizadas também para fins civis. Em relação aos aspectos políticos, destaca-se o papel estratégico dessa indústria no fornecimento de equipamentos utilizados na defesa de uma nação, caso contrário, deixaria o País cada vez mais dependente tecnológica e politicamente do fornecimento externo.

A base industrial de defesa (BID) do País é definida como o conjunto de empresas estatais e privadas bem como as organizações civis e militares que participam de uma ou mais etapas da pesquisa, desenvolvimento, produção, distribuição e manutenção de produtos estratégicos de defesa¹.

A BID brasileira é dividida em oito segmentos²: i) armas e munições leves, pesadas e explosivos; ii) sistemas eletrônicos e sistemas de comando e controle; iii) plataforma naval militar; iv) propulsão nuclear; v) plataforma terrestre militar; vi) plataforma aeronáutica militar; vii) sistemas espaciais voltados para defesa; viii) plataforma e equipamentos de uso individual.

O terceiro segmento foi analisado com o intuito de entender como se relacionam os atores com a sua base industrial no processo de geração de inovações. O principal produto do segmento naval da base industrial de defesa é o navio de guerra, ou seja, a plataforma naval militar.

¹ Produtos de Defesa (PD) são as mercadorias e serviços necessários ao cumprimento das missões de defesa e segurança atribuídas às Forças Armadas ou Forças de Segurança (LANGE, 2007:294). Produtos Estratégicos de Defesa (PED) são os bens e serviços que pelas peculiaridades de obtenção, produção, distribuição, armazenagem, manutenção ou emprego possam comprometer, direta ou indiretamente, a consecução de objetivos relacionados à segurança ou à defesa do país (LANGE, 2007:294).

² Esses segmentos foram divididos de acordo com o Livro Branco de Defesa Nacional (2012), mais o segmento de uso individual (sugerido pelo Ministério da Defesa) e com aglutinação de dois segmentos de armas e munições leves e pesadas.

A BID brasileira apresentou grande expansão ao longo da década de 1970 e início dos anos 80, na tentativa de acompanhar o aumento da demanda por produtos estratégicos de defesa. Esta expansão estava inserida dentro da política desenvolvimentista da época, diretamente relacionada à conquista da capacitação em novas tecnologias. Com esse objetivo, as empresas adotaram estratégias de engenharia reversa, licenciamento, desenvolvimento próprio ou uma combinação destas. Ao mesmo tempo, o Governo Federal buscou reestruturar a BID com as novas empresas estatais ou de capital misto.

O início da década de 1990 marcou uma reversão no processo de expansão da BID, pois a conjuntura política e econômica impôs uma redução nos orçamentos militares, obrigando as empresas a cancelarem ou atrasarem a maioria dos programas de reaparelhamento e adequação das Forças Armadas Brasileiras. Atualmente, as principais empresas que compõem a BID brasileira são remanescentes dos grandes projetos militares iniciados nas décadas de 1970 e 1980, sendo o segmento naval o mais antigo da BID nacional.

Ao longo da última década, o setor de defesa tem obtido, de modo mais consistente, relevância na pauta das políticas públicas do governo brasileiro. O principal documento norteador desse movimento é a Estratégia Nacional de Defesa (END), aprovada pelo Decreto 6.703 de 18 de dezembro de 2008, que trouxe nova concepção de defesa para o país. A END estabeleceu a revitalização da indústria de material de defesa como um dos três eixos estruturantes para a defesa do país, ao lado da reorganização das Forças Armadas e da sua política de composição dos efetivos (SCHMIDT, 2013).

A END pretende estimular a participação da sociedade no debate sobre a defesa nacional e no que tange à indústria fazer com que as ações do setor estejam alinhadas com a estratégia de desenvolvimento nacional, especialmente na geração de pesquisas científicas e tecnológicas que aumentem a autonomia do país em relação ao exterior tanto em atividades civis quanto em militares³. Além disso, as políticas externas dos últimos governos do Brasil têm deixado clara a intenção de conquistar um assento permanente no Conselho de Segurança da ONU com o objetivo de ampliar sua atuação

³ Neste contexto, dentro de um acordo de cooperação estratégica entre o Brasil e a França, no final de 2008 foi assinado um contrato de transferência de tecnologia que prevê a construção de quatro submarinos convencionais da classe *Scorpene*, da parte não-nuclear do primeiro submarino brasileiro com propulsão nuclear, do estaleiro de construção naval, onde serão produzidos os cinco submarinos, de uma base naval de submarinos para a Marinha do Brasil no município de Itaguaí (RJ). Este projeto será conduzido pelo Consórcio Baía de Sepetiba, *joint venture* criada no final de 2009 pela empresa francesa DCNS – detentora da tecnologia – e pela brasileira Odebrecht.

no cenário internacional, o que torna natural que se disponha de maior autonomia nos equipamentos e tecnologias militares.

É oportuno ressaltar que o apoio à indústria de defesa tem estado na pauta das políticas públicas de forma mais intensa desde o começo da década de 2000, como na Política Nacional da Indústria de Defesa (PNID), de 2005, e mesmo em ações governamentais que extrapolam o Ministério da Defesa (MD), como no caso da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), de 2008, que considerou o complexo industrial de defesa como um dos programas mobilizadores em áreas estratégicas, e do Plano Brasil Maior (PBM), nova política governamental de desenvolvimento industrial, de inovação e de comércio exterior e que sucedeu a PDP (SCHMIDT, MORAES e ASSIS, 2012).

O reforço à presença da ação estatal no fomento ao setor de Defesa tem sido marcante adicionalmente na área científica e tecnológica. De fato, o imperativo da institucionalização dos laços entre a C,T&I e a área de defesa tem sido alvo de esforços governamentais na última década. A institucionalização da ação conjunta entre o MD e o MCTI fortaleceu-se em 2007, com a edição da Portaria Interministerial nº 750, com objetivo de viabilizar soluções inovadoras para o atendimento das necessidades deste segmento⁴. Além disso, o movimento de retomada dos investimentos no setor de construção naval brasileiro, após um grande período de estagnação, resulta na modernização e aumento da produção de embarcações (SCHMIDT, 2013).

1.1. Problema de Pesquisa

A delimitação do tema desta pesquisa foi estabelecida a partir da elaboração de três perguntas que nortearam todo o trabalho de investigação proposto: (1) qual o papel das firmas relacionadas à indústria naval militar no processo de desenvolvimento de inovações sob um enfoque sistêmico; (2) como se relacionam os atores da indústria naval de defesa no Brasil com a sua base industrial, e quais são as implicações destas relações para a capacidade tecnológica e de inovação em seu conjunto; e (3) como se

⁴ Em 2013, como parte do Plano InovaEmpresa, foi criado o Plano de Apoio Conjunto InovaAerodefesa. O plano de apoio conjunto INOVA AERODEFESA é uma iniciativa da FINEP, BNDES, Ministério da Defesa e Agência Espacial Brasileira para apoio aos setores Aeroespacial, Defesa e Segurança.

A Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015 (ENCTI), que tem como um de seus eixos de sustentação o “Fortalecimento da pesquisa e da infraestrutura científica e tecnológica”, também aponta entre os setores prioritários cujas cadeias devem ser impulsionadas o Complexo Industrial de Defesa e o setor aeroespacial.

caracteriza a indústria naval de defesa brasileira para dar resposta à demanda específica militar.

A hipótese principal⁵ é de que essas firmas possuem papel importante no desenvolvimento de inovações sob uma abordagem sistêmica, pois a estrutura produtiva e a demanda militar neste setor estimulam o desenvolvimento de novos produtos e tecnologias. No entanto, estas relações podem ser enfraquecidas pelas diferenças nos mercados e procedimentos operacionais. Assim, a falta de uma base industrial viável para suportar os requisitos militares e as divisões entre a produção militar e civil constituem os principais elementos que impedem essas relações entre os setores.

1.2. Objetivo Geral

Analisar o papel das empresas relacionadas à produção naval militar no processo de desenvolvimento de inovações sob um enfoque sistêmico, a partir do conhecimento de suas capacitações produtivas e inovativas, além de suas especificidades.

1.2.1. Objetivos Específicos

- Identificar as empresas que compõem o segmento naval da base industrial de defesa brasileira;
- Descrever as principais instituições e organizações do sistema de inovações naval militar no Brasil;
- Apresentar as relações existentes no processo de inovação entre os atores do sistema de inovação naval militar no Brasil;
- Identificar os obstáculos a serem superados e os pontos fortes a serem aprimorados nesse processo.

1.3. Justificativa

A justificativa pela escolha do tema é pautada em critérios como sua importância e sua oportunidade. A pesquisa é relevante, pois contribui para a conscientização da sociedade da importância do debate sobre a defesa nacional e do segmento naval de defesa para o desenvolvimento da indústria e garantia da soberania nacional.

⁵ A interpretação dessa hipótese remete à discussão do papel das instituições e organizações no sistema de inovações voltado ao setor naval, em particular na necessidade de instituições voltadas à capacitação em recursos humanos e científico-tecnológicos e nas questões relacionadas à ciência; e a discussão sobre tecnologias de uso-dual e efeitos de spin off. Essa discussão será apresentada na seção que compreende a revisão teórica.

Além disso, a pesquisa é oportuna, devido à posição de destaque do Brasil no cenário político-econômico-internacional que vem atraindo os olhares de potenciais investidores internacionais. O acordo assinado entre o Brasil e parceiros comerciais como a França para a compra de equipamentos como submarinos, aviões caça e helicópteros militares, à luz da Estratégia Nacional de Defesa, simboliza a importância das parcerias firmadas com outros países para a transferência de tecnologia, fator fundamental para o desenvolvimento da indústria brasileira.

Movimentos recentes no sentido de apoio estatal à indústria de defesa também podem ser citados, como o advento da Lei nº 12.598, de 22 de março de 2012, que estabelece normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa e institui o Regime Especial Tributário para a Indústria de Defesa (RETID)⁶. A regulamentação da Lei foi feita em 2013 pelo Decreto nº 7.970, de 28 de março de 2013, e, em 28 de novembro do mesmo ano, foi publicada a lista das 26 empresas credenciadas como Empresas Estratégicas de Defesa (EED)⁷.

O conhecimento gerado a partir da pesquisa poderá contribuir para o fortalecimento do estudo da economia de defesa no País, além de dar suporte às políticas públicas de fortalecimento da base industrial de defesa brasileira. A próxima subseção apresenta a metodologia utilizada no trabalho.

1.4. Metodologia

A pesquisa tem como marco teórico a abordagem sobre sistemas de inovação e utiliza como ferramentas os conceitos de tecnologias de uso-dual e efeitos de *spin-off*. Em relação à metodologia utilizada, o ponto de partida do trabalho foi uma revisão da literatura conceitual sobre a indústria naval e indústria naval militar para conectá-la ao marco teórico estabelecido a partir de duas abordagens principais: (i) literatura genérica referente à natureza sistêmica da inovação; e (ii) literatura especializada referente à demanda militar e as tecnologias de uso-dual e efeitos de *spin-off*, que serão apresentadas a seguir.

⁶ Empresas credenciadas pelo MD como Empresas Estratégicas de Defesa (EED) passam a ter acesso ao Regime Especial Tributário para a Indústria de Defesa (RETID), condicionadas a credenciamento prévio por parte da Secretaria de Receita Federal (SRF). Além dos benefícios definidos pelo regime especial, a lei estabelece a possibilidade de apoio do Fundo de Garantia à Exportação (FGE) às EEDs que realizarem operações de exportação de produto de defesa (Prode).

⁷ Portaria nº 3.228/MD, de 27 de novembro de 2013.

1.4.1. Marco conceitual: definição de indústria naval e indústria naval militar:

De acordo com Santos (2011), a indústria naval compreende a atividade de produção de embarcações e veículos de transporte aquático em geral, envolvendo desde navios de apoio marítimo, portuário, petroleiro, graneleiro, porta-contêineres e comboios fluviais até a construção de estaleiros, plataformas e sondas de perfuração para produção de petróleo em alto-mar, além de toda a rede de fornecimento de Navipeças. Historicamente, o Estado tem papel importante na construção naval por meio de instrumentos de incentivos e regulação abrangentes: benefícios fiscais, proteção à cabotagem, subsídios, entre outros. Esta indústria caracteriza-se por fortes barreiras à entrada de novos concorrentes, através das exigências de investimento inicial e de uma rede de agentes para captação de clientes de cargas.

Segundo o autor, as atividades da indústria naval podem ser divididas em três grupos. O primeiro compreende uma ampla variedade de produtos, como armamentos, alguns tipos de materiais de transportes e equipamentos para exploração marítima de petróleo (offshore).

O segundo abrange componentes e peças, normalmente fabricados por um setor próprio, o de Navipeças, e também atividades específicas realizadas no navio. Estas atividades incluem obras de conversão e *upgrading*, reparos e a própria transformação de embarcação em sucata ao final de sua vida útil. As Navipeças podem ser ofertadas por firmas dedicadas à produção de vários tipos de produtos, dentre eles, peças para navios, ou por firmas exclusivamente dedicadas ao setor, como as produtoras de motores marítimos.

O terceiro grupo refere-se à construção naval, embora grande parte da literatura considere as expressões “construção naval” e “indústria naval” como sinônimas. A construção naval civil pode ser apresentada através de duas subdivisões: os transportes marítimos e a área offshore. Os transportes marítimos se subdividem de acordo com a carga, que pode ser de granéis (líquidos e sólidos) e carga geral. Os granéis representam o segmento que apresenta grande competição entre os transportes, ao contrário da carga em geral. Já a carga geral constitui o principal mercado mundial de marinha mercante, dominado pelo transporte de contêineres.

Para a compreensão das características inerentes à Indústria Naval é necessário classificar seus produtos por grupos de acordo com a complexidade envolvida em seu emprego e grau de complexidade tecnológica relacionada à sua produção. Desta forma,

os navios podem ser divididos em: i) navios mercantes; ii) navios de guerra; iii) navios de apoio a atividades marítimas; e iv) navios de passageiros (COELHO, 2009).

Esta complexidade é oriunda da tecnologia envolvida nos equipamentos e nos sistemas instalados, que se refletem no projeto e na construção dos navios, por isso a necessidade de adoção de padrões para a divisão dos componentes de um navio. As divisões mais conhecidas são:

A) O *Product Work Breakdown Structure* (PWBS): é a divisão mais adotada em navios de menor complexidade, como os mercantes e os de apoio a atividades marítimas. Divide o navio em subpartes, de acordo com o produto a ser construído, de forma que os fatores de produção possam ser obtidos com ênfase na produtividade de construção;

B) O *System Work Breakdown Structure* (SWBS): utilizada nos navios de maior complexidade como no caso dos militares. Divide o navio por sistemas (propulsão, armamento, elétrico), preocupando-se com as partes e componentes de sistemas relacionados entre si, dando maior destaque ao elevado grau de dificuldade de concepção do sistema complexo e não do método de construção ou o local físico no qual os componentes de diferentes sistemas convivem⁸.

O termo indústria naval militar foi amplamente utilizado nos últimos cinquenta anos, mas atualmente, a denominação segmento naval da base industrial de defesa é bastante empregada. O produto desta indústria é o navio de guerra, em outras palavras, a plataforma naval militar. O quadro a seguir mostra os setores básicos de um navio, referidos como grupos, e que dão origem aos produtos e serviços necessários à construção:

Os grupos de produtos de um navio de guerra (NG)		NM	NG
A	ESTRUTURA (casco e superestrutura)	X	X
B	MÁQUINAS PRINCIPAIS (propulsão, transmissão e sistemas de óleo combustível e lubrificante)	X	X
C	MÁQUINAS AUXILIARES (bombas, válvulas, redes de água doce e salgada, refrigeração e sistemas de governo)	X	X
D	ELETRICIDADE (geração, distribuição e iluminação)	X	X
E	COMUNICAÇÕES (interiores e exteriores, navegação)	X	X
F	ACESSÓRIOS DE CASCO E CONVÉS (controle de avarias, manipulação de pesos)	X	X
G	ACABAMENTO (compartimentos e estações de trabalho)	X	X
H	SISTEMA DE COMBATE (armamento, sensores, centro de controle, munição, lançadores, sistemas de bloqueio e despistamento)		X
Fonte: AIAB, 2011.			

A delimitação da pesquisa foi definida através da seleção das empresas que participam dos grupos de produtos apresentados no quadro anterior, de acordo com o

⁸ ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SAO PAULO. Centro de Estudos em Gestão Naval CEGN. **Metodologia para definição de estrutura de produto de um navio**. São Paulo: setembro de 2007.

grau de especialização no segmento naval da BID, como por exemplo: (i) as autoras e integradoras de projetos militares, sendo as fornecedoras dos equipamentos de defesa; (ii) as firmas que desenham e produzem subsistemas e realizam serviços mais especializados; e (iii) as produtoras de peças e equipamentos necessários para as duas categorias anteriores, porém não especializadas no ramo naval. O âmbito da pesquisa compreenderá necessariamente todos grupos mencionados no quadro.

Como não existe uma Classificação Nacional de Atividade Econômica⁹ única que aborde todas as fornecedoras de produtos de defesa, os estudos relacionados ao tema precisam realizar recortes que contribuam para a identificação mais abrangente possível das empresas que pertencem à indústria. Este ponto representa uma dificuldade operacional para a estimação do tamanho da população de empresas da indústria do país. De acordo com Dunne (1995), não há consenso na literatura sobre o melhor critério de identificação das empresas da BID de um país. Na tentativa de minimizar esta limitação, o trabalho utilizou uma combinação de diferentes fontes.

1.4.2. Estudo empírico: coleta e tratamento dos dados.

Após a definição da indústria, a próxima etapa foi a seleção das empresas que fazem parte da cadeia produtiva do setor naval de defesa e, muitas vezes fornecem equipamentos e serviços para outros segmentos de defesa que não o naval e, naturalmente para a construção naval em geral. Para elaboração do quadro amostral foram utilizadas as seguintes listas de entidades e fontes consultadas:

⁹ As seções da CNAE que necessariamente estão relacionadas ao objeto de análise são:

Seção C: Indústria de Transformação

Divisão 30 – Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores.

Grupo 30.1 – Construção de embarcações.

Classe 30.11-3 – Construção de embarcações e estruturas flutuantes.

Subclasse 3011-3/01 – Construção de embarcações de grande porte.

Subclasse 3011-3/02 – Construção de embarcações para uso comercial e para usos especiais, exceto de grande porte.

Divisão 33 – Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos.

Grupo 33.1 – Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos.

Classe 33.17-1 – Manutenção e reparação de embarcações.

Subclasse 3317-1/01 – Manutenção e reparação de embarcações e estruturas flutuantes.

Quadro 1.1 – Lista de entidades e fontes consultadas para elaboração da amostra

Lista	Entidade/Fonte
Relação das Empresas Estratégicas de Defesa	Portaria nº 3.228/MD, de 27 de novembro de 2013
Cadastro da Indústria Militar Naval Brasileira (CADIMNB ¹⁰)	Empresa Gerencial de Projetos Navais - EMGEPRON
Catálogo Navipeças	Organização Nacional da Indústria do Petróleo - ONIP
Diretório de Associados	Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança - ABIMDE
Relação de Empresas Intervenientes do CT-Aquaviário - Navipeças - 01/2013	FINEP

Fonte: Relatório Metodológico 1.2 (Schmidt, 2014).

As empresas foram selecionadas através do cruzamento das informações dessas fontes de dados, sempre respeitando a delimitação da pesquisa. A próxima etapa foi a *coleta e tratamento de dados* conforme descrição a seguir:

1.4.2.1. População e Amostra

O estudo empírico teve como foco as empresas do segmento naval da Base Industrial de Defesa brasileira. O quadro amostral construído representa um subconjunto representativo da população e trata-se de uma amostra não probabilística.

Como a pesquisa contempla o uso de base de dados secundários e primários, é importante destacar a existência de um conjunto diferente de dados primários e secundários, uma vez que algumas empresas podem eventualmente não possuir registro nas bases oficiais que serão usadas para o banco de dados secundários¹¹, mas preencherem o questionário, que será a fonte para os dados primários. Por outro lado, algumas empresas podem constar nas bases oficiais, mas não preencherem o questionário.

Neste contexto, um aspecto importante a ser esclarecido é a forma como os três grupos de empresas identificados nas análises foram caracterizados e denominados na pesquisa:

1. O primeiro grupo analisado no capítulo 4 através de dados secundários representa um conjunto mais amplo de atores da indústria naval de defesa relacionados sob uma

¹⁰ As empresas fornecedoras de produtos e serviços como parafusos, computadores e material de limpeza, entre outros, não são cadastradas.

¹¹ Mesmo em base de dados, *a priori* censitárias, como a RAIS, que é um registro obrigatório para todas as firmas que possuem empregados, constata-se um percentual não desprezível de empresas ausentes da base em alguns anos ou mesmo em todos.

perspectiva de base industrial de defesa. Este grupo é denominado neste capítulo de segmento naval da base industrial de defesa (BID) brasileira.

2. O segundo grupo analisado na primeira parte do capítulo 5 através dos resultados do websurvey representa um grupo mais restrito de empresas que atuam mais diretamente com a demanda militar. Esse grupo é denominado de indústria naval de defesa.

3. O terceiro grupo analisado na segunda parte do capítulo 5 através dos resultados das entrevistas é formado por empresas e organizações caracterizadas como o “núcleo” de atores da indústria naval de defesa brasileira.

Ressalta-se que ao longo desses capítulos a análise foi estreitada com o objetivo de melhor atender às perspectivas de investigação.

1.4.2.2. Unidade de Análise

A unidade de análise da pesquisa é a firma. Por razões de confidencialidade, os dados serão reportados nos capítulos de forma consolidada para as empresas identificadas no segmento. No entanto, os resultados das entrevistas serão abordados isoladamente, mas também preservando a não identificação das empresas e organizações.

1.4.2.3. Delimitação temporal

Os dados primários foram coletados via *web survey* aplicado aos respondentes no ano de 2014 e via entrevistas semiestruturadas em cinco empresas consideradas âncoras no segmento e mais duas Organizações Militares relacionadas à Ciência e Tecnologia da Marinha do Brasil. Quanto aos dados secundários, a pesquisa teve apenas caráter retrospectivo e apresentou, sempre que disponíveis, uma abordagem longitudinal. A delimitação temporal foi estabelecida de acordo com a disponibilidade de dados das empresas para as bases utilizadas. O quadro 1.2 indica as principais bases usadas, assim como o período para o qual elas estão disponíveis para utilização:

Quadro 1.2 – Bases de dados secundárias utilizadas na pesquisa

Base	Fonte	Disponibilidade
Comércio Exterior - SECEX	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - MDIC	2003-2013
Relação Anual de Informações Sociais - RAIS Empresa	Ministério do Trabalho e Emprego - TEM	2003-2011
Drawback	MDIC	2003-2007
Proex	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico - BNDES	2003-2007
BNDES-Exim	BNDES	2003-2013
Censo de Capital Estrangeiro no Brasil	Banco Central do Brasil - BCB	2000,2005,2010 e 2011
Propriedade Intelectual	Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI	2000-2011
Compras Governamentais	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão - MPOG	2003-2013
Fundos Setoriais	Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI	2003-2008
Plataforma Lattes - CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - MCTI	2005-2013
PINTEC	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE	1998-2011
Financiamento Reembolsável	FINEP	2006-2008

Fonte: Relatório Metodológico 1.2 (Schmidt, 2014).

1.4.2.4. Coleta e Tratamento de Dados:

Quanto à coleta de dados, é importante destacar que eles foram coletados no âmbito do “Projeto Mapeamento da Base Industrial de Defesa Brasileira”, resultado do convênio entre MD/ABDI/IPEA. Além dos dados secundários disponíveis para as empresas de acordo com as diferentes fontes de dados mencionadas no quadro 1.2, foram coletados dados primários por meio de *web survey*¹² e hospedados em um servidor do Ipea, que abrigou o material da pesquisa e o transmitiu pela rede sob demanda¹³. A associação de dados primários foi feita uma vez que os dados secundários disponíveis não são capazes de responder por completo o objetivo da pesquisa.

De acordo com Saunders *et al* (2011), um survey é um “método sistemático para coletar informações sobre uma amostra de entidades com o objetivo de construir descrições quantitativas dos atributos da população maior da qual as entidades são membros”. Surveys são tradicionalmente aplicados em pesquisas nas áreas de ciências

¹² De acordo com a literatura, as taxas de resposta esperadas podem variar entre 10 a 25% para surveys mais detalhados (Sauermann e Roach, 2013). Shih e Fan (2008) identificaram uma taxa de resposta média de 34,1% em *web surveys*. Além do cálculo da taxa de resposta, Sánchez-Fernández, Muñoz-Leiva e Montoro-Ríos (2012) relembram que há outros indicadores de sucesso comumente referenciados na literatura, como o número de *missing data*, o tempo médio para completar a pesquisa, o tamanho das respostas em questões abertas, a incidência de respostas ou padrões de resposta estereotipadas e das opções “não sei” e “não se aplica”.

¹³ Ao longo do período de coleta de dados, foram emitidos relatórios semanais pela equipe do projeto, com as seguintes informações, por período e acumuladas ao longo do prazo de preenchimento: i) número total de convites enviados; ii) número de e-mails não entregues (falha de envio); iii) número de visitas à *webpage*; iv) número de respostas parciais à pesquisa; v) número de respostas completas à pesquisa; vi) tempo médio de resposta da pesquisa; e vii) incidências de respostas “não sei” ou “não se aplica”.

sociais e humanas, seja por via postal, por entrevistas, por telefone e, mais recentemente, pela internet, nos chamados *web surveys*.

Análise dos dados:

A estratégia de análise dos dados foi baseada no objetivo da pesquisa, tais como definição do problema e nas características dos dados e da amostra. Os dados coletados por *web survey* foram utilizados em tabulações descritivas. O tratamento dos dados foi feito de forma agregada para o segmento, e informações individualizadas sobre as empresas não foram divulgadas¹⁴. O questionário foi composto de quarenta e seis perguntas agrupadas em cinco seções¹⁵: i) caracterização geral da empresa; ii) produção; iii) mão de obra; iv) inovação e competitividade; e v) aspectos institucionais.

Todas as empresas foram identificadas pelo seu CNPJ, facilitando a associação entre as firmas e diferentes bases de dados. O tratamento dos dados foi realizado de forma descritiva, foram elaboradas análises qualitativas dos dados e dos resultados obtidos à luz do marco teórico estabelecido, buscando responder à pergunta de pesquisa e a confirmação ou rejeição da hipótese inicial.

1.5. Organização dos capítulos da tese

Após o capítulo introdutório, no qual foram abordados o problema de pesquisa; os objetivos; a justificativa; e a metodologia utilizada (dividida em marco conceitual¹⁶ e estudo empírico), com o intuito de responder à pergunta de pesquisa e confirmar ou rejeitar a hipótese inicial, a tese de doutorado está organizada da seguinte forma:

O capítulo 2 apresenta uma revisão da literatura com o objetivo de contribuir para a análise sobre o entendimento do processo de inovação na indústria naval militar, tendo em vista que apesar das variadas definições sobre inovação, foi utilizada a abordagem de Sistemas de Inovação (SI). O objetivo é entender a inovação militar sob um enfoque sistêmico. A pesquisa possui como marco teórico a abordagem sobre sistemas de inovação e utiliza como ferramentas os conceitos de tecnologias de uso-dual e efeitos de *spin off*. O objetivo deste capítulo é conectar à revisão da literatura ao marco teórico estabelecido através das duas abordagens principais: (i) a natureza

¹⁴ Ainda que em amostras não probabilísticas o viés de não resposta não seja um problema, realizaram-se testes T e ANOVA com os primeiros e últimos respondentes para verificar se existem diferenças de médias significativas entre os chamados *early* e *late respondents*.

¹⁵ A versão completa do questionário utilizado encontra-se no anexo da tese.

¹⁶ O marco conceitual apresenta as definições de indústria naval e indústria naval militar, pois dependendo das definições utilizadas os resultados podem ser diferentes.

sistêmica da inovação; e (ii) a demanda militar e as tecnologias de uso-dual e efeitos de spin-off.

O capítulo 3 apresenta a contextualização mundial da indústria naval e a inserção da indústria naval militar neste enfoque. Também descreve a indústria naval brasileira e as características das políticas de defesa no Brasil através de considerações sobre o arcabouço legal e sobre o uso do poder de compra do Estado para o setor de defesa com o intuito de identificar as prioridades para a garantia dos interesses nacionais sob um contexto de desenvolvimento industrial nacional.

O capítulo 4 descreve a indústria naval militar no Brasil através da caracterização das empresas que compõem o segmento naval da base industrial de defesa com foco em dados setoriais – enfatizando a evolução do número de empresas, funcionários e participação de capital estrangeiro -; qualificação da mão-de-obra; políticas públicas; inserção internacional e esforços de inovação. Também apresenta os principais atores mundiais do segmento e realiza uma abordagem histórica do setor no país. O objetivo desse capítulo é analisar o perfil das empresas do segmento naval da BID que servirá de base para a análise dos dados primários apresentada no próximo capítulo.

O capítulo 5 apresenta os resultados da análise das relações entre o sistema de inovação naval militar no Brasil com ênfase nos resultados obtidos através de dados primários (*websurvey* e entrevistas semiestruturadas) sobre a capacidade produtiva, tecnológica e inovativa das empresas da indústria naval militar e a importância da demanda militar no processo de inovação.

O capítulo 6 retomará a pergunta de pesquisa e aos objetivos propostos e reunirá as principais conclusões da pesquisa, assim como as implicações de políticas e necessidades de investigação futura. Também serão detalhados nos anexos o instrumento de coleta de dados primários (questionário aplicado através de *web survey* e roteiro de entrevistas semiestruturadas).

Capítulo 2. Abordagem teórica sobre Sistemas de Inovação (SI) e sua aplicação em atividades relacionadas à produção militar

A pesquisa analisa a estrutura da indústria naval militar brasileira para tirar conclusões a respeito do papel das empresas relacionadas à produção naval militar no processo de inovações sob um enfoque sistêmico. Esse papel depende das relações entre seus principais atores, a demanda militar e o restante da economia que é provida por produtores de componentes e subsistemas. O trabalho expande o âmbito da análise ao incluir as firmas da indústria naval militar brasileira envolvidas na produção militar de componentes para a produção de sistemas. A pesquisa tem como referencial teórico a abordagem de sistemas de inovação e utiliza como ferramentas os conceitos de tecnologias de uso-dual e efeitos de spin off. Uma revisão da literatura relacionada a estes temas será apresentada a seguir:

2.1. Abordagem sistêmica de inovação.

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 mantêm e estimula as empresas.

Tal abordagem supõe que a inovação consiste em um fenômeno sistêmico, cumulativo e interativo; e que a capacidade de inovação deriva da confluência de fatores sociais, políticos, institucionais e culturais específicos aos ambientes em que se inserem os agentes econômicos. Logo, diferentes trajetórias de desenvolvimento contribuem para a configuração de sistemas de inovação com características muito diversas, possibilitando a conceituação de sistemas setoriais, nacionais, regionais e locais de inovação. (LASTRES e CASSIOLATO, 2003).

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 setorialmente¹⁷.

Nesse contexto, para Cassiolato e Lastres (2000), a utilidade do conceito de sistema nacional de inovação é explicado a seguir:

¹⁷ 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.

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).

A ligação entre os conceitos de sistemas nacionais, regionais, estaduais e locais de inovação com a noção de sistemas setoriais está no fato de que dentro de um mesmo país, região ou localidade, os atores, relações e padrões de inovação variam entre os setores.

De acordo com Malerba (1999), a importância do conceito de sistema setorial de inovação deve-se em primeiro lugar, à necessidade de descrição do funcionamento, da estrutura e da dinâmica de um setor em relação às suas funções básicas de desenvolvimento, produção, venda de bens e serviços, demanda e processo de transformação da indústria ao longo do tempo. Em segundo lugar, deve-se à necessidade de separação das relações entre os processos de aprendizagem, competências e comportamento entre firmas, organizações e instituições de um setor.

Assim, um sistema setorial de inovação é composto pelo conjunto de agentes que integram os mercados e não-mercados para a geração, adoção e uso de tecnologias; assim como os integram para a criação, produção e utilização de produtos que pertencem a um setor. Esses agentes são representados por empresas e organizações (tais como universidades, instituições financeiras, agências governamentais) e são caracterizados por processos específicos de aprendizagem, competências, estruturas e comportamentos. Essa integração é moldada pelas instituições.

Apesar da menção do conceito de sistema setorial de inovação de Malerba (1999), a pesquisa não utiliza esta abordagem porque é necessário traçar os efeitos da demanda naval militar através de toda a cadeia de provedores, na qual podem ser encontradas empresas que estritamente falando não compõem o setor naval. Argumenta-se, por exemplo, que em itens como maquinarias e blindagens, outros setores entram na cadeia de provedores de interesse. Neste sentido, na visão deste autor, esse conjunto de atores não poderia ser considerado como de um mesmo setor.

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 fundamentais de sustentação da dinâmica econômica. Assim, a fonte chave de mudança é considerada como o mais importante mecanismo de acumulação de conhecimento, inovação e crescimento. As firmas estão no centro deste processo.

Entretanto, os autores destacam que as interações entre as firmas e entre elas com outras organizações (considerando aspectos como educação, treinamento, pesquisa e desenvolvimento, financiamento e políticas) representam um papel importante no processo de criação e difusão de conhecimento. Para lidar com essas complexidades, foi desenvolvida a abordagem de sistemas de inovação.

Apesar das diversas definições de inovação existentes na literatura, o referencial teórico da pesquisa é a abordagem sobre sistemas de inovação, ou seja, entende-se a inovação como um processo sistêmico, coletivo, de ações estratégicas que envolvem empresas, organizações, infraestrutura, ciência e inovação. Essa abordagem foi utilizada com o objetivo de entender a inovação militar sob um enfoque sistêmico, que contribuiu para a análise do papel dos atores do sistema de inovação voltado ao setor naval militar brasileiro.

2.2. Especificidades do sistema de inovação militar: demanda militar, tecnologia de uso dual e efeitos de *spin off*.

Molas-Gallart (2011) define “sistema de inovação militar” como o conjunto de instituições e 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 das Forças Armadas. De acordo com o autor, o sistema de inovação militar encontra-se em profundo processo de mudança, e as políticas industriais devem responder a esse cenário de 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 militares¹⁸. 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.

Há mais de meio século, os estrategistas militares, engenheiros, políticos e pesquisadores aprenderam uma lição central sobre o resultado da II Guerra Mundial: a superioridade tecnológica havia representado um papel determinante no resultado da corrida¹⁹ armamentista. A competição tecnológica caracterizou esta corrida durante a Guerra Fria. A indústria militar que emergiu deste contexto era intensiva em tecnologia e sua “competência” principal estava na capacidade de incrementar constantemente as prestações dos sistemas e produtos militares. O sistema de inovação que se formou, foi considerado “fechado”, ou seja, caracterizado por uma rede claramente definida e estável de laboratórios especializados, estreitamente relacionados com as Forças Armadas e com as empresas, também altamente especializadas (EDWARDS,1997; MOLAS-GALLART, 2010).

Os atores que participavam desta rede estabeleceram uma densa rede de relações, cujas implicações políticas e econômicas foram analisadas repetidamente desde uma perspectiva muitas vezes crítica. Analistas de várias correntes (Peck & Scherer 1962; Melman 1974; Kaldor 1982) ressaltaram as diferenças entre as indústrias militares e aquelas que se orientavam para o mercado civil. Enquanto o sistema industrial dominante nos mercados civis se orientava para a produção de cadeias de produtos fáceis de operar, de manter e de custo limitado, a indústria militar parecia

¹⁸ 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.

¹⁹ Por exemplo, Vannevar Bush, o arquiteto principal da política científica e tecnológica dos EUA durante os anos 40, argumentou que a P&D militar devia incrementar-se com o final da II Guerra Mundial. Interpretou a disputa como um enfrentamento entre tecnologias (Bush, V, 1945. *Science, The Endless Frontier. A Report to the President by Vannevar Bush, Director of the Office of Scientific Research and Development*. Washington DC, U.S. Government Printing Office).

seguir o caminho contrário, produzindo sistemas cada vez mais custosos, em número menor, de crescente complexidade e difíceis de operar e manter²⁰.

O impacto econômico da existência de diferentes “culturas” de engenharia e produção militar e civil, e em particular do peso importante da produção militar na economia nacional de alguns países tem sido objeto de debate. O maior crescimento dos mercados civis em setores onde inicialmente a demanda militar era a principal ou a única impulsora da indústria levantou, segundo vários autores, importantes problemas econômicos para aqueles países que tinham baseado uma parte importante de seu desenvolvimento tecnológico no apoio as tecnologias de defesa. As práticas que foram desenvolvidas na indústria militar não eram adequadas para competir com os mercados civis cada vez mais importantes, em áreas como a eletrônica, a aeroespacial e as tecnologias da informação e das comunicações. As práticas de gestão e organização na indústria militar representavam um lastro que dificultava a adaptação a novos mercados e ancorava a base industrial em um contexto rígido e separado dependente do mercado militar.

Em resposta a este argumento, outros autores afirmavam que o caráter distintivo da demanda militar representou um papel especial no estímulo a inovação tecnológica. Por exemplo, Hambling (2005) enfatiza as raízes militares de muitas inovações que têm sido cruciais para o desenvolvimento científico e tecnológico recente, e Ruttan (2006) argumenta, com maior precisão, que a demanda militar representa um papel crucial no desenvolvimento de tecnologias de uso genérico. Um informe realizado pela Assembleia da União Europeia Ocidental vai mais longe, argumenta que as diferenças entre os gastos militares da Europa e dos EUA estão associadas aos maiores ritmos de inovação e crescimento que os EUA experimentaram durante os anos noventa (NAVARRO 2000, p.3).

O debate sobre o papel da indústria militar sobre a inovação e a economia se baseia nas hipóteses de que existem dois âmbitos de atuação, o civil e o militar, claramente diferenciáveis. Esta hipótese continua dominante, explícita ou implicitamente, tanto na área acadêmica quanto na elaboração de políticas industriais e de inovação. Trata-se, no entanto, de uma hipótese que não considera as mudanças

²⁰ Uma análise dos diferentes modos de produção no campo militar e civil durante a etapa “fordista” e os processos de transformação pos fordista pode ser encontrada em Latham, A. (1996). Postfordism in the US Arms Industry: Toward Agile Manufacturing. **YCISS Occasional Paper**. York University.

tecnológicas, estratégicas e institucionais que estão caracterizando o âmbito dos desenvolvimentos tecnológicos relevantes no campo da segurança e defesa.

Apesar das mudanças na evolução dos sistemas de inovação militares e sua relação com o civil, muitos autores sublinham a possibilidade de uma eventual demanda militar para promover o desenvolvimento de tecnologias civis, enquanto outros têm sublinhado a existência de barreiras específicas.

2.2.1. Demanda militar e incentivos para o desenvolvimento tecnológico:

De acordo com Molas-Gallart (1992), “a demanda militar pode estimular o desenvolvimento tecnológico em áreas civis da economia. Pode encorajar firmas a realizarem programas de pesquisa que de outra forma não poderiam ser empreendidos”.

Os agentes militares podem atuar como “primeiros usuários”. Existem importantes exemplos (semicondutores) nos quais os departamentos militares adquiriram produtos em estágios iniciais de desenvolvimento quando, devidos aos seus preços elevados, o mercado civil não os teria absorvido. Os militares, que enfatizam a performance mais do que o preço, atuam como primeiros compradores desses produtos. A P&D militar pode acelerar o processo através de certas descobertas aplicadas para os objetivos civis (MOLAS-GALLART, 1992).

Ainda de acordo com o autor, os processos e métodos de produção também vêm sendo transferidos da produção militar para a civil. Esse potencial efeito positivo da demanda militar na economia civil também afeta a mobilidade do trabalho que representa um importante canal através do qual habilidades e técnicas podem ser transferidos para o restante da economia. Outro fator facilitador dessa transferência é a possibilidade de convergência técnica entre ambas atividades em algumas áreas²¹.

No entanto, as opiniões sobre os aspectos positivos da demanda militar para o resto da economia são contestadas pelo argumento de existência de barreiras para a transferência tecnológica do setor militar para o civil, como será apresentado a seguir: (1) Restrições sobre o livre fluxo de informação afetarão negativamente a performance inovativa da economia civil; e (2) O projeto no campo militar normalmente trabalha no sentido de atingir um certo nível de desempenho, apesar dos custos. Na área civil, entretanto, o custo é a principal restrição e os engenheiros e pesquisadores precisam encontrar um equilíbrio entre custos e desempenho (MOLAS-GALLART, 1992).

²¹ Neste contexto, alguns autores consideram que a transferência de tecnologia da área militar para a civil – e vice-versa – é mais fácil em setores como o aeronáutico, o espacial, a indústria nuclear e de telecomunicações. Esses são setores tecnologicamente mais avançados e fortemente concentrados, em que as transferências ocorrem no mesmo nível, os interlocutores falam a mesma linguagem e muitos deles perseguem objetivos com caráter mais estratégico do que comercial.

Em parte devido a essas diferenças, surgem mais duas barreiras: o excesso de especialização e o excesso de sofisticação na indústria militar que levaram alguns autores a argumentar a existência de um fosso cada vez maior entre as atividades industriais militares e civis, o que naturalmente reduz o número de potenciais *spin-offs* da área militar para a área civil:

Consoante à existência de um fosso cada vez maior vem a aparente relutância de algumas firmas em entrar na produção militar, já que os programas militares aparecem como extremamente complexos, exigindo elevados níveis de investimento, e tendo aplicações limitadas fora dos mercados militares. Por último, é comum entre os produtores militares que introduziram inovações importantes na área militar terem fracassado na comercialização nos mercados civis. (MOLAS-GALLART, 1992).

Para complementar esta discussão é necessário dar atenção especial às relações de produção e atividades de P&D entre os setores militar e civil. A influência das atividades econômicas militares para o restante da economia e vice-versa depende da existência de canais de comunicação entre as duas áreas, como será apresentado a seguir.

2.2.2. Conceitos de efeitos de spin off e tecnologias de uso dual

Um importante corpo da literatura trata da transferência de produtos, processos e habilidades entre as atividades militares e civis e entre os canais que ajudam e impedem essa transferência. Para Molas-Gallart (1992), “o argumento mais utilizado a respeito do impacto da P&D militar na indústria civil é que esta última é amplamente beneficiada pelas inovações introduzidas inicialmente no setor militar”. Esse argumento é conhecido na literatura como “efeito de spin-off”. A ideia de spin-off²² refere-se ao fato de que os resultados da P&D militar tiveram sucesso nos mercados civis. Essencialmente, esse debate gira em torno de exemplos de transferência e de elementos estruturais e tecnológicos que os dificultam ou não.

O debate sobre spin-off começou antes da I Guerra Mundial, mas somente após a II Guerra entrou nas discussões de política. O argumento do spin-off aparece como raciocínio complementar para justificar o crescimento das despesas militares. Como a definição de ameaça externa e sua magnitude divergem entre os países aparecem reticências ao alto nível de gastos militares.

²² Esses efeitos de spin-off podem ser tangíveis ou intangíveis. Quando a transferência para o setor comercial é claramente definida em produtos e processos, temos exemplos de spin-offs tangíveis. Já o spin-off intangível inclui informação, técnicas de negócios e métodos organizacionais que são adotados em áreas civis.

Aponta-se que os mais importantes avanços tecnológicos na área civil vêm sendo introduzido devido à P&D militar. Portanto, o argumento segue, através dos benefícios das despesas militares, além de aumento da segurança. Esses retornos para o setor civil ajudam a justificar o esforço econômico em defesa, tornando-o assim, menos oneroso. Além disso, vem sendo considerado que os avanços desencadeados pela P&D militar não poderiam ter ocorrido dentro da economia civil.

Aqueles que se opõem ao elevado nível de gastos em P&D militar minimizam a importância de spin-off, argumentam que os spin-offs são marginais se comparados com o esforço da P&D militar e enfatizam a existência de custos de oportunidade e barreiras para a transferência de produtos, habilidades e conhecimento da área militar para a civil.

Além disso, a quantificação dos benefícios econômicos *vis a vis* os custos de P&D militar, é bastante complicada. Existem tanto problemas de definição na avaliação dos insumos quanto problemas de avaliação dos resultados da P&D militar. Também existe a dificuldade de avaliação dos custos de oportunidade da P&D militar em termos de quais serão os resultados de certos recursos gastos quando aplicados para a P&D civil. Nenhuma conclusão distinta pode ser alcançada com os resultados globais da P&D militar através apenas da consideração dos efeitos de spin-off.

A abordagem de spin-off também apresenta problemas conceituais. Considera que existem dois setores distintos na economia, um “militar” e um “civil”. Muitos autores têm criticado essa separação por não refletir uma realidade mais complexa, na qual o conhecimento tecnológico não é qualificado como “militar” ou “civil”. No entanto, esta separação é útil quando se tenta argumentar a favor ou contra a realização de P&D militar.

Quanto ao conceito de tecnologias de uso dual, segundo Molas-Gallart & Sinclair (1999), tecnologia compreende “a capacidade de reconhecer problemas técnicos, a capacidade de desenvolver novos conceitos e soluções concretas a problemas técnicos”. Já as tecnologias de uso dual são definidas como “qualquer tecnologia com aplicações correntes ou potenciais civis e militares”. Esta é uma definição que resulta em uma ampla gama de tecnologias de dupla utilização, que pode, potencialmente, ser objeto de transferência através de tecnologias militares e civis.

O conceito de tecnologia de uso dual entrou no discurso sobre armas e exportações de tecnologia após a II Guerra Mundial. As amargas relações entre leste-oeste resultaram na criação do Comitê de Coordenação de Controle das Exportações

Multilaterais em 1949, tornando-se a referência principal para os EUA e seus aliados no controle das exportações. O uso dual era visto como um aspecto negativo pois os países poderiam tentar obter tecnologia militar sensível sob o pretexto de comprar tecnologia civil.

Com o término da Guerra Fria, ocorreu uma profunda mudança no discurso sobre os produtos de dupla utilização. Essa característica passou a ser vista como algo que deveria ser promovido e perseguido, já que poderia resolver tanto a questão da manutenção da alta tecnologia de base de defesa contida por orçamentos limitados quanto melhorar a competitividade econômica de um país através da alocação mais eficiente de recursos em P&D. A partir desta perspectiva, os contextos civis e militares para o desenvolvimento da tecnologia devem ser integrados sempre que possível, ao invés de separados por um desnível tecnológico entre as operações militares e civis.

Dentre as tecnologias duais, existem as chamadas tecnologias sensíveis, caracterizadas pelo fato de um país ou grupo de países considerar que não deva dar acesso às mesmas, durante um certo período de tempo a outros países, por razões de segurança. Esse tem sido o motivo principal para o cerceamento das informações e conhecimentos tecnológicos de países mais desenvolvidos nessa área, tornando necessário o esforço de desenvolvimento científico, tecnológico e produtivo nacional sob pena de ampliação da dependência tecnológica e restrição da própria capacidade de defesa do território nacional em caso de guerra.

Desde o final dos anos 1970, a preferência dos militares americanos aos princípios da inovação blindada de tecnologias de dupla utilização não impediu que versões comerciais superiores derivadas da mesma base tecnológica alcançassem mercados globais abertos, onde rapidamente se tornaram acessíveis a aliados e adversários. Diante disso, a segurança nacional não pode ser feita para depender de como um sistema de controle de exportação mantém acesso exclusivo a defesa da tecnologia única ao longo do tempo. Os projetos de P&D militar isolados a partir das demandas de usuários em potencial nos mercados comerciais produzem tecnologias de dupla utilização inferiores em qualidade e preço a que está disponível comercialmente.

Em uma economia global, políticas destinadas a restringir a participação no desenvolvimento de tecnologia e manter os resultados em segredo são contraproducentes. O mais provável é que os produtores comerciais e os países excluídos encontrarão fontes de tecnologia alternativa se puderem investir para desenvolver as próprias tecnologias.

Dentro desse contexto, a geração, comercialização, difusão e uso de conhecimentos envolvendo tecnologias militares ocorrem em condições muito particulares, sob as quais o poder de compra dos governos nacionais é fundamental, assim como, as imposições regulatórias, seja referente a recursos tangíveis ou intangíveis.

Essas condições gerais tornam difícil imaginar um sistema territorial de inovações consistente, sem uma estratégia militar capaz de: (i) impulsionar a geração, difusão e uso de conhecimentos especialmente por meio de esforços de capacitações intelectuais de alto nível que por sua vez dependem de ii) esforços governamentais consistentes que atinjam em particular o orçamento para P&D no campo militar e a articulação do mesmo com outros desenvolvimentos realizados a partir da infraestrutura científico-tecnológica existente.

Embora a distinção entre tecnologia civil e militar possa parecer óbvia, do ponto de vista analítico, o conceito de dupla utilização não é tão claro. Uma posição afirma que essa distinção entre tecnologia de uso civil, militar e de uso dual é uma característica intrínseca da tecnologia ou produto em si e a posição oposta e igualmente extrema considera que tudo depende do contexto social do uso da tecnologia. Sob uma perspectiva de estudos de tecnologia, nenhuma das posições é sustentável devido a necessidade de concentração nas interações dos atores civis, militares e de dupla utilização, englobando também o contexto social. Uma contribuição a esse debate será apresentada a seguir.

Nesta discussão teórica serão abordados estudos de autores como Cowan e Foray (1995), Molas-Gallart (1997) e Kulve e Smit (2003) que apresentam diferentes visões sobre o conceito de tecnologia dual, ou seja, a tecnologia que tem, em geral, aplicações militares e civis e dentre essas tecnologias, existem as tecnologias sensíveis e por isso a discussão sobre as vantagens e desvantagens da inovação compartilhada e da inovação blindada por parte dos governos.

Cowan e Foray (1995) assumem como ponto de partida que “a dualidade de uma tecnologia não é inerente à própria tecnologia”. Definem tecnologias duais como as que são desenvolvidas e utilizadas tanto pelos setores militares quanto pelos civis e enfatizam que a natureza dessa tecnologia depende das redes sociais nas quais elas são desenvolvidas. Possuem interesse na mudança de relacionamento entre os setores de tecnologia militar e civil.

Os autores argumentam que, no primeiro estágio de um programa de P&D militar, existe mais espaço para a variedade experimental em relação ao estágio seguinte da padronização, relacionado às aplicações específicas. Como consequência, as oportunidades para colaboração entre civis e militares serão maiores no primeiro estágio do ciclo de desenvolvimento da tecnologia. Neste sentido, a dualidade potencial da tecnologia não é uma constante, evoluindo ao longo do tempo. As tecnologias de processo são diferentes, na medida em que sua dualidade potencial geralmente é maior e diminui menos do que as tecnologias de produto, podendo até aumentar na fase final do ciclo de desenvolvimento²³.

Já Molas-Gallart (1997) considera uma tecnologia como de uso dual: “quando tem potencial para ser aplicada ou já é aplicada para os setores militar e civil”. Enfatiza a imprecisão dos conceitos de tecnologia de dupla utilização, militar e civil e concentra-se na interação dos diferentes mecanismos através dos quais as tecnologias podem atravessar a fronteira entre aplicações civis e militares.

O autor apresenta uma tipologia²⁴ para tais mecanismos de transferência tecnológica ressaltando os aspectos organizacionais de transferência de uso dual. Duas dimensões podem ser distinguidas: i) uma refere-se à possibilidade de transferência ocorrer dentro da mesma ou entre diferentes unidades de negócios; ii) a outra dimensão diz respeito a se uma tecnologia requer adaptação a fim de ser cambiada do domínio civil ao militar ou vice-versa.

Kulve e Smit (2003) concentram-se no processo de desenvolvimento da tecnologia em si através da formação de uma rede sócio-técnica²⁵. Distinguem dois tipos principais de estratégias de cooperação entre atores civis e militares: i) desenvolvimento conjunto da tecnologia, ou seja, um desenvolvimento civil-militar integrado, em que autores civis e militares cooperam dentro de um projeto; ii) desenvolvimento de tecnologias concorrentes, ou seja, um desenvolvimento integrado civil-militar paralelo, mas com distintos projetos civis e militares, embora ligados por interações mútuas.

²³ A realização da dualidade depende em todos os casos se a cooperação entre as redes é viável, além das adaptações nos requisitos e participação das organizações militares e civis para o sucesso na P&D.

²⁴ Ver Molas-Gallart (1997).

²⁵ Consideram que existe a possibilidade de dualidade quando novos autores entram em cena, resultando em questões como: de que forma esta dualidade poderia ajudar na obtenção de um produto com as características necessárias? Qual forma de cooperação deve ser escolhida para o alcance das metas estipuladas?

Para os desenvolvimentos tecnológicos militares, os atores relevantes incluem empresas de defesa, agências governamentais, serviços militares e o Ministério da Defesa. No setor civil, onde o *know-how* técnico e os bens necessários para a inovação são muitas vezes dispersos entre um número de empresas e mesmo quando todos os ativos estão disponíveis numa empresa, os gestores preferem muitas vezes relações de cooperação com outras empresas, a fim de compartilhar riscos e custos.

Esse debate reforça a validade da utilização da abordagem sistêmica de inovação nesta pesquisa, diante da importância de olhar para os atores e para as tecnologias de produtos e processos simultaneamente, assim como para as relações estabelecidas entre eles.

2.2.3. Sistema de Inovação militar e implicações de políticas: contribuições para a análise

O debate sobre o papel impulsor ou nocivo da indústria militar se baseia na percepção de que a mesma é diferente da indústria civil, e as características que as fazem diferentes são relevantes quanto às dinâmicas de inovação e à repercussão sócio econômica da indústria.

Desde esta perspectiva, argumenta-se que a indústria militar estava disposta a pagar muito mais do que a indústria civil por um incremento marginal dos benefícios²⁶. Esta preferência explicava que os clientes militares representaram papel central como “primeiros usuários” de novas tecnologias, desenvolvendo e adquirindo sistemas nas primeiras etapas de seu ciclo tecnológico, quando por sua conta e risco os mercados civis não poderiam oferecer saídas. Esta dinâmica começou a mudar com o crescimento dos mercados civis que a própria atividade militar havia ajudado a gerar: sendo o potencial de crescimento dos mercados civis muito maior que o do mercado militar, puderam paulatinamente apoiar-se num nível de P&D e em tecnologias de produção mais elevadas do que a indústria militar poderia sustentar (MOLAS-GALLART, 2011).

Ainda de acordo com o autor, outro fator que está impactando a estrutura das indústrias relacionadas com a defesa é a introdução de novas estratégias de organização da produção, seguindo tendências comuns a vários setores produtivos. A complexidade tecnológica crescente dos sistemas de defesa torna difícil a manutenção de estruturas produtivas integradas verticalmente, e se terceiriza uma parte crescente da produção. As

²⁶ Para uma discussão mais completa ver MOLAS-GALLART, J. (1993).

complexas redes de provedores que surgem e se fortalecem através desse processo muitas vezes refletem formas de produção mais flexíveis, com um papel crescente das pequenas e médias empresas orientadas a vários clientes e capaz de adaptar seu repertório de produtos e atividades a diferentes mercados: a dependência de um só produto ou cliente representa uma ameaça de primeira ordem a sustentabilidade destas empresas, e sua resposta se canalizam através de sistemas de produção mais flexíveis, capazes de responder a uma demanda cada vez mais irregular e imprescindível.

A emergência de novos provedores industriais na alteração da estrutura da indústria de defesa é importante, pois por um lado, emergem novas oportunidades em setores relacionados com a defesa para empresas que vem desenvolvendo suas capacidades tecnológicas em outros âmbitos; e por outro, estes novos provedores trazem flexibilidade e capacidade de adaptação desenvolvidas em outros setores. Muitas vezes esses grupos de provedores se estruturam em “clusters” ou aglomerados industriais. Em todo caso, o impacto no longo prazo destas mudanças é incerto. Por um lado, as aglomerações industriais emergem como núcleos em que se generalizam externalidades positivas para a economia; por outro lado, surgem barreiras à realocação de empresas, o que torna o desenvolvimento de novos “clusters” competitivos mais difícil. A incerteza vem reforçada pelas dúvidas que existem sobre as dinâmicas de aglomeração que explicam a emergência destes “clusters” (BRANDES & POEL 2009).

Niosi & Zhegu (2005), em um estudo internacional sobre o setor aeronáutico, concluem que a indústria se encontra relativamente dispersa devido a existência de efeitos de “*spillover*” internacionais, que existem poucos “*spillovers* de conhecimento” operativos a nível local, e que as aglomerações que se formaram ao redor das grandes empresas do setor em que atuam como “empresas âncora” perduram no tempo.

De acordo com estes autores, as tendências que foram apresentadas, e em particular o uso extensivo de uma base comercial de provedores de componentes e subsistemas geram pressões que paulatinamente abrirão as instituições envolvidas na investigação e na produção militar às influências “externas”. Em primeiro lugar, as políticas de compras de defesa deverão ajustar-se a uma situação em que os mercados comerciais oferecem produtos e capacidades tecnológicas que as empresas especializadas em defesa não podem imitar. Os compradores militares necessitam atrair os novos provedores, cujo âmbito de atuação principal se encontra nos mercados civis. Para isso devem simplificar e alinhar suas necessidades com as práticas dominantes nos mercados comerciais, com os processos complexos, sistemas e regulamentos que

caracterizam os mercados de defesa. Este é um processo difícil enfrentado, entre outras dificuldades, as práticas institucionalizadas de cumprimento de especificações e padrões de qualidade militar que passaram a formar parte da “cultura” das Forças Armadas como compradoras de sistemas.

As agências de defesa de vários países, particularmente nos EUA e Grã-Bretanha, lançaram a partir de meados dos anos noventa, ambiciosos processos de reforma destes procedimentos para facilitar a aplicação de componentes, subsistemas e tecnologias de origem civil em sistemas militares (COSTELLO 1995; MILLER 1995; PENGELLEY 1995; NORDWALL 1997; ING 2001). No entanto, os processos de mudanças são complexos e não se limitam a implementação de alterações em alguns regulamentos e padrões. A introdução de produtos e sistemas de origem civil requer mudanças na filosofia contratual para gerenciar os riscos inerentes a adoção de componentes e sistemas, muitos deles de rápida obsolescência, e sobre os quais o comprador militar não possuirá os direitos de propriedade industrial: ao não ter contribuído com os custos de P&D dos componentes comerciais, o comprador não pode exigir, como era de costume em muitos contratos militares, direitos sobre a propriedade industrial do produto nem detalhes técnicos que o provedor possa considerar segredo comercial.

Dessa forma, o comprador militar perde controle sobre a configuração do sistema e dos componentes (desenvolvidos privadamente pelos provedores). Isso acarreta dois problemas. Em primeiro lugar, a integração de componentes comerciais em sistemas completos com largos ciclos de vida ou em programas que exigem prazos de aprovação e certificação muito largos, gerando uma série de dificuldades. Em segundo lugar, surge a reticência dos produtores comerciais em adaptar-se às possíveis exigências específicas do cliente militar, seja através da introdução de modificações ou da oferta de garantias de fornecimento.

Em resumo, como resposta às mudanças nos focos principais de inovação, as agências militares estão tentando ampliar seu mercado a novos provedores; mas tal abertura é complexa, pois implica na mudança de formas contratuais e na cultura das agências e departamentos militares encarregados de gerir os processos de aquisição. Os novos provedores, como por exemplo, empresas no âmbito da biotecnologia ou de software de controle, não fazem parte da base “tradicional” de empresas fornecedoras, não são parte da “indústria de defesa”, em qualquer definição. Contudo, a abertura de novos mercados a novos atores, muda o sistema de relações entre clientes e provedores;

amplia a até então estreita rede de contratos entre um pequeno grupo de empresas especializadas na produção de equipamentos militares e outro grupo também pequeno de clientes nos ministérios e agências de defesa, e estes últimos devem aceitar provedores importantes com os quais não estão familiarizados (MOLAS-GALLART, 2011).

- *O papel dos organismos públicos de pesquisa:*

O processo de mudança apresentado anteriormente estende-se ao papel dos organismos públicos de pesquisa. Durante as últimas duas décadas, os processos de reforma têm começado a alcançar estas organizações. Em um contexto em que as mudanças tecnológicas e científicas se somavam à redução dos gastos militares que seguiram o final da Guerra Fria, vários países abriram seus laboratórios de defesa à trabalhos civis e dinâmicas comerciais. Por um lado era necessário se adaptarem a um contexto científico e tecnológico civil onde se desenvolviam as atividades científicas e tecnológicas de maior importância. Por outro, a possibilidade de aplicar seus recursos em outros âmbitos emergia como uma nova forma de conseguir financiamento adicional em um contexto de dificuldades de orçamento.

A forma como essas mudanças foram realizadas variou bastante entre os países. Nos EUA, o Pentágono decidiu que os laboratórios militares podiam aplicar suas capacidades em todos os campos, sem ser necessário que a investigação fosse relevante para as necessidades militares (*Director Defence Research and Engineering* 1996). Na Grã-Bretanha, a maioria dos laboratórios públicos de defesa se agruparam em apenas um centro, no qual aproximadamente dois terços foram privatizadas. Na Espanha, o processo de reforma dos laboratórios públicos de pesquisa em defesa tem sido relativamente tardio, mas segue um padrão: o Plano Diretor de Armamento e Material (2008) foi apresentado entre os objetivos de política de P&D em defesa a unificação no Instituto Tecnológico La Marañosa (ITM) dos centros tecnológicos dependentes da Subdireção Geral de Tecnologia e Centros do Ministério da Defesa. Este é um dos elementos da política de P&D de defesa levantada pelo Plano Diretor e que conta entre seus objetivos “melhorar a integração da base de P&D nacional e europeia, permitindo ao MD aproveitar os investimentos e capacidades nos desenvolvimentos civis, e a indústria nacional fomentar sua competitividade e capacitação. Esta integração põe a serviço do setor civil, o conhecimento e capacidades de P&D de gestão de programas

em áreas específicas e características de defesa” (Dirección General de Armamento y Material 2008, p.17).

Os processos que foram descritos apontam para uma mudança no papel dos centros de pesquisa em defesa para uma estratégia mais aberta e um nível de especialização decrescente: a participação dos laboratórios de defesa em atividades de outros setores, sua crescente comercialização e privatização, e a entrada de novas organizações provedoras de serviços científicos e técnicos das Forças Armadas.

- Mudanças nos requerimentos: a integração da defesa e segurança:

Outro aspecto importante opera pelo lado da demanda, pois a mudança no contexto de segurança internacional tem importantes implicações institucionais, permitindo a entrada de novas organizações nas tarefas de segurança internacional, e redefinindo o papel das Forças Armadas tradicionais. Esta mudança tem duas vertentes principais.

Em primeiro lugar, o final da Guerra Fria reduziu a possibilidade de um enfrentamento massivo convencional entre as forças da OTAN e as do Pacto de Varsóvia, um tipo de conflito para o qual tinham se preparado e estruturado as forças de ambos os lados. Em seu lugar, os conflitos que se estenderam pelo mundo, inclusive na Europa, durante os anos noventa respondiam a um modelo diferente, denominado de “Novas Guerras” (KALDOR 1999). Estas guerras emergem da dissolução do poder do Estado: o poder se fragmenta e o conflito que surge é do tipo civil no qual o controle de localidades e regiões passa a pequenos grupos armados que, em sua maioria, dirigem a violência contra a população local e se envolvem em um amplo leque de atividades, que incluem a guerrilha, o comércio de armas e atividades sistemáticas de extorsão.

Em segundo lugar, a emergência do chamado “Novo Terrorismo” (LAQUEUR 1999) representa uma mudança das “velhas” formas de terrorismo caracterizadas por objetivos limitados, para um “modelo” em que os grupos terroristas tentam causar o máximo prejuízo possível, frequentemente com assassinatos indiscriminados. Ainda que tenha surgido no início dos anos noventa e tenha sido objeto de debate, os instrumentos que estes “novos” terroristas têm usado e o alto número de vítimas e prejuízos que alcançaram, tem gerado a percepção de um novo tipo de ameaça a segurança e um amplo elenco de novas vulnerabilidades potenciais que devem ser atendidas²⁷.

²⁷ Este tipo de ameaça não pode ser considerado exclusivamente um problema de segurança interna nem externa. Por exemplo, o fato dos ataques de 11 de setembro serem lançados por um grupo de “civis” que

A percepção de existência de um novo tipo de ameaça, é respondida através de estratégias em que os objetivos tradicionais de defesa militar se misturam com a agenda doméstica de segurança, surgindo dessa forma a “política de defesa e segurança”. A confluência das políticas de defesa e segurança tem, entretanto, implicações institucionais muito vastas. Parte-se do pressuposto de que existia uma distinção entre a defesa militar diante das possíveis ameaças apresentadas por outras forças militares de países estrangeiros, e a segurança doméstica de tipo “interna”.

Segundo Molas-Gallart (2011), o primeiro tipo de tarefa era encomendada aos exércitos comandados por ministérios de defesa, e o segundo aos ministérios do interior e a forças policiais, que podiam ser militarizadas ou não. Desde o ponto de vista institucional as organizações que se encarregavam da segurança interna e externa eram diferentes, com uma organização diferente dos processos de compras.

Ainda que esta separação institucional continue existindo, a distinção entre suas áreas de competência está se diluindo. Em primeiro lugar, o termo “segurança e defesa” como um âmbito de atuação política está se expandindo rapidamente. Não somente as forças militares têm que operar cada vez mais como forças políticas em suas atividades no exterior, como encomendam responsabilidades de segurança interna: a ameaça de ataques terroristas massivos é interpretada como um tema que as diz respeito.

Em segundo lugar, o termo “segurança” que acompanha “defesa” em muitos documentos políticos, é definido de forma muito ampla. Assim, por exemplo, o “Department of Homeland Security” norteamericano inclui entre suas tarefas a prevenção e gestão de desastres naturais, a política de imigração e, principalmente, a luta antiterrorista. Esta variedade de atividades dilui a distinção entre a defesa contra ataques politicamente motivados, a proteção contra desastres naturais, e o controle de fenômenos sociais que, como a imigração, podem ser considerados desestabilizadores.

- A persistência de condições específicas:

Molas-Gallart (2011) distingue três grupos de razões que favorecem a manutenção da diferenciação entre produção militar e civil: (1) a permanência de áreas onde os requerimentos tecnológicos da indústria militar continuam sendo únicos, (2) a

entrou e habitou um país durante meses mas que estava conectado a uma rede internacional com capacidade de planejar e apoiar o ataque do exterior, utilizando aviões comerciais no ataque e com estes meios causaram o maior número de vítimas no continente norte-americano em mais de um século, sugere que a separação entre segurança interna e externa não é uma forma adequada de responder a esse problema. Ao definir um âmbito político como de “defesa e segurança” faz mais sentido.

importância crucial que existe no campo militar a "garantia de fornecimento", e (3) as dificuldades associadas ao uso de subsistemas comerciais em sistemas completos de armamento de longo ciclo de vida.

(1) Requerimentos únicos

É evidente que nem todas as exigências tecnológicas no campo da defesa podem ser atendidas com bens civis ou com tecnologias que sejam em sua totalidade de origem civil. Segundo Albright & Dockery (2006), em primeiro lugar, o comprador militar ainda exige em determinadas ocasiões produtos ou tecnologias ainda não disponíveis e que requerem importantes custos de pesquisa e desenvolvimento, com resultados incertos. Em segundo lugar, existem campos de conhecimento tecnológico cuja aplicação prática é de âmbito quase totalmente militar.

Ainda que a base de conhecimento que permite o desenvolvimento destas tecnologias "peculiares" possa ser encontrada frequentemente fora do âmbito das empresas e organismos especializados em produção militar, e que estes sistemas incorporam um número de produtores dedicados ao desenvolvimento e produção deste tipo de sistema e que, dada a complexidade dos mesmos, apresentam um elevado grau de especialização.

Um núcleo de empresas especializadas na produção e manutenção de sistemas de armamentos continuará existindo. A pergunta é como este núcleo se relaciona com o resto da economia e o peso do mesmo relativo ao conjunto de empresas que participarão nos mercados de "segurança e defesa". Por último, podem existir diferenças entre os produtos similares desenhados para seu uso pelas agências de segurança, e aqueles desenhados para produtos militares. (ALBRIGHT & DOCKERY 2006).

(2) As garantias de fornecimento

Muitos dos sistemas militares que são produzidos não são utilizados para situações de conflito para as quais foram previamente desenhados. No entanto, o planejamento militar deve considerar essa eventualidade. As condições nas quais um sistema de armamento militar seria utilizado em uma situação de conflito são por definição, excepcionais. A falta de controle do comprador militar sobre a fonte dos componentes e subsistemas provavelmente cruciais para garantir a operacionalidade dos sistemas, constitui uma preocupação natural dos planejadores militares.

As considerações sobre a segurança das fontes de fornecedores representam um requerimento característico da diferença do mercado militar em relação à maioria dos mercados civis. Assim, pode ser argumentado, por exemplo, a necessidade de adquirir e manter capacidades de produção, que não seriam sustentáveis desde o ponto de vista econômico. Isto requer a proteção desses mercados, invocando exceções as regras de comércio internacional e, por tanto, isolar até certo ponto as dinâmicas industriais ligadas ao mundo militar daquelas imperantes em outros contextos. Esta proteção de capacidades industriais implica em custo adicional na compra e manutenção dos sistemas que devem ser proporcionados com os riscos que tal política pretende atacar (MOLAS-GALLART, 2011).

(3) O uso de componentes comerciais em sistemas de longo ciclo de vida

O uso e adaptação de componentes comerciais supõe uma via potencial de economia (poupança): os componentes eletrônicos comerciais oferecem benefícios muito mais elevados a um custo bem inferior do que se tentassem desenhar componentes especiais sob medida. Em muitos casos, esta última alternativa não chega a ser possível. No entanto, a economia inicial obtida através da compra de componentes comerciais padrão pode ocasionar problemas e custos adicionais a médio e longo prazo.

A duração de um componente é sempre limitada, é normal que componentes e subsistemas devam ser substituídos várias vezes durante o ciclo de vida de um sistema, seja por avarias, ou desgaste relacionado ao seu uso, ou pelo aparecimento de novas técnicas e componentes com benefícios maiores. Como os ciclos de vida dos sistemas militares são longos em sua maioria, é possível que os novos componentes devam integrar-se em um sistema completo para o qual não foram desenhados. Os problemas podem ocorrer quando uma nova mudança compatível com o sistema original não possa ser encontrada, quando os provedores de componentes obsoletos exigem preços muito elevados pelos mesmos, ou quando as empresas fornecedoras se negam a realizar adaptações para um mercado como o militar que, em relação ao mercado total, é muito pequeno. Estas situações se tornam mais importantes e complexas ao se incrementar a velocidade com a qual o mercado está introduzindo novos semicondutores e componentes eletrônicos.

Os ciclos de vida de muitos desses produtos são bem curtos: desenvolvem-se rapidamente, são comercializados durante um curto período, e de forma igualmente rápida se convertem em obsoletos. Esta situação contrasta com os períodos de

desenvolvimento, produção e serviços dos sistemas militares: períodos que duram várias décadas e continuam se alargando devido a complexidade e custo dos novos sistemas que são incrementados. Os componentes comerciais de um sistema militar podem ser obsoletos no momento em que o sistema é entregue ao usuário por primeira vez (o ciclo de vida de mercado de um circuito integrado comercial não alcança normalmente dois anos).

Nestes casos, e na ausência de uma estratégia de gestão da obsolescência, e economia inicial, pode se converter rapidamente em um custo ao transformar esses componentes em bens muito escassos. Os compradores militares adquirem os componentes normalmente através de distribuidores comerciais e não diretamente do produtor original, e em quantidades relativamente escassas, de forma que o produtor não conhece muitas vezes a utilização militar de seus componentes. Uma alternativa que se abre para o comprador final na mitigação destes riscos é passar as responsabilidades de manutenção a médio e longo prazo ao integrador do sistema: desta forma, a necessidade de compensar e economia no curto prazo oferecida por um componente comercial com os maiores custos no longo prazo ou a necessidade de introduzir uma política de gestão da obsolescência, se converte em responsabilidade do provedor. Os enfoques de contratação integrada (unindo produção e manutenção) e de ciclo de vida (considerando os custos no longo prazo e aquisição e operação de um sistema durante toda sua vida útil) não são novos no campo militar, mas se convertem quase em uma necessidade quando se abre a configuração do sistema à livre introdução de componentes comerciais (MOLAS-GALLART, 2001).

Com base na revisão da literatura apresentada nesta subseção, 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 civis²⁸. A complexidade institucional não é completamente nova nem atribuída exclusivamente a emergência de novas ameaças. As mudanças tecnológicas e industriais que foram mencionadas representam outro fator de mudança importante cuja presença começou a ser detectada e analisada há quase 30 anos.

²⁸ Ver, por exemplo, os processos de comercialização e privatização dos organismos públicos de pesquisa em defesa em Molas-Gallart, J. (2001). "Government Defence Research Establishments: the uncertain outcome of institutional change". *Defence and Peace Economics* 12: 417-437.

No entanto, ainda que a distinção entre indústrias militares e civis seja cada vez mais difícil de estabelecer, são mantidas algumas características distintas que afetam pelo menos um grupo de produtos e indústrias associadas que continuarão mantendo certa especialização para prover os mercados militares. 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.

Capítulo 3. Indústria Naval: contextualização e caracterização no âmbito mundial e nacional

O objetivo deste capítulo é contextualizar e caracterizar a indústria naval no âmbito nacional e mundial assim como destacar a dimensão mundial da indústria naval militar através de um resumo dos principais players deste setor. A contextualização elaborada neste capítulo possui dois aspectos principais. Primeiro, o contexto da indústria naval mundial e nacional no qual o objeto de análise desta pesquisa está inserido. O segundo aspecto é a política industrial de defesa brasileira, através da qual a indústria naval de defesa foi desenvolvida.

3.1. O contexto mundial

Com a crescente integração da economia mundial e as transformações no processo produtivo, a produção de bens e serviços extrapolou o âmbito das fronteiras nacionais e exigiu cada vez mais a formação de redes de empresas fornecedoras e produtoras em localidades distintas, com o objetivo de reduzir custos e encadear as atividades voltadas para o atendimento de mercados globalizados. As atividades industriais, agrícolas, agroindustriais e de serviços formaram complexas cadeias produtivas em escala internacional que originaram as cadeias logísticas para o abastecimento e escoamento de insumos e produtos, sendo o transporte um dos elos mais importantes dessas cadeias logísticas.

A frota mercante mundial praticamente dobrou no período de 1980-2010. Também ocorreram mudanças na sua composição por grupos de países. A frota registrada em bandeiras dos países da OCDE – entre eles, Estados Unidos, Canadá, Japão e União Europeia – sofreram uma forte redução em sua participação na frota mundial. Tanto os países da ex-União Soviética quanto o Brasil também registraram redução nas suas participações. Os maiores crescimentos, tanto em termos absolutos quando relativos, ocorrera, nos países asiáticos, especialmente China e sudeste asiático. Destaca-se que em 1980, as frotas da China e do Brasil possuíam uma diferença pequena em tonelagem, no entanto, a frota mercante brasileira reduziu sua participação em 2010, para apenas 0,27% no total mundial²⁹ (BARAT, NETO & DE PAULA 2014).

²⁹ Uma grande parte dos acréscimos nas tonelagens totais embarcadas e desembarcadas nos grandes portos ocorreu em função do crescimento na movimentação de grãos líquidos (petróleo e seus derivados) e grãos sólidos (grão e minérios).

Uma explicação mais detalhada sobre a relação entre o tamanho da frota mercante e a demanda para a produção nacional será abordada mais adiante. A próxima subseção apresenta as principais características da indústria naval mundial, com destaque para os principais *players* do setor.

3.1.1. Características da indústria naval mundial

De acordo com Alex (*apud* Silva, 2007), existem sete fases associadas ao desenvolvimento da indústria naval mundial: (1) crescimento durante a década de cinquenta; (2) aceleração na década de sessenta e início dos anos setenta; (3) reversão devido aos impactos da crise do petróleo nos anos setenta; (4) recessão verificada nos anos oitenta; (5) restabelecimento parcial do equilíbrio nos mercados de construção e frete na década de noventa; (6) aceleração dos preços dos navios entre 2004 e 2008; e (7) a partir do segundo semestre de 2008 um ciclo de baixa dos preços em função da queda do comércio internacional diante da crise financeira mundial.

Quanto aos principais produtores mundiais, a atuação no mercado internacional, as tecnologias e escalas de produção, e a existência de mão-de-obra barata são barreiras à entrada de novos concorrentes no mercado de produção naval. Atualmente, os países asiáticos possuem a indústria naval mais competitiva do mundo. As inovações tecnológicas na montagem e manutenção dos navios ao longo do tempo contribuíram para países como a Coreia do Sul, a China e o Japão tornarem-se líderes mundiais na produção naval³⁰ (SONG, 2011).

Ainda de acordo com este autor, uma característica importante da indústria naval é a forte dependência de ciclos econômicos. Por exemplo, as oscilações no preço do frete no mercado mundial, associadas ao longo ciclo de produção de uma embarcação, a exigência de escala de produção e as questões de defesa nacional, conduzem à adoção de fortes políticas protecionistas por parte das Nações.

A experiência internacional é importante para o entendimento de como estes países conseguiram acumular conhecimento e investimento de capital para a geração de inovações e inserção no mercado internacional. Um resumo dessas experiências será apresentado a seguir.

³⁰ Song (2011) afirma que esses países são responsáveis por mais de oitenta por cento da produção naval mundial medida em *compensated gross tonnage* (CGT).

3.1.1.1. Coreia do Sul

A estratégia do governo sul-coreano foi construir uma indústria de construção naval que visava atender ao mercado internacional. Segundo Botelho (2007), medidas governamentais, posição geográfica privilegiada, mão de obra abundante e de baixo custo, forte capacidade gerencial, capacidade tecnológica e elevados investimentos dos *chaebol*³¹ foram os fatores que viabilizaram o desenvolvimento da construção naval na Coreia do Sul, a partir do início da década de 1970.

Serra (*apud* Silva, 2007, p. 78) defende que a história da moderna construção naval sul-coreana pode ser dividida em três períodos: iniciação (anos 1970), desenvolvimento e capacitação (anos 1980) e grande expansão (anos 1990). Os *chaebol* foram determinantes no desenvolvimento das indústrias pesada e química e da industrialização do país. As principais empresas de transporte pertenciam a conglomerados que também possuíam estaleiros, o que criou um mercado cativo para a produção nacional. Isto foi incentivado com políticas de compras de navios coreanos por armadores daquele país. O princípio de que a carga do comércio coreano deveria ser transportada em navio de bandeira nacional e construído em estaleiro coreano ajudou a desenvolver a indústria de navieças do país.

Em 1988, foi sancionada a lei de racionalização da indústria naval, com os objetivos de aumentar a produtividade, reforçar a competitividade internacional e melhorar a estrutura financeira das companhias do setor. Houve um processo de fusões e aquisições regulado pelo Estado.

Em 1995, foi implantada nova política de construção naval, com horizonte temporal de dez anos, visando reforçar a competitividade e a posição da indústria naval como uma das principais indústrias estratégicas de exportação. Os pontos básicos desta política basearam-se na liberdade de entrada de novas empresas no mercado, na redução de subsídios e no reforço à cooperação internacional, objetivando reduzir o subsídio.

A crise financeira de 1997 resultou na ida do país ao Fundo Monetário Internacional (FMI), que impôs reformas estruturais e provocou a reorganização dos *chaebol*. Neste período, dos trinta maiores grupos empresariais, sete entraram em processo de falência. Além do aspecto cambial, o sucesso da indústria sul-coreana baseou-se na modernização dos estaleiros como unidades de produção, no uso intensivo

³¹ Chaebol é o termo utilizado para os conglomerados coreanos como Samsung e Hyundai. Representaram os pilares da política industrial que permitiu ao país sair da pobreza. A maioria é administrada como um reino, com o patriarca ou seu sucessor no comando do grupo.

de tecnologia e na especialização em navios de grande porte (SERRA *apud* SILVA, 2007).

A Coreia do Sul atualmente tem os cinco maiores estaleiros do mundo, em termos de pedidos em aberto. Hyundai Heavy Industries (HHI), Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering (DSME), Samsung Heavy Industries (SHI), STX Shipbuilding e Hyundai Mipo Dockyard, subsidiária da HHI. A empresa Hyundai controla dois dos mais renomados institutos de pesquisa aplicada: já a Samsung possui o Daeduk R&D Research Center.

Segundo Barboza (2004), estas empresas são muito verticalizadas, tirando proveito de economias de escala, escopo e de rede. A concentração e o volume de capital à disposição dos grandes conglomerados facilitam os investimentos de grande porte. Elas apresentam elevados gastos em P&D, usam intensamente inovações na produção e no acabamento, têm altos índices de automação e utilizam modernas técnicas de gestão e produção.

3.1.1.2. Japão

A partir do início da década de 1960, o país tornou-se o principal construtor naval, superando a Europa, sendo, por sua vez, suplantado pela Coreia do Sul no início dos anos 2000. Como o Japão possui a maior marinha mercante de longo curso do mundo, existe um grande mercado doméstico para os estaleiros japoneses.

O Japão depende do comércio exterior para importação de produtos primários, inclusive para a produção de energia. Logo, tem interesse em manter os preços dos serviços de transporte marítimo baratos e, conseqüentemente, também os preços da construção naval no mercado internacional (GEIPOT, 1999).

No pós-guerra, foi instituído o programa Keikaku Zosen, para garantir um número mínimo de encomendas de navios que pudesse manter os estaleiros operando constantemente. As principais vantagens competitivas na época eram a mão de obra barata e produtiva, a grande desvalorização do yen em relação ao dólar, a disponibilidade de recursos financeiros pelo governo e as modernas instalações dos estaleiros reconstruídos (CEGN, 2006).

A partir da década de 1960, para tentar combater a escalada salarial, o país passou a investir na automação na construção naval, com vistas a reduzir os custos de produção. Esta necessidade criou uma demanda por tecnologia que garante a competitividade da indústria japonesa até os dias atuais. Neste período, surgiu a

construção em bloco, que permitiu redução substancial do tempo de construção (CEGN, 2006). Na mesma linha, GEIPOT (1999) defende que o elemento fundamental do sucesso nipônico foi o esforço que produziu rápido desenvolvimento da tecnologia de processos e qualidade do produto.

A indústria naval japonesa passou por duas grandes reestruturações, em 1979 e 1987, quando várias instalações excedentes foram fechadas. No fim da década de 1980, o governo coordenou o processo de ajuste, que reduziu o número de grupos de 21 para oito, com fechamento de estaleiros, fusões e aquisições. Entre 1987 e 1989 estabeleceu-se um “cartel antirrecessão”, que estabeleceu tetos anuais para a produção (GEIPOT, 1999).

Os principais conglomerados que atuam no setor são: Mitsubishi Heavy Industries, Ishikawajima Harima Heavy Industries, Hitachi Zosen Corporation, Kawasaki Heavy Industries, Sumitomo Heavy Industries, Mitsui Engineering & Shipbuilding, NKK Co. Entre os nichos que estas empresas procuram atacar estão os graneleiros de grande escala, os porta-contêineres de grande porte e alta velocidade, e os *technosuperliners*, que só operam em *hub ports*.

A cadeia de valores da construção naval japonesa é muito integrada, aliando indústria de navieças, armadores e estaleiros assim como ocorre na Coreia do Sul (Cho e Porter *apud* Silva, 2007). Segundo Jiang e Strandenes (2011), existe um forte protecionismo com relação às navieças no Japão, e os fornecedores domésticos respondem pela quase totalidade do fornecimento neste mercado.

Os maiores estaleiros do Japão são Imabari, Universal e Oshima. O primeiro é especializado em *bulk carriers* e navios de contêineres, o segundo em cargueiros de grande porte, plataformas *offshore* e embarcações de defesa, e o terceiro em handymax e panamax.

3.1.1.3 China

A China, para construir uma sólida fundação industrial, beneficiou-se da demanda internacional crescente em direção a centros de baixos custos de produção e da grande demanda interna. De acordo com a OECD (2008a), os altos investimentos em P&D estão levando a uma crescente sofisticação dos tipos de navios construídos, inclusive os *very large crude carriers* (VLCCs), os cargueiros de gás natural liquefeito (GNL) e os navios porta-contêiner de alta velocidade.

Segundo Tsai (2011), a China está bem posicionada para o desenvolvimento de sua indústria, tendo em vista que tem disponibilidade de terras, uma mão de obra numerosa, bem treinada e relativamente barata, bem como suporte industrial de setores complementares, como o metalúrgico e o de equipamentos. O setor de construção naval também tem acesso a capital para fortalecer e melhorar suas capacidades tecnológicas.

A estratégia chinesa voltou-se inicialmente para desenvolver capacidade de construção naval visando atender ao desenvolvimento econômico doméstico, com vistas a tornar o país autossuficiente em transporte marítimo. Ou seja, o transporte de matérias-primas para a manufatura e de alimentos para a população, bem como o transporte de exportações deveria, na maior extensão possível, ser feito por navios chineses. Entretanto, o país tem explorado há décadas o mercado externo, com crescente participação, conforme apresentado anteriormente. Os principais mercados dos navios chineses são: Alemanha e Cingapura – que somam 30% do total exportado –, Hong Kong, Ilhas Marshall, Malta, Austrália, Japão, Panamá e Grã-Bretanha (OECD, 2008a).

De acordo com o China Shipbuilding Economy Research Center, com o objetivo de regular o desenvolvimento da indústria naval chinesa, o governo chinês está formulando Provisões nas Licenças da Indústria Naval. O principal propósito é estabelecer um sistema de acesso ao mercado naval, tornar transparentes as condições legais e os padrões, controlar acidentes com embarcações na origem e assegurar a segurança no transporte de pessoas e mercadorias, prevenir empreendimentos pouco qualificados de ingressar no mercado, estabelecer controles sobre o desenvolvimento da indústria naval (TSAI, 2011).

O governo chinês suporta a indústria com isenção de tarifas de importação para componentes-chaves necessários para a produção de alguns tipos de embarcações com maior conteúdo tecnológico, e provendo incentivos para pesquisa, desenvolvimento e inovação. Também há políticas para aumentar a competitividade da indústria, com a promoção de consolidação e reconstrução industrial, estabelecimento de cooperação técnica internacional, melhoria de habilidades gerenciais e de controle de risco e assistência financeira. Um inventário de medidas de apoio realizado em 2007 indicou a existência de créditos à exportação, suporte a P&D e proteção ao mercado doméstico. O Eximbank é responsável por conceder créditos à exportação de até 80% do valor dos contratos comerciais, com prazo máximo de quinze anos e taxas de juros fixas ou variáveis, mais um *spread*. (TSAI, 2011).

O Guidelines on Foreign Investment é o documento que dá as bases para avaliação de investimentos externos, sendo que a principal forma de cooperação se dá por meio de *joint ventures*. O planejamento de longo prazo para a indústria de construção naval estabelece que as firmas estrangeiras estão autorizadas a reorganizar, adquirir ou fundar em conjunto com firmas chinesas empreendimentos no país, desde que não detenham mais de 49% das ações. O mesmo vale para a produção de componentes. O governo requer que as *joint ventures* estabeleçam centros técnicos para absorver e disseminar tecnologias transferidas por investidores estrangeiros.

Muitas *joint ventures* têm sido estabelecidas, especialmente com firmas japonesas e sul-coreanas, e propiciaram os meios para que a China reduza o seu *gap* tecnológico e de estrutura. Há poucos empreendimentos de capital totalmente estrangeiro no país, mas a situação está mudando, com investimentos como os sul-coreanos Daeyang Shipping Co., Oriental Precision & Engineering Co., em Dalian, Samsung Group em Ningbo, Daewoo Shipbuilding, em Yantai, e Doosan Engine e STX Engine, em Dalian. Investimentos sul-coreanos, japoneses, europeus e norte-americanos estão sendo em componentes, por firmas como Warsila, ABB e Caterpillar (OECD, 2008a).

Os principais conglomerados chineses são o China State Shipbuilding Corporation (CSSC), que possui estaleiros concentrados principalmente na região de Shanghai, incluindo Guangzhou, Chengxi, Wuhu, Jiangnan, Hudong, Hundong-Zhongua e Qiuxin; e o China Shipbuilding Industry Corporation (CSIC), cujos estaleiros estão localizados principalmente na região do golfo de Bo-hai (Dalian), incluindo Bohai, Dalian, Dalian New e Wuchang. Há também um grande número de estaleiros independentes (OECD, 2008a).

Ambos, CSSC e CSIC, são empreendimentos estatais, originalmente parte de um único grupo que foi dividido em 1999. O conglomerado tem o objetivo de aumentar significativamente a produção de produtos de maior valor agregado, incluindo carregadores GNL e embarcações de suporte à indústria petrolífera, como unidades de flutuação, produção, armazenamento e desembarque (*floating production, storage and offloading* – FPSOs). O CSSC e o CSIC são capazes de desenhar e construir modernas embarcações civis, de acordo com normas e padrões internacionais (OECD, 2008a).

A Changjian National Shipping Corp (CNSC) é uma das principais firmas de navegação da China. Suas subsidiárias possuem quatro grandes estaleiros e cerca de vinte pequenos. A Cosco Shipyard Group CO. Ltd. é uma subsidiária da China Ocean

Shipping Company, a maior firma de navegação estatal da China. O grupo possui quatro estaleiros, sendo três voltados principalmente para reparo e conversão. Dois destes estaleiros são operados em *joint ventures* com a Kawasaki Heavy Industry, e um é *joint ventures* com o Sembcorp, de Cingapura (OECD, 2008a).

A firma Lloyd's Register Maritime Institute conta com onze escritórios na China, e investiu milhões de yuans no desenvolvimento de cursos de treinamento e infraestrutura na China. Foi desenvolvido em Shanghai um centro de treinamento e de pesquisa e desenvolvimento para atender às necessidades de estaleiros, armadores e *experts*. De acordo com a OECD (2008a), estes esforços aumentaram a competitividade de *design* e P&D chinesa em navios como *tankers*, *bulk carriers* e porta-contêineres.

Capitais estrangeiros da Europa, da Coreia do Sul, dos Estados Unidos e do Japão estão sendo investidos em empreendimentos de atividades de suporte, como peças para motores a diesel, propulsores, equipamentos de deque, equipamento de cabine, sistemas de automação marítima e produtos eletrônicos marítimos (TSAI, 2011).

Além dos centros de pesquisa e *design* da CSSC e da CSIC, há vários centros independentes que incluem: China Ship Design & Research Centre Co., China Shipbuilding Industry Institute of Engineering Investigation & Design (CSEI), Jiujiang Precision Measuring Technology Research Institute, Marine Design and Research Institute of China (MARIC), Changjiang Ship Design Institute, Guangzhou Marine Engineering Corporation (Gumeco), China Ship Research & Design Center, Shipbuilding Technology Research Institute (STRI), The Ninth Design and Research Institute, Shanghai Merchant Ship Design and Research Institute (OECD, 2008a).

Pode-se concluir que os principais fatores determinantes para um papel de liderança desses países no cenário mundial, no que se refere às especificidades de sua indústria naval, estão relacionados a aspectos como a verticalização das empresas, políticas orientadas para o mercado doméstico, esforços inovativos e modernas técnicas de gestão e produção, além da mão-de-obra barata e grande automação da indústria que contribui para sua competitividade.

3.1.1.4. Outros países

Esta subseção apresenta um resumo das principais características de outros países relevantes na construção naval mundial, mas que ocupam uma posição secundária relativamente aos apresentados anteriormente. O quadro abaixo elaborado a partir de diversos atores resume os aspectos principais.

País	Principais Características
Estados Unidos	Política de marinha mercante e construção naval predominantemente orientada pelo Estado. Forte tradição de protecionismo e intervencionismo. Seis grandes estaleiros. Custos de produção elevados, sólida base tecnológica para o desenvolvimento de projetos e processos. Construção naval mercante pouco relevante internacionalmente. Produção dos estaleiros baseada na demanda de navios militares e frota de cabotagem protegida pelo Jonas Act.
Vietnã	<p>Ambição governamental de tornar o país um dos principais participantes mundiais, com prioridade para o desenvolvimento de parques industriais e zonas de processamento para exportação. Objetivo de atrair empreendimentos especializados no setor marítimo, inclusive produção de componentes e materiais. Investimentos estrangeiros dos Estados Unidos, do Japão e da Coreia do Sul, inclusive da Hyundai e da Mitsubishi.</p> <p>Disponibilidade de vasto contingente de mão de obra alfabetizado e de baixo custo. Cerca de sessenta empreendimentos de construção e reparo, a maior parte de propriedade da Vinashin Business Group, agência estatal. Atualmente, o conteúdo nacional na CN é da ordem de 30-35%, mas há uma meta de 60-70% de nacionalização, com fortes investimentos, inclusive estrangeiros, em metalurgia.</p> <p>A The Shipbuilding Science and Technology Institute (SSTI), subsidiária da Vinashin, estabelecida em 1959, conta com 250 arquitetos e engenheiros navais, com política de treinamento no Japão e na Coreia do Sul. Relacionamento próximo com instituições estrangeiras como Hitachi Zosen (Japão), Carl Bro (Dinamarca), Kitada Ship Design Co. (Japão), CTO (Polônia), American Bureau of Shipping e Poland's Ship Design and Research Center. Vinashin assinou contratos de transferência de tecnologia com estaleiros poloneses, no valor de US\$ 200 milhões. O objetivo da SSTI é produzir de modo autônomo seus próprios designs de embarcações entre 170 e 200 mil dwts até 2010. Os planos futuros incluem a educação de 1.500 estudantes por ano.</p>
Noruega	<p>Líder em embarcações de apoio offshore, detendo cerca de 25% do mercado, seguido da China, com 17%.</p> <p>Investe em uma trajetória tecnológica ascendente. Seus estaleiros são pequenos para os padrões europeus, apesar de estarem entre os mais eficientes e bem equipados do mundo.</p> <p>O grupo STX Europe tem sua sede e seis estaleiros na Noruega. Outros grupos são: Bergen, Havyard, Kleven Maritime e Ulstein. Os estaleiros empregam aproximadamente 5 mil pessoas, sem contar temporários de diferentes países europeus.</p> <p>Há uma estreita colaboração entre armadores, consultores técnicos, fornecedores de equipamentos e estaleiros.</p> <p>O design de várias embarcações foi exportado para outros países.</p>
	Forte no reparo naval, devido em parte à posição geográfica privilegiada. Descoberta de petróleo no mar da China estabeleceu no país um grande polo petroquímico, o que direcionou o foco para o mercado offshore.

Cingapura	Estratégia de nicho – não atua com embarcações de grande porte. Postura proativa e não protecionista do governo: flexibilização de mão de obra, incentivos fiscais para investidores estrangeiros, desburocratização dos processos de abertura de empresas, linhas especiais de crédito para áreas de interesse, foco na produtividade da indústria. O país tornou-se centro de distribuição de navipeças de todo mundo. Joint ventures entre governo e Ishikawajima Harima Heavy Industries criou o Grupo Jurong. O estaleiro de reparos Keppel tem uma forte reputação em serviços de navios-tanque de gás e de petróleo.
Alemanha	Política de subsídios dos anos 1980 substituída por políticas de incentivos fiscais – modelo Kommanditgesellschaft ou KG – sociedade limitada. Um dos principais produtores europeus. A indústria foi afetada pela crise de 2008, com cancelamentos de pedidos e falência de alguns estaleiros.
Itália	Líder mundial na construção de ferries e navios de cruzeiro. O principal grupo é o Fincantieri. A indústria do país foi fortemente afetada pela crise de 2008, especialmente os estaleiros de menor porte.
Romênia	Indústria de mais de 160 anos, favorecida pelo acesso ao mar Negro e os mais de 1 mil km de curso do rio Danúbio em seu território. O acesso ao mercado europeu e o processo de privatização marcaram o período recente. Escolas de nível médio e superior especializadas em formar mão de obra para o setor.

Fonte: Silva (2007), OECD (2008b), CEGN (2006 e 2008), Paraschiv, Caragin e Marinoiu (2009), Senturk (2011) e Cesa (2010).

Com base na análise apresentada a respeito da experiência internacional, o que se comprova é o grande intervencionismo da indústria naval, na qual o Estado desempenha um papel crucial e na qual os países líderes em termos de produção vem apresentando fortes mudanças ao longo do tempo. Ainda que a descrição dessa experiência tenha enfatizado os esforços tecnológicos dos países, ressalta-se a maturidade desta indústria. A próxima subseção apresenta as características da indústria naval militar no mundo.

3.1.2. Características da indústria naval militar mundial

A evolução histórica da construção naval militar na Europa mostra que os países líderes desta atividade durante as duas Guerras Mundiais e a Guerra Fria, como Reino Unido, França, Alemanha, Itália e Rússia, continuam mantendo esta posição de destaque. Já países como Holanda, Dinamarca e Suécia, mantêm a capacitação nesta atividade, no entanto, não apresentam o mesmo volume de encomendas apesar do grande potencial tecnológico. A Turquia e a Polônia representam um terceiro grupo voltado às encomendas de suas próprias marinhas.

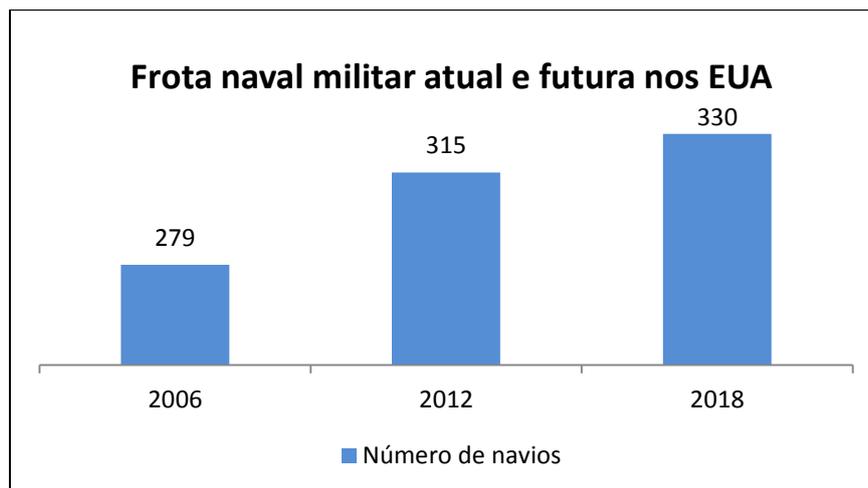
Os Estados Unidos são considerados os maiores produtores e demandantes da construção naval militar no mundo. Essa posição foi consolidada após a Segunda Guerra Mundial, e corresponde a setenta por cento da encomenda mundial da construção naval militar. No entanto, o país não é grande competidor internacional, diante da encomenda naval militar doméstica. Os principais grupos empresariais da construção naval militar são os mesmos da construção naval civil. Na área militar destaca-se na propulsão nuclear, o Newport News e Electrical Boat (controlado pela General Dynamics); e na propulsão convencional, Ingals, Bath Iron Works e Avondale.

O contexto asiático não apresenta características tão comuns entre os países no que se refere à construção naval militar e civil. O Japão possui tradição nesta atividade militar desde o fim do século dezoito, quando se destacou na batalha de Tushima na Guerra Russo-Japonesa.

A China tem tradição em projetos e construção militar naval, com navios de superfície e submarinos, inclusive nucleares construídos em seus estaleiros. Destaca-se o papel estratégico que o país atribui à construção naval, e também comercial, com vendas à Coreia do Norte, Albânia, Paquistão etc.

3.1.2.1. Principais *players* mundiais: Os Estados Unidos

A produção americana de navios militares é atualmente a maior do mundo. De acordo com Birkler *et al* (2005), os Estados Unidos realizou um grande esforço na tentativa de reativar a construção de navios mercantes por intermédio dos orçamentos militares, no entanto, não obteve o resultado esperado. Estaleiros que no passado eram empresas independentes foram adquiridos através de fusões, trocas de contratos, construção compartilhada, mas sem alcançar a reativação da indústria naval civil. Os dois maiores estaleiros americanos são General Dynamics e Northrop Grumman. A figura a seguir apresenta a evolução da frota desde 2006 e a expectativa de frota futura para o país. A expectativa é de um aumento de 4,25 navios/ano, em média, entre 2006 e 2018.



Fonte: CEGN

A forte demanda militar e a ausência de políticas de revitalização da indústria de construção civil sugerem que os estaleiros americanos permanecerão com baixa competitividade no cenário mundial de embarcações mercantes. Os altos custos de produção de navios militares poderiam ser compartilhados caso houvesse produção civil, no entanto, esta estratégia gerou muitas perdas aos investidores no passado. Logo, a visão geral dos investidores é o foco na produção militar para atender ao mercado interno (BIRKLER *et al*, 2005).

Ainda de acordo com estes autores, outra estratégia adotada pelo Governo americano, apesar do alto custo inicial, é a diversificação de suas encomendas, permitindo que mais de um estaleiro ganhe concorrências para a construção de um navio do mesmo modelo. Apesar do protecionismo e da lucratividade baixa, a nova geração de navios têm despertado a atenção de empresas do setor aeronáutico como a Boeing e a Lockheed Martin através de fusões e aquisições.

3.1.2.2. Reino Unido

A produção militar ocupa a segunda posição mundial em termos de volume. Desde muitos séculos é um dos principais construtores navais, o que permitiu a formação de uma ampla rede de fornecedores e prestadores de serviços, como de projetos de navios.

O Reino Unido vem realizando um amplo programa de aquisições objetivando a modernização de sua frota naval. Os programas para a frota de superfície e submarinos foram estabelecidos através de dois planos anunciados no ano de 2005: o Programa de

Mudança Marítima (MCP) e a Estratégia Industrial Marítima (MIS)³². A estratégia industrial do país está baseada na versatilidade e capacidade de desenvolvimento de uma Marinha moderna, mas com formato reduzido.

Após as reestruturações na indústria de construção naval, a BAe Systems tornou-se, basicamente, a única responsável pela produção de navios de superfícies e submarinos, e pela integração de sistemas domesticamente desenvolvidos. É uma companhia totalmente privada, possui quatro estaleiros no Reino Unido, envolvidos na produção³³:

1. Scotstoun e Govan (ambos em Clyde, na Escócia), para *destroyers* DDG Tipo 45 e elementos de porta aviões tipo CVF;
2. Barrow (na Cumbria), para submarinos SSN *Astute* e elementos de porta aviões tipo CVF.
3. Portsmouth (em Hampshire), para *destroyers* DDG Tipo 45 e elementos de porta aviões tipo CVF.

O Ministério da Defesa do Reino Unido (MoD) tem demonstrado estar consciente da possibilidade de desenvolvimentos futuros resultarem na racionalização e consolidação da indústria, levando a ter apenas um estaleiro para construção de navios de superfície e um estaleiro especializado em submarinos. Por outro lado, os Acordos de Parceria celebrados em 2009 com o governo do Reino Unido são vistos como um tipo de seguro de vida que habilita modernizar as tecnologias e apoiar os esforços de exportações.

3.1.2.3. Alemanha

Ao contrário do Reino Unido e dos Estados Unidos, a Alemanha não possui uma base substancial de construção de navios mercantes. A defesa alemã e sua política de segurança caracterizam-se por um alto grau de integração com a OTAN. O orçamento anual alocado deveria ser suficiente para assegurar aos estaleiros o alcance da utilização mínima do desenvolvimento existente e de suas capacidades de produção. Atualmente, constata-se a insuficiência de demanda da Marinha alemã em atender a este objetivo. As

³² Para os programas MCP e MIS o governo britânico decidiu apoiar sua indústria nacional. Já para o programa de porta-aviões, o trabalho em seu CVF foi dividido em módulos a serem construído em quatro estaleiros diferentes da BAe.

³³ Além desses, a empresa possui quatro estaleiros nos EUA Unidos, sendo os dois primeiros para fabricação e os dois últimos para manutenção: i) Mobile, em Alabama; ii) Jacksonville e Mayport, na Flórida; e iii) Pearl Harbor, no Havai.

vendas de exportação no mercado global são hoje uma condição absoluta para a sobrevivência a médio e longo prazos da indústria naval alemã.

Depois de várias reorganizações da indústria de construção naval militar, cinco *players* atuam no setor naval, com um domínio amplo da ThyssenKrupp Marine Systems – TKMS, que pertence ao produtor de aço ThyssenKrupp³⁴, e mais quatro estaleiros independentes:

- *Abeking & Rasmussen*: barcos patrulha guarda-costas
- *Flensburger Schiffbau*: navios de apoio de combate
- *P + S* (fusão de Peene Wolgast + VolksWerft Stralsund): navios patrulha guarda-costas
- *Lürssen*: nos últimos anos concentra suas atividades em mega yachts, mas mantém uma capacidade naval devido a sua aquisição de Kröger-Werft

3.1.2.4. França

A França possuía, desde 1650, uma série de estaleiros militares que forneceram navios de guerra em diversos períodos de sua história. Após a Segunda Guerra Mundial, esses estaleiros passaram à administração da Direction des Constructions Navales, órgão mais tarde subordinado à DGA (Direction Generale pour L'Armement). Desde 1997, uma política de construção naval militar levou a uma concentração e especialização, tornando a DCNS, detentora de 80% da construção naval militar na França.

O crescimento da empresa vem do sucesso de seus programas industriais no País e de seu desenvolvimento nos mercados internacionais, já responsáveis por quase 40% de seus negócios. Em 2009 o grupo criou o Projeto Campeonato Corporativo. Apesar de um bom desempenho na defesa naval, sua atividade principal, a meta de crescimento de rentabilidade da DCNS fixada para 2013 foi afetada pelas dificuldades operacionais encontradas no campo civil, especialmente na área de energia nuclear (Annual Corporate and Social Responsibility Report , 2013).

³⁴ A ThyssenKrupp obteve 60.469 milhões de euros de receita anual e 168 mil empregados em 2012. O grupo conta com seis principais filiais em aço, elevadores e tecnologias industriais. Vem tentando definir uma estratégia para sua filial de Sistemas Navais, ampliada inesperadamente quando o Governo Schroeder exigiu a recompra da HDW, vendida anteriormente a uma empresa americana que tinha, com o incentivo do governo Bush, o propósito de fabricar submarinos convencionais de 4 a 6 mil toneladas para Taiwan.

Ainda de acordo com este relatório, a entrada de pedidos para 2013 totalizaram 2,27 mil milhões de euros (em comparação com 2,53 bilhões em 2012). A maior encomenda registrada durante o último ano fiscal foi a manutenção e montagem dos vasos do programa Sawari I para a Arábia Saudita. A carteira de encomendas da DCNS situou-se em 13,22 bilhões de euros no final de 2013. As receitas atingiram 3,36 bilhões em 2013, esse crescimento foi alcançado através da realização de grandes programas para a França (fragatas FREMM, submarinos Barracuda e a manutenção dos navios da linha de frente para a Marinha francesa), bem como para os clientes internacionais, particularmente o Brasil, Índia, Malásia e Marrocos. Também foi ampliado pelo progresso à frente do cronograma feito na construção de dois navios de projeção e de comando para a Rússia.

O lucro operacional registrado pela DCNS atingiu 166 milhões de euros (ou 5% da receita), em 2013, em oposição a 209 milhões (que foi de 7,1% da receita) em 2012. Este declínio pode ser explicado pelas dificuldades operacionais encontradas em programas civis de energia nuclear.

Ao mesmo tempo, a DCNS continua a aumentar seus investimentos em P & D para enfrentar os desafios que seus clientes estão enfrentando e manter a liderança tecnológica. No final de 2013, a força de trabalho do grupo foi de o equivalente a 13,648 posições de tempo integral, 12.924 deles na França (em comparação com 13.183 no final de 2012, com 12.828 deles na França).

Os mercados internacionais da empresa são altamente dinâmicos. Em face da competição de atores europeus cujos mercados internos ainda estão estagnados e dos recém-chegados, especialmente asiáticos, a empresa tem a vantagem de oferecer tecnologia de ponta apoiado pelo histórico de provedor da Marinha francesa.

Na França, a Lei de Programação Militar (LPM) defende a dissuasão e confirma os dois principais programas para os quais a DCNS é responsável: as onze fragatas multimissões FREMM e os seis submarinos da classe Barracuda de ataque nuclear. Esta é uma decisão de grande importância para o grupo. A LPM significa que os programas FREMM e Barracuda serão distribuídos ao longo do tempo, dando ao grupo perspectiva industrial adicional. Caberá a empresa reduzir o impacto dessa maior margem de manobra através do desenvolvimento das atividades em defesa naval internacional e energia. As soluções projetadas são baseadas nos seus empreendimentos em energias renováveis marinhas: turbinas de maré, energia térmica oceânica, turbinas eólicas offshore e geradores de energia das ondas.

O grupo quer basear o crescimento em três pilares: defesa naval na França, defesa naval nos mercados internacionais, e em novas atividades, particularmente no domínio da energia. Na França, a posição de liderança vem se consolidando como parceiro de referência da Agência de Aquisições de Armamento e da Marinha Francesa no âmbito dos programas de alta tecnologia.

Ao longo dos últimos quatro anos, foram feitos grandes progressos a nível internacional. A empresa está realizando grandes programas industriais que envolvem a transferência de tecnologia para os atores locais, como por exemplo, Brasil, Índia e Malásia. Também está investindo em energias marinhas renováveis particularmente com o objetivo de se tornar um líder mundial neste campo. Assumiram o controle da OpenHydro, considerada líder tecnológico e comercial no mercado de turbinas de maré. O crescimento do grupo é baseado na capacidade de aprimoramento global, de modo a usufruir de um nível de competitividade em linha com os recursos humanos e tecnológicos (Annual Corporate and Social Responsibility Report, 2013).

3.2. O contexto nacional

Uma análise histórica sobre a evolução da indústria naval no Brasil constata que o primeiro ciclo moderno de desenvolvimento econômico brasileiro esteve relacionado à exportação de produtos primários, baseada em *commodities* com alta concentração no café, e ao longo de 1880 e 1930, destaca-se um ciclo de crescimento contínuo, com a implantação de infraestruturas³⁵ que atendiam as necessidades de uma economia com essas características (BARAT *et al* 2013).

De acordo com os autores esta configuração atendeu a um processo de tomada de decisões no qual havia predominância dos interesses do setor privado e orientação para as exportações. As infraestruturas foram concedidas a sociedades anônimas estrangeiras que investiram e exploraram esses serviços, e os critérios sobre o retorno de capital foram definidos pelos investidores externos. Esse ciclo, no que se refere às infraestruturas, pode ser assim caracterizado:

- (1) Economia aberta, pautada pelo liberalismo econômico;
- (2) Interesses e processos decisórios predominantemente privados;

³⁵ Conforme já destacado na seção sobre o contexto mundial, uma indústria com as características da naval depende principalmente de cadeias produtivas e de suprimentos que se apoiam em complexas redes logísticas, ou seja, em infraestruturas de apoio aos suprimentos de componentes e serviços.

- (3) Recursos privados externos para financiamento dos investimentos;
- (4) Implantação, expansão e operação por concessões;
- (5) Restrita intervenção estatal, apenas na fiscalização e regulação;
- (6) Crescimento médio anual do PIB no período de 4,5%, um dos mais altos do mundo no período.

Conclui-se que sob a égide desse sistema de exportação de produtos primários e da formação de infraestruturas para essa finalidade exportadora, a economia brasileira teve um bom desempenho em termos mundiais (BARAT *et al* 2013). A relevância dessas infraestruturas para a indústria naval está relacionada às cadeias produtivas e de suprimentos que se apoiam nestas infraestruturas de apoio de suprimentos de componentes e serviços contribuindo para o desenvolvimento e dinamismo do setor.

Ainda segundo Barat *et al* 2013, a crise de 1930, no entanto, provocou alterações na ordem política e econômica mundial, estancando o ciclo liberal exportador brasileiro. Entre 1930 e 1980, o país realizou a transição de uma economia aberta para um importante mercado interno, ou seja, entrou em um ciclo de industrialização intensiva baseada na substituição de importações. O processo decisório passava a ser predominantemente público, e foi orientado por um padrão político estatal-desenvolvimentista. As infraestruturas e indústrias de base eram implantadas predominantemente com recursos públicos e operados por estatais. Porém, o objetivo da prestação de serviços públicos e da produção de insumos era atender aos interesses do capital privado, voltado para a consolidação e exportação da indústria em desenvolvimento.

Do ponto de vista das infraestruturas, as características deste ciclo de industrialização intensiva podem ser assim resumidas:

- (1) Economia fechada, pautada pelo estatal-desenvolvimentismo;
- (2) Interesses e processos decisórios predominantemente públicos;
- (3) Recursos públicos e/ou de bancos de fomento para financiamento de investimentos;
- (4) Implantação, expansão e operação por empresas estatais ou autarquias;
- (5) Forte intervenção estatal na elaboração de planos, projetos e execução; e
- (6) Crescimento anual médio do PIB próximo a 7%, também um dos mais altos no período.

No final dos anos 1970 e início dos anos 1980, alguns fatores colaboraram para o esgotamento deste modelo estatal-desenvolvimentista e, conseqüentemente para o

estancamento do crescimento: a crise internacional do petróleo, o colapso das finanças públicas, a crise fiscal e os gargalos nas contas externas. Chegou-se ao declínio dos investimentos públicos, considerando apenas os investimentos em logística e transporte (incluindo administração direta, autarquias e as empresas estatais), se em 1974-1975 atingiam mais de 2% do PIB, no início dos anos 2000, caíram para menos de 0,5% com variações no período.

A partir de meados da década de 1980, houve um colapso nos aportes de recursos tradicionais destinados às infraestruturas e também dificuldades de aporte continuado de recursos orçamentários, em razão das sucessivas crises fiscais, que também provocaram declínio dos financiamentos externos. Esse contexto contribuiu para a redução dos financiamentos à construção naval.

Historicamente, o período de 1980 a 1995 foi caracterizado por sucessivas crises fiscais e das contas externas, além do aumento da inflação, com ameaças constantes de hiperinflação. Destaca-se uma progressiva redução da presença do Estado e uma grande limitação da capacidade de investimento. Em meados de 1990 surgiram algumas alternativas a esse quadro como transferência da exploração das infraestruturas de suporte à prestação de serviços públicos por meio de concessões assim como privatizações de empresas estatais pela alienação de ativos. O sucesso em cada segmento de infraestruturas foi variado.

As mudanças institucionais realizadas nem sempre acarretaram o melhor desempenho da gestão pública, por exemplo, em 2000 foi extinto o Grupo de Estudos de Integração da Política de Transportes (GEIPOT) criado em 1964 com objetivo de planejar de forma integrada a infraestrutura de transportes no país. Seus trabalhos direcionavam o planejamento de políticas públicas voltadas para o longo prazo e na sua ausência aumentou o estado de obsolescência e degradação da indústria de transportes, inclusive das hidrovias e dos portos.

Entre 1980 e meados de 2000, ocorreu um processo de degradação das infraestruturas em geral no Brasil: energia, transporte, telecomunicações e saneamento, criando-se obstáculos ao crescimento. Esse período foi marcado por políticas de curto prazo e ausência de planejamento de longo prazo. Foi significativa a degradação dos portos, o declínio acentuado na participação da navegação de cabotagem no transporte de mercadorias e a redução da presença nacional na navegação de longo curso. Tais fatores contribuíram para o declínio da indústria naval brasileira (BARAT *et al* 2013).

Após 2000, com o processo de concessões e aporte de recursos privados, a situação das infraestruturas apresentou um novo ponto de inflexão. Ainda que a economia brasileira tenha ficado estagnada por vinte e cinco anos com taxa média de crescimento do PIB em torno de 2%, a renda per capita de 2000 foi praticamente a mesma de 1980, de acordo com dados oficiais do IBGE (2001).

Neste cenário de estagnação foram iniciadas as tentativas de ingresso em um novo ciclo de crescimento sustentável, embora ainda não totalmente transparente em suas configurações, mas que provocaram impactos positivos na ampliação do mercado interno e aumento da competitividade (BARAT, NETO & DE PAULA 2014).

Portanto, o novo ciclo de desenvolvimento deverá resultar na combinação de algumas características: i) maior abertura econômica; ii) aumento da competitividade no mercado externo; iii) ampliação do mercado interno; iv) novas condições resultantes da dinâmica dos mercados externos e internos sob impacto da globalização.

Concluindo, o novo ciclo de desenvolvimento, do ponto de vista das infraestruturas, pode ser assim caracterizado:

- (1) Economia aberta, pautada pelo aprofundamento da globalização;
- (2) Ampliação do mercado interno e aumento do poder de competição;
- (3) Interesses e processos decisórios compartilhados entre os setores públicos e privado, orientados pelas lógicas do mercado interno e mundial;
- (4) Pacote de recursos privados e/ou públicos, alavancados por fundos nacionais e internacionais de investimento, com base na lógica de *project finance*;
- (5) Implantação, expansão e operação por empresas concessionárias ou parcerias público-privadas;
- (6) Presença de novos atores: entidades de defesa do consumidor, Ministério Público, organizações não governamentais e agências de promoção de desenvolvimento; e
- (7) O crescimento médio anual do PIB poderá chegar a 4% em função da taxa de poupança e da disponibilidade e produtividade da mão de obra que se possa alcançar.

Este é, portanto, o contexto mais amplo em que pode ser feita a análise da recuperação e das perspectivas de expansão da indústria naval no Brasil e o entendimento das características desta indústria no país que serão apresentadas a seguir.

3.2.1. Características da indústria naval no Brasil:

Esta subseção apresenta as principais características da indústria naval brasileira através da evolução desta indústria dividida em onze fases de acordo com abordagem elaborada por Barat, Neto & de Paula (2014). Antes da introdução desta discussão, é importante destacar que de acordo com estes autores, as preocupações com o desenvolvimento da marinha mercante nacional e a formulação de políticas para o setor surgiram em 1941, no governo Vargas, com a criação da Comissão de Marinha Mercante (CMM). Mas somente dezessete anos depois, no governo Kubistchek, foram tomadas medidas concretas para o desenvolvimento do sistema portuário e a ampliação da frota nacional de navios mercantes. Na segunda metade dos anos 1950 foram concretizados esforços para a recuperação da navegação de cabotagem e dos portos, por meio de duas iniciativas importantes tomadas pelo governo federal:

- (i) A criação em 1958 do Fundo de Desenvolvimento da Marinha Mercante (FDMM), visando fomentar o desenvolvimento da navegação e da construção naval; e
- (ii) A criação no mesmo ano do Fundo Portuário Nacional (FPN), visando dar sustentação, no longo prazo, aos investimentos nos portos.

Através da Lei nº 3.381 de 24 de abril de 1958, foi instituído pelo governo federal o FDMM, gerenciado pela CMM para estimular a navegação nacional. Sua criação visou dar condições para a realização de um programa de construção naval no país com recursos provenientes de eventuais dotações orçamentárias, sendo o mais importante componente a taxa de renovação da marinha mercante (TRMM), instituída pela mesma lei, correspondente a 5% do valor do frete gerado na importação³⁶.

De acordo com essa lei o fundo deveria “ser aplicado na reposição e ampliação da frota das empresas oficiais de carga geral, em investimentos e financiamentos destinados à construção e ampliação dos estaleiros de construção naval”. Desde o início criou-se uma associação entre a frota mercante nacional e a construção naval no Brasil, já que os recursos do fundo só poderiam ser utilizados no financiamento de embarcações construídas em estaleiros nacionais e na modernização dos estaleiros ou na criação de novos³⁷.

³⁶ A taxa foi extinta em 1970, pelo mesmo Decreto-Lei nº 1.142/1970 que criou o adicional ao frete de renovação da Marinha Mercante (AFRMM), como recurso para a formação do FDMM (Brasil 1958 *apud* Barat, Neto & de Paula 2014).

³⁷ Frente às dificuldades dos estaleiros nacionais competirem com os estrangeiros, a legislação estabeleceu um “prêmio” para cobrir a diferença entre o preço a ser pago pelo fundo. Tratava-se de um subsídio à construção naval nacional, o que, no momento não era diferente do que ocorria no resto do mundo. Para a implantação do programa de construção naval, foi constituído o Grupo Executivo de Construção Naval (GEICON), depois denominado Grupo

Neste contexto e conforme mencionado anteriormente, o quadro abaixo apresenta uma evolução da indústria naval brasileira dividida em onze fases de acordo com abordagem de Barat, Neto & de Paula (2014):

Fases de evolução da indústria naval no Brasil	Características
1ª Fase (1961-1965)	<ul style="list-style-type: none"> - Encomendas de embarcações de pequeno porte (compatível com a capacidade dos estaleiros). - Baixo índice de nacionalização (não existia uma indústria de navipeças). - Sem seriação de tipos e utilização de projetos importados.
2ª Fase (1966 – 1969)	<ul style="list-style-type: none"> - Transformação da CMM em Sunamam. - Fase marcada pela necessidade de ampliação da frota mercante nacional devido aos déficits no balanço de pagamentos. - Em 1967 foi criado o plano de emergência, que previa a construção de 51 navios, totalizando 555,3 mil TPBs. - Foi extinto o monopólio estatal do Lloyd Brasileiro no tráfego internacional, ficando a parte destinada ao Brasil dividida entre a estatal e as empresas privadas. - Adoção da reserva de carga pelo Decreto-Lei nº 666 de 2 de julho de 1969, em que todas as cargas negociadas por órgãos da administração pública ou que tivessem incentivos dados pelo governo teriam que ser transportados por navios de bandeira brasileira. - Foram estabelecidas linhas regulares de cabotagem, mas devido a ineficiência dos portos brasileiros, os resultados não foram bons. - Avanços na construção de embarcações comparada a fase anterior, e também destaca-se o fato dos navios passarem a construção seriada, com maior porte e com índices mais elevados de automação. - Resumindo: fase de amadurecimento da construção naval no país e consolidação da efetiva participação da bandeira brasileira no tráfego internacional.
3ª Fase (1970-1973)	<ul style="list-style-type: none"> - Fase mais importante para a indústria naval e a ampliação da frota mercante nacional. - Duas medidas governamentais de destaque: a) transformação da TRMM em AFRMM, passando de uma alíquota de 5% para 20%; e b) lançamento do primeiro Programa de Construção Naval (PCN) que permitiu a conclusão de embarcações contratadas pelo plano de emergência da 2ª fase e permitiu a contratação de novas embarcações.
	<ul style="list-style-type: none"> - Marcada pelas crises do petróleo e condições desfavoráveis do ambiente internacional. - Déficit em transações correntes (em média manteve-se em torno de US\$ 1,5 bilhão entre 1971e 1973, mas elevou-se para

Executivo da Indústria Naval (GEIN), para incluir a indústria nacional de navipeças. Esse subsídio resultou em um aumento da frota mercante, com seu ápice em 1986, e a consequente maior participação de navios próprios no comércio exterior do país (Barat, Neto & de Paula 2014). É importante destacar que o vínculo entre a indústria naval e o aumento da frota mercante impediu a aquisição de navios usados no exterior por parte dos armadores nacionais, pois os impostos de importação eram muito elevados. A construção de navios novos, aqui ou no exterior, representava uma enorme inversão de capital, e os armadores nem sempre podiam arcar com os custos decorrentes. Como o custo de capital é determinado pelo preço de construção do navio, pelas condições do pagamento e financiamento e pelo cumprimento das cláusulas de contratos que estabelecem prazos e condições da construção, tornaram as encomendas de navios no Brasil investimentos de alto risco.

4ª Fase (1974-1979)	<p>US\$ 7,1 bilhões em 1974).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicação para essa situação: i) elevação dos preços internacionais dos bens de capital e insumos; ii) agravamento do serviço da dívida externa; e iii) redução das exportações devido à recessão mundial e ao aumento dos custos das importações.
5ª Fase (1980-1982)	<ul style="list-style-type: none"> - Agravamento da crise fiscal e crise nas contas externas o que reduziu fortemente a capacidade de investimento público. - No entanto, os fatores que impediram o ímpeto do setor foram à inadequada condução das políticas públicas e a defasagem da indústria naval brasileira no contexto mundial.
6ª Fase (1983-1984)	<ul style="list-style-type: none"> - Frente à crise, o governo tomou algumas medidas administrativas: i) criação do Conselho Diretor do Fundo de Marinha Mercante (CDFMM); ii) a responsabilidade financeira do fundo passou da Sunamam para o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) que estipulou regras para financiamentos baseadas em garantias de entregas dentro dos prazos. - Algumas medidas agravaram a crise como o aumento da alíquota de 20% para 50% do AFRMM, enquanto o repasse para o armador caiu para 14% (quando a alíquota era de 20% todo o repasse era para o armador).
7ª Fase (1985-1989)	<ul style="list-style-type: none"> - Fase crítica do setor: i) inúmeros contratos de construção foram paralisados; ii) alguns estaleiros pediram concordata; e iii) a maior parte dos armadores tornou-se inadimplente com o FMM. - Para corrigir o valor do FMM contingenciado ao armador, o Decreto-Lei nº 2.404 de 1987 estabeleceu a “conta especial”, repondo com isso, a parcela do armador para 20% do AFRMM, o que não produziu os efeitos desejados diante da liberalização que teria lugar pouco depois no governo Collor (Brasil, 1987).
8ª Fase (1990-1997)	<ul style="list-style-type: none"> - O fechamento da Sunamam ocorreu em 1990 e interrompeu as estatísticas sobre navegação no Brasil. - Chegava ao fim uma época em que os estaleiros produziam navios de forma totalmente independentes das necessidades das empresas de navegação, e estas aceitavam qualquer navio na certeza de que não iriam pagar por eles, ainda que eles fossem totalmente adequados às suas necessidades. - A consequência desse processo foi a quebra dos estaleiros, a ineficiência e obsolescência da frota brasileira. - Importante ressaltar que até 1992 o Brasil manteve seu modelo protecionista e de reservas de mercado para a indústria em geral. - Logo, o governo Collor marcou o início de um processo de abertura do mercado nacional para o exterior, com a redução do protecionismo e das reservas de mercado em todos os setores, inclusive o marítimo. - O AFRMM foi reduzido de 50% para 25% estando prevista sua redução paulatina até a completa eliminação junto com os demais subsídios, por meio da Medida Provisória nº 158 de março de 1990 (Brasil, 1990). - Pela Resolução nº 3.268 de 1990, o Departamento Nacional de Transportes Aquaviários (DNTA), foi aberto para os <i>outsiders</i> o transporte de produtos como cacau, café e algodão. - Os grandes beneficiados dessas medidas foram os armadores estrangeiros que operam os tráfegos brasileiros, pois não reduziram os fretes, apropriando-se os excedente maior. - Os acordos operacionais entre as <i>megacarriers</i> e as “microempresas” nacionais de navegação geraram total

	<p>dependência de empresas e navios estrangeiros, sendo o preço do frete definido por meio de acordos e não pelo mercado (BNDES, 1997).</p> <p>- De acordo com dados do BNDES (1997), verifica-se uma forte redução da frota mercante brasileira de longo curso em quase 50% entre 1986 (169 navios e 8,3 milhões de TPBs) e 1995 (51 navios e 4,5 milhões de TPBs).</p>
9ª Fase (1998-2003)	<p>- A maior abertura do mercado brasileiro, em 1997, trouxe outros resultados adversos para a indústria de construção naval.</p> <p>- O novo regime jurídico definido pela Lei nº 9.432 de 1997 possibilitou uma maior participação de embarcações estrangeiras, afretadas por empresas brasileiras.</p> <p>- Também foram reduzidos benefícios tributários, possibilitando a compra de novas embarcações no mercado internacional.</p> <p>- Dessa forma, os armadores nacionais passaram a participar de um mercado internacional altamente competitivo e a contar com pouco incentivo público.</p> <p>- A exportação poderia ter se tornado uma alternativa, mas os atrasos observados nas entregas das encomendas nacionais repetiram-se nas exportações, trazendo pesadas multas e prejuízos à confiabilidade internacional da indústria brasileira (Velasco e Lima, 1997).</p> <p>- No entanto, a mesma lei previu que as atividades de transporte marítimo de cargas na cabotagem nacional, na navegação fluvial, bem como na navegação de apoio marítimo e no apoio portuário, fossem protegidas aos navios brasileiros.</p> <p>- Essa proteção à bandeira favoreceria o desenvolvimento da construção naval brasileira de diferentes formas, de acordo com ABDI e CGEE (2008): i) os armadores que encomendaram navios no país podem afretar mais navios estrangeiros, incentivando-os a contratarem estaleiros nacionais; ii) os armadores que operam com bandeira nacional beneficiam-se do AFRMM, a ser despendido em estaleiros nacionais; e iii) os armadores que operam com bandeira nacional têm acesso às condições especiais de financiamento do FMM.</p> <p>- Nesse período foi criada a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), que procurou estimular o afretamento de embarcações brasileiras.</p> <p>- A abertura da economia brasileira possibilitou que novos <i>players</i> participassem na exploração e produção de petróleo, acelerando a exploração <i>offshore</i>.</p> <p>- A Petrobrás seguiu liderando o mercado nacional, e seu crescimento fez com que houvesse um aumento na demanda por novas embarcações. Observou-se uma oportunidade para a retomada do setor de construção naval, tendo em vista a saturação de pedidos dos estaleiros internacionais e a crescente necessidade da Petrobrás por embarcações de diversos tipos, entre as quais, à conversão de navios petroleiros em unidades de produção e até construção de plataformas de produção.</p> <p>- A Agência Nacional de Petróleo (ANP) passou a contribuir com o desenvolvimento da indústria de construção naval nacional, buscando incorporar índices de construção naval nacional.</p>
10ª Fase (2004-2006)	<p>- Criação do Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP) em dezembro de 2003.</p>

	<p>O programa atua por meio de comitês setoriais nas áreas temáticas de capacitação, política industrial e desempenho empresaria em busca de integrar os diversos atores envolvidos na indústria de petróleo.</p> <p>- Em 2006, o governo criou o Programa de Modernização e Expansão da Frota (PROMEF), que buscava viabilizar a renovação da frota mercante da Transpetro, subsidiária da Petrobrás.</p>
11ª Fase (2007-atual)	<p>- Em 2007, o Ministério dos Transportes lançou o Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT). Assim, o governo procura retomar o planejamento de longo prazo da infraestrutura de transportes, com um plano multimodal envolvendo todas as cadeias logísticas associadas aos transportes, com a consideração de todos os seus custos.</p> <p>- Com o desequilíbrio da atual matriz de cargas em favor das rodovias, o modal hidroviário é aquele que apresentará maior potencial de crescimento na participação da matriz de transportes para 2025.</p> <p>- O lançamento do Programa de Aceleração de Crescimento (PAC) em 2007, busca incentivar o investimento privado, aumentar o público e remover obstáculos burocráticos. Estas ações buscam eliminar os principais gargalos que restringem o crescimento da economia.</p> <p>- Em 2010, com o lançamento da 2ª etapa do PAC, no que diz respeito à revitalização da indústria naval, apresentou uma meta de contratação de 163 embarcações e de cinco novos estaleiros. Contudo, como o crescimento da indústria naval e offshore no Brasil têm sido intensa nos últimos oito anos, as metas alcançadas têm superado as originalmente traçadas pelo PAC 2 (Brasil, 2013).</p>

Fonte: Barat, Neto & de Paula (2014).

A adoção de políticas explícitas para o desenvolvimento da indústria naval no Brasil iniciou-se com o Plano de Emergência da Construção Naval (1969 – 1970) e os 1º e 2º Programas de Construção Naval (1971 e 1980, respectivamente). Com isto, surgem os primeiros estaleiros nacionais que, utilizando-se de tecnologia estrangeira (japonesa, holandesa, alemã e inglesa), operavam com um índice de nacionalização próximo a 60% (FAVARIN *et al* 2010 *apud* PIRES, GOMIDE & AMARAL 2014).

De acordo com Barat, Neto & de Paula (2014), o 2º Programa de Construção Naval (PCN2), cobrindo o período 1975-1979, previu a construção de 5,3 milhões de TPBs e a entrega de 1,3 milhão de TPBs do PCN1, que ainda não tinham sido entregues. O total de investimentos previsto seria da ordem de US\$ 3,5 bilhões devendo ser construídas 765 embarcações de alto-mar, 489 para navegação fluvial e 126 para apoio portuário. A prioridade foi para a construção de petroleiros, para importação de petróleo, e graneleiros, exportação de minérios, além de navios capazes de levar minério e trazer petróleo (mineropetroleiros).

Dados do Dieese (2012), comprovam que no auge desse período (final da década de 1970), a indústria de construção naval brasileira chegou a representar cerca de 4% da

produção mundial de embarcações e ocupar a segunda posição no ranking mundial de encomendas para a construção de navios, empregando diretamente 40 mil trabalhadores.

No entanto, nos anos 1980, com a recessão mundial e a crise da dívida, esse cenário se altera, dando início a uma trajetória decadente da indústria que duraria quase duas décadas, agravado pelo atraso nos processos de modernização, gestão e atualização tecnológica, além do esgotamento da capacidade financeira do Estado. Com a liberalização econômica dos anos 1990, a desregulamentação do transporte marítimo de longo curso expôs os armadores brasileiros à concorrência internacional. Como consequência, a frota nacional foi reduzida, com o respectivo aumento dos afretamentos de embarcações estrangeiras, e contrai-se a construção naval no Brasil (MOTTA 2006).

No final dos anos 1990, observam-se os primeiros sinais de retomada da atenção governamental para o setor através do Plano Navega Brasil, o qual se baseava na navegação fluvial e contava com volume relativamente baixo de recursos. Mas somente a partir de 2003 as políticas voltadas para a revitalização da indústria naval brasileira passaram a ser desenvolvidas. Naquele momento, o governo Lula trouxe as encomendas da Petrobrás para a produção de plataformas (inicialmente com as P-51 e P-52), navios e embarcações, com o duplo objetivo de ampliar a autonomia no transporte marítimo e apoiar a indústria de petróleo e gás. O soerguimento da indústria naval, submetido a requerimentos de conteúdo nacional, passou a ser entendido como um componente estratégico de uma política industrial para o Brasil, com alto potencial de estímulo à produção e ao emprego (PIRES, GOMIDE & AMARAL 2014).

A orientação política do novo governo se baseou inicialmente no Programa de Modernização da Indústria Naval de Petróleo e Gás (PROMINP)³⁸, uma articulação do governo brasileiro, por meio do Ministério de Minas e Energia (MME), com as entidades empresariais da indústria e operadoras de petróleo com atuação no Brasil, especialmente a Petrobrás.

Nos anos posteriores, com a descoberta dos campos do pré-sal, o programa se amplia com a crescente expansão do plano de negócios da Petrobrás. Além disso, com o PROMEF, criado em 2004, inicia-se um novo ciclo de investimentos no setor. Em 2007, a indústria naval foi inserida nos objetivos do Programa de Aceleração do Crescimento

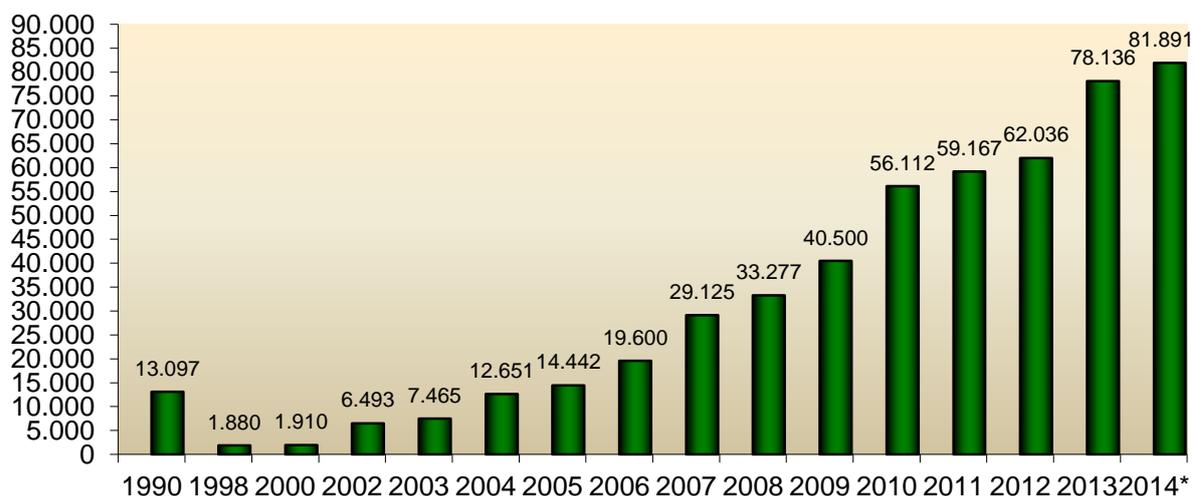
³⁸ O PROMINP foi lançado em dezembro de 2003 com o objetivo de maximizar a participação da indústria nacional fornecedora de bens e serviços, com bases competitivas e sustentáveis, na implantação de projetos de investimentos do setor de petróleo e gás. Envolve um conjunto de iniciativas nas áreas de qualificação profissional, desenvolvimento tecnológico, apoio à cadeia de fornecedores e acompanhamento e certificação do cumprimento das exigências de conteúdo local estipulados nas concessões da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) para exploração de campos de petróleo.

(PAC) como um dos setores de maior relevância para o cumprimento dos objetivos estratégicos de geração de emprego e renda, bem como no Plano de Desenvolvimento Produtivo (PDP), em 2008, e no Plano Brasil Maior (PBM), de 2011, com metas relacionadas ao conteúdo local, mais representatividade das empresas brasileiras fabricantes de navieças, e crescimento da produtividade dos estaleiros e da participação de engenheiros no número de empregos diretos no setor.

Essas ações em conjunto apresentaram resultados expressivos. A Petrobrás atualmente destaca-se como a maior demandante mundial da construção naval *offshore*. A partir de suas demandas, a capacidade instalada dos estaleiros nacionais aumentou expressivamente, tanto por investimentos em novas unidades quanto por expansões e modernizações de instalações existentes.

De acordo com o Sindicato Nacional da Indústria da Construção Naval (Sinaval, 2014), o setor naval no Brasil empregava em 1990, 13 mil pessoas e em 2012 contava com 62 mil trabalhadores e, ao final do primeiro trimestre de 2013, atingia os 71 mil. De acordo com estimativas desta fonte, a indústria naval brasileira, terá em 2016, 100 mil oportunidades de emprego. O gráfico a seguir apresenta esses dados para o período de 1990 até julho de 2014:

Gráfico 3.1- Emprego nos estaleiros e na indústria naval (anos selecionados)



* Dados de julho

Fonte: SINAVAL – Sindicato Nacional da Indústria da Construção e Reparação Naval e Offshore

Quanto ao arranjo político-institucional que ampara às iniciativas governamentais para a revitalização da indústria naval brasileira, quatro atores centrais estão envolvidos:

- (i) A Petrobrás, através de sua *holding* (caso das plataformas, sondas e barcos de apoio) e de sua subsidiária, a Transpetro (no caso de navios petroleiros e de produtos);
- (ii) O Ministério dos Transportes;
- (iii) Os agentes financeiros;
- (iv) As empresas do setor (estaleiros e armadores).

Resumidamente, estes atores estão envolvidos num fluxo no qual as empresas do setor naval (estaleiros e armadores, inclusive a Transpetro) apresentam projetos de construção de embarcações ao Ministério dos Transportes, em busca de financiamentos atrativos com recursos do Fundo da Marinha Mercante (FMM). Caso aprovados, os projetos poderão ser contratados junto aos agentes financeiros, os quais gerenciarão o financiamento até a construção e operação das embarcações.

Além desses atores principais, existem também os secundários, cuja participação impacta na aprovação de leis e atos normativos, como o Senado Federal, o Tribunal de Contas da União (TCU) e a Controladoria-Geral da União (CGU). Na verificação do atendimento às normas de proteção ambiental, social e histórico-cultural e condução dos processos de licenciamento, destaca-se o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e das secretarias estaduais de meio ambiente, ou ainda no acompanhamento da implementação e gestão dos investimentos pela coordenação do PAC no Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG).

O arranjo político-institucional se constitui não só pela existência de vários atores, mas, principalmente, pelos papéis que estes desempenham e como interagem entre si. A seguir, uma breve descrição da atuação dos principais.

O lado da demanda: a Transpetro e as empresas privadas do setor naval

A Transpetro, subsidiária da Petrobras responsável por operações de logística (óleo e gasodutos, transporte marítimo e terminais), tem papel central na montagem e na operação do arranjo para revitalização da indústria naval brasileira. Foi criada em 1998, e atualmente, é a maior empresa de logística do país.

A partir de 2004, a companhia priorizou os investimentos em projetos de expansão e modernização da sua frota marítima, com a elaboração e lançamento, em 2005, do PROMEF. Os objetivos deste programa são:

- i) encomendar, mediante demanda do governo, embarcações a serem fabricadas em estaleiros brasileiros, respeitando um índice de nacionalização da produção de 65%; e
- ii) renovar e expandir a sua frota com o objetivo de se consolidar como a maior armadora da América Latina, reduzindo assim a dependência da Petrobras de embarcações afretadas.

Na primeira etapa do PROMEF, em 2007, estavam previstas a construção de quatro plataformas, 40 sondas de perfuração (28 construídas no país) e a construção de 44 navios (dos quais 23 seriam construídos no país e 19 afretados, além de 2 superpetroleiros), possibilitando a geração de 40 mil empregos diretos. Segundo representantes da Transpetro, com essas encomendas “tirou-se a indústria nacional da inércia, garantindo a previsibilidade do investimento e atraindo empreendedores privados”. Dado o volume de encomendas e o seu poder de compra, o qual se aproxima de 80% de todo o investimento feito no país no setor de construção naval, a Transpetro acaba atuando como um agente responsável por organizar e coordenar a demanda do setor privado por financiamento para projetos.

Ao lançar suas encomendas de embarcações no mercado (via licitação), a companhia estabelece contratos com os estaleiros, garantindo-lhes a compra das embarcações fabricadas, e, junto com os estaleiros, formulam os projetos básicos e pleiteiam o financiamento concedido pelo FMM. Portanto, é a subsidiária da Petrobras, com seu amplo poder de mobilização de fornecedores, que pauta o crescimento do setor e organiza as demandas e expectativas do setor privado, na ausência de um plano governamental ou outro instrumento que dê o direcionamento estratégico para o crescimento do setor naval no país (BARAT, NETO & DE PAULA 2014).

O lado da oferta: órgãos vinculados ao Ministério dos Transportes e os agentes financeiros

No arranjo político-institucional que dá suporte à implementação das ações de revitalização da indústria naval no Brasil situam-se estruturas e instrumentos vinculados ao Ministério dos Transportes: o FMM; o CDFMM; e o Departamento de Marinha Mercante (DMM) da Secretaria de Fomento para as Ações de Transporte (SFAT). O FMM foi criado em 1958 e deu suporte às políticas e planos de apoio à indústria naval no país dos anos 1960 a 1980. Trata-se de um dos poucos fundos setoriais específicos que sobreviveu às reformas dos anos 1990. É um fundo de natureza contábil, constituído de receitas provenientes, principalmente, da arrecadação do Adicional ao Frete para

Renovação da Marinha Mercante (AFRMM) e dotações orçamentárias. Em 1983, a administração do FMM passou a ser de competência do CDFMM, no processo de reforma que retornava ao Ministério dos Transportes a responsabilidade pelo setor, responsabilidade esta que estava a cargo da Superintendência Nacional da Marinha Mercante (Sunamam), extinta em 1989. O conselho foi criado em 1983, por decreto, e era composto apenas por representantes governamentais.

Em 2004, após períodos de inatividade, lei e decreto reformulam a composição do CDFMM, introduzindo, pela primeira vez, a participação de empresários e trabalhadores dos setores de marinha mercante e de construção e reparação naval, além de incluir novos atores governamentais (Marinha do Brasil e Secretaria Especial de Portos). Além disso, foram reforçadas as competências do conselho relativas à aprovação do orçamento do fundo, a aplicação dos seus recursos e concessão de prioridades de financiamento, além da nova função de assessorar o ministro dos Transportes na formulação e implementação da política nacional de marinha mercante e da indústria de construção naval. Com isso, as decisões sobre investimentos no setor passaram a caber a um órgão colegiado, no qual a avaliação de projetos é feita por representantes do governo e da sociedade civil (empresários e trabalhadores).

Além da reforma do conselho, a partir de 2008, o governo federal instituiu novos instrumentos de incentivo, como: *i*) taxas de juros e participações diferenciadas nos financiamentos com recursos do FMM, cujos contratos garantam índices de conteúdo nacional superiores a 60% ou 65% (CMN, 2009); *ii*) criação do Fundo de Garantia à Construção Naval (FGCN), cuja finalidade é afiançar o risco de crédito das operações de financiamento para construção ou produção de embarcações e o risco de performance dos estaleiros brasileiros (Lei no 11.786/2008); e *iii*) desoneração da cobrança de Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) incidente sobre peças e materiais destinados à construção de navios por estaleiros nacionais e redução a zero das alíquotas do Programa de Integração Social (PIS)/Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PASEP) e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins) sobre equipamentos destinados à indústria naval, estimulando o setor de navieças (Decreto no 6.704/2008 e Lei no 11.774/2008).

Como conclusão da apresentação das características da indústria naval brasileira destaca-se o conhecido papel do Estado na gestão do mercado para a construção naval civil e o importante papel das plataformas de petróleo, uma característica diferenciada do setor brasileiro. Destaca-se que a crise da indústria naval nas décadas de 1980 e 1990

interrompeu os investimentos em P&D realizados até o momento, e no processo de revitalização iniciado nos anos 2000, os estaleiros não dispunham de recursos financeiros suficientes para o investimento nessa área, pois passaram a adquirir os projetos e os equipamentos de alto conteúdo tecnológico de fornecedores internacionais.

Desde meados dos anos 2000, as ações governamentais voltadas para a revitalização desta indústria vem obtendo resultados favoráveis em termos de estímulo à demanda e da viabilização de investimentos no setor, no entanto, o sucesso destas ações para a promoção de uma indústria nacional competitiva internacionalmente ainda é incerto (BARAT, NETO & DE PAULA 2014).

3.2.2. Política de defesa e política industrial de defesa no Brasil:

Esta subseção apresenta um panorama geral da política de defesa e da política industrial de defesa no Brasil com o intuito de compreender por um lado o enfoque orientado para a necessidade de certos requerimentos para a defesa naval do país, e por outro lado, considerar o arcabouço legal sobre o uso estratégico do poder de compra do Estado para o setor de defesa que define as capacidades industriais nacionais, tendo em vista que as aquisições na área de defesa apresentam características distintas das compras de bens e serviços em geral³⁹.

O desenvolvimento da indústria de defesa, estratégica para a formação de política de defesa nacional, possibilita a redução da dependência externa na aquisição de produtos relacionados, além de oferecer autonomia no desenho estratégico nacional. No entanto, este desenvolvimento é limitado pela capacidade tecnológica que reduz o número de países verdadeiramente autônomos na produção. A indústria de defesa depende de uma forte presença do Estado através dos seguintes aspectos: i) garantia de demanda de produtos desta indústria; ii) financiamento ou participação direta em atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) de produtos e aquisição de tecnologias com a cooperação de outros Estados; iii) utilização da burocracia governamental que fortaleça a sua inserção internacional; e iv) criação de mecanismos para adequar os custos de produção ao preço da concorrência, assim como a aplicação de recursos públicos para financiar os compradores externos (SAINT-PIERRE & ZAGUE, 2014).

³⁹ A política de defesa refere-se aos objetivos gerais da defesa no país. Por exemplo, um enfoque orientado para a defesa naval da plataforma continental dará lugar a certos requerimentos de sistemas de armas, já um enfoque em que seja valorizada a participação em missões internacionais de paz dará lugar a outros. A política industrial de defesa define as capacidades industriais nacionais que desejam obter e de que forma. O objetivo comum entre as duas políticas é conseguir autonomia na manutenção e até mesmo na produção de certos sistemas de armas que possa ser considerado também um objetivo (ainda que intermediário) da política de defesa geral.

No Brasil, o avanço industrial nas décadas de 1950 e 1970 e a criação de centros de P&D de tecnologias na área militar, proporcionaram um acordo produtivo introduzido pelo Estado que originou empresas produtoras de material de defesa no país. Com fomento estatal, houve uma articulação entre as instituições militares de P&D e as empresas privadas e estatais. As restrições impostas pelos EUA, principal provedor de material de defesa para o Brasil, assim como o acesso a tecnologia avançada de uso militar ou aquisição de material de defesa atualizado, aumentaram com o fim da Segunda Guerra Mundial, o que incentivou a produção de armamento nacional.

Durante o período da ditadura militar brasileira foi praticada uma política sistemática para o aumento da capacidade de produzir material de defesa, acarretando numa ampla indústria nacional de armamentos (Buzan, 1991). Apesar do dinamismo do setor e dos equipamentos produzidos serem de baixo teor tecnológico, as limitações impostas ao acesso de tecnologia avançada não impediram a expansão das indústrias brasileiras nos anos setenta, o que levou o Brasil de uma condição de dependência de oferta externa a outra de importante exportador de armas e líder entre os países do “Terceiro Mundo” (CONCA 1997 *apud* SAINT-PIERRE & ZAGUE, 2014).

Apesar de uma parte da produção da indústria de defesa brasileira nas décadas de setenta e oitenta fosse caracterizada por baixa incorporação tecnológica avançada, em alguns casos o país conseguiu desenvolver sistemas de armas⁴⁰ sofisticados para uso local e posterior exportação para países pobres ou em desenvolvimento e, em alguns casos, também para países desenvolvidos (ABETTI & MALDIFASSI, 1994).

Com a guerra entre Irã e Iraque na década de oitenta, houve um aumento exponencial das vendas de armamento brasileiro, com valor aproximado de US\$ 600 milhões em 1987. As mudanças no cenário internacional com o fim da Guerra Fria e os governos militares na América do Sul alteraram a configuração do modelo implantado. Os saldos gerados pelas exportações caíram em média US\$ 200 milhões por ano entre 1988 e 1989, chegando em 1990 a aproximadamente US\$ 10 milhões, o que impactou negativamente o desenvolvimento da indústria de defesa⁴¹.

De acordo com Abetti & Maldifassi (1994), uma das correntes que analisa o processo de sustentação e queda da indústria de defesa brasileira defende a ideia da produção de material de defesa ter seguido um padrão cíclico de quinze anos derivados

⁴⁰ Sistemas de armas (weapons systems) incluem aeronaves, armas antissubmarino, material de artilharia, mísseis, motores, navios, satélites, sistemas de defesa aérea, sensores e veículos blindados. O conceito de “sistemas de armas” é utilizado pelo *Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI)* para diferencia-lo do armamento leve no cômputo dos gastos internacionais de defesa (SIPRI, 2013).

⁴¹ Fonte: Dagnino (2010).

das características tecnológicas dos armamentos, que necessitavam de uma infraestrutura que garantisse a contínua atualização e a saturação do mercado interno.

Uma segunda corrente considera os aspectos políticos que emergiram com o fim dos governos militares. A partir da democracia, aqueles que controlavam a burocracia governamental perderam a capacidade de influenciar as políticas de defesa e de controlar a continuidade de projetos e programas, implicando na perda dos avanços alcançados pelo setor (CONCA, 1997).

Para Dagnino (2010), a indústria brasileira teve dificuldades para oferecer ao mercado internacional produtos com maior tecnologia resultante da insuficiência de capacitação tecnológica para o desenvolvimento e a produção e, adicionalmente, enfrentou a pressão dos Estados Unidos para limitar as exportações de material de defesa.

A indústria brasileira manteve-se nos primeiros anos de democratização com grandes exportações até 1989. O fim da guerra entre Irã e Iraque, na qual o Iraque foi um grande comprador de armamentos brasileiros e sustentou parte da dinâmica produtiva, foi responsável pela perda de ritmo da produção até o começo da década de 1990, quando começa o processo de retração dessa indústria.

Política de defesa

Conforme define a Política Nacional de Defesa (PND), “defesa nacional é o conjunto de medidas e ações do Estado, com ênfase no campo militar, para a defesa do território, da soberania e dos interesses nacionais contra ameaças preponderantemente externas, potenciais ou manifestas” (BRASIL, 2005).

A política do Estado brasileiro para a Defesa Nacional é estabelecida por dois documentos principais: a Política Nacional de Defesa (PND) e a Estratégia Nacional de Defesa (END)⁴². A PND, aprovada em 2005 e revisada em 2012, tem como premissas os fundamentos, objetivos e princípios dispostos na Constituição Federal e encontra-se em acordo com as orientações governamentais e com a política externa do país, na busca de soluções pacíficas das controvérsias e fortalecimento da paz e segurança internacionais (CORREA FILHO *et al*, 2012).

De acordo com descrição da PND, o Brasil defende uma ordem internacional baseada na democracia, no multilateralismo, na cooperação, na proscricção de armas

⁴² Outro documento público de interesse é o Livro Branco de Defesa Nacional enviado ao Congresso Nacional, pela Presidência da República, em agosto de 2012.

químicas, biológicas e nucleares, e na busca de paz entre as nações (Brasil, 2005). O entorno estratégico no qual o Brasil se insere e sobre o qual exerce posição de liderança abrange o subcontinente da América do Sul, Atlântico Sul e África Ocidental. Além dos laços de cooperação com países que formam esse entorno, o país vem se posicionando como líder do bloco nas questões políticas e econômicas de interesse regional.

Em decorrência dessa liderança regional e de sua importância econômica, o Brasil almeja uma maior participação nos fóruns mundiais e a inclusão como membro permanente do Conselho de Segurança da Organização das Nações Unidas (ONU). No entanto, os gastos brasileiros em defesa (nominais ou em percentual do PIB) estão abaixo dos realizados pelos países membros desse Conselho, e até mesmo dos realizados pelo conjunto dos países emergentes denominados BRICs no que tange à política externa. Isso indica a necessidade de um esforço no sentido de uma atuação mais efetiva na área de defesa, levando em consideração o fato de 75% dos gastos em defesa serem com pessoal (ativos e inativos).

Ao assumir papel mais relevante nos organismos multilaterais promotores e defensores da paz mundial, deverá dispor de estrutura mínima a ser empregada em eventuais conflitos com capacidade de projeção de poder para o alcance das metas de manutenção da paz. Isso necessitará investimentos do país no reaparelhamento de sua defesa.

Apesar da postura pacífica do Estado brasileiro, a manutenção de entraves à paz mundial, assim como a existência de recursos naturais (água doce, minerais, fontes de energia e biodiversidade) no território nacional, exige a atenção do Estado com o reaparelhamento progressivo das Forças Armadas e sua atualização permanente, de modo a assegurar poder de dissuasão com credibilidade para coibir eventuais ameaças externas. O planejamento da Defesa Nacional prioriza a Amazônia e o Atlântico Sul, pela riqueza de recursos e pela vulnerabilidade de acesso pelas fronteiras terrestre e marítima.

A END foi aprovada pelo Decreto 6.703, de 18 de dezembro de 2008, e revisada em julho de 2012. Busca dotar o país de estrutura de defesa capaz de atender aos objetivos estratégicos traçados pela PND, contemplando ações de curto, médio e longo prazos em três vertentes principais: (i) reorganização das Forças Armadas; (ii) reestruturação da indústria nacional de defesa; e (iii) política de composição dos efetivos das Forças Armadas.

Propõe que as Forças Armadas sejam organizadas sob o trinômio monitoramento/controle, mobilidade e presença. Devem ser desenvolvidas as capacidades de monitorar e controlar o espaço aéreo, o território e as águas jurisdicionais brasileiras; assim como a mobilidade estratégica (capacidade de chegar rapidamente à região de conflito) e a mobilidade tática (capacidade de mover-se dentro dessa região), que conjugadas, permitirão às Forças uma efetiva presença na região de conflito se necessário.

A realização bem-sucedida de cada uma das partes desse trinômio requer o emprego de produtos industriais específicos. Para o monitoramento, por exemplo, são necessários satélites, sensores, radares etc; para a função mobilidade, são exigidos desde aviões até viaturas blindadas; e para a presença efetiva, armas, aviões de caça, submarinos, entre outros produtos. A demanda por produtos de defesa é, portanto, influenciada pela capacidade de que as Forças Armadas necessitam dispor.

Quanto à reorganização da indústria nacional de defesa, a END propõe o desenvolvimento de capacitações tecnológicas independentes por essa indústria, e que tais capacitações sejam empregadas nos produtos de defesa a serem utilizados pelas Forças Armadas brasileiras. Pretende-se que a participação da indústria nacional nas compras de produtos de defesa para as Forças Armadas brasileiras aumente gradualmente, reduzindo-se a dependência com relação a fornecedores externos, o que aumentará a capacidade de dissuasão do país.

O ciclo de desenvolvimento de produtos de defesa em geral é longo, envolve inicialmente o domínio das tecnologias a ser utilizadas, em seguida a produção de protótipos a serem testados e homologados pelas Forças Armadas e, então a produção em série. Para isso, a formação de recursos humanos capacitados – cientistas, engenheiros e técnicos especializados – é fundamental para que o ciclo completo do desenvolvimento de produto se viabilize. Esse ciclo envolve as universidades, os institutos de ciência e tecnologia e a indústria, cada qual com seu conhecimento e suas características próprias de atuação.

Nos países mais desenvolvidos, as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) para geração de inovação na área de defesa e segurança são realizadas pelo governo (em instituições militares e institutos de pesquisa estatais), em parceria com o setor privado (em institutos de pesquisa civis e empresas). A maior parte do risco financeiro do desenvolvimento é suportada pelo governo, tendo em vista as incertezas associadas à P&D. Os elevados gastos governamentais são justificados pelos empregos

civis das tecnologias geradas e pelo salto tecnológico proporcionado pelas inovações às empresas envolvidas (CORREA FILHO *et al*, 2012).

De acordo com estes autores, outro fato importante que motiva os investimentos em P&D na área de defesa é que as tecnologias envolvidas são frequentemente objeto de cerceamento pelos países que as dominam, de modo a manterem vantagens estratégicas (militares e econômicas). Muitas vezes o único caminho para essa superação é através do desenvolvimento próprio.

Outro aspecto importante da END é o estabelecimento das necessidades de meios de defesa do país no longo prazo, possibilitando o planejamento de aquisições compatível com o aumento gradual da participação da indústria nacional nas compras de defesa. As Forças Armadas brasileiras elaboraram seus planos de reaparelhamento, consolidando-os no Plano de Articulação e Equipamento da Defesa (Paed), que quantifica as demandas quanto a meios indispensáveis à satisfação de suas necessidades operacionais, considerando o horizonte temporal de vinte anos. Existem também projetos cujos objetivos são comuns às três Forças, que serão administrados pelo próprio MD.

Em função das peculiaridades deste setor, os Estados Nacionais e suas respectivas estratégias de defesa exercem papel determinante no desenvolvimento desta indústria. Os países investem elevados recursos nas suas respectivas indústrias, em cooperação com centros de pesquisa e desenvolvimento militares e civis, na produção de bens a serem utilizados na Defesa Nacional.

Após o desenvolvimento desses produtos, os Estados garantem a demanda da indústria nacional por meio de encomendas públicas para equipar suas Forças Armadas com os produtos desenvolvidos. Por meio da encomenda inicial, do próprio país em que se situa ou de onde provém seu controle de capital, a indústria buscará ainda a inserção dos produtos desenvolvidos no mercado externo (CORREA FILHO *et al*, 2012).

O Estado também tem papel relevante, tanto no direcionamento geopolítico da comercialização de produtos de defesa, como na própria viabilização financeira através de mecanismos públicos de apoio às exportações. Por isso, os principais grupos/empresas dessa indústria encontram-se nos países com os maiores orçamentos de defesa. Destaca-se a existência de restrições formais à comercialização de produtos e serviços que incorporam tecnologias sensíveis para países não alinhados política e militarmente aos detentores dessas tecnologias. A inserção externa dos produtos de

defesa é fundamental para que a indústria nacional adquira escala e qualidade, assim como a atualização tecnológica⁴³.

Estudos mostram que o crescimento econômico acarreta uma preocupação em dispor de meios que permitam assegurar a defesa dos interesses nacionais. O gasto militar faz parte do conjunto de instrumentos de um Estado forte. Diferente da lógica de outros setores, o setor de defesa e segurança é definido por sua demanda, ainda que inclua empresas com produtos exclusivos, é assim caracterizado pelo fato dos principais clientes serem as Forças Armadas e de Segurança. Como exemplo, se uma empresa fabrica produtos de interesse das Forças Armadas, mesmo que eles também tenham uso civil, pode-se considerá-la uma empresa de defesa. Enquanto a defesa é voltada contra ameaças externas, a segurança tem um enfoque interno ao país. Mesmo com conceitos distintos, são complementares a nação, até mesmo no que se refere às empresas, motivo pelo qual é denominada indústria de defesa e segurança (CORREA FILHO *et al*, 2012).

Política industrial de defesa

A atual política industrial brasileira, denominada Plano Brasil Maior (PBM), engloba o Complexo Industrial de Defesa na diretriz estruturante de ampliação e criação de novas competências tecnológicas e de negócios. Os objetivos do PBM para o setor de defesa contemplam o incentivo às atividades e empresas com potencial de desenvolvimento tecnológico de interesse da Defesa Nacional, assim como o uso do poder de compra do Estado para sustentar o desenvolvimento e crescimento dos negócios.

Na tentativa de revitalização da indústria de defesa brasileira, o governo instituiu em 2005 a Política Nacional da Indústria de Defesa (PNID). Propôs a redução da carga tributária e o incentivo à melhora da qualidade tecnológica dos produtos da indústria de defesa brasileira, estratégicos para a defesa do país (Brasil, 2005). Mas foi com a Estratégia Nacional de Defesa (END), publicada em 2008, que o governo sistematizou os pontos importantes para a revitalização da indústria de defesa, como a preferência na aquisição de material de defesa de países comprometidos com a transferência tecnológica (END, 2008).

⁴³ O comércio exterior de equipamentos de defesa movimentou US\$ 247 bilhões nos dez anos compreendidos entre 2003 e 2012. Os produtos mais representativos foram aeronaves (US\$ 108,1 bilhões), navios (US\$ 37,7 bilhões), mísseis (US\$ 32,7 bilhões) e veículos blindados (US\$ 29,3 bilhões), de acordo com dados do SIPRI (2013).

De acordo com Schmidt e Assis (2013), a aquisição de tecnologia visa modificar o perfil da indústria de defesa brasileira, concentrada em produtos de baixa ou média intensidade tecnológica na produção de sistemas de armas e que foi perdendo importância desde a década de 1990. Na concepção de Buzan (1991), a difusão de tecnologia militar avançada dentro do sistema internacional, ocorre em três situações: (1) através da expansão física ou política dos países produtores; (2) por meio da transferência de armamentos desses países; e (3) pela difusão para outros centros com capacidade de produção de tecnologia avançada.

As duas primeiras estão relacionadas com a oferta de armamentos das potências militares a seus aliados. A expansão física e política se fortaleceu até a Segunda Guerra Mundial e a transferência ocorreu por meio do comércio internacional de armamentos. A terceira situação relaciona a transferência de tecnologia dos países produtores a de outros com capacidade de absorção do conhecimento técnico-científico por meio de acordos para a produção local de armamentos, em consonância com o que a END recomenda nas compras governamentais de material de defesa por parte do Brasil.

O domínio da tecnologia avançada requer a nacionalização de componentes, capacitação tecnológica, gerencial e industrial, articulação com os centros de P&D e o setor produtivo, e a garantia de continuidade dos programas em meio às dificuldades de financiamento governamental e das pressões internacionais (CAVAGNARI FILHO, 1996).

A tecnologia empregada na indústria de defesa condensa em sua esfera elementos técnico-científicos que podem ser utilizados em outros setores da atividade civil, o que resulta em benefícios econômicos derivados do *spin off*, utilizado com frequência na justificativa dos gastos militares e na produção de novas gerações de armamentos (HARTLEY, 2007).

Com a publicação da END em 2008, a aquisição de materiais de defesa por parte do governo brasileiro passou a optar por empresas de países que concordam em oferecer medidas de compensação industrial, comércio e transferência de tecnologia. As medidas de *offset*, como são conhecidas, podem incluir a coprodução, produção por licença e transferência de tecnologia. A previsão é que entre 2014 e 2017 os gastos brasileiros na aquisição de material de defesa alcance 11,7% do orçamento destinado ao Ministério da Defesa, ainda que apenas 0,9% seja destinado para gastos em P&D, imprescindível para absorver novas tecnologias. Para incentivar as empresas do setor, o governo brasileiro criou o Regime Especial Tributário para as Empresas de Defesa (RETID),

regulamentado em 2013 e que concede um incentivo fiscal a este tipo de firmas (SCHMIDT & ASSIS, 2013).

Simultaneamente ao RETID, o governo lançou o Inova Aerodefesa com recursos de US\$ 1.290 milhões da FINEP e do BNDES, destinado a projetos inovadores nos setores aeroespacial, defesa, defesa cibernética, segurança e materiais especiais aplicados a essas áreas. Para revitalizar a indústria de defesa, o Ministério da Defesa criou o Plano de Articulação e Equipamento de Defesa Nacional (PAED), principal programa das Forças Armadas para o atendimento das necessidades dessa indústria, com reaparelhamento e atualização dos materiais de defesa planejados para ser executado entre 2012 a 2030 (BRASIL, 2012).

O PAED prevê um plano de projetos prioritários para aquisição e modernização de material de defesa para as três Forças. No caso específico da Marinha do Brasil⁴⁴, esses projetos são:

(1) PROSUB: desenvolvimento e produção de cinco submarinos, sendo quatro convencionais (propulsão diesel-elétrica) e um com propulsão nuclear;

(2) PROSUPER: construção de cinco navios escolta, cinco navios patrulha oceânico e um navio de apoio logístico;

(3) PRONAE: construção de dois navios aeródromos;

(4) SisGAAZ: monitoramento e controle de águas brasileiras com prioridade nas reservas de petróleo de águas profundas (pré-sal).

Para desenvolver e produzir os materiais de defesa previstos no PAED, o governo brasileiro conta com a revitalização do parque industrial de defesa. O lançamento da END definiu como prioridade a transferência de tecnologia na aquisição de material de defesa, estimulou os investimentos de grupos empresariais de outros segmentos da economia, como a Odebrecht, que criou uma divisão de defesa e segurança e se associou a empresa francesa DCNS para o programa PROSUB e adquiriu

⁴⁴ Os projetos prioritários do Exército Brasileiro são: (1) Recuperação da Capacidade Operacional => modernização de blindados e aquisição de material de artilharia de campanha e armamento leve; (2) Defesa cibernética => aquisição de hardware, software e equipamentos; (3) Programa Guarani => aquisição de 2.044 carros blindados de transporte de tropa; (4) SISFROM=> aquisição de satélites, radares, sensores e aeronaves não tripuladas para o monitoramento de fronteiras; (5) Sistema de Defesa Antiaérea => reequipamento da artilharia antiaérea; (6) Sistema de mísseis e foguetes Astros 2020 => apoio ao fabricante no desenvolvimento e produção de equipamentos e aquisição de unidades para a Força Terrestre com medidas de apoio do tipo fogo de saturação.

Os projetos prioritários para a Força Aérea Brasileira (FAB) são: (1) Recuperação da capacidade operacional => atualização tecnológica das aeronaves; (2) Capacitação operacional da FAB => aquisição de 36 caças multi missão, 50 helicópteros de médio porte e veículos aéreos não tripulados (VANTs); (3) Fortalecimento da indústria de aeroespacial brasileira => desenvolvimento e produção da aeronave nacional de transporte e reabastecimento (KC-390); e (4) Desenvolvimento e construção de engenharias aeroespaciais => desenvolvimento de satélites e de veículos lançadores (Brasil 2012 *apud* Saint-Pierre & Zague, 2014).

o controle acionário da fabricante de mísseis Mectron. A Embraer⁴⁵ criou uma divisão de defesa e segurança que produzirá as aeronaves militares e coordenará as subsidiárias da empresa: Harpia (sociedade com a Avibrás e com a israelita Elbit) na fabricação de VANTs; Atech em sistemas de defesa; Bradar em radares de vigilância; Savis em sistemas de monitoramento de fronteiras; e a firma Visiona, que é associada a Telebrás para a produção de satélites (SILVEIRA, 2013)⁴⁶.

A revitalização da indústria de defesa brasileira depende dos programas de modernização e reaparelhamento das Forças Armadas, no entanto, para o alcance desse objetivo devem ser levados em consideração dois aspectos principais. O primeiro diz respeito à absorção de tecnologia, pois a maioria dos projetos é dependente de tecnologia estrangeira. O desenvolvimento autônomo de tecnologia para uso militar é um processo complexo e que exige infraestrutura, recursos humanos altamente qualificados e tempo. O segundo aspecto está relacionado ao orçamento para defesa. O percentual do orçamento da União destinado ao Ministério da Defesa entre 1995 e 2011 alcançou um patamar de 1,58% do PIB. O corte de recursos para defesa por parte da União visando o atendimento de outras áreas do governo tem grande importância na descontinuidade de programas do Ministério da Defesa (AMARANTE, 2013).

O orçamento de defesa brasileiro abrange o Ministério da Defesa (MD) e as três Forças Armadas e discrimina três tipos de despesas: pessoal, custeio e investimento. A despesa com pessoal é a maior rubrica. No período de 2003 a 2012, representou 76,5% dos gastos totais. Com o aumento recente das despesas de investimento, a participação da despesa com pessoal vem diminuindo, em 2012, equivaleu a 71% do orçamento. As despesas com inativos e pensionistas representam a maior parcela dos gastos com pessoal, em 2012, correspondeu a 61,7% desses gastos⁴⁷.

O custeio contempla as despesas voltadas à manutenção da capacidade permanente de preparo da estrutura militar para o pronto emprego: alimentação, fardamento, suprimento de combustíveis e lubrificantes, armamentos leves e suas munições, transporte, adestramento para uso de meios etc. Em 2012, essas despesas

⁴⁵ A Embraer anunciou que adquirirá 40% de capital da Akaer, empresa que produz componentes aeronáuticos e que foi escolhida pela sueca Saab como contraparte brasileira para desenvolver e produzir o caça multimissão Gripen NG, escolhido ao final de 2013 como novo vetor da defesa área, após o grande processo de seleção do FX-2 da FAB.

⁴⁶ Outro grupo nacional que ingressou no setor de defesa brasileira é o Sinergy, que investirá na empresa AEQ, adquirida da fabricante de explosivos Britanit, para a produção de combustível para mísseis e foguetes, bombas inteligentes e de fragmentação (Silveira, 2013). A italiana Iveco, divisão da Fiat Automóveis, realizou um contrato com o governo brasileiro para produzir 2044 veículos blindados Guaraní, que foram desenvolvidos pelo Centro Tecnológico do Exército.

⁴⁷ De acordo com SIPRI (2013). Os dados estão em valores constantes de 2012.

representaram um aumento de 72,3% em relação à verificada em 2003, o crescimento do efetivo e o esforço de reaparelhamento contribuíram para esta situação.

A diferenciação observada pela literatura quanto à aquisição e contratação para defesa, somente é viável se acompanhada de um arcabouço legal que possibilite tais diferenças. No caso específico do Brasil, a legislação que trata das compras governamentais foi consolidada através da Lei nº 8.666 de 21 de junho de 1993 e suas posteriores alterações.

A Lei nº 8.666/1993 estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos relacionados às obras, serviços, compras, alienações e locações no âmbito dos poderes da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, sendo de aplicação obrigatória também para as autarquias, fundos especiais, fundações, firmas públicas, sociedades de economia mista e demais entidades controladas direta ou indiretamente por estes poderes (SCHMIDT & SOARES DE ASSIS, 2013).

Desde o advento desta lei, o objetivo principal da licitação era identificar a proposta mais vantajosa, mas a partir da introdução da Medida Provisória (MP) nº 495/2010 (convertida em seguida pela Lei nº 12.349/2010⁴⁸), foram introduzidas inovações com o intuito de incluir a promoção do desenvolvimento sustentável aos objetivos das licitações. O exemplo mais importante foi o estabelecimento de margem de preferência de até 25% do preço para produtos manufaturados e para serviços que atendam a normas técnicas nacionais. Dessa forma, as contratações da Administração Pública passaram a ser consideradas como instrumentos de realização de políticas públicas.

Outro exemplo de medidas inovativas é a exigência de promoção pelo contratado de medidas de compensação comercial, industrial e tecnológica ou acesso a condições de financiamento de forma acumulativa ou não pela administração. Assim como as contratações destinadas à implantação, à manutenção e ao aperfeiçoamento dos sistemas de tecnologias de informação e comunicação considerados estratégicos pelo Poder Executivo poderão ter licitação restrita a bens e serviços com tecnologia desenvolvida no país e produzidos de acordo com o processo produtivo básico de que trata a Lei nº 10.176/2001, que introduz alterações na Lei da Informática.

⁴⁸ Com a Lei nº 12.349/2010, a margem de preferência será estabelecida com base em estudos feitos e revistos a cada cinco anos e que consideram a geração de renda e emprego, o desenvolvimento de inovações tecnológicas no país e o custo dos produtos e serviços contratados como margem. É também possível que a margem adicional possa ser concebida para os produtos manufaturados e serviços nacionais resultantes de desenvolvimento e inovação realizados no país, desde que a soma destas margens não ultrapasse 25% sobre o preço dos produtos manufaturados e serviços estrangeiros (Schmidt & Soares de Assis, 2013).

Como previa a Lei nº 12.349/2010, essas medidas foram regulamentadas pelo Decreto nº 7.546/2011 que criou a Comissão Interministerial de Compras Públicas (CI-CP). Esta comissão engloba ministros e suplentes dos seguintes ministérios: Fazenda; Planejamento, Orçamento e Gestão; Desenvolvimento, Indústria e Comércio; Ciência, Tecnologia e Inovação; e Relações Exteriores.

Além disso, a mencionada lei criou amparo para a dispensa de licitação nas seguintes ocasiões: quando os bens adquiridos sejam voltados especificamente à pesquisa científica e tecnológica com recursos obtidos pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico (CNPq); por outras instituições de fomento às pesquisas credenciadas por este conselho; na contratação realizada por Instituição Científica e Tecnológica (ICT) ou por agência de fomento para transferência de tecnologia e licenciamento de direito de uso ou exploração de criação protegida; e por último, nas contratações que atendam ao cumprimento do disposto nos artigos 3º, 4º, 5º da Lei nº 10.973/2004⁴⁹(SCHMIDT & SOARES DE ASSIS, 2013).

A Lei nº 12.598/2012 também estabelece normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e sistemas de defesa⁵⁰. As definições introduzidas por esta lei, como as de produto de defesa (Prode), produto estratégico de defesa (PED)⁵¹, sistemas de defesa (SD) e Empresa Estratégica de Defesa (EED) são importantes contribuições para o desenvolvimento do setor de defesa no país.

Para uma empresa ser considerada EED, deve ser credenciada pelo Ministério de Defesa (MD) e, a partir daí, passam a ter acesso ao Regime Especial Tributário para a Indústria de Defesa (RETID), dependendo de credenciamento prévio junto à Secretaria de Receita Federal (SRF). A lei estabelece também o apoio do Fundo de Garantia à Exportação (FGE) às EEDs que realizarem exportações de produtos de defesa.

Entre as principais medidas adotadas para o setor de defesa no âmbito do PBM está a edição da Lei nº 12.598 de 22 de março de 2012. Esta lei estabelece benefícios nas compras públicas de defesa em prol de empresas nacionais, em especial para um conjunto selecionado de empresas, classificadas como Empresas Estratégicas de Defesa (EED). As EEDs caracterizam-se pela alta capacitação tecnológica, pela capacidade de

⁴⁹ A Lei nº 10.973/2004 dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências, tendo sido regulamentada pelo Decreto nº 5.563/2005.

⁵⁰ Os quais se subordinam a todas as organizações já regidas pela Lei nº 8.666/1993.

⁵¹ A diferença entre Prode e PED é que este é um produto de defesa que dependendo do seu conteúdo tecnológico ou dificuldade de obtenção, é considerado de interesse estratégico para a defesa nacional.

fornecer Produtos Estratégicos de Defesa (PED) às Forças Armadas brasileiras; e pelo controle de capital majoritariamente nacional (pelo menos 60% do controle efetivo).

De acordo com a Lei nº 12.598/2012, as EEDs farão jus a benefícios fiscais, como isenção de Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), Programa de Integração Social (PIS), e Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins) nas compras internas e externas voltadas à fabricação de produtos de defesa. Também usufruirão de tratamento especial nas licitações para desenvolvimento e fornecimento de PEDs para as Forças Armadas, que poderão ser restritas à participação de EEDs.

No caso de importação de PEDs, a lei prevê que o MD poderá exigir a associação dos fornecedores a uma EED para realização de pelo menos uma das etapas de desenvolvimento, fabricação ou manutenção dos PEDs. No caso de formação de consórcios para o desenvolvimento de PEDs, a liderança caberá a uma EED.

O fortalecimento da indústria nacional de defesa passa pelo crescimento das EEDs, pois estão localizadas na ponta superior da cadeia produtiva e têm maior capacitação tecnológica e de desenvolvimento de soluções para as Forças Armadas brasileiras e maior efeito multiplicador na geração de encomendas para o restante da cadeia produtiva.

A mencionada lei foi regulamentada pelo Decreto 7.970 de 28 de março de 2013 e de acordo com ele, o credenciamento de produtos de defesa (Prode), PEDs e EEDs será de responsabilidade do MD, com base em proposta a ser elaborada pela Comissão Mista da Indústria de Defesa (CMID)⁵².

Cabe destacar o Plano Inova Aerodefesa, ação conjunta entre BNDES, Finep, Ministério da Defesa e Agência Espacial Brasileira (AEB) para fomento à pesquisa, desenvolvimento e inovação nas empresas brasileiras das cadeias de produção aeroespacial, defesa e segurança, incentivando seus respectivos adensamentos, por meio de focos em tecnologias críticas para o Brasil. Com quatro linhas temáticas, o plano buscará desenvolver competências em tecnologias, como propulsão espacial, satélites, sensores remotos para defesa, sistemas de identificação biométrica, materiais especiais diversos, entre outras. A expectativa é de que os projetos de inovação levados adiante pelo Inova Aerodefesa reduzam o hiato existente entre a indústria nacional de defesa *vis-à-vis* a indústria de defesa dos países desenvolvidos, favorecendo a disseminação da atividade inovativa e fortalecendo a BID e os grupos de capital nacional.

⁵² A CMID é composta por quatro representantes do MD: três dos Comandos Militares (um de cada), um do Ministério da Fazenda, um do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), um do MCTI e um do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG).

Importante ressaltar que desde 2004, iniciou-se uma estreita cooperação entre o Ministério da Defesa (MD) e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) em busca do domínio de tecnologias de interesse da defesa, centralizadas no Departamento de Ciência e Tecnologia do MD e na Secretaria Executiva do MCTI. A área de defesa foi incluída nas Ações Transversais dos Fundos Setoriais, assim como nas chamadas públicas para subvenção econômica à inovação tecnológica (CORREA FILHO *et al*, 2012).

A partir de 2008, a relação entre Ciência, Tecnologia e Inovação na área de Defesa fortaleceu-se com o lançamento da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), na busca pelo aproveitamento da capacidade tecnológica existente no país através das iniciativas do MCTI e MD, e aplicação na produção de bens finais, estimulando a indústria nacional. O BNDES integrou-se a esta iniciativa de estímulo ao desenvolvimento tecnológico nacional na área de defesa. Uma das motivações para isso era o reconhecimento das possibilidades de arraste tecnológico do setor de defesa. A intenção era dar apoio à fase de industrialização, mas essa estratégia tornou-se inviável em virtude da falta de garantia e previsibilidade das compras governamentais em volume e regularidade compatíveis com a decisão de investimentos das empresas.

Quanto ao apoio público para a pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I), conquistas importantes estão ocorrendo com a atuação do MCTI, mas nesse contexto, o papel do BNDES tem sido complementar a MCTI/Finep em projetos de desenvolvimentos tecnológico.

Esta seção apresentou as características da política de defesa e política industrial de defesa com o objetivo de identificar os aspectos principais relacionados a garantia dos interesses nacionais sob o contexto de desenvolvimento da indústria de defesa. Sua contribuição para a pesquisa está na elaboração do panorama geral para o entendimento do estágio atual da indústria naval de defesa brasileira.

Capítulo 4. Indústria Naval Militar Brasileira: antecedentes históricos e caracterização da estrutura produtiva e tecnológica das firmas representantes da indústria.

Este capítulo apresenta os antecedentes históricos da atividade naval militar no Brasil e realiza uma caracterização geral dessa indústria com destaque para os principais atores que compõem o sistema de inovação naval militar, e principalmente uma análise do papel das empresas no processo de desenvolvimento tecnológico do segmento naval da BID, a partir do conhecimento de suas capacidades produtivas e inovativas, além de suas especificidades. A principal contribuição deste capítulo para a tese é a análise descritiva dos dados secundários coletados de diferentes fontes de dados disponíveis. Importante destacar que foram identificadas 355 empresas da indústria naval militar brasileira, respeitando a delimitação e o marco conceitual da pesquisa. Todos os dados serão apresentados de forma agregada diante da necessidade de sigilo das empresas componentes da base de dados⁵³.

4.1. Antecedentes históricos da indústria naval militar no Brasil

A atividade de construção naval militar no Brasil começou no século XVIII através do Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ)⁵⁴ e intensificou-se em 1822, por ocasião da consolidação da independência. As primeiras forças navais brasileiras foram fortemente influenciadas pela Marinha britânica.

O Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro é a organização militar prestadora de serviços industriais que tem como objetivo a realização de atividades técnicas, industriais e tecnológicas relacionadas à construção de unidades de superfície e submarinos e à manutenção dos sistemas de propulsão naval, geração de energia,

⁵³ Em relação aos dados secundários utilizados, “*deve ser considerada a ressalva de que os itens exportados e importados pelas empresas possam ser decorrentes de outras unidades de negócio das firmas, e não diretamente do segmento defesa*”. O mesmo vale para os demais dados secundários. A unidade de análise é a firma, o que é compatível com o objetivo central da tese e com a disponibilidade de dados das fontes oficiais do país. Exceção feita para aqueles dados do *websurveys* em que solicita-se na questão que a resposta fosse adstrita apenas à defesa. Essa é a forma viável de lidar com o trade off entre um dado ao nível da firma, certamente “nublado” por outras atividades (mas que permite analisar a capacidade competitiva e de inserção internacional via exportações das empresas), ou dado nenhum (já que esses dados “ideais” são na prática indisponíveis nas bases oficiais e as firmas não informariam de forma censitária). Outro aspecto que deve ser considerado é que mesmo com o acesso aos dados de exportações de “produtos controlados”, adotou-se uma abordagem mais ampla e voltada para a questão da dualidade e do conteúdo tecnológico.

⁵⁴ Este importante parque industrial naval militar brasileiro teve sua fundação em 1763 pelo Vice-Rei Conde da Cunha, sendo que seu principal objetivo era o reparo de pequenas embarcações. Sua grande obra, durante o período colonial, foi a construção da nau São Sebastião (GREENHALGH, 1965).

estrutura naval e controle de avarias dos meios navais (MARINHA DO BRASIL, 2005).

De acordo com Santos (2008), do início até a metade do século XIX, o Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro continuava com as mesmas técnicas e características do período da colônia. A partir da década de 1850 houve uma ampliação e modernização, através da importação de tecnologia da Europa, possibilitando a implantação de novas oficinas, e também através da vinda dos primeiros brasileiros com curso formal de Engenharia Naval na Europa⁵⁵.

Telles (2001) assinala que o Arsenal de Marinha da Corte, como era conhecido o AMRJ no período imperial, teve o seu apogeu entre 1860 e 1890, alcançando nesta época o seu máximo desenvolvimento, aproximando-se dos estaleiros mais avançados do mundo naquele tempo. Isso devido a Guerra do Paraguai (1864-1870), que exigiu novas construções e inovações tecnológicas, como o caso dos navios encouraçados.

O autor ainda destaca que o Arsenal era o único estaleiro no país, que havia chegado a um elevado patamar de avanço técnico no período imperial e praticamente funcionava apenas para atender a Marinha de Guerra, enfatizando que “era um caso isolado de uma indústria tecnicamente avançada em um país industrialmente atrasado, sem siderurgia, quase sem outras indústrias de apoio e sem formação de mão de obra especializada” (TELLES, 2001, p.72).

Ao final do século XIX diante do desenvolvimento da máquina a vapor, particularmente a aplicada para o deslocamento dos navios, viu-se no emprego da máquina a bordo dos navios de guerra, na sua propulsão, um sério problema logístico de reabastecimento de combustível e de sobressalentes, além do eventual reparo das instalações técnicas. Portanto, havia a necessidade de uma remodelagem das instalações do Arsenal do Rio de Janeiro, com vistas ao atendimento das exigências, por exemplo, de atracação das modernas unidades navais que se almejavam.

Em 1926, já aparecia nos documentos oficiais do país a referência ao nome Arsenal de Marinha da Ilha das Cobras (AMIC). A partir daí, a Marinha teria na Baía de Guanabara, dois arsenais, sendo o primeiro o antigo arsenal no continente, enquanto o segundo era o que se construía na Ilha das Cobras. Conforme Bittencourt (2009), em 1936, decidiu-se por iniciar a atividade de construção naval no novo Arsenal de

⁵⁵ A construção em 1852 da Corveta Ypiranga, primeiro navio com propulsão a hélice no país representa um marco evolutivo nesse período.

Marinha da Ilha das Cobras, sendo seu primeiro diretor o Almirante Júlio Regis Bittencourt, que concluiu e equipou o Arsenal e o dirigiu até 1946, dando início, de fato, a um novo ciclo de construções navais no Brasil.

A Segunda Guerra Mundial impeliu a produção de mais navios de guerra, através da construção de seis navios mineiros⁵⁶ varredores da Classe Carioca, de projeto nacional, que depois foram convertidos em navios antissubmarinos e classificados como corvetas, sendo utilizados para a proteção dos comboios de navios mercantes que navegavam pela costa brasileira. Alves (2006) acentua que durante a Segunda Guerra, uma vez mais o Brasil estava sendo estimulado pela necessidade, posto que não fosse possível obter material necessário na Europa, que estava em guerra, nem nos Estados Unidos da América, que estavam se preparando também para o conflito, e como consequência foram realizados investimentos na modernização do Arsenal de Marinha da Ilha das Cobras (AMIC).

De acordo com Câmara (2011), do início dos anos 30 até a primeira metade da década de 1940, o AMIC era o maior complexo industrial da América Latina, título suplantado em 1946 com o advento da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN). Suas instalações eram formadas por diques secos para reparos, oficinas mecânicas, oficinas de equipamentos elétricos, fundições, uma escola técnica e uma fábrica de artilharia. No Arsenal da Ilha das Cobras navios militares e mercantes foram construídos e reparados por engenheiros e operários brasileiros. Em 1948 teve seu processo de modernização concluído, passando a se chamar Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ). Desde então, o Arsenal tem sido o responsável pela manutenção dos navios da Esquadra Brasileira, pela construção de navios para a Marinha e outros órgãos governamentais, concentrando praticamente toda capacidade técnica disponível do país no setor de projetos de embarcações militares.

Ao final da Segunda Guerra Mundial, as indústrias de defesa dos principais beligerantes estavam em pleno uso das suas capacidades produtivas, o que resultou em uma grande disponibilidade de navios de guerra e equipamentos no mundo. Logo, um ponto relevante a ser destacado neste contexto é que na construção da série de todos os navios pelo Arsenal de Marinha, o índice de nacionalização era extremamente baixo, posto que praticamente todos os materiais eram importados, desde as chapas e perfis

⁵⁶ Navios mineiros ou lança minas são navios empregados para semear campos de minas, quer ofensivamente em águas usadas pelo inimigo, quer defensivamente em águas próprias (FONSECA, 1989, p.123).

para os cascos até as tintas para as pinturas das embarcações, inclusive no caso dos Contratorpedeiros Classe A⁵⁷. A nacionalização dos componentes dos navios somente se iniciaria durante o governo Juscelino Kubitschek (1956-1961).

A partir de 1952, quando o Brasil assinou o Acordo de Cooperação Militar com os EUA, passou a receber navios de vários portes e apoio logístico para esses meios, tendo como consequência a retração dessa indústria⁵⁸. A relação de dependência Brasil - EUA se deu em virtude da estratégia adotada no Pós-Guerra, até fins dos anos 1960 e início da década de 1970, com seu auge na Guerra Fria, no qual o Brasil sendo aliado dos EUA em um possível conflito mundial Leste-Oeste teria o papel específico de operar na guerra antissubmarina e na proteção do tráfego marítimo no Atlântico sul. Ainda no que tange aos impactos deste acordo para o Brasil, Câmara (2012) ressalta que:

O Brasil passou um período longo, desde a II Guerra, recebendo navios de guerra dos EUA por força dos acordos militares entre os dois países, e isso prejudicou a capacidade de desenvolvimento nacional quanto a projeção e construção de navios militares. (...) mesmo assim, conseguiu projetar e construir navios militares para uma pequena exportação (...) como por exemplo, no Arsenal, em 1985, o Navio patrulha Fluvial Itaipu para o Paraguai (...) o MacLaren fez 10 lanchas de patrulha para a Marinha chilena (...) o único país que conseguiu manter, mesmo que de maneira precária, um sistema de construção e projeto de navios de guerra na América Latina, foi o Brasil (...).

Desse modo, enquanto aliado o Brasil recebia navios usados, armamentos de segunda linha e sobressalentes dos norte-americanos. Essa posição era economicamente mais viável ao Brasil, porém, refletiu-se na perda da capacidade de projetar e construir navios de guerra, além da desqualificação da mão de obra especializada na construção naval, ou seja, houve perda de *know-how* no setor, e até mesmo a capacidade de se obter sobressalentes por conta própria. É importante destacar que o Brasil, um país em processo de desenvolvimento industrial, principalmente, a partir do final da década de 1950, buscava através da expansão industrial seu progresso, a fim de solucionar os gargalos que impediam seu desenvolvimento. Assim, seria de grande relevância que o

⁵⁷ Ao final da década de 1930, a Marinha não possuía qualquer contratorpedeiro de projeto moderno. Então, foram encomendadas na Inglaterra seis unidades. Entretanto, com a deflagração da Segunda Guerra Mundial, o governo britânico requisitou e comprou os navios em construção, fazendo uso da cláusula de contrato aplicável no caso de um conflito armado em que houvesse risco de ser envolvido (CÂMARA, 2011).

⁵⁸ O Brasil recebeu dois cruzadores, navios de apoio, contratorpedeiros de várias classes diferentes, além do Navio-Aeródromo Ligeiro “Minas Gerais”, que chegou em 1960, da Inglaterra, após períodos de reparos na Holanda.

país investisse na implantação da indústria de construção naval, bem como a manutenção dos seus navios para se tornar independente da assistência estrangeira, tanto na paz como na guerra (CÂMARA, 2011).

Telles (2001) aponta que durante o governo de Juscelino Kubitschek (1956-1961), podem-se destacar três medidas institucionais que alteraram a forma e a magnitude do aglomerado da indústria da construção naval no Brasil, seriam elas: a inclusão da Meta nº 11 – Marinha Mercante – e da Meta nº 28 – Construção Naval – no Plano de Metas; a criação do Grupo Executivo da Indústria da Construção Naval (GEICON); e a aprovação do Fundo da Marinha Mercante (FMM) e da Taxa de Renovação da Marinha Mercante (TRMM). Com essas medidas, estava inaugurada a nova fase de construção naval e lançadas as bases para o seu desenvolvimento.

Cabe ressaltar que alguns aspectos básicos no planejamento do governo JK para o estabelecimento da indústria de construção naval permeavam a atividade naval militar que se inter-relacionavam ao AMRJ, quais sejam: a capacidade produtiva compatível com as necessidades da economia e da defesa nacionais; o índice de nacionalização progressiva em todos os setores e fases do programa de construção naval; emprego e rápido adestramento de mão de obra e técnicos brasileiros, para as diversas especializações requeridas pela indústria de construção naval, com a utilização de pessoal tanto civil quanto militar; e, por fim, o aspecto que consistia no atendimento das eventuais solicitações da Marinha de Guerra, cabendo ao respectivo ministério subsidiar o incremento de custos das embarcações, bem como utilizar pessoal militar, na preparação e consecução das embarcações, decorrente da adoção de características de interesse ou natureza militar.

Como o desenvolvimento da engenharia naval só alcança pleno desenvolvimento a longo prazo, seria necessário que as organizações da engenharia naval brasileira buscassem englobar o aperfeiçoamento dos seus processos produtivos, estabelecendo assim, uma mudança de mentalidade, com a realização de investimentos para que o pessoal técnico pudesse ser mais bem qualificado e que o trabalho fosse exercido dentro de uma infraestrutura industrial, competitiva e em contínua evolução. Edamatu (2008) afirma que o desempenho da mão de obra é um dos fatores de produtividade de um estaleiro e que seria necessário praticar maciços investimentos na formação,

treinamento e aperfeiçoamento de seus respectivos colaboradores, face aos novos métodos de projeto e construção naval⁵⁹.

A década de setenta foi marcada pelo programa de construção de navios militares mais complexos no país através das seis fragatas Classe Niterói, as quatro primeiras, sendo construídas na Inglaterra e, após um processo de transferência e absorção de tecnologia, seriam construídas as outras duas no Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ). Desse modo, a marinha buscaria consolidar um amplo plano de projeto e construção com as fragatas, corvetas, submarinos e o Navio Escola (NE) Brasil⁶⁰.

Em 1980, foi incorporada a fragata União, também construída no AMRJ, e no decorrer dessa década foram produzidos os submarinos da classe Tupi (um na Alemanha e mais três no Arsenal de Marinha). Em 1982, foi criada a Empresa Gerencial de Projetos Navais – EMGEPRON, estatal hoje vinculada ao Ministério da Defesa. A importância desta empresa está relacionada ao espectro tecnológico dos projetos de interesse da MB, não apenas na prestação de serviços de gerenciamento de projetos, mas também na comercialização de produtos e serviços disponibilizados pelo setor naval da BID. Sua criação possibilitou o financiamento da construção de quatro corvetas da classe Inhaúma, ao longo dessa década até 1994, quando foram agregadas a corveta Frontin à classe, e a produção e exportação de um navio-patrolha fluvial para o Paraguai, desenvolvido no AMRJ e entregue em 1985, a primeira exportação de navio de guerra do Brasil.

Em 1986, foi incorporado o Navio-Escola Brasil⁶¹, projeto nacional baseado no casco das Fragatas Classe Niterói (FCN). Nesse período, em consonância com os outros

⁵⁹ Com o objetivo de recuperar a capacidade de construção de navios de guerra de superfície no Brasil, foi realizado o convênio entre a Marinha e a USP para nacionalizar o curso de engenharia naval. Essa recuperação incluía saber especificar, projetar e construir navios que atendessem as necessidades brasileiras. Outro bom resultado advindo da nacionalização do curso foi o êxito obtido em áreas tecnológicas, em que era quase impossível a transferência de tecnologia, tendo como consequência o anseio concretizado de menor dependência tecnológica e estratégica no setor naval militar, restabelecendo um pensamento estratégico próprio, que com o término da Missão Naval Americana em 1977, pôs fim a longo período de dependência tanto tecnológica quanto estratégica dos EUA para a área naval militar.

⁶⁰ Em 1978 a Diretoria de Engenharia Naval (DEN) daria início ao projeto do novo Navio Escola. A construção foi contratada ao AMRJ, cujo departamento técnico se encarregaria da concepção e detalhamento do projeto. Vale salientar que esse suporte técnico era constituído de civis e militares advindos da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP) e, sendo prontificado em 21 de agosto de 1986, ou seja, tempo total da obra de 8 anos entre a concepção do projeto e a entrega do meio naval à Marinha (CÂMARA, 2011).

⁶¹ No que tange a recuperação da capacidade de projetar navio de guerra moderno, o Navio Escola seria o primeiro projeto nacional de construção naval militar no estado da arte, conforme destaca Bittencourt (2009): Pode-se dizer que o envolvimento da Marinha com o projeto de navios modernos se iniciou na

setores da BID, o segmento naval cresceu. Foram criadas empresas fabricantes de equipamentos⁶² e integradoras de sistemas, mas que não resistiram muito tempo em função da baixa demanda interna e da ausência de exportações garantidoras do aproveitamento da produção⁶³. Uma das razões para este fato foi a autorização pelo governo brasileiro, da construção de 16 corvetas, da Classe denominada Inhaúma. No entanto, foram construídas apenas quatro corvetas, sendo duas no AMRJ (Inhaúma e Jaceguai) e outras duas no Estaleiro Verolme (Frontin e Julio de Noronha). As quatro corvetas entrariam em serviço no período compreendido entre 1989 e 1994.

A década de noventa marcou um declínio acentuado no orçamento brasileiro para defesa, consoante à distensão no mundo Pós-Guerra Fria. Com o fim deste período, houve uma sobra de navios e outros armamentos, com demanda baixa, que inviabilizava a exportação pelas empresas brasileiras⁶⁴.

O Estado brasileiro normalmente buscou construir seus navios de guerra na própria MB, isto é, no AMRJ. Esta política da instituição foi sustentada por razões conjunturais aliadas a razões endógenas da própria instituição⁶⁵, pois à Força Naval

Diretoria de Engenharia Naval (DEN), com o projeto do Navio Escola Brasil. Aproveitando-se as formas de uma fragata classe Niterói e praticamente se projetou novamente o navio todo. Não foi uma tarefa simples, pois o aproveitamento das formas e dimensões facilitou o início do projeto, mas causou restrições para o conteúdo. A solução, no entanto, foi bastante válida e o navio, depois de construído e incorporado à Armada, cumpre sua missão de treinar guardas-marinhas e de mostrar a bandeira no exterior (BITTENCOURT, apud TELLES, 2001, p. 202-203).

⁶² Exemplos dessas empresas fabricantes de equipamentos: Tecnasa, Elebra, Microlab e outras. Já as integradoras de sistemas foram SFB e IES.

⁶³ No que se refere ao comércio exterior, o Brasil sempre buscou ampliar o leque de parceiros comerciais e políticos com os países da África, Ásia e, posteriormente, América do Sul, especialmente quando a vulnerabilidade posta pela dependência do apoio dos EUA mostrou-se ao mesmo tempo importante e delicada.

⁶⁴ De acordo com dados do Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), o Brasil, na década de oitenta, chegou a exportar um volume considerável de armamentos, principalmente para o Iraque, tornando-se importador líquido na década de 90, ficando à margem do mercado entre 2002-2005, com aumento das importações em 2006. No período entre 1982-2006, as importações foram originárias principalmente da França, Reino Unido, EUA e Alemanha.

A produção bélica pesada brasileira tem seus primórdios na década de 1940, estimulada pela Companhia Siderúrgica Nacional de um lado e pelo cenário da II Guerra Mundial de outro. Nas décadas de 1960 e 1970, o desenvolvimento tecnológico possibilitou que o País chegasse ao quinto lugar no ranking das exportações mundiais e nas décadas 1980 e 1990 ocorreu o atrofiamento da indústria nacional de defesa exatamente no momento em que o domínio de tecnologias intermediárias possibilitava intentos de avanço para tecnologias mais sofisticadas, mas que demandavam investimentos vultosos (Cassiolato et al, 2008).

⁶⁵ Podem ser citadas como exceção à regra, a construção de duas corvetas da classe Inhaúma no antigo estaleiro Verolme, a construção de um navio-tanque no estaleiro Ishikawajima e a construção de navios patrulha de 200t da Classe Grajaú no estaleiro Mauá e na Indústria Naval do Ceará (INACE) em 1999. Mais recentemente, foram construídos o NPa Brendam Symbwaie e dois NPa da Classe Macaé, na INACE, e quatro dessa mesma classe encontram-se em construção no Estaleiro Ilha S.A – EISA. A indústria da construção naval pesada foi instalada no Brasil no bojo do Plano de Metas, incluído na Meta 28, a partir da vinda do Estaleiro Ishibrás, de origem japonesa, e do Estaleiro Verolme, de origem holandesa, para o Estado do Rio de Janeiro. A INACE é uma empresa privada com atuação na indústria

sempre teve interesse em fomentar e deter o domínio tecnológico na construção de seus meios navais, bem como percebia na construção desses meios em seu parque industrial próprio, como uma política de obtenção de recursos e capacitação contínua de seu corpo técnico, não só em projetos e construção, mas também para o aprimoramento deste pessoal nas atividades de reparos. Também destacam-se os projetos de navios com envolvimento da MB como a corveta Barroso, que trouxe melhorias às corvetas classe Inhaúma, de 1996; e o submarino Tikuna, projeto superior aos submarinos da classe Tupi, da mesma época. No momento, está em curso o Programa de Reaparelhamento da Marinha que compreende um grupo de seis programas com o objetivo de expandir e modernizar a Força Naval brasileira, são eles:

(1) O **Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB)** tem como meta capacitar o país para projetar e construir submarinos convencionais e nucleares. No âmbito do programa serão desenvolvidos quatro submarinos convencionais (diesel-elétrico), do tipo *Scorpène*, modificados para atender aos requisitos da MB e, principalmente o submarino com propulsão nuclear. O PROSUB abrange ainda a edificação da Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM), inaugurada em 01 de março de 2014 e a construção de um estaleiro e de uma base naval, ambos em Itaguaí (RJ).

Este programa foi iniciado em 2008 com o acordo celebrado entre o Brasil e a França. Através da parceria entre a empresa francesa DCNS e a brasileira Odebrecht surgiram duas empresas: o Consórcio Baía de Sepetiba – criado para gerenciar o PROSUB e a Itaguaí Construções Navais (ICN) – criada para possibilitar a construção dos submarinos mencionados⁶⁶.

(2) O **Programa de Construção de Corvetas Classe “Barroso”** visa construir, inicialmente, quatro navios projetados no Brasil para o emprego em áreas costeiras e oceânicas com alto índice de nacionalização de componentes e equipamentos. Contempla a possibilidade de agregar novas funcionalidades ao projeto original. Este programa poderá contribuir para o desenvolvimento da indústria nacional de defesa através do desenvolvimento de produtos militares com o envolvimento de

naval militar, pesqueira e de turismo que desde 1981 vem produzindo embarcações leves para Marinha do Brasil. Por sua vez, o estaleiro EISA é uma subsidiária do grupo Synergy que apresenta destacada atuação na construção naval. O grupo Synergy também atua em operações offshore e no transporte aéreo.

⁶⁶ De acordo com a MB, a previsão é que a Base Naval estará pronta em 2018 e o Estaleiro em 2021. Além disso, os quatro submarinos da Classe “Riachuelo” (S-BR) têm previsão de entrega para 2017, 2018, 2020 e 2021, respectivamente. Já o “Álvaro Alberto” (SN-BR) terá sua construção iniciada em 2016 e sua entrega está prevista para 2025.

universidades, empresas e instituições de ciência e tecnologia. Atualmente o programa encontra-se em fase de revisão de seus requisitos. O projeto detalhado será entregue em meados de 2015 e a construção da primeira unidade deverá ser iniciada em 2016.

(3) O **Programa de Obtenção de Navios-Patrolha de 500 toneladas** compreende a construção de quarenta e seis Navios Patrulha (NPa) de 500 toneladas para a patrulha e fiscalização das águas jurisdicionais brasileiras, particularmente as bacias petrolíferas, incluindo a região do pré-sal. Os NPa 500t também contribuirão para a segurança do tráfego marítimo nacional e para a defesa dos interesses estratégicos do país. Como resultado deste programa foram incorporados à Armada brasileira, os NPa “Macaé” em 2012 e “Macau” em 2013, ambos construídos pelo estaleiro INACE, localizado no Estado do Ceará, e estão em fase de construção mais cinco navios pelo estaleiro EISA, no Estado do Rio de Janeiro.

(4) O **Programa de Obtenção de Meios de Superfície (PROSUPER)** consiste na obtenção de cinco navios patrulha oceânicos de 1.800 toneladas, cinco navios escolta de cerca de 6.000 toneladas e um navio de apoio logístico de 2.400 toneladas. Serão construídos no país, a partir de projetos já existentes, adaptados aos requisitos da MB, por meio da associação entre o estaleiro projetista internacional e pelo menos um estaleiro privado brasileiro. Inicialmente, a MB⁶⁷ vem interagindo com estaleiros projetistas de alguns países que já apresentaram propostas comerciais, como por exemplo: ThyssenKrupp (Alemanha); DSME (Coreia do Sul); Navantia (Espanha); DCNS (França); Damen (Holanda); Fincantieri (Itália) e BAE (Reino Unido).

(5) O **Programa de Obtenção de Navios-Aeródromo (PRONaE)** tem como objetivo projetar e construir duas unidades de uma nova classe de Navio-Aeródromo (NAE) com deslocamento aproximado de 50.000 toneladas. Este projeto deverá ser feito por um estaleiro/escritório de projetos estrangeiro com experiência comprovada nessa área particular de engenharia naval, com participação da MB. Até o momento, a MB está avaliando as possibilidades com estaleiros projetistas de cinco países: Navantia (Espanha); GIBBS & COX INC (EUA); DCNS (França); Fincantieri (Itália); e BAE Systems (Reino Unido).

⁶⁷ No final de 2013 a MB entregou o relatório para a Presidência da República com suas considerações sobre as propostas apresentadas. Todavia, em meados de 2014, a MB resolveu solicitar atualização de propostas de todos os estaleiros participantes, e, desta forma, o PROSUPER encontra-se sem definição de seu vencedor e aguardando a decisão/escolha pela Presidente da República.

(6) O **Programa de Obtenção de Navios Anfíbios (PRONanf)** baseia-se na obtenção de projetos prontos e aprovados no mercado internacional de Navios de Desembarque-Doca (NDD) operados por outras Marinhas, visando a construção de duas unidades no Brasil para a substituição do atual NDD⁶⁸. O objetivo é que o modelo escolhido possua deslocamento de cerca de 12.500 toneladas, capacidade de transportar uma tropa de 490 militares, e hangar para operar/hangarar simultaneamente pelo menos dois helicópteros de 11 toneladas, doca alagável, porta ou rampa para lançamento de Carros Lagarta Anfíbio (CLAnf), Embarcação de Desembarque de Viatura e Material (EDVM) e Embarcação de Desembarque de Carga Geral (EDCG).

Após a apresentação dos principais fatos históricos que contribuíram para o desenvolvimento da indústria naval militar no Brasil, cabe destacar, que ao longo do processo de capacitação e produção na construção naval militar retomada a partir dos anos 1970, a Marinha através de várias iniciativas e parcerias teve papel fundamental neste processo. A próxima subseção caracteriza os principais atores desta indústria.

4.2. Caracterização geral: principais atores e perfil das firmas da indústria naval militar no Brasil

No Brasil, o segmento naval da BID está dividido entre duas vertentes principais: o setor estatal e o setor privado. Há uma grande concentração nos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, aparecendo o Rio Grande do Sul como terceiro polo. Participam desse segmento não só as empresas âncoras, mas também as suas fornecedoras, pertencentes à cadeia produtiva da defesa que, com isso, passa a ser mais bem conhecida e estudada.

No setor estatal, o AMRJ⁶⁹ é o seu representante principal. No âmbito da Marinha do Brasil, o complexo militar naval brasileiro é composto também por organizações de apoio, adestramento, ensino e pesquisa e pelas bases navais. Estas

⁶⁸ No final de 2014, a MB enviou uma comitiva para avaliar a possível compra do NDD “Siroco”, pertencente à Marinha Francesa.

⁶⁹ O **Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro** é o maior complexo industrial da Marinha, com instalações industriais modernas. Possui três diques secos entre eles o Dique Almirante Régis, um dos maiores da América Latina, sendo capaz de docar navios de grande porte, como o Navio Aeródromo São Paulo. Para fazer frente aos desafios impostos na construção das Fragatas Classe Niterói e dos submarinos classe “Tupi”, foram modernizadas diversas oficinas dentre as quais as de motores, a nova oficina de construção de submarinos e ainda construído um dique flutuante específico para o apoio a construção de submarinos. Possui ainda duas carreiras de construção que podem ser utilizadas para enalhe ou docagem de pequenas embarcações (COELHO, 2009).

organizações desempenham funções específicas para a operação da Força Naval, suprimindo as diversas demandas requeridas na operação de seus meios.

A Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha – SecCTM, subordinada ao Estado-Maior da Armada – EMA, tem o propósito de atuar como órgão central executivo do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha, exercendo a coordenação, o controle, a orientação e o planejamento das atividades científicas, tecnológicas e de inovação da Marinha do Brasil. A SecCTM foi criada em 31 de março de 2008 como uma tentativa da MB de aprimorar a coordenação das atividades de C&T que, diferentemente do ocorrido nas demais Forças Armadas, estão respectivamente concentradas em órgãos de direção setorial dedicados ao assunto. Estão subordinadas à SecCTM, o Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), o Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV), e o Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM).

O **Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM)** foi instalado em Cabo Frio em 1974, mas só recebeu esta denominação em março de 1985. É responsável pelo planejamento e execução de atividades de pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico em áreas como oceanografia, meteorologia, hidrografia etc. Também promove e apoia a realização de pesquisas de interesse da MB, no âmbito das universidades, instituições e entidades governamentais e privadas relacionadas às atividades de sua atuação.

O **Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV)**, situado no Rio de Janeiro, criado em 1975, subordinado ao Estado Maior da Armada (EMA) é um dos integrantes do Sistema de Ciência e Tecnologia da Marinha. É responsável por todo apoio na área de pesquisa operacional dos meios da esquadra, e capacitado a atuar nas áreas de conhecimento de Análise de sistemas, Engenharia de sistemas, Informática, Estatística, Software Livre, Gestão eletrônica de documentos e segurança na informação com ênfase na criptografia.

Uma de suas grandes contribuições foi o desenvolvimento de instrumentos próprios para realizar a avaliação operacional de meios navais como as fragatas classe “Niterói”, submarinos classe “Tupi” e corvetas classe “Inhaúma. Tal avaliação permite conhecer as limitações e possibilidades dos modernos e sofisticados equipamentos e sistemas navais. Após a determinação dos parâmetros de eficácia de um equipamento ou sistema, os resultados obtidos passam a ser utilizados para verificar o funcionamento deste no decorrer de sua vida útil (COELHO, 2009).

O **Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM)**, localizado no Rio de Janeiro, tem como missão o desenvolvimento de tecnologias necessárias à Marinha. Entre suas tarefas, mantém intercâmbio com os setores industrial, universitário e técnico-científico nas atividades de pesquisa e desenvolvimento de interesse da Marinha. Seus principais projetos concentram-se nas áreas de desenvolvimento de armas navais, guerra eletrônica, sistemas de sonar, sistemas digitais e desenvolvimento de materiais.

Destaca-se também o **Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP)**, subordinado à Diretoria Geral de Material da Marinha (DGMM), criado em 1995 e localizado no Campus da USP. Atua em diversas áreas tecnológicas como o desenvolvimento de sistemas térmicos, químicos e eletromecânicos. Neste centro é desenvolvido o Programa Nuclear da Marinha do Brasil, em seu centro experimental Aramar, localizado em Iperó (SP). Este programa é composto pelo Projeto do Ciclo do Combustível, pelo Projeto do Laboratório de Geração de Energia Núcleo-Elétrica e pelo Projeto de Infraestrutura.

Ainda no segmento estatal, destacam-se as bases navais da Marinha do Brasil e a EmGeProN que prestam serviços de apoio e manutenção para os navios distritais e da esquadra. No Rio de Janeiro a Marinha possui a Base Aérea Naval de São Pedro da Aldeia (BAeNSPA) e o Complexo do Mocanguê que abriga duas bases navais, a Base Naval do Rio de Janeiro e a Base Naval Alte Castro e Silva.

A **Base Naval do Rio de Janeiro** vem ampliando as suas capacidades, desonerando o AMRJ de pequenos reparos liberando-o para grandes manutenções e para a construção. Esta base possui capacidade de docagem dos navios de grande porte da MB, exceto o NAe “São Paulo”.

A **Base Alte. Castro e Silva** é destinada ao apoio das atividades ligadas a operação de submarinos e seus respectivos navios de apoio, sendo capaz de realizar pequenos reparos e aferições em equipamentos específicos inerentes à atividade.

A Marinha também possui quatro bases navais localizadas em Salvador (BA), Natal (RN), Ladário (MS) e Belém (PA). Possui ainda duas estações navais localizadas em Rio Grande (RS) e em Manaus (AM). Tais complexos se destinam a prestar apoio em reparos e manutenção dos navios distritais bem como aos navios da esquadra em pequenos reparos esporadicamente.

A **Base Naval de Val-de-Cães**, em Belém, dispõe de um dique seco de 225m de comprimento e 27m de largura; e uma carreira para embarcações até 150 ton. O

complexo ainda possui oficinas completas para qualquer tipo de reparo naval, estruturas de apoio para os navios distritais e serve de retaguarda para a Estação naval do Rio Negro, em Manaus, além de possuir um dos melhores parques industriais da Região Norte-Nordeste.

A **Base Naval de Aratú**, em Salvador, dispõe de um dique seco de 220m de comprimento e 33m de largura; um sistema de elevação de navios (SELENA⁷⁰) que possibilita a docagem de até seis navios de 1.200ton, com comprimento máximo de 56 metros e boca máxima de 15m.

A **Base Naval de Natal** foi inaugurada em 1941 e foi utilizada durante a 2ª Guerra Mundial pelas marinhas americana e brasileira sendo renomeada em 1979 para Base Naval Alte. Ary Parreira. Atualmente a base é a sede dos navios lotados no 3º Distrito Naval.

A **Base Fluvial de Ladário** é uma das mais antigas bases navais, construída em 1873, em função da Guerra do Paraguai. Ocupa uma área de 23.000m² e um dique seco de mais de 80m, além de oficinas e instalações de abastecimento da frota.

Em Manaus (AM) e Rio Grande (RS), a Marinha possui Estações Navais, cujas instalações de porte modesto permitem o apoio limitado a pequenos reparos de navios distritais de pequeno porte. Os reparos mais complexos são efetuados na Base Naval de Val-de-Cães (PA) e Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (RJ).

A **Empresa Gerencial de Projetos Navais (EmGeProN)** é subordinada ao Ministério da Defesa (MD), por intermédio do Comando da Marinha⁷¹. A empresa é um braço comercial da Marinha, uma prestadora de serviços das mais variadas gamas relacionadas ao mar e a indústria naval. Como prestadora de serviços, possui três atividades principais: 1) gerenciar projetos navais para a Marinha; 2) contribuir com a obtenção, manutenção e modernização dos meios navais (navio de guerra e não navios mercantes), através da prestação de serviços para a Marinha. Essa obtenção pode ser por meio de uma licitação, por meio de uma construção, por meio de um arrendamento, e até mesmo por uma compra de oportunidade, mas sempre através de um contrato; 3) fomentar as empresas ligadas ao segmento naval da base industrial de defesa (BID). Nesta atividade, a empresa busca realizar negócios, exportar serviços que outras

⁷⁰ O SELENA é constituído por uma plataforma que pode ser abaixada até a profundidade de 6 metros, permitindo que a embarcação inicialmente flutue sobre ela.

⁷¹ Para a manutenção da disponibilidade estratégica dessas estruturas de apoio à Esquadra Brasileira existe um artifício legal que lhes permite operar sob uma sistemática conhecida como “Organização Militar Prestadora de Serviço” (OMPS).

empresas menores não têm condições de fazer devido ao seu porte e aos custos elevados⁷².

O **Centro de Excelência da Marinha (CetM)**, subordinado à DGMM, foi criado em 1975, é responsável por atividades relacionadas com a manutenção e instalação dos sistemas eletrônicos navais.

O **Centro de Armas da Marinha (CAM)**, subordinado à DGMM, foi criado em 1982, é responsável por atividades relacionadas com a manutenção e instalação dos sistemas de armas dos meios navais, aeronavais, de fuzileiros navais e de estabelecimentos de terra.

O **Centro de Projetos Navais (CPN)**, subordinado à DGMM, foi criado em 1996 com propósito de concentrar em um único local os recursos para a execução do projeto básico de navios de superfície e de submarinos.

A **Fábrica de Munições da Marinha (FMM)**, subordinada a DSAM é responsável pela fabricação de toda a munição naval de médio e grosso calibre utilizada pela MB. A FMM, tem suas origens ligadas à antiga Fábrica de Armamento da Marinha (FAM), foi inaugurada em julho de 1982, e está situada em Campo Grande, Rio de Janeiro – RJ.

Já na iniciativa privada, a pesquisa identificou 353 empresas⁷³ que compõem o segmento naval da Base Industrial de Defesa. No entanto, nem todas essas empresas se dedicam exclusivamente a atividades ligadas à defesa. É necessário considerar a delimitação da pesquisa apresentada no capítulo 1:

(i) as autoras e integradoras de projetos militares, sendo as fornecedoras dos equipamentos de defesa; (ii) as firmas que desenham e produzem subsistemas e realizam serviços mais especializados; e (iii) as produtoras de peças e equipamentos necessários para as duas categorias anteriores, porém não especializadas no ramo naval.

Neste sentido é necessário esclarecer que neste capítulo, o grupo de empresas selecionadas para análise de dados secundários representa um conjunto mais amplo de atores que são estudados sob uma perspectiva mais ampla de base industrial de defesa, logo, neste capítulo este grupo é denominado de segmento naval da base industrial de defesa (BID).

⁷² Também divulga material das empresas em feiras e eventos, trabalhando de forma democrática já que faz parte do Governo e não pode priorizar nenhuma empresa. Utiliza para isso a Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança (ABIMDE) e a Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (APEX), sempre com foco nas empresas vinculadas ao segmento naval da BID.

⁷³ A amostra possui 355 empresas, no entanto, duas participantes da amostra não são empresas privadas.

Após uma breve apresentação dos principais atores desta indústria, as próximas subseções apresentam dados secundários agregados para as 355 empresas identificadas no segmento divididas em: dados setoriais, qualificação da mão-de-obra, políticas públicas, inserção internacional, esforços de inovação, e uma conclusão geral sobre a análise das características desta indústria no Brasil.

4.2.1. Dados setoriais: evolução do número de empresas e de funcionários por faixas de porte e participação de capital estrangeiro:

O objetivo desta subseção é apresentar uma análise da evolução do número de empresas e pessoas ocupadas no segmento naval da Base Industrial de Defesa brasileira, assim como mostrar a distribuição regional dessas empresas, e a participação estrangeira em seu capital social. Esses dados caracterizam a estrutura geral do segmento.

Neste sentido, a tabela 4.1 indica a evolução de indicadores relacionados ao número de empresas e ao número de pessoas ocupadas nas empresas do segmento naval da BID, de acordo com a RAIS⁷⁴, assim como a evolução do pessoal ocupado médio no período de 2003 a 2011:

Tabela 4.1 - Evolução do número de empresas e do pessoal ocupado médio no período de 2003 a 2011

Ano	Nº de Empresas da RAIS	PO Total	PO Médio ⁷⁵
2003	263	47.475	181
2004	272	50.969	187
2005	287	61.229	213
2006	293	64.133	219
2007	300	66.032	220
2008	313	84.393	270
2009	319	82.093	257
2010	322	86.848	270
2011	324	90.209	278

Fonte: RAIS/MTE – Projeto Mapeamento da BID Brasileira (MD/ABDI/IPEA)

De acordo com a RAIS, no período de 2003 a 2011, o número de pessoas ocupadas nas empresas do segmento naval da BID, passou de 47.475 para 90.209. Esse resultado representa uma evolução de 90%. Ainda que a coluna referente ao número de empresas identificadas pela RAIS tenha apresentado evolução, o mais importante a

⁷⁴ Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) enviada anualmente pelas empresas ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). O número de empresas da RAIS difere do número de empresas do segmento (355), em função das empresas terem ou não enviado estas informações ao MTE.

⁷⁵ A variável Pessoal Ocupado (PO) médio é igual à razão entre o pessoal ocupado (PO) total e o número de empresas identificadas pela RAIS a cada ano. A coluna PO total refere-se ao total de pessoas ocupadas das empresas identificadas pela RAIS localizadas na primeira coluna.

considerar é o comportamento do número de empresas por porte que será apresentado a seguir.

Comparando esta evolução da mão-de-obra do segmento naval da BID com a Base Industrial de Defesa (BID)⁷⁶ brasileira, destaca-se que as empresas do segmento representam 39,8% das empresas da BID. A evolução do número de pessoas ocupadas da BID no mesmo período de análise foi de 78,9%, enquanto a evolução do pessoal ocupado médio foi de 41,8%. Esses dados mostram a importância do segmento dentro da estrutura produtiva de defesa do Brasil, assim como sua relevância para a geração de empregos no país.

As tabelas 4.2 e 4.3 indicam, respectivamente, o número total de empresas e o número de empregados em cada uma das faixas de porte⁷⁷ das empresas do segmento nos anos de 2005, 2008 e 2011:

Tabela 4.2 – Distribuição do número de empresas por faixas de porte em anos selecionados

Porte	2005	2008	2011
	Nº de empresas	Nº de empresas	Nº de empresas
1 a 9	45	40	31
10 a 49	80	86	92
50 a 99	51	45	53
100 a 249	54	57	52
250 a 499	30	40	50
Mais de 499	27	45	46
Total	287	313	324

Fonte: RAIS/MTE – Projeto Mapeamento da BID Brasileira (MD/ABDI/IPEA)

⁷⁶ A BID brasileira foi dividida em 8 segmentos: i) armas e munições leves e pesadas e explosivos; ii) sistemas eletrônicos e de comando e controle; iii) plataforma naval militar; iv) propulsão nuclear; v) plataforma terrestre militar; vi) plataforma aeronáutica militar; vii) sistemas espaciais voltados para a Defesa; e viii) plataforma e equipamentos de uso individual.

⁷⁷ De acordo com a RAIS/MTE, o porte da empresa é definido através do número de empregados. De 1 a 19, classificada como microempresa; de 20 a 99 como pequena empresa; de 100 a 499, como média empresa; e mais de 499 empregados como grande empresa. Importante destacar que esta pesquisa considera como pequena empresa a faixa de 1 a 99 empregados, de 100 a 499 como média, e mais de 499 como grande empresa, em função das tabulações utilizadas.

Tabela 4.3 – Distribuição do número de empregados por faixas de porte em anos selecionados

Porte	2005	2008	2011
	Nº de empregados	Nº de empregados	Nº de empregados
1 a 9	189	164	144
10 a 49	1.883	2.173	2.235
50 a 99	3.644	3.244	3.946
100 a 249	8.739	8.952	8.150
250 a 499	11.151	14.110	17.455
Mais de 499	35.623	55.750	58.278
Total	61.229	84.393	90.209

Fonte: RAIS/MTE – Projeto Mapeamento da BID Brasileira (MD/ABDI/IPEA)

Na comparação dos dados do ano de 2011 em relação a 2005, houve uma evolução de 12,9% do número de empresas do segmento e um aumento de 47,3% do número de empregados. As empresas de grande porte (na faixa com mais de 499 funcionários) foram as que apresentaram maior expansão desses indicadores: 70,4% no número de empresas e 63,6% no número de empregados. No entanto, isso não significa que tantas grandes empresas foram criadas no período. Este aumento pode ser explicado, em parte, pelo fato das empresas menores terem aumentado o seu porte através da contratação de mais funcionários⁷⁸. Por outro lado, porque as inaugurações de estaleiros no Brasil, a partir de 2006 podem ter contribuído para esse crescimento, pois apesar da construção naval civil não ser computada entre as atividades da BID, a capacitação dos estaleiros desse setor é tida como importante por constituírem elementos mobilizáveis para a defesa no segmento naval⁷⁹.

Comparando os mesmos indicadores do segmento com a BID, nota-se que o número de empresas da BID aumentou em 15,4% no mesmo período, enquanto o número de empregados evoluiu 43,8%. As empresas na faixa de 250 até 499 funcionários foram as que apresentaram maior evolução do número de empresas e empregados, respectivamente, 71,7% e 63%. Esses dados indicam que a distribuição das empresas e funcionários do segmento seguiu o comportamento da BID, com destaque para a evolução do número de empresas do segmento que superou a BID, fato que ressalta a importância do segmento na geração de empregos.

⁷⁸ Ver gráfico 3.1 que mostra a evolução do emprego dos estaleiros e da indústria naval.

⁷⁹ Ou seja, há um crescente número de estaleiros civis que desempenham funções no setor militar. Também é importante lembrar que muitas empresas da amostra não se dedicam exclusivamente às atividades de defesa do setor naval.

Ainda nesta subseção, observa-se a distribuição das empresas⁸⁰ do segmento de acordo com a classificação de atividade econômica (CNAE 2.0) no período de 2003 a 2011:

Tabela 4.4 - Número de empresas do segmento de acordo com a atividade econômica no período de 2003 a 2011

Seção CNAE	Denominação	Número de empresas								
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
B	INDÚSTRIAS EXTRATIVAS	3	3	3	3	3	3	2	2	1
C	INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO	170	173	187	212	220	223	228	231	231
F	CONSTRUÇÃO	16	15	18	25	24	26	26	26	25
G	COMÉRCIO; REPARAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS	9	22	18	15	14	17	15	16	17
H	TRANSPORTE, ARMAZENAGEM E CORREIO	2	2	2	3	3	3	3	3	3
J	INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	2	2	2	2	4	3	2	2	3
M	ATIVIDADES PROFISSIONAIS, CIENTÍFICAS E TÉCNICAS	22	24	27	30	30	33	40	42	42
N	ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS E SERVIÇOS COMPLEMENTARES	18	16	14	8	7	8	7	7	6
O	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, DEFESA E SEGURIDADE SOCIAL	0	0	0	1	1	1	1	1	1
P	EDUCAÇÃO	0	0	2	0	0	1	1	0	0
S	OUTRAS ATIVIDADES DE SERVIÇOS	1	3	2	2	1	1	1	1	1

Fonte: RAIS/MTE – Projeto Mapeamento da BID Brasileira (MD/ABDI/IPEA)

A tabela 4.4 indica que o maior número de empresas do segmento naval⁸¹ da BID concentrou-se, de acordo com a CNAE 2.0, na seção C – Indústria de Transformação. Nesta seção, a atividade *Fabricação de máquinas e equipamentos* foi a que apresentou maior frequência de empresas. Ainda na seção C destaca-se também a atividade *Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos*.

Já em segundo e terceiro lugar, respectivamente, destacaram-se a seção M - Atividades profissionais, técnicas e científicas, principalmente a divisão denominada *Serviços de arquitetura e engenharia, testes e análises técnicas*; e a seção F – Construção.

Através da mencionada tabela confirma-se que a atividade produtiva característica do segmento está relacionada à construção, reparo e manutenção de embarcações. Na análise dos dados sobre a classificação de atividades econômicas para

⁸⁰ O número de firmas pode ser eventualmente maior para o mesmo ano em comparação à tabela 1, pois nesta foram consideradas empresas que tinham ao menos uma pessoa ocupada em 31/12 do ano, enquanto na tabela 5, foram consideradas todas as que tinham informações de CNAE.

⁸¹ Conforme discutido no capítulo 1, não existe uma Classificação Nacional de Atividade Econômica única que aborde todas as fornecedoras de produtos de defesa. No entanto, as seções da CNAE que necessariamente estão relacionadas à indústria objeto de análise são as seções C - Indústria de Transformação e F- Construção.

BID em geral, nota-se que o maior número de empresas concentrou-se na seção M – Atividades profissionais, técnicas e científicas, divisão denominada *Serviços de engenharia*. Em segundo lugar, na seção C – Indústria de Transformação, o destaque foi para a divisão *Serviços de usinagem, solda, tratamento e revestimento em metais*. Ou seja, esses dados refletem uma diferença na comparação com o segmento, no que se refere à classificação de atividades econômicas na qual se encontravam as empresas no período de 2003 a 2011.

No entanto, apenas a distribuição das empresas de acordo com a sua atividade econômica oferecem pouca informação sobre a capacidade produtiva desta indústria. Esta tabela demonstra uma grande variedade de produtores de componentes e subsistemas, e considerando apenas o número de empresas, os estaleiros representam apenas uma pequena parte do total (embora a parte mais importante). Esta interpretação pode ser enganosa, pois em qualquer setor o montador de sistemas pode ser uma empresa com muitos trabalhadores fornecidos por várias outras empresas. Logo, o ponto importante é a existência de uma diversidade de fornecedores na construção naval pertencentes a uma ampla gama de setores da CNAE, o que representa um potencial importante em termos de difusão de incentivos à inovação fora do núcleo das plataformistas.

Já a tabela 4.5, apresenta os valores e a participação do valor bruto da produção industrial (VBPI) do segmento naval da BID tanto na BID geral como na indústria de transformação brasileira.

Tabela 4.5 – Valores e participação do VBPI do segmento naval da BID na indústria de transformação brasileira

Ano	VBPI (1.000 R\$)			(% Segmento)	
	Segmento Naval da BID	BID	Indústria de transformação	BID	Indústria de transformação
2007	26.076.084	102.453.516	1.358.480.881	25,5	1,9
2008	31.155.664	125.154.279	1.594.096.948	24,9	2,0
2009	27.247.911	118.075.461	1.464.155.307	23,1	1,9
2010	33.128.122	141.124.847	1.718.640.471	23,5	1,9
2011	36.708.990	149.439.331	1.888.689.920	24,6	1,9
2012	36.460.736	159.550.323	2.034.610.766	22,9	1,8

Fonte: IBGE

Os dados desta tabela mostram que a participação do valor bruto da produção industrial (VBPI) do segmento naval da BID no VBPI da indústria de transformação brasileira manteve uma média de 2% em todo o período. Quando comparada ao valor

bruto da produção industrial da base industrial de defesa (BID) esta participação registrou em média 24%. Ainda de acordo com a tabela, em termos de VBPI percebe-se que cerca de 8 % da indústria de transformação brasileira é representada pela BID total. Este resultado poderia ser considerado bastante elevado, no entanto não apresenta o valor bruto especificamente para defesa.

A tabela 4.6 indica a distribuição das empresas do segmento por região demográfica. A região sudeste concentra a maior parte das empresas. Em 2011, 76% das empresas do segmento identificadas pela RAIS concentravam-se nesta região. Em segundo lugar, para o mesmo ano está a região sul com 17% das empresas. As regiões nordeste e norte, respectivamente, são as que possuem a menor participação, enquanto foi identificada apenas uma empresa na região centro oeste no ano de 2011. Esta distribuição não apresentou mudanças significativas ao longo do período analisado.

Tabela 4.6 – Distribuição das empresas do segmento por região geográfica de 2003 a 2011

Região	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Norte	3	2	2	2	3	3	3	3	2
Nordeste	17	18	20	19	20	18	19	19	20
Centro-Oeste	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Sudeste	202	210	221	226	229	238	243	244	245
Sul	41	42	44	46	48	54	54	56	56

Fonte: RAIS/MTE – Projeto Mapeamento da BID Brasileira (MD/ABDI/IPEA)

Quanto à distribuição das empresas da BID por região demográfica, os dados mostram que no período de 2003 a 2011, em média, houve uma concentração de 82,8% das empresas na região sudeste, 12% na região sul, 3,3% na região nordeste, 1,5% na região centro oeste e 0,4% na região norte. Percebe-se que a região sudeste tem uma grande participação na estrutura produtiva das empresas do segmento que segue o comportamento da base como um todo. Este dado ressalta a importância da região como polo atrativo de investimentos em defesa.

A tabela 4.7, a seguir, indica as firmas com e sem participação estrangeira em seu capital social. De acordo com os dados, o ano de 2010 concentrou o maior número de empresas do segmento com participação estrangeira no seu capital social. Já em 2011, 94% das empresas não possuíam essa participação. Os anos de 2000 e 2005 concentraram

12% das empresas com participação estrangeira no capital social⁸². Essas empresas do segmento naval da BID com capital estrangeiro em seu capital social são em sua maioria de médio e grande porte, com mão-de-obra mais qualificada em termos de pessoas ocupadas com nível superior, e possuem salário e escolaridade média maiores do que o total das empresas deste segmento. Um dado importante a ser destacado é a expressiva queda do número de empresas com esta participação no ano de 2011 em relação ao ano anterior. Por um lado os dados dessas empresas sobre o número de pessoas ocupadas confirmam queda neste período de comparação, e por outro, houve expressivo aumento dos valores das vendas de produtos para o Governo Federal, e especificamente as vendas destinadas ao Ministério da Defesa. Logo, os números da tabela 4.7 não significam necessariamente que essas empresas deixaram de existir, mas que pode ter havido um processo de fusões e aquisições (muito comuns no mercado de defesa) que aumentou a concentração do mercado, em função por exemplo, de um novo dinamismo de mercado impulsionado pelos programas de reaparelhamento.

Tabela 4.7 – Número de empresas do segmento com e sem participação estrangeira no capital social para os anos de 2000, 2005, 2010 e 2011

Ano	Nº de empresas com participação estrangeira no capital	Nº de empresas sem participação estrangeira no capital
2000	44	311
2005	43	312
2010	49	306
2011	22	333

Fonte: CCE/BCB – Projeto Mapeamento da BID Brasileira (MD/ABDI/IPEA)

Na análise dessas variáveis para a BID geral, observa-se que assim como registrado no segmento, o ano de 2010 foi o que apresentou a maior participação de empresas com participação estrangeira no seu capital social, 12,4%. Nos demais períodos os dados seguem o comportamento do segmento. As principais constatações obtidas através das entrevistas realizadas que podem ajudar a compreender este fato são as incertezas relacionadas ao orçamento e a garantia do poder de compra por parte do Governo Federal⁸³.

⁸² Para os anos de 2000 e 2005, foram considerados os investidores estrangeiros com mais de 20% das ações com direito a voto ou 20% do capital social. Já em 2010 e 2011, foi incluído o somatório das participações de todos os investidores estrangeiros no capital social.

⁸³ O capital estrangeiro não tem interesse em entrar no mercado naval militar para desenvolver um produto ou tecnologia que necessita de demanda, se a MB como primeira compradora, não tiver recursos. Logo a empresa não conseguirá vender o produto para o exterior. Se as empresas não possuem mercado doméstico, não conseguem atrair capital estrangeiro, esta é uma condição necessária, ainda que não

4.2.2. Qualificação da mão-de-obra:

O objetivo desta subseção é apresentar o comportamento recente da qualificação da mão-de-obra das empresas do segmento. Neste sentido, a tabela 4.8 mostra esta evolução no período de 2003 a 2011.

Tabela 4.8 – Qualificação da mão-de-obra do segmento plataforma naval militar

Ano	Proporção PO Nível Superior ⁸⁴ (%)	Proporção PO Científico ⁸⁵ (%)	Proporção PO Eng. ⁸⁶ (%)	Massa Salarial Total (em mil R\$) ⁸⁷	Salário Médio (em R\$)	Escolaridade Média
2003	19	1	3	1.962.490	3.048	9,9
2004	20	1	3	2.122.662	3.117	10,0
2005	18	1	3	2.452.473	3.044	10,2
2006	19	1	3	2.534.067	2.955	10,3
2007	23	1	3	2.697.627	3.021	10,4
2008	21	1	4	3.534.094	3.059	10,5
2009	23	1	5	3.539.930	3.077	10,6
2010	26	1	5	3.949.443	3.311	10,8
2011	26	1	5	4.139.759	3.507	10,9

Fonte: RAIS/MTE – Projeto Mapeamento da BID Brasileira (MD/ABDI/IPEA)

OBS: Os dados foram deflacionados pelo IPCA do ano de 2013.

O período de 2003 a 2011 não apresentou evolução do número de profissionais científicos como proporção do pessoal ocupado dessas firmas. Já a proporção do pessoal ocupado com nível superior em relação ao pessoal ocupado total apresentou crescimento a partir de 2006, e obteve uma média de 22% em todo o período. Já a proporção de engenheiros em relação à população ocupada total teve média de 4%. Esses resultados indicam que as empresas realizam pouco desenvolvimento tecnológico internamente. A escolaridade média dos empregados no período foi de 10,4 anos. Na

suficiente. A participação destas empresas estrangeiras na área naval costuma ocorrer com menos frequência, um exemplo é o caso espanhol. Se tem mercado local podem entrar, mas outra dificuldade como a desconfiança do comprador quanto ao fato do estaleiro ser de propriedade estrangeira pode ocorrer.

⁸⁴ Variável construída a partir da razão entre o PO com nível superior e o PO total no ano.

⁸⁵ Cálculo da razão entre o nº de profissionais científicos e o PO total no ano.

⁸⁶ Cálculo da razão entre o nº de engenheiros das firmas e o PO total no ano.

⁸⁷ A construção da massa salarial foi efetuada utilizando as informações sobre “mês de admissão”, “mês de desligamento” e “remuneração mensal média em reais” disponíveis na base da RAIS. A partir de tais informações foi possível mensurar o tempo de permanência de cada empregado na firma em determinado ano. Através da multiplicação da remuneração média pelo tempo de permanência do empregado foi obtida uma aproximação do desembolso total realizado pela firma para pagamento de salários de cada empregado em um determinado ano. Após este procedimento calculou-se a massa salarial através da soma ponderada dos desembolsos.

comparação do ano de 2011 com 2006, houve uma evolução de 18,8% no salário médio dos empregados.

Quando analisados os dados da BID, observa-se uma pequena evolução do número de profissionais científicos como proporção do número de pessoas ocupadas nas empresas a partir de 2006. Esta variável apresentou uma média de 2% ao longo do período estudado. Já a propensão de pessoas ocupadas com nível superior apresentou média de 25%, superior ao segmento (21%), e a propensão de engenheiros ficou em torno de 5%, um pouco superior ao do segmento (4%). No que se refere à escolaridade média e salário médio no período os dados são bem próximos ao segmento. No entanto, é importante ressaltar o crescimento do salário médio da BID, no período de 2006 a 2011 de 3,5%, inferior ao registrado no segmento naval da BID de 18,8%.

A conclusão da análise desta subseção aponta para o fato de que nas três categorias de pessoas ocupadas - nível superior, engenheiros e profissionais científicos – a média do segmento para o período de 2003 a 2011 foi inferior à média da BID. Este resultado confirma a baixa qualificação da mão de obra do segmento naval da BID.

4.2.3. Políticas Públicas:

O objetivo desta subseção é apresentar uma análise sobre o poder de compra das empresas do segmento naval da BID, assim como as políticas de apoio ao desenvolvimento tecnológico, à exportação e de apoio do BNDES. A tabela 4.9 apresenta dados sobre o número de firmas do segmento que realizaram vendas ao Governo Federal e a indicação dos valores dessas vendas de produtos/serviços realizados, especificamente, ao Ministério da Defesa.

4.2.3.1. Poder de compra

Tabela 4.9 – Número de firmas e valor total das vendas ao Governo Federal e ao Ministério da Defesa no período de 2003 a 2013

Ano	Nº de empresas no Comprasnet ⁸⁸	Nº de empresas Comprasnet_MD ⁸⁹	Valor Total das Vendas ao Governo Federal (R\$) ⁹⁰	Valor Total das Vendas ao Ministério da Defesa (R\$) ⁹¹
2003	36	10	15.108.299	3.933.316
2004	39	13	845.383.234	15.179.051
2005	42	11	122.335.328	12.617.227
2006	41	11	340.488.434	16.631.417
2007	46	13	951.485.097	23.420.626
2008	46	17	106.511.128	38.701.130
2009	54	22	565.077.484	280.351.223
2010	53	22	513.817.067	180.332.533
2011	42	19	447.475.125	121.062.338
2012	54	25	1.115.501.937	556.272.354
2013	48	20	126.479.828	48.733.534

Fonte: Comprasnet/MPOG – Projeto Mapeamento da BID Brasileira (MD/ABDI/IPEA)

OBS: Os dados foram deflacionados pelo IPCA do ano de 2013.

No ano de 2003, das 355 empresas do segmento, 36 realizaram vendas ao Governo Federal, e desse total, 10 empresas destinaram suas vendas especificamente ao Ministério da Defesa. O valor total das vendas destinadas ao Ministério da Defesa representou 26% do total das vendas realizadas ao Governo Federal.

Em 2004 e 2007, destaca-se o grande aumento no valor total das vendas e uma pequena participação das vendas destinadas ao Ministério da Defesa. Os anos de 2009 e 2012 apresentaram a maior participação dessas vendas com aproximadamente 50%. No período de 2003 a 2013, observa-se que o número de empresas que realizou vendas ao Governo Federal e ao Ministério da Defesa, apresentou períodos de evolução, estagnação e retração. A maior parte das empresas do segmento que realizam vendas ao Governo Federal são direcionadas para outras empresas, e não diretamente ao Ministério da Defesa, ou seja, as especializadas em defesa representam uma parte muito pequena da BID.

A explicação para estes resultados está no fato da expansão dos recursos destinados aos programas de reaparelhamento das Forças Armadas, e especialmente

⁸⁸ O Comprasnet foi implementado em 1998, com o objetivo de dar maior amplitude e transparência às compras e contratações do governo federal. Esta coluna indica o número de empresas que realizaram vendas ao Governo Federal, de um total de 355 empresas do segmento.

⁸⁹ Essa coluna mostra do total das empresas que realizaram vendas ao Governo Federal, quantas destinaram essas vendas especificamente ao Ministério da Defesa.

⁹⁰ Valor total das vendas realizadas pelas empresas ao Governo Federal identificadas no Comprasnet

⁹¹ Valor das vendas realizadas pelas empresas ao Governo Federal destinadas ao Ministério da Defesa, identificadas pelo Comprasnet.

para a Marinha, não ter sido contínua e nem regular, sendo observados dois períodos distintos. O primeiro, que vai de 2003 a 2007, quando os dispêndios flutuam de forma irregular; e o segundo período, que se inicia ao final de 2008, no qual se observa uma clara aceleração dos recursos destinados ao reaparelhamento das Forças Armadas. Importante destacar que a maioria dos programas conduzidos entre 2003 e 2007 foi, na verdade, de retomada ou continuidade de antigos projetos que tinham sido suspensos ou prorrogados por falta de recursos.

Na análise dessas variáveis para a BID, em 2003, 13% das empresas realizaram vendas ao Governo Federal, e dessas empresas, 41% realizaram vendas especificamente ao Ministério da Defesa. Quanto ao valor total das vendas ao MD, representou 17% das vendas ao Gov. Federal neste ano. Nos anos de 2004 e 2007, e o período entre 2009 a 2012, houve um aumento dos valores absolutos das vendas realizadas ao Governo Federal, enquanto a participação das vendas ao MD permaneceu em torno de 52%. Esses dados do segmento em comparação com a BID não apresentam grandes diferenças, e permitem afirmar que a partir da elaboração da Estratégia Nacional de Defesa houve uma evolução na participação das vendas ao Ministério da Defesa.

4.2.3.2. Políticas de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico:

Os Fundos de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico, conhecidos como Fundos Setoriais, foram criados a partir de 1997, mas somente implementados em 1999. São instrumentos de financiamento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação no País direcionados à programas gerais de C & T, que a seguir impactam as políticas de P&D específicas das empresas de defesa.

As receitas dos Fundos são oriundas de contribuições incidentes sobre o resultado da exploração de recursos naturais pertencentes à União, parcelas do Imposto sobre Produtos Industrializados de certos setores e de Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE) incidente sobre os valores que remuneram o uso ou aquisição de conhecimentos tecnológicos/transferência de tecnologia do exterior.

Duas premissas se destacam: primeira, o apoio ao desenvolvimento e consolidação de parcerias entre Universidades, Centros de Pesquisa e Desenvolvimento, públicos e privados, visando induzir o aumento dos investimentos do setor empresarial em C&T e impulsionar o desenvolvimento tecnológico dos setores considerados. Segunda, o incentivo à geração de conhecimento e inovações que contribuam para a solução dos grandes problemas nacionais.

A gestão dos Fundos envolve a participação de vários segmentos sociais - governo, academia e setor empresarial - para o estabelecimento de estratégias de longo prazo, a definição de prioridades e o monitoramento das ações executadas.

A criação dos Fundos Setoriais representa o estabelecimento de um novo padrão de financiamento para o setor, sendo um mecanismo inovador de estímulo ao fortalecimento do sistema de C&T nacional. Seu objetivo é garantir a estabilidade de recursos para a área e criar um novo modelo de gestão, com a participação de vários segmentos sociais, além de promover maior sinergia entre as universidades, centros de pesquisa e o setor produtivo. Há 16 Fundos Setoriais, sendo 14 relativos a setores específicos e dois transversais. Destes, um é voltado à interação universidade-empresa (FVA - Fundo Verde-Amarelo), enquanto o outro é destinado a apoiar a melhoria da infraestrutura dos Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs).

As ações apoiadas pelos Fundos Setoriais podem ser: i) projetos de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico; ii) bolsas de estudo para capacitação de recursos humanos, associados aos projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico; e eventos como congressos, seminários e workshops que contribuam para a definição de políticas, a análise de mercados nacional e internacional, o intercâmbio e a transferência de conhecimentos, a avaliação de tecnologias, o estabelecimento de parcerias e alianças estratégicas e a competitividade do setor, entre outros.

São passíveis de apoio todos os itens financiáveis pelo FNDCT: custeio de passagens, diárias, material de consumo, serviços de terceiros, investimento em obras civis, instalações, equipamentos e bolsas de desenvolvimento tecnológico (através de acordo firmado com o CNPq).

A princípio, todos os grupos de pesquisas em universidades, institutos e centros de pesquisas, individualmente ou associados a empresas, e que estiverem de acordo com as exigências estabelecidas nos documentos básico e operativo de cada Fundo e respeitando as normas de cada edital ou chamada. São instituições passíveis de utilização de recursos dos Fundos Setoriais:

- Universidades, públicas ou privadas, do país, sem fins lucrativos, e suas fundações; e
- Centros de Pesquisa do país, públicos ou privados, sem fins lucrativos.

As empresas públicas ou privadas podem participar técnica e financeiramente da execução dos projetos apoiados pelos Fundos Setoriais. Os projetos que contarem com a

participação de empresa ou grupo de empresas são preferenciais nos processos de avaliação e contratação.

Quanto às políticas de apoio ao desenvolvimento tecnológico, as tabelas 4.10 e 4.11 indicam, respectivamente, o número de empresas que participaram em *n* projetos de fundos setoriais nas modalidades direta e indireta. Na primeira modalidade mencionada, a empresa é diretamente fomentada por um projeto de fundo setorial; já quando o projeto interage com um grupo de pesquisa e, por sua vez, esse grupo interage com a empresa, denomina-se modalidade indireta.

As diferenças entre as interações diretas e indiretas indicam o poder de transbordamento dos projetos apoiados por fundos setoriais, que podem ter implicações importantes sobre a formulação de políticas públicas, pois está aí uma importante fonte de externalidades tecnológicas positivas no sistema de inovação do país.

Tabela 4.10 – Número de empresas que participaram de *n* projetos setoriais na modalidade direta entre 2004 e 2008

Número de Empresas	Nº de projetos de FS Diretos
15	1
3	2
6	3
1	5
1	6
1	9

Fonte: MCTI – Projeto Mapeamento da BID Brasileira (MD/ABDI/IPEA)

Tabela 4.11 – Número de empresas que participaram de *n* projetos setoriais na modalidade indireta entre 2003 e 2008

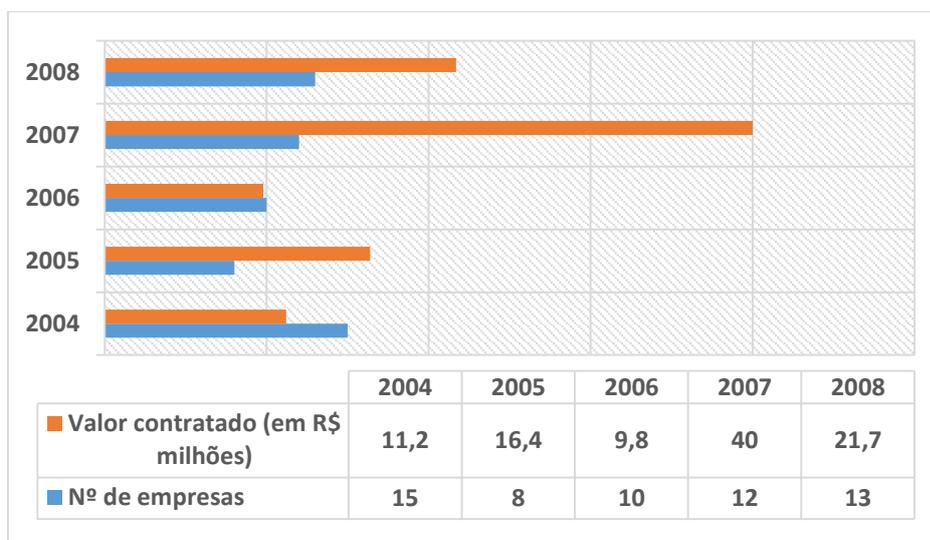
Número de Empresas	Nº de projetos de FS Indiretos
2	1
5	2
2	3
6	4
4	5
2	6
1	7
1	8
2	9
1	10
1	12

Fonte: MCTI – Projeto Mapeamento da BID Brasileira (MD/ABDI/IPEA)

Da análise das tabelas percebe-se que 27 empresas participaram de 26 projetos de fundos setoriais diretos, enquanto 27 empresas participaram de 67 projetos de fundos setoriais indiretos no período mencionado anteriormente. Ou seja, cada empresa participou em média de 0,96 projetos diretos e 2,5 projetos indiretos.

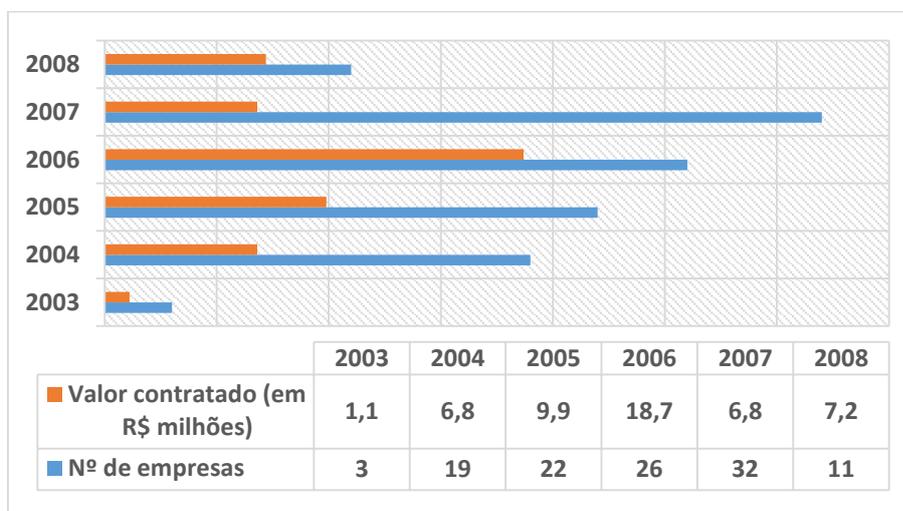
Os gráficos a seguir ilustram um panorama geral das políticas de apoio ao desenvolvimento tecnológico das empresas do segmento. O gráfico 4.1 apresenta os valores contratados dos projetos setoriais na modalidade direta de que participaram as empresas do segmento no período de 2004 a 2008. Observa-se que no ano de 2004, 15 empresas participaram desses projetos cujo valor contratado foi de R\$ 11.226.286,00. Já em 2008, 13 empresas participaram de projetos no valor de R\$ 21.692.033,00. Em 2007, 12 empresas do segmento participaram de projetos com maior valor contratado.

Gráfico 4.1 – Número de empresas e valores contratados de projetos de fundos setoriais na modalidade direta que participaram as empresas do segmento entre 2004 e 2008.



Fonte: MCTI – Projeto Mapeamento da BID Brasileira (MD/ABDI/IPEA)
OBS: Os dados foram deflacionados pelo IPCA do ano de 2013.

Gráfico 4.2 - Número de empresas e valores contratados de projetos de fundos setoriais na modalidade indireta que participaram as empresas do segmento entre 2003 e 2008.



Fonte: MCTI – Projeto Mapeamento da BID Brasileira (MD/ABDI/IPEA)

OBS: Os dados foram deflacionados pelo IPCA do ano de 2013.

Já o gráfico 4.2 apresenta os valores contratados dos projetos setoriais na modalidade indireta de que participaram as empresas do segmento no período de 2003 a 2008. Observa-se que no ano de 2004, 19 empresas participaram desses projetos cujo valor contratado foi de R\$ 6.785.764,00. Já em 2008, 11 empresas participaram de projetos no valor de R\$ 7.209.722,00. Em 2006, 26 empresas do segmento participaram de projetos com maior valor contratado.

Uma interpretação geral dos resultados relativos às políticas de apoio ao desenvolvimento tecnológico é que todas as formulações de políticas no MCTI e na FINEP têm subjacente a ideia de que a inovação ocorre, efetivamente, na empresa. Ou seja, a inovação se dá no momento em que se incorpora o conhecimento gerado às atividades produtivas da sociedade, momento este em que o conhecimento se reverte em benefícios para a sociedade e, principalmente, em benefícios para a competitividade entre as empresas. Todavia, hoje as iniciativas voltadas para o fortalecimento das competências nas empresas refletem uma visão mais moderna do processo de inovação, baseado na complexa interação entre a geração, absorção e a utilização do conhecimento superando desta forma o modelo linear e sequencial.

É importante ressaltar que as empresas, mesmo as públicas, não têm a mesma visão da pesquisa que tem a universidade ou outros órgãos do governo. Mas a empresa desempenha um papel crucial na atividade econômica, logo torna-se necessária a

“aproximação” do setor empresarial junto aos órgãos, agências e instituições ligadas ao governo.

4.2.3.3. Políticas de Apoio à Exportação

Atualmente no Brasil, existem diversos instrumentos de incentivo às exportações. Os principais são o Programa de Financiamento às Exportações (Proex), operacionalizado pelo Banco do Brasil; a linha de financiamento BNDES Exim (do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) e o Drawback, um regime aduaneiro especial que concede vantagens relacionadas aos impostos e taxas incidentes sobre matérias-primas adquiridas para produção de bens que sejam, mais tarde, exportados ou utilizados em vendas equiparadas a exportação.

Quanto às políticas de apoio à exportação, a tabela 4.12 mostra que o *drawback* foi o programa federal de apoio à exportação mais utilizado pelas empresas do segmento no período de 2003 a 2007. Este mecanismo consiste na suspensão ou eliminação de tributos incidentes sobre insumos importados para utilização em produto exportado. Funciona como um incentivo às exportações, pois reduz os custos de produtos exportáveis, tornando-os mais competitivos no mercado internacional. Os demais mecanismos como o Proex⁹² e o BNDES- Exim⁹³ beneficiaram um número reduzido de empresas do segmento naval da BID.

O programa de apoio à exportação mais utilizado pelas empresas da BID total também foi o *drawback*. Estes resultados indicam a importância deste instrumento na promoção de comércio exterior de produtos de defesa brasileiros.

Tabela 4.12 – Número de empresas do segmento apoiadas por programas federais de apoio à exportação no período de 2003 a 2007

Ano	BNDES Exim	Drawback	Proex
2003	3	38	5
2004	3	39	5
2005	9	49	5
2006	4	50	4
2007	7	45	3

Fonte: MDIC – Projeto Mapeamento da BID Brasileira (MD/ABDI/IPEA)

⁹² Proex - Programa de Financiamento às Exportações, voltado principalmente para o apoio das micro e pequenas empresas.

⁹³ O BNDES – EXIM financia a produção de bens a serem exportados, por meio das Linhas Pré-Embarque e Pré-Embarque Especial, e a comercialização de bens e serviços no exterior, por meio da Linha Pós-Embarque.

4.2.3.4. Apoio do BNDES

O apoio à inovação é prioridade estratégica para o BNDES. Para a realização desse apoio, o Banco busca atuar em consonância com as políticas públicas vigentes e de maneira complementar às demais instituições do Sistema Nacional de Inovação. O objetivo do BNDES é fomentar e apoiar operações associadas à formação de capacitações e ao desenvolvimento de ambientes inovadores, com o intuito de gerar valor econômico ou social e melhorar o posicionamento competitivo das empresas, contribuindo para a criação de empregos de melhor qualidade, o aumento da eficiência produtiva, a sustentabilidade ambiental e o crescimento sustentado do País.

De acordo com a tabela 4.13, houve uma evolução do número de empresas do segmento naval da BID que receberam apoio do BNDES a partir de 2005, ainda que esse número tenha voltado a cair em 2013. Em relação ao valor total dos contratos, houve um aumento de 76% na comparação entre 2004 e 2003. Quando se compara essa variável entre 2009 e 2006, percebe-se um aumento de 54%. Já no que se refere à evolução do número de empresas do segmento apoiadas pelo BNDES no mesmo período, o aumento foi de 82%. No entanto, tendo como referência o ano de 2010, houve queda dos valores totais dos contratos realizados entre as empresas e o BNDES.

Tabela 4.13 – Número de empresas apoiadas pelo BNDES e valor dos contratos realizados no período de 2003 a 2013

Ano	Nº de empresas apoiadas pelo BNDES	Valor total dos contratos (R\$)	Valor médio dos contratos (R\$)
2003	33	524.627.559	15.897.805
2004	33	925.098.358	28.033.284
2005	49	1.948.829.720	39.772.035
2006	50	1.425.822.750	28.516.455
2007	61	1.596.752.937	26.176.278
2008	67	1.269.677.588	18.950.412
2009	91	2.193.723.088	24.106.847
2010	105	2.126.261.900	20.250.113
2011	112	1.714.635.275	15.309.244
2012	128	1.529.348.662	11.948.036
2013	107	1.807.960.311	16.896.825

Fonte: BNDES – Projeto Mapeamento da BID Brasileira (MD/ABDI/IPEA)

OBS: Os dados foram deflacionados pelo IPCA do ano de 2013.

Quanto aos mesmos dados para o total da BID, a partir de 2005 também observa-se uma evolução do número de empresas apoiadas pelo BNDES e um aumento

do valor dos contratos em 2005 comparado à 2003. No entanto, o ano de 2007 em relação à 2003 apresentou uma queda de 30% do valor desses contratos, o que retrata o pequeno apoio recebido por essas empresas no período.

4.2.4. Inserção Internacional

O comércio internacional de produtos de defesa é determinado por fatores geopolíticos, e a aquisição de componentes, subsistemas e projetos de defesa – principalmente de caráter estratégico que incorporam maior densidade tecnológica – apresentam grandes restrições. Assim, os obstáculos enfrentados pelo segmento naval da BID referem-se tanto à inserção no mercado externo, quanto ao acesso de tecnologias mais sofisticadas.

Esta subseção analisa a inserção do segmento naval da BID no mercado internacional com base nos dados referentes à evolução das exportações e importações das empresas deste segmento, à distribuição das empresas por faixa de valor exportado, e os principais itens de comércio exterior de acordo com sua intensidade tecnológica. O objetivo é compreender as características desse processo de inserção internacional e identificar os fatores condicionantes de comércio exterior das empresas brasileiras do segmento.

Tabela 4.14 – Faixa de valor exportado das empresas do segmento entre 2005 e 2013

Faixa/Ano	Número de empresas								
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Acima de US\$ 100 milhões	3	2	2	3	4	2	4	4	5
Entre US\$ 50 e US\$ 100 milhoes	1	3	4	4	3	5	4	6	4
Entre US\$ 10 e US\$ 50 milhoes	12	19	18	25	18	18	25	24	20
Entre US\$ 1 e US\$ 10 milhoes	30	33	33	26	35	35	41	33	32
Até US\$ 1 milhao	65	58	55	56	69	70	67	52	54
Total de empresas	111	115	112	114	129	130	141	119	115

Fonte: SECEX/MDIC – Projeto Mapeamento da BID Brasileira (MD/ABDI/IPEA)

O mais importante a ser destacado na análise na tabela 4.14 é a maior concentração de firmas exportadoras de bens e serviços na faixa de até US\$ 1 milhão em todo o período considerado. Esse resultado demonstra provavelmente que a maioria das empresas do segmento são pequenas e de acordo com a tabela a seguir, apenas um quarto das empresas são exportadoras e apontam para esta mesma conclusão.

Os principais fatores que prejudicam as exportações brasileiras são as dificuldades de obtenção de financiamento, os elevados impostos, a baixa tecnologia que afeta a

qualidade dos produtos, e por último, as barreiras às importações de produtos de defesa implantadas pelos países que dominam este mercado.

Tabela 4.15 – Dados sobre exportações e importações das empresas do segmento no período de 2003 a 2011

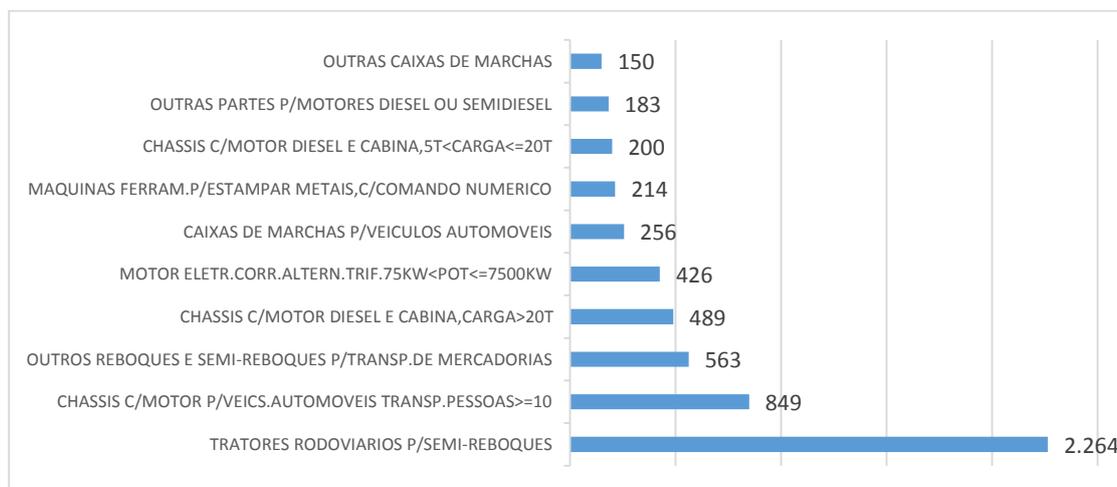
Ano	Nº empresas exportadoras	Empresas exportadoras (%)	Valor total exportado (milhões US\$)	Valor médio exportado (milhões US\$)	Nº empresas importadoras	Empresas importadoras (%)	Valor total importado (milhões US\$)	Valor médio importado (milhões US\$)
2003	96	27	531	6	116	33	470	4
2004	94	26	974	10	130	37	746	6
2005	95	27	1.458	15	130	37	851	7
2006	115	32	1.652	14	138	39	956	7
2007	105	30	2.129	20	151	43	999	7
2008	119	34	2.121	18	182	51	1.355	7
2009	135	38	1.175	9	185	52	721	4
2010	131	37	1.301	10	189	53	1.198	6
2011	140	39	1.703	12	190	54	1.483	8

Fonte: SECEX/MDIC – Projeto Mapeamento da BID Brasileira (MD/ABDI/IPEA)

De acordo com a tabela 4.15, a participação de firmas importadoras do segmento foi maior do que a das firmas exportadoras em todo o período. Destaca-se um crescimento de 44% do número de empresas exportadoras e 64% de importadoras na comparação de 2011 em relação à 2003. De 2003 a 2007, foi crescente o superávit da balança comercial dessas empresas, no entanto, a partir de 2008 esse superávit passou a diminuir.

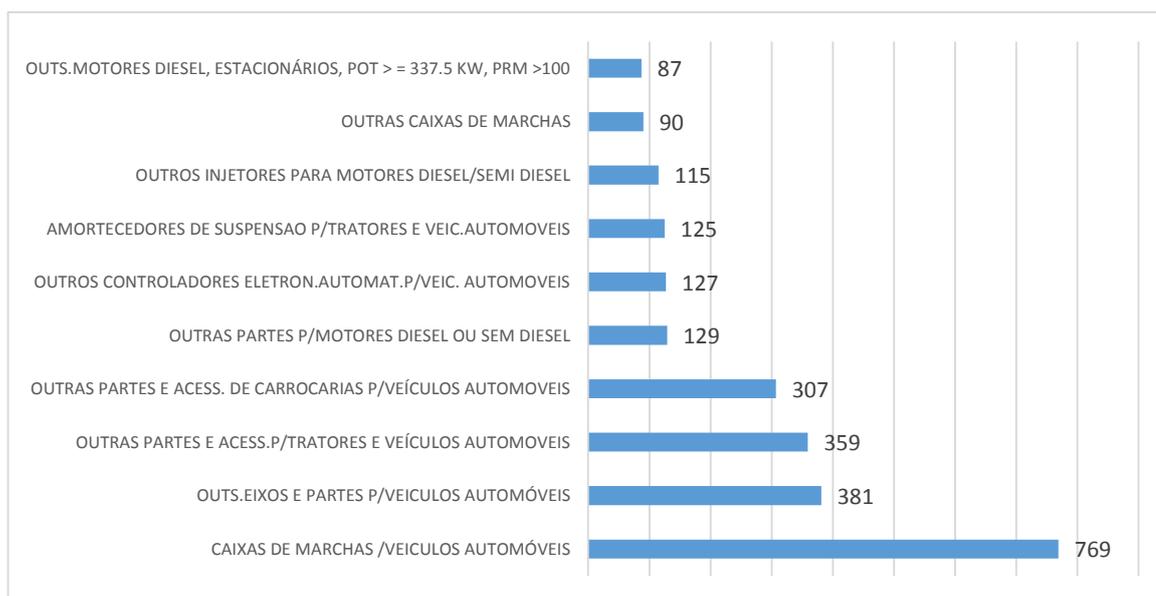
Os gráficos 4.3 e 4.4 apresentam os principais produtos exportados e importados pelas empresas do segmento assim como os valores correspondentes em dólares dessas trocas comerciais entre 2008 e 2013. Importante destacar que em relação aos dados de comércio exterior deve ser considerada a ressalva de que os itens exportados e importados pelas empresas podem ser decorrentes de outras unidades de negócios das firmas, e não diretamente do segmento de defesa, já que a unidade de análise é a firma e não a unidade de negócios dela, diante da disponibilidade de dados das bases estatísticas oficiais do país.

Gráfico 4.3 - Principais produtos e valores (em US\$ milhões) exportados pelas empresas do segmento no período de 2008 a 2013



Fonte: SECEX/MDIC – Projeto Mapeamento da BID Brasileira (MD/ABDI/IPEA)

Gráfico 4.4 - Principais produtos e valores (em US\$ milhões) importados pelas empresas do segmento no período de 2008 a 2013



Fonte: SECEX/MDIC – Projeto Mapeamento da BID Brasileira (MD/ABDI/IPEA)

Os dados mostram que os exportadores mais ativos do segmento são "especializados" em outros setores, e os produtos dos especialistas da indústria naval de defesa não aparecem nas listas de produtos exportados e importados. Isto significa que os produtores da indústria naval possuem uma orientação doméstica, mas existem empresas exportadoras e importadoras ativas na indústria naval de defesa. Estas podem representar um importante elo entre a indústria e o resto da economia.

A tabela 4.16 indica o saldo de comércio exterior realizado pelas empresas de acordo com a intensidade tecnológica. Os dados mostram que este saldo para os bens de alta intensidade tecnológica apresentou déficit em todo o período selecionado, enquanto para os de média-alta e baixa intensidade tecnológica registraram superávit. Também é importante destacar que no ano de 2013 houve déficit comercial dos bens transacionados pelas empresas com o exterior em relação aos demais períodos.

Tabela 4.16 – Saldo do comércio exterior realizado pelas empresas do segmento no período de 2008 a 2013 de acordo com a intensidade tecnológica

Ano	Saldo Comercial Total	Saldo Comercial quanto à intensidade tecnológica				Nao Industriais
		Alta	Média-Alta	Média-Baixa	Baixa	
2008	765.962.241	- 86.971.007	971.369.464	- 128.646.900	7.766.993	2.443.691
2009	453.862.133	- 49.034.208	395.128.669	- 102.130.016	5.888.477	- 250.821
2010	103.413.314	- 92.980.829	265.805.425	- 78.006.500	9.777.116	- 1.181.898
2011	354.938.085	- 84.052.486	518.771.132	- 97.623.552	9.451.266	8.391.725
2012	389.542.469	- 83.532.345	519.204.808	- 59.896.499	11.849.108	1.917.397
2013	- 102.436.742	- 164.972.512	121.058.489	- 79.987.188	19.284.916	2.179.553

Fonte: SECEX/MDIC – Projeto Mapeamento da BID Brasileira (MD/ABDI/IPEA)

Ainda de acordo com dados da Secex, em 2008, a maior participação dos valores importados de bens de alta e média-alta intensidade tecnológica por parte das empresas do segmento naval da BID correspondeu a 26% e teve como origem a Alemanha, que praticamente manteve essa posição e participação em todo o período, apenas perdendo posição para a Suécia nos anos de 2011 e 2013. A Argentina e os EUA aparecem em seguida como principais origens e participações dos produtos importados por essas empresas.

Em linhas gerais, esta inserção internacional caracteriza-se pela exportação de produtos convencionais de média e baixa intensidade tecnológica e pela importação de produtos de alta tecnologia.

4.2.5. Esforços de Inovação:

Nesta subseção, as tabelas e gráficos elaborados têm como objetivo demonstrar o esforço inovativo das empresas do segmento. Esse esforço é um indicador importante do desempenho competitivo dessas empresas. Nesse sentido, a tabela 4.17 apresenta o número de empresas que pertencem a grupos de pesquisas registrados no CNPq atualmente. A relevância dessa participação está na interação entre universidade e

empresa que contribui para o desenvolvimento das capacidades científicas e tecnológicas que estimulam as inovações e sua difusão.

Tabela 4.17 - Número de empresas do segmento que pertencem a grupos de pesquisa registrados no CNPq entre 2005 e 2013

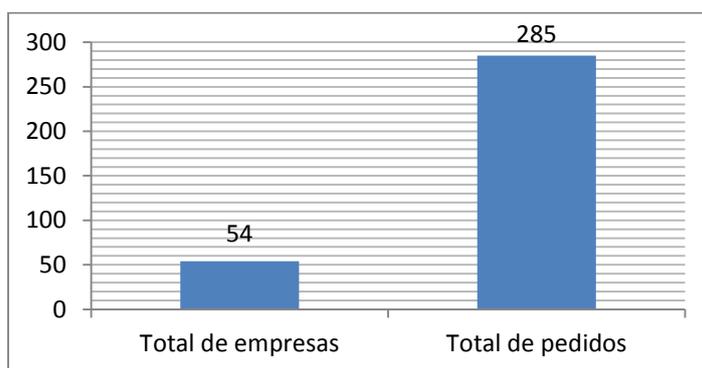
Número de Grupos de Pesquisa	Número de Empresas
1	23
2	1
3	3

Fonte: CNPq –Projeto Mapeamento da BID Brasileira (MD/ABDI/IPEA)

De acordo com a tabela, a maioria das empresas do segmento não participa de nenhum grupo de pesquisa registrado no CNPq. Esse resultado ilustra a baixa interação entre universidades e empresas do segmento naval da BID. No entanto, se compararmos essa interação com dados da BID em geral, podemos concluir que o número de grupos de pesquisas do segmento representa 21% dos grupos da BID e as empresas do segmento que participam desses grupos representam 39% das empresas da BID. Quando analisado isoladamente, o segmento apresenta baixa interação entre universidade e empresa, mas relativamente às empresas da BID a interação é razoável.

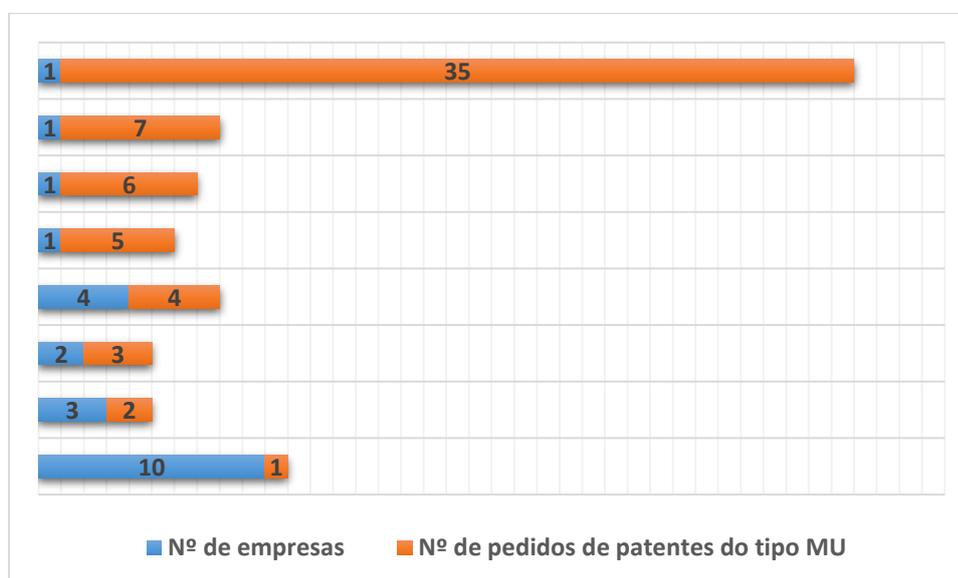
Já o gráfico 4.5, mostra que no período de 2000 a 2011, 54 empresas depositaram 285 pedidos de patentes. Os indicadores de capacidade tecnológica referentes à patentes são representados tanto pelo número de registros, como pelo impacto destas patentes e por quanto tempo elas permanecem sendo citadas. No entanto, deve-se considerar a limitação desse indicador, pois ele não garante necessariamente a realização e difusão de inovação para o mercado, é necessário o desenvolvimento de outros ativos complementares.

Gráfico 4.5 – Pedidos de patentes por parte das empresas do segmento no período de 2000 a 2011



Fonte: INPI – Projeto Mapeamento da BID Brasileira (MD/ABDI/IPEA)

Gráfico 4.6 – Número de empresas que depositaram patentes do tipo MU no INPI



Fonte: INPI – Projeto Mapeamento da BID Brasileira (MD/ABDI/IPEA)

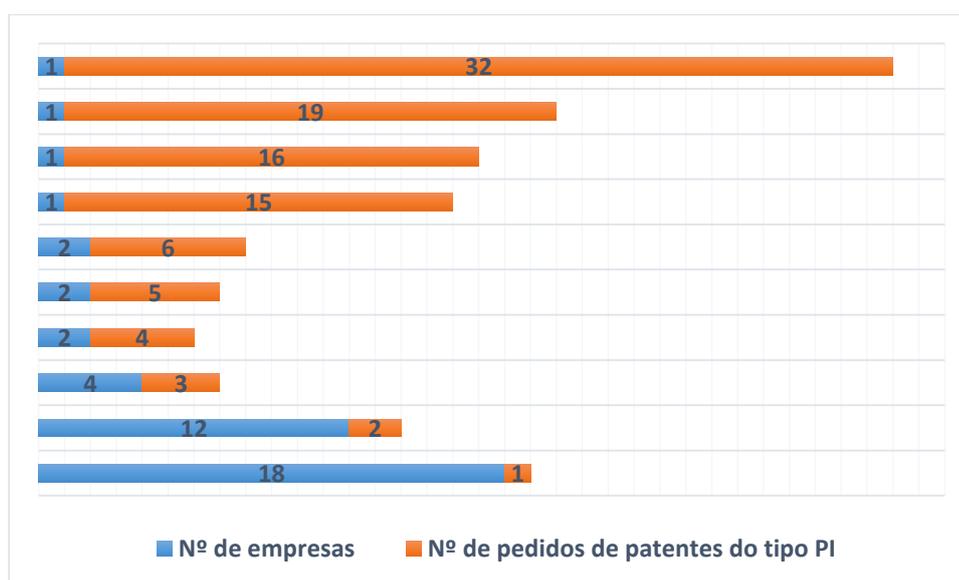
O gráfico 4.6 indica o número de pedidos de patentes do tipo Modelo de Utilidade (MU) depositados no INPI pelas empresas do segmento. As patentes de modelo de utilidade (MU) referem-se à proteção das criações de caráter técnico-funcional, relacionadas à forma ou disposição introduzida em objeto de uso prático, ou parte deste, conferindo ao objeto melhoria funcional no seu uso ou na sua fabricação. Os dados mostram, por exemplo, que dez empresas realizaram um pedido de patente, enquanto uma única empresa⁹⁴ realizou trinta e cinco pedidos. No entanto, a maioria das empresas do segmento não realizou nenhum pedido de patentes, o que combinado a

⁹⁴ No entanto, esta informação não necessariamente caracteriza um grande esforço inovador da empresa, pois poderia representar um cluster de patentes relacionadas à uma única inovação, ou a outras muito pequenas, logo deve-se levar em consideração principalmente o tamanho da empresa para uma análise mais cuidadosa.

outros indicadores como de exportação e importação de alta tecnologia sugerem uma indústria composta por seguidoras tecnológicas. Logo, o segmento naval da BID não representa um grupo especialmente inovador para a economia do país.

Já o gráfico 4.7 indica o número de pedidos de patentes do tipo Patente de Invenção (PI). As patentes de invenção (PI) visam à proteção das criações de caráter técnico, para solucionar problemas em uma área tecnológica específica. Nesta modalidade, uma única empresa chegou a realizar trinta e dois pedidos de patentes junto ao INPI.

Gráfico 4.7 – Número de empresas que depositaram patentes do tipo PI no INPI



Fonte: INPI – Projeto Mapeamento da BID Brasileira (MD/ABDI/IPEA)

Os próximos gráficos desta subseção apresentam os resultados da Pesquisa de Inovação (PINTEC) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). A PINTEC tem como objetivo a construção de indicadores setoriais nacionais e, no caso da indústria, também regionais, das atividades de inovação das empresas brasileiras, comparáveis com as informações de outros países. O foco da pesquisa é sobre os fatores que influenciam o comportamento inovador das empresas, sobre as estratégias adotadas, os esforços empreendidos, os incentivos, os obstáculos e os resultados da inovação.

Neste sentido, o gráfico 4.8 apresenta o número total de empresas⁹⁵ do segmento naval da BID captadas pela PINTEC e o total dessas empresas que realizaram inovações no período de 1998 a 2011, assim como o tipo de inovação realizada. O número de empresas inovadoras do segmento naval da BID cresceu 63% no triênio 2009 a 2011 em comparação ao triênio 1998 a 2000. No entanto, em relação à participação dessas empresas inovadoras no total das empresas do segmento, houve queda na participação de 65% no triênio 1998 a 2000, para 56% no triênio 2009 a 2011.

Uma explicação⁹⁶ para este fato está relacionada à metodologia da PINTEC: "as empresas com potencial inovador têm maior chance de seleção na amostra, entretanto isto é compensado com um menor peso que elas têm na amostra para efeito de expansão. O peso é o inverso da probabilidade de seleção (ex: as empresas com 100% de chance tem o menor peso possível = 1)". As grandes empresas representam um estrato certo, enquanto as pequenas são expandidas e representam diversas outras.

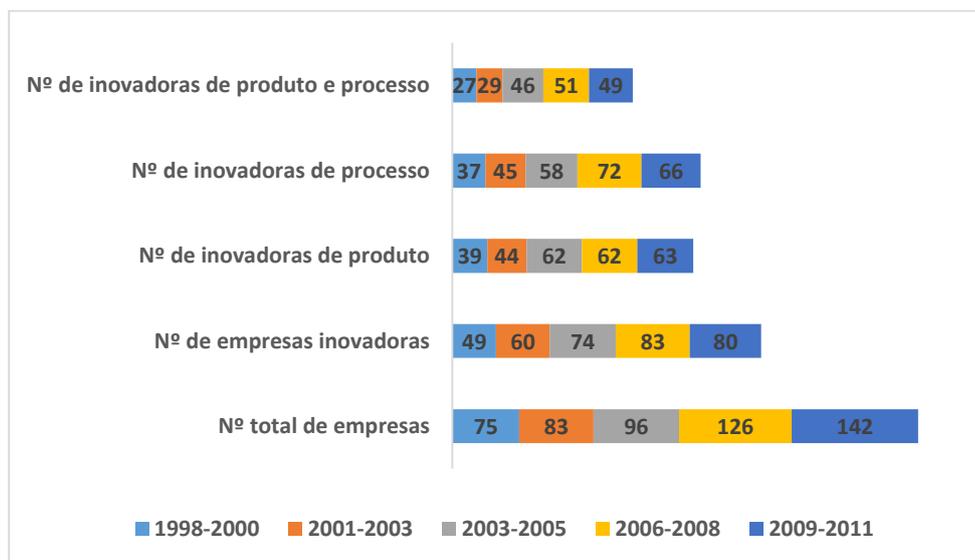
O período de 2003 a 2005 apresentou a maior participação de empresas inovadoras no total das empresas do segmento. Nesse período, 84% das empresas inovadoras realizaram inovações de produto, enquanto 78% de inovações em processo e 62% realizaram inovações de produto e processo. O período de 1998 a 2000 apresentou a maior participação de empresas inovadoras de processos, enquanto o triênio 2003 e 2005 apresentou a maior participação de inovações tanto de processo, quanto de produto e processo.

Já o número de empresas inovadoras da BID total cresceu 53% nesse mesmo período de comparação. O peso das empresas inovadoras do segmento naval da BID no total das empresas inovadoras da BID total manteve-se estável, de 38% no primeiro triênio da base para 40% no último triênio. Ainda que tenha apresentado esta estabilidade, destaca-se o grande peso das empresas inovadoras do segmento no total da BID, o que evidencia a importância do segmento naval para o desenvolvimento de capacidades tecnológicas da BID.

⁹⁵ Este número representa o total de empresas do segmento identificadas pela PINTEC (IBGE). Foram consideradas as empresas industriais com 10 ou mais pessoas ocupadas, que implementaram produto e/ou processo tecnológico novo ou substancialmente aprimorado e/ou que desenvolveram projetos que foram abandonados ou estavam incompletos ao final do último ano de cada triênio.

⁹⁶ Em termos conjunturais, o que se percebe neste setor é o crescimento da exploração do pré sal pela Petrobrás, além da retomada da indústria naval, não só no RJ, mas pelo Brasil, com crescimento expressivo de empresas no setor.

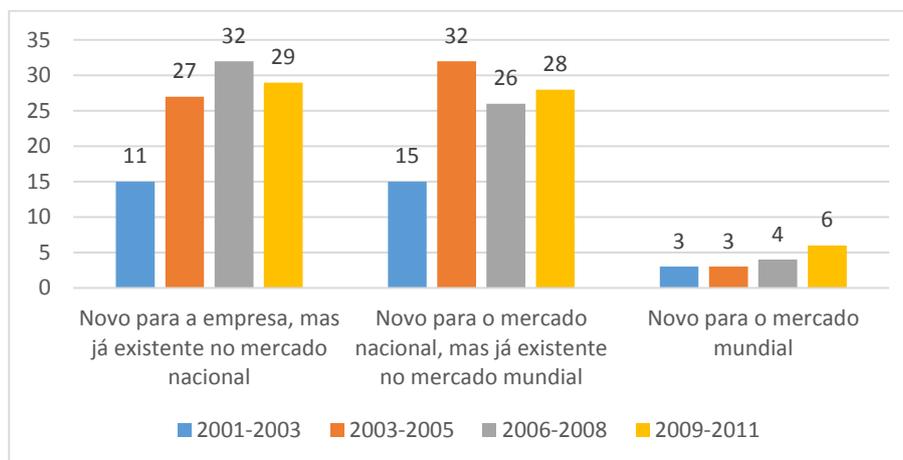
Gráfico 4.8 – Número total de empresas do segmento e total de empresas que realizaram inovações no período de 1998 a 2011



Fonte: IBGE

De acordo com o gráfico 4.9, no triênio 2001 a 2003, 11 empresas realizaram inovações de produto novo para a empresa, mas já existente no mercado nacional, 15 empresas realizaram inovações de produto novo para o mercado, mas já existente no mercado mundial, e apenas 3 empresas realizaram inovações de produto novo para o mercado mundial. Esses números correspondem a 25%, 34% e 7%, respectivamente, das empresas que realizaram inovações de produto no segmento. Os outros 34% referem-se ao aprimoramento de produtos já existentes. O período de 2009 a 2011 apresentou o maior número de empresas que realizaram inovações de produto, sendo o destaque para produtos novos para a empresa, mas já existente no mercado nacional. Esses dados permitem concluir que por um lado, as inovações de produto realizadas por essas empresas em sua maioria não representam grandes impactos para o mercado mundial, mas quando comparadas às inovações de produto realizadas pela BID como um todo, demonstram uma maior participação do segmento naval na realização de inovações de produto.

Gráfico 4.9 – Grau de novidade do principal produto nas empresas que realizaram inovações no período de 2001 a 2011

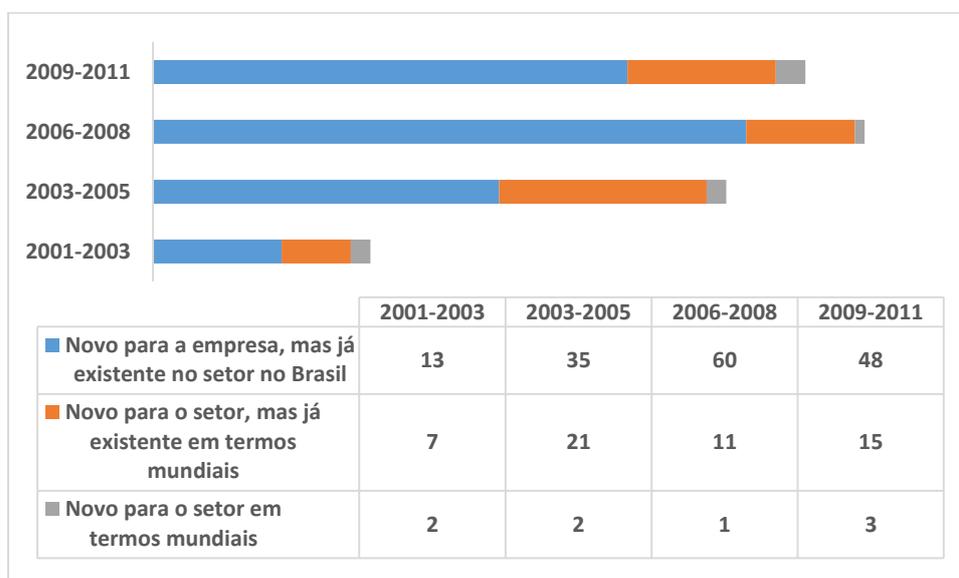


Fonte: IBGE

Nota: Foram consideradas as empresas industriais com 10 ou mais pessoas ocupadas, que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado.

Já o gráfico 4.10 indica que no triênio 2001 a 2003, 13 empresas realizaram inovações de processo novo para a empresa, mas já existente no setor no Brasil, 7 empresas realizaram inovações de processo novo para o mercado nacional, mas já existente em termos mundiais, e apenas 2 empresas realizaram inovações de processo novo para o setor em termos mundiais. O período de 2006 a 2008 apresentou o maior número de empresas que realizaram inovações de processo, sendo o destaque para processos novos para a empresa, mas já existente no setor no Brasil. Esses dados refletem um comportamento bem parecido com o mencionado anteriormente no caso das inovações de produto, ou seja, ainda que as inovações de processo realizadas por essas empresas em sua maioria não representem maiores impactos para o mercado mundial, possuem participação importante na realização de inovações da BID como um todo.

Gráfico 4.10 – Grau de novidade do principal processo nas empresas que realizaram inovações no período de 2001 a 2011

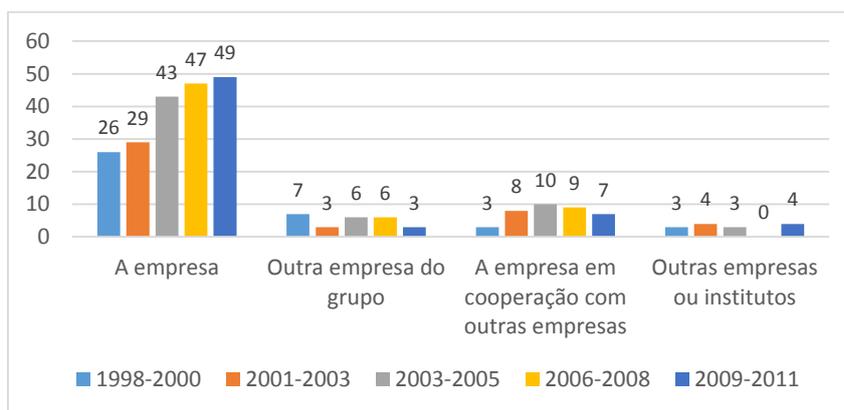


Fonte: IBGE

Nota: Foram consideradas as empresas industriais com 10 ou mais pessoas ocupadas, que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado.

O gráfico 4.11 indica que de 1998 a 2000, 26 empresas foram as principais responsáveis no desenvolvimento de inovações de produto. Já para 7 empresas do segmento, os principais responsáveis foram outras empresas do grupo. Durante todo o período analisado, os principais responsáveis pelo desenvolvimento de produtos nas empresas foram elas próprias, o que demonstra uma maior intensidade de atividades de inovação dessas empresas. Os principais responsáveis pelas inovações não são atores externos, isto significa que há capacidade interna nas empresas, e não necessariamente que a importância dos atores externos deve crescer. Esta distribuição pode ser "positiva" ou "negativa" para a capacidade de inovação do sistema, no entanto, depende de outros indicadores.

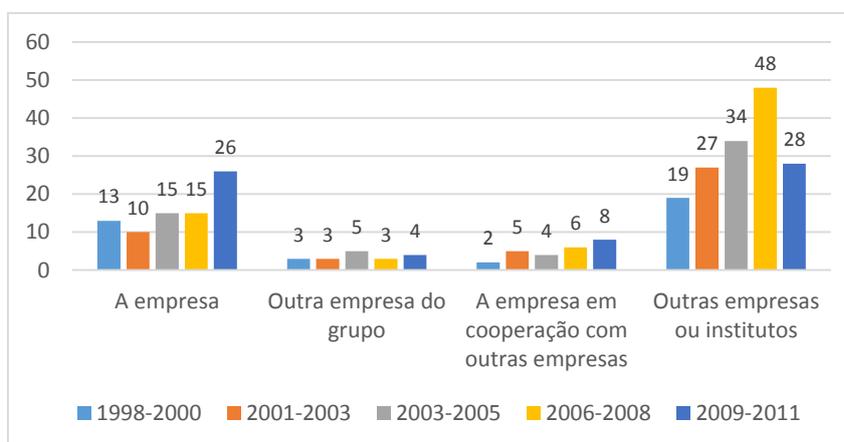
Gráfico 4.11– Principal responsável pelo desenvolvimento de produtos nas empresas que implementaram inovações no período de 1998 a 2011



Fonte: IBGE

O gráfico 4.12 indica que de 1998 a 2000, 13 empresas foram as principais responsáveis no desenvolvimento de inovações de processos. No entanto, para 19 empresas do segmento, os principais responsáveis foram outras empresas e institutos. Durante todo o período analisado, os principais responsáveis pelo desenvolvimento de processos nas empresas foram as outras empresas e institutos, ainda que no triênio 2009 a 2011, um número maior de empresas tenha sido a principal responsável por esse processo. Esses resultados demonstram uma maior interação entre as empresas e demais atores na busca pela realização de inovações de processos diferente do que ocorre com as inovações de produtos⁹⁷.

Gráfico 4.12 – Principal responsável pelo desenvolvimento de processos nas empresas que realizaram inovações no período de 2001 a 2011

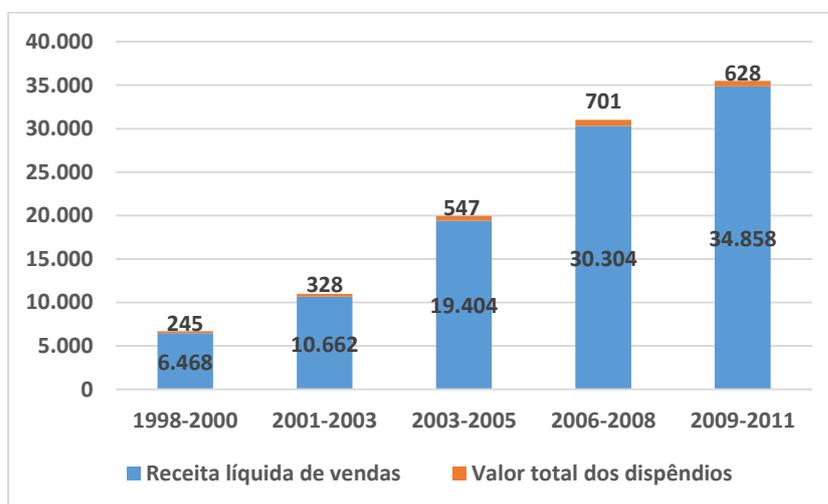


Fonte: IBGE

⁹⁷ O que provavelmente acontece aqui é que o processo de inovação é impulsionado por fornecedores de máquinas, e não pelas empresas do segmento.

O gráfico 4.13 indica os valores (em milhões de reais) da receita líquida de vendas do total das empresas captadas pela PINTEC e o total dos dispêndios das empresas com atividades inovativas no período de 1998 a 2011. As empresas do segmento naval da BID que realizaram inovações, gastaram aproximadamente 2,5% do seu faturamento em atividades de inovação no triênio 1998 a 2000 e 3% no triênio 2009 a 2011. Novamente os resultados apontam para pouca realização de inovações. Esses dados servirão de base para a análise seguinte sobre a participação dos tipos de atividades inovadoras realizadas pelas empresas em relação ao seu dispêndio total com inovações.

Gráfico 4.13 – Receita líquida de vendas e valor total dos dispêndios (em milhões de reais) realizados nas atividades inovativas das empresas no período de 1998 a 2011



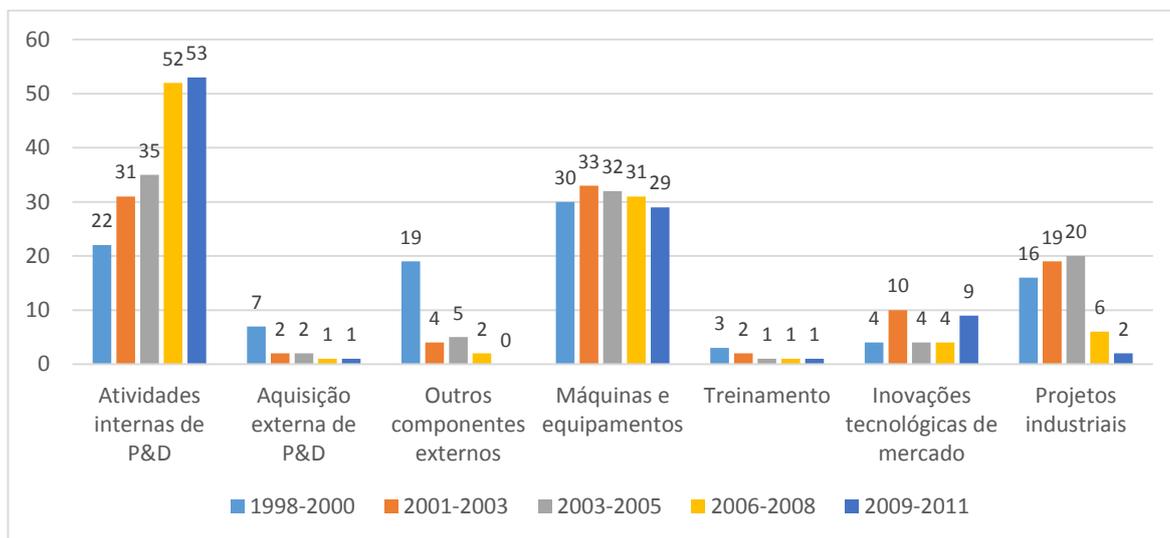
Fonte: IBGE

OBS: Os dados foram deflacionados pelo IPCA do ano de 2013.

De acordo com o gráfico 4.14, no triênio 1998 a 2000, a aquisição de máquinas e equipamentos representou 30% dos gastos das empresas com atividades inovadoras, enquanto os gastos com atividades internas de P&D representaram 22%. Já entre 2009 a 2011, os gastos com atividades internas de P&D subiram para 53%, enquanto as máquinas e equipamentos ficaram em 29%. Uma conclusão importante é o crescimento expressivo desses gastos em atividades intangíveis – no caso das atividades internas de P&D - ultrapassando a participação de gastos tangíveis como as de máquinas e equipamentos, caracterizando a crescente geração e incorporação de inovações tecnológicas. Esses mesmos indicadores para a BID total são similares aos do segmento: os gastos com atividades internas de P&D representaram 41% no triênio 1998 a 2000 e

49% de 2009 a 2011, enquanto os gastos com máquinas e equipamentos representaram, respectivamente, 21% e 30% para esses triênios.

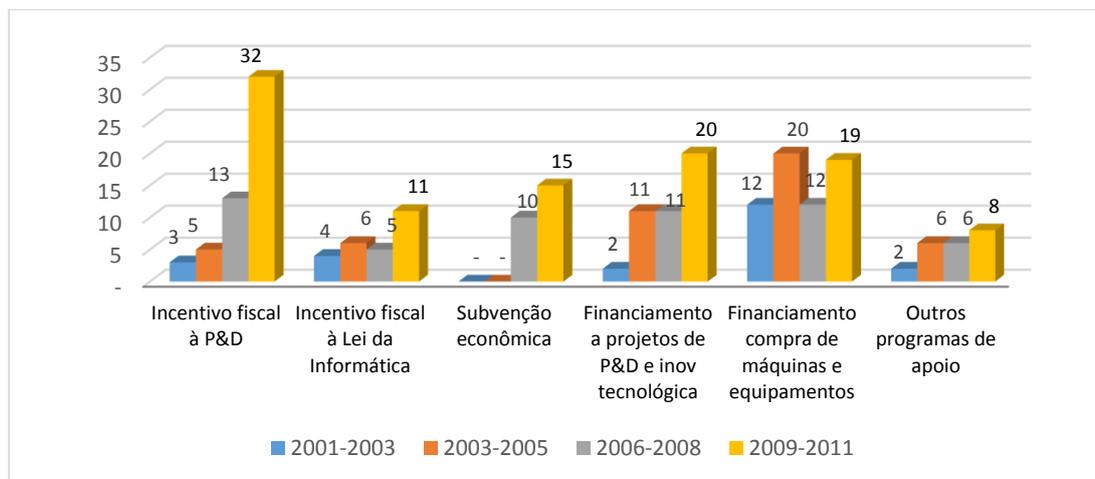
Gráfico 4.14 – Participação dos gastos com atividades inovativas em relação ao dispêndio total das empresas que realizaram inovações no período de 1998 a 2011 (%)



Fonte: IBGE

De acordo com o gráfico 4.15, no período de 2009 a 2011, o apoio do governo mais utilizado pelas empresas que realizaram inovações foi o incentivo fiscal à P&D, e em segundo lugar o financiamento a projetos de P&D e inovação tecnológica. Esse triênio apresentou grande evolução na participação do apoio do Governo à realização de inovações por parte das empresas, em comparação ao triênio 2001 a 2003, nas atividades internas de P&D, e apresentou queda de participação na aquisição externa de P&D, outros componentes externos, projetos industriais, e manteve-se constante no caso de máquinas e equipamentos, e treinamento. Assim, com relação às fontes de financiamento dos gastos em atividades de inovação, o financiamento público permanece como a principal fonte que viabiliza esses esforços por parte das empresas.

Gráfico 4.15 – Total de empresas que receberam apoio do governo para realização de inovações, por tipo de projeto, no período de 2001 a 2011



Fonte: IBGE

A análise desta subseção permite concluir que apesar dos esforços inovativos das empresas do segmento naval da BID terem evoluído ao longo do período analisado, ainda são muito baixos para o desenvolvimento de capacidades tecnológicas e de inovações do segmento.

4.3. Considerações Finais do Capítulo

O capítulo teve como escopo geral a realização de uma análise descritiva sobre as condições de competitividade, capacidade produtiva e inovativa das empresas do segmento naval da base industrial de defesa brasileira. Para isso foram identificadas as empresas componentes deste segmento e apresentado o seu perfil através da descrição e análise de dados setoriais sobre a evolução do número de empresas e de empregados de acordo com o porte, e a participação de capital estrangeiro; a qualificação da mão-de-obra; as políticas públicas de apoio ao poder de compra, ao desenvolvimento tecnológico e à exportação; a inserção internacional; e os esforços de inovação realizados.

A primeira subseção denominada *Dados Setoriais* demonstrou que os principais resultados, de acordo com a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), mostram que a distribuição tanto do número de empresas quanto do número de empregados por faixas de porte do segmento naval da BID, na comparação de 2011 em relação a 2005, apresentou crescimento superior ao da BID total apenas na faixa das grandes empresas, fato que ressalta a importância das mesmas tanto na estrutura produtiva quanto na geração de empregos.

Além disso, a Região Sudeste concentrou em média 76,5% das empresas do segmento entre 2003 a 2011, o que enfatiza a sua importância na atração de investimentos em defesa. Quanto à participação de capital estrangeiro no capital social das empresas verifica-se que a maioria delas não possui esta participação.

O *esforço inovativo* do segmento foi caracterizado a partir da análise do número de empresas que possuem grupos de pesquisas registrados no CNPq, do número de pedidos de patentes realizados pelas empresas, do número de empresas que realizaram depósitos de patentes do tipo invenção (PI) e modelo de utilidade (MU) junto ao INPI, assim como através dos dados da PINTEC referentes ao número de empresas que realizaram inovações de produto e/ou processo, percentual de gastos realizados com estas atividades e identificação dos principais responsáveis por essas inovações.

A maioria das empresas do segmento não participa de nenhum grupo de pesquisa registrado no CNPq, o que ilustra a baixa interação entre universidades e empresas deste segmento. Os números mostram que a maioria dos projetos está na área de engenharia, além de uma pequena atuação de doutores nesses projetos e uma baixa contribuição científica do segmento. No período de 2000 a 2012, 54 empresas depositaram 285 pedidos de patentes. Com base nos dados da PINTEC para o período de 1998 a 2011, no triênio 2009 a 2011, das 142 empresas identificadas pela pesquisa, 80 foram consideradas inovadoras, sendo 63 empresas inovadoras de produto, 66 inovadoras de processo e 49 inovadoras de produto e processo.

Quanto ao grau de novidade do principal produto, no período de 2001 a 2011, o triênio 2006 a 2008 obteve o maior número de empresas que realizaram inovações de processo com destaque para processos novos para a empresa, mas já existente no mercado nacional. As próprias empresas foram identificadas com as responsáveis por inovações de produto, enquanto no caso das inovações de processo o destaque foi para outras empresas e institutos. No triênio 1998 a 2001, a aquisição de máquinas e equipamentos representaram 30% dos gastos das empresas com atividades inovadoras. Já entre 2009 a 2011, o destaque foi para as atividades internas de P&D. As aquisições externas de P&D e treinamento são as atividades com menor participação durante todo o período analisado.

Quanto às políticas de apoio ao desenvolvimento tecnológico, foram analisados dados do MCTI referentes ao número de empresas que participaram em projetos de fundos setoriais nas modalidades direta e indireta, cujos objetivos são garantir a ampliação e a estabilidade do financiamento para a área de ciência e tecnologia.

Conclui-se que apesar do aumento nos valores contratados desses projetos, ainda é baixa a participação das empresas na obtenção de financiamento para o desenvolvimento científico e tecnológico. Os resultados também indicam por um lado a baixa competitividade das empresas do segmento no mercado internacional e por outro lado, as possíveis barreiras às importações de produtos de defesa implantadas pelos países que dominam este mercado.

Conclui-se que o segmento naval da BID não é significativamente inovador, ainda que exista diferenças com o resto da BID, elas são muito pequenas. Todas as evidências apontam para uma mesma direção: sem fortes colaborações com organizações de investigação, pouco patenteamento, pouca inovação de produto (e quando ocorre é interna para a empresa, na maioria dos casos) e inovações de processo impulsionadas por fornecedores e pequenas exportações de alta tecnologia. As empresas deste segmento são ativas em outros setores, mas não especializadas na produção militar, não parecem fornecer importantes incentivos de demanda de defesa que possam ser transformados em atividades inovadoras relevantes para o resto da economia.

Capítulo 5. Análise do Sistema de Inovação Militar Naval no Brasil

O objetivo deste capítulo é realizar um estudo do sistema de inovação naval militar no Brasil através da apresentação e análise de dados primários obtidos através da realização de *web survey* e entrevistas semiestruturadas com empresas consideradas âncoras da indústria naval militar e instituições de ciência e tecnologia da Marinha do Brasil para dar resposta às perguntas de pesquisa que orientaram todo o trabalho de investigação realizado.

A pesquisa buscou compreender o papel das firmas relacionadas à indústria naval militar no processo de desenvolvimento de inovações sob um enfoque sistêmico, ou seja, entender como se relacionam os atores da indústria naval militar com a sua base industrial de defesa, e as implicações desta relação para a capacidade tecnológica e de inovação da indústria em seu conjunto e o papel da demanda militar do ponto de vista de incentivos para o desenvolvimento de inovações na indústria naval militar

Com este intuito, enquanto o capítulo 4 baseado na análise de dados secundários utilizou como base empírica uma abordagem mais ampla de base industrial de defesa, o presente capítulo estreita a análise, na medida em que os dados obtidos têm como objetivo muitas perguntas relacionadas especificamente ao negócio da firma em defesa; e posteriormente, as entrevistas foram orientadas para empresas e/ou organizações âncoras da indústria naval militar.

As próximas seções do capítulo estão organizadas da seguinte forma: (i) descrição metodológica do *websurvey* utilizado; (ii) apresentação e análises dos resultados do *websurvey*; (iii) análise dos resultados obtidos nas entrevistas; e (iv) conclusões gerais da análise empírica.

5.1. Descrição metodológica sobre o *web survey* utilizado para coleta e tratamento dos dados primários.

O estudo empírico teve como foco as empresas do segmento naval da Base Industrial de Defesa brasileira. O quadro amostral construído representa um subconjunto representativo da população e trata-se de uma amostra não probabilística. Como a pesquisa contempla o uso de base de dados primários e secundários, é importante destacar que para o conjunto dos dados secundários foram utilizadas as 355 empresas identificadas no segmento de acordo com a delimitação da pesquisa, enquanto a amostra de dados primários está representada por 39 empresas que responderam de

forma completa ao *web survey*. A existência de um conjunto diferente de dados primários e secundários, explica-se pelo fato de que algumas empresas podem eventualmente não possuir registro nas bases oficiais que serão usadas para o banco de dados secundários⁹⁸, mas preencherem o questionário, que será a fonte para os dados primários. Por outro lado, algumas empresas podem constar nas bases oficiais, mas não preencherem o questionário.

Os dados primários foram coletados via *web survey* aplicado aos respondentes no ano de 2014 e via entrevistas semiestruturadas em cinco empresas consideradas âncoras no segmento e mais duas Organizações Militares relacionadas à Ciência e Tecnologia da Marinha do Brasil, no âmbito do projeto de pesquisa “Mapeamento da Base Industrial de Defesa Brasileira”, resultado do convênio realizado entre a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, (ABDI), o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) em parceria com o Ministério da Defesa (MD). Os dados foram hospedados em um servidor do Ipea, que abrigou o material da pesquisa e o transmitiu pela rede sob demanda⁹⁹. A associação de dados primários foi feita uma vez que os dados secundários disponíveis não são capazes de responder por completo o objetivo da pesquisa.

A estratégia de análise dos dados foi baseada no objetivo da pesquisa, tais como definição do problema e nas características dos dados e da amostra. Os dados coletados pelo survey foram utilizados em tabulações descritivas. O tratamento dos dados foi feito de forma agregada para o segmento, e informações individualizadas sobre as empresas não foram divulgadas¹⁰⁰. O questionário foi composto de quarenta e seis perguntas agrupadas em cinco seções¹⁰¹: i) informações de caráter geral; ii) produção; iii) mão-de-obra; iv) inovação; e v) aspectos institucionais. Estimou-se um tempo de resposta de 35 a 40 minutos, e solicitou-se que o respondente do questionário, dentro das possibilidades, fosse a mais alta autoridade dentro da instituição, com o intuito de

⁹⁸ Mesmo em base de dados, *a priori* censitárias, como a RAIS, que é um registro obrigatório para todas as firmas que possuem empregados, constata-se um percentual não desprezível de empresas ausentes da base em alguns anos ou mesmo em todos.

⁹⁹ Ao longo do período de coleta de dados, foram emitidos relatórios semanais pela equipe do projeto, com as seguintes informações, por período e acumuladas ao longo do prazo de preenchimento: i) número total de convites enviados; ii) número de e-mails não entregues (falha de envio); iii) número de visitas à *webpage*; iv) número de respostas parciais à pesquisa; v) número de respostas completas à pesquisa; vi) tempo médio de resposta da pesquisa; e vii) incidências de respostas “não sei” ou “não se aplica”.

¹⁰⁰ Ainda que em amostras não probabilísticas o viés de não resposta não seja um problema, realizaram-se testes T e ANOVA com os primeiros e últimos respondentes para verificar se existem diferenças de médias significativas entre os chamados *early* e *late respondents*.

¹⁰¹ A versão completa do questionário utilizado encontra-se no anexo da tese.

refletir com mais precisão as percepções da empresa. A qualquer momento o questionário pode ser interrompido, e retomado posteriormente, já que as respostas foram salvas e recuperadas quando o questionário foi reiniciado.

Todas as empresas foram identificadas pelo seu CNPJ, facilitando a associação entre as firmas e diferentes bases de dados. O tratamento dos dados foi realizado de forma descritiva, foram elaboradas análises descritivas dos dados e dos resultados obtidos à luz do marco teórico estabelecido, buscando responder às perguntas de pesquisa e a confirmação ou rejeição da hipótese inicial.

A unidade de análise para as discussões feitas no capítulo 4, não é a unidade de negócios de defesa da firma, exceção feita, para os dados do web survey em que foram solicitados na questão que a resposta fosse orientada apenas à defesa¹⁰². O *web survey* utilizado para esta investigação obteve 12% de taxa de resposta, já que das 337 empresas que receberam convites para participação, 39 responderam completamente ao questionário disponibilizado (as outras dezoito não puderam ser localizadas ou se recusaram a participar). Ressalta-se que a taxa de resposta obtida está dentro do esperado para este tipo de pesquisa, pois de acordo com a literatura, as taxas de resposta esperadas podem variar entre 10 a 25% para surveys mais detalhados (Sauermann e Roach, 2013 apud Schmidt 2014)¹⁰³.

5.2. Apresentação e análise dos dados do web survey

Após a descrição da metodologia utilizada para a aplicação do web survey apresentada na seção anterior, o conteúdo elaborado nesta etapa reunirá os principais dados coletados e apresentará uma análise das condições de competitividade e inovação das empresas da amostra. Os dados foram agrupados em quatro partes com o propósito de abordar diferentes informações acerca da empresa de modo a contribuir para o mapeamento consistente do segmento naval da base industrial de defesa brasileira como

¹⁰² Conforme já mencionado na introdução do capítulo 4, esta foi a metodologia viável de lidar com o *trade off* entre um dado ao nível da firma, certamente “nublado” por outras atividades ou ausência de dados. Outro aspecto considerado em relação aos dados secundários é que mesmo no caso de acesso aos dados de exportações de “produtos controlados”, foi adotada uma abordagem mais ampla e voltada para a questão da dualidade e do conteúdo tecnológico, uma opção metodológica que precisa estar justificada.

¹⁰³ Além do cálculo da taxa de resposta, Sánchez-Fernández, Muñoz-Leiva e Montoro-Ríos (2012) relembram que há outros indicadores de sucesso comumente referenciados na literatura, como o número de *missing data*, o tempo médio para completar a pesquisa, o tamanho das respostas em questões abertas, a incidência de respostas ou padrões de resposta estereotipadas e das opções “não sei” e “não se aplica” (Schmidt, 2014).

um todo, e sua relação com os demais atores do sistema de inovação militar naval no Brasil. As informações estão divididas da seguinte forma: (i) características gerais da empresa; (ii) produção; (iii) mão-de-obra; e (iv) inovação. Todos os dados apresentados a seguir são relacionados a amostra de 39 empresas, conforme mencionado na descrição metodológica.

5.2.1- Caracterização Geral das Empresas da Amostra

Esta subseção de análise apresenta as características gerais das empresas da amostra no que se refere à faixa etária das empresas; os subsegmentos de atuação; os grupos de navios produzidos; as atividades produtivas realizadas por elas; a participação de capital estrangeiro no capital social, assim como a atuação dessas empresas no mercado civil. O objetivo dessa análise para a tese está na descrição do perfil dos atores do sistema de inovação naval militar brasileiro que servirá de base para o aprofundamento da compreensão das relações estabelecidas entre eles no processo de desenvolvimento de capacidade produtiva e de inovações para a base industrial de defesa do país.

Neste sentido, de acordo com a tabela 5.1, as empresas possuem em média 24,3 anos e, apenas uma delas foi fundada há mais de 75 anos. Esta característica é resultado do fato de que a partir do final da década de oitenta e início da década de noventa iniciou-se um movimento de retomada e implantação das empresas¹⁰⁴ deste segmento, após um período de estagnação vivenciado pelo setor de defesa no país.

Tabela 5.1 – Faixa etária das empresas:

Faixa etária da empresa	Frequência	Percentual (%)
Até 25 anos	26	67
De 26 a 50 anos	9	23
De 51 a 75 anos	3	8
De 76 a 100 anos	1	3
Média da idade	24,3	
Mediana da idade	19	

Fonte: MD/ABDI/IPEA – Projeto Mapeamento da BID Brasileira

Quanto aos subsegmentos de atuação das empresas, tendo em vista que o segmento naval da BID tem como objeto central a plataforma naval militar, ou seja, o

¹⁰⁴ Quanto à situação atual dessas empresas, 38 responderam estar em operação ou implantação, e apenas uma encontra-se paralisada.

navio de guerra, a tabela 5.2 mostra que a maior frequência de participação das empresas ocorre nos seguintes meios navais: Navios e embarcações de desembarque, Corvetas, Navios de apoio logístico; e em seguida, Fragatas; Rebocadores de alto mar; Navios-Patrolha e Submarinos Convencionais. Esses dados demonstram uma participação expressiva dessas empresas em embarcações de grande porte, no entanto, é necessário observar as próximas tabelas para identificação da relevância dessas empresas em termos de capacidade produtiva e tecnológica.

Tabela 5.2 – Frequência das empresas quanto ao subsegmentos de atuação:

Subsegmentos	Frequência
Navios de embarque e de desembarque	12
Corveta	12
Navio de apoio logístico	12
Fragata	11
Rebocador de Alto-Mar	10
Navio-Patrolha	10
Submarino Convencional (SBR)	10
Navio Aeródromo (NAe)	9
Navio-Escola (NE)	8
Navio hidro-oceanográfico	7
Navio Varredor	7
Navio-Veleiro	7
Navio de socorro submarino	6
Meios aeronavais: Helicóptero	5
Meios aeronavais: Avião de ataque	4
Aviso de instrução	3

Fonte: MD/ABDI/IPEA – Projeto Mapeamento da BID Brasileira

A tabela 5.3 identifica a participação das empresas nos grupos de produtos de um navio. O importante neste caso é identificar se as empresas em sua maioria possuem uma atuação expressiva no processo de construção desses produtos. Os dados mostram que 28% das empresas da amostra participam da produção de sistemas de combate, 26% de máquinas auxiliares (bombas, válvulas etc), 18% de máquinas principais (propulsão, transmissão etc), e apenas duas empresas (aproximadamente 5%) participam da estrutura (casco e superestrutura). Esses dados indicam uma expressiva participação das empresas na produção de grupos de produtos de navios que possuem tecnologia avançada e exigem inovações substanciais, como por exemplo, os sistemas de combate e propulsão.

Tabela 5.3 – Participação das empresas na produção dos principais grupos de um navio de guerra:

Grupos de Produto do Navio	Frequência dos principais grupos produzidos pelas empresas	Participação (%)
Sistemas de Combate	11	28
Máquinas Auxiliares	10	26
Máquinas Principais	7	18
Eletricidade	6	15
Comunicações	5	13
Acessórios e Convés	5	13
Estrutura	2	5
Acabamento	1	3

Fonte: MD/ABDI/IPEA – Projeto Mapeamento da BID Brasileira

A tabela 5.4 apresenta a frequência das empresas quanto à participação em atividades produtivas na área de defesa. Destaca-se que 43,6% das empresas da amostra são autoras e integradoras de componentes do sistema, enquanto 33,3% são produtoras do componente do sistema. As demais são autoras do desenho do componente do subsistema (28,2%) e produtoras do componente do subsistema (25,6%). Esses resultados mostram um equilíbrio na atuação das empresas nas diversas atividades realizadas na área de defesa.

Tabela 5.4 – Participação das empresas nas atividades produtivas na área de defesa:

Atividades no campo militar	Frequência de Empresas	Percentual (%)
Autora e integradora do componente do sistema	17	43,6
Produtora do componente do sistema	13	33,3
Autora do desenho do componente do subsistema	11	28,2
Produtora do componente do subsistema	10	25,6
Outros	0	0,0

Fonte: MD/ABDI/IPEA – Projeto Mapeamento da BID Brasileira

A tabela 5.5 indica às atividades principais e secundárias desenvolvidas nas empresas. A atividade principal com maior frequência foi registrada em engenharia de design e produção, seguida de equipamentos eletrônicos e fornecimento de sistemas completos, respectivamente. Já a maior frequência de atuação das empresas nas atividades secundárias ocorre, respectivamente em: manutenção de serviços pós-venda e

reparos; pesquisa e desenvolvimento; integração (plataformas), fornecimento de subsistemas e componentes; e integração de produtos e sistemas.

Os resultados desta tabela indicam: (1) empresas mais integradas à indústria naval de defesa participam de atividades que exigem conhecimento de engenharia de sistemas e/ou capacidade de integrar os sistemas e subsistemas; esta é uma amostra bem diferente da apresentada no capítulo 4, onde havia um grande número de empresas do segmento naval da BID que não estavam realmente envolvidos na indústria como sua principal atividade; (2) presença de empresas de engenharia e um conjunto de novas empresas com atividades que exigem um conhecimento de todo o sistema e, por meio de seu design, pode desempenhar um papel importante no processo de inovação. Aqui parece haver um “enclave” de alta tecnologia, distinta da base mais dispersa que emerge da análise do capítulo 4.

Tabela 5.5 – Identificação das áreas principais e secundárias desenvolvidas no âmbito das empresas:

Atividade	Frequência Área Principal	Frequência Área Secundária
Acabamento	0	10
Desenvolvimento de sistemas fabris e gerenciamento	1	9
Distribuição/Corretagem/Revenda/Varejo	1	5
Engenharia de Design e Produção	10	13
Ensaio e Validações	0	12
Fabricação de peças plásticas e materiais compostos	0	7
Fabricação de plataformas e produtos finais	0	12
Formação de RH e treinamento educacional	0	5
Fornecedor de sistemas completos	4	10
Fornecedor de subsistemas e componentes	2	14
Equipamentos eletrônicos	6	10
Informação tecnológica(Software)	0	13
Informação (Pesquisa)	0	7
Inspeção e controle de qualidade	2	7
Integração (Plataformas) ¹⁰⁵	0	15
Integração (Produtos)	1	14
Integração (Sistemas)	3	14
Manutenção e serviços de pós-venda, reparo e renovação	3	17
Obras	2	5
Pesquisa e desenvolvimento ¹⁰⁶	1	16
Serviços profissionais	2	7
Usinagem Geral	2	9

Fonte: MD/ABDI/IPEA – Projeto Mapeamento da BID Brasileira

No que se refere ao capital controlador¹⁰⁷ das empresas, o gráfico 5.1 demonstra que 24 delas, ou seja, 62% das empresas da amostra são independentes com capital controlador nacional. As demais fazem parte de um grupo: 26% com capital controlador nacional, 10% estrangeiro e 3% com capital controlador misto.

¹⁰⁵ Este resultado pode estar superestimado. As empresas podem ter entendido “plataforma” não apenas como um navio, mas como por exemplo, um sistema de armas, o que no contexto desta pesquisa seria chamado de um subsistema. Entende-se por plataformista a empresa que constrói a plataforma, e normalmente, mas nem sempre, integra o sistema, neste caso o estaleiro.

¹⁰⁶ Também é importante destacar que um percentual elevado de empresas considera a P&D como uma de suas principais atividades.

¹⁰⁷ Capital controlador é aquele titular de participação no capital social que lhe assegura a maioria dos votos e que, portanto, possui direitos permanentes de eleger os administradores e de preponderar nas deliberações sociais, ainda que não exerça este direito, ausentando-se das assembleias ou nelas se abstendo de votar. Já quanto à origem do capital controlador, é nacional quando está sob a titularidade direta ou indireta de pessoas físicas ou jurídicas residentes e domiciliadas no país. É estrangeiro quando sob a titularidade direta ou indireta de pessoas físicas ou jurídicas domiciliadas fora do país.

Gráfico 5.1 – Caracterização das empresas quanto ao capital controlador (%):

Fonte: MD/ABDI/IPEA – Projeto Mapeamento da BID Brasileira

Sobre a participação estrangeira no capital social das empresas, apenas cinco delas possuem essa característica, conforme demonstrado na tabela 5.6. Dessas empresas, o continente europeu aparece como origem do capital em quatro delas e a Ásia como origem da outra. Uma observação importante sobre esses dados referentes à participação estrangeira no capital das empresas desta amostra é que essa variável quando comparada com a base de dados secundários mais ampla apresentada no capítulo 4 que considerou 355 empresas apresentou o mesmo comportamento, ou seja, o estreitamento da base empírica reforça a realidade observada no segmento naval da BID. No entanto, a baixa participação estrangeira é mais relevante neste contexto, pois conforme mencionado, este grupo participante do web survey é mais restrito de empresas envolvidas nas atividades de design e P&D, e a característica de domínio de controle nacional de capital ainda está presente.

Tabela 5.6 – Participação estrangeira no capital social das empresas:

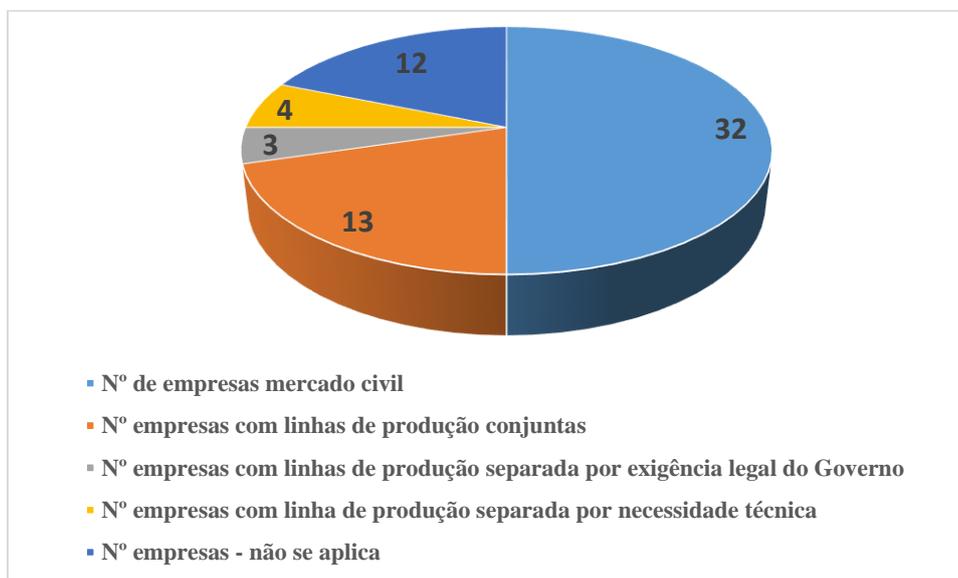
Participação estrangeira	Frequência	Percentual (%)
Sem participação	34	87
Com participação	5	13

Fonte: MD/ABDI/IPEA – Projeto Mapeamento da BID Brasileira

O gráfico 5.2 mostra que das 39 empresas da amostra, 32 também ofertam bens, serviços, obras ou informações para o mercado civil. Quanto à organização interna da produção dessas empresas para o fornecimento ao mercado civil, 13 delas operam linhas de produção conjuntas, 3 operam linhas de produção separadas por exigência do

Governo, 4 operam linhas de produção separadas por necessidade técnica; e as 12 restantes responderam que não se aplica, sendo provavelmente empresas de serviços incluindo design e engenharia. Comparando esses dados com os referentes às atividades produtivas das empresas direcionadas ao mercado militar (tabela 5.3), tomando como referência essas mesmas 13 empresas, quando voltadas ao mercado civil normalmente operam linhas de produção conjuntas, o que é bastante relevante para o estabelecimento de relações e incentivos entre os dois setores.

Gráfico 5.2 – Número de empresas que também ofertam bens, serviços, obras ou informações para o mercado civil e características das linhas de produção:



Fonte: MD/ABDI/IPEA – Projeto Mapeamento da BID Brasileira

Os dados sobre as características gerais das empresas apresentados nesta subseção permitem concluir que existe um grupo amplo de empresas plataformistas e de engenharia de design e produção na amostra, com atividades tanto militares quanto civis e um grande número de empresas de serviços de engenharia. Demonstram serem empresas bem distintas, em sua maioria nacional e com mercados diversificados. Conforme mencionado anteriormente, estas características sobre o perfil desses atores associadas as análises das próximas subseções permitirão a compreensão do processo de inovação nessas empresas sob um enfoque sistêmico.

5.2.2 Produção:

Esta subseção apresenta uma análise de dados relacionados à capacidade produtiva das empresas da amostra com destaque para as relações estabelecidas entre

essas empresas e seus fornecedores e clientes militares. O objetivo dessa análise é captar os aspectos principais da estrutura produtiva das empresas atuantes na indústria naval de defesa, uma condição necessária para a análise futura sobre a geração de inovações dessas empresas.

A primeira tabela identifica a estimação da taxa de utilização das capacidades das empresas em produtos e serviços voltados para a defesa entre 2010 e 2013. Esses dados indicam que grande parte das empresas possui taxa de utilização de suas capacidades em produtos e serviços relacionados à defesa na faixa de até 24%. Em segundo lugar, está a faixa de 75 a 100%. Estas empresas são totalmente especializadas em defesa. O mais importante a ser destacado é a existência de uma polarização: um grupo de firmas com grande dependência, mas outro grupo maior e mais volátil, com baixa dependência desse mercado.

Na comparação de 2013 com 2010, percebe-se uma queda na frequência das empresas na primeira faixa e um aumento nas demais. Esses resultados mostram uma tendência para um sistema fechado, polarizado, no qual a demanda militar atrai mais empresas que antes eram basicamente civis. Ou seja, os dados mostram um mercado polarizado, equilibrado e se caracteriza por uma tendência de sistema fechado para aberto.

Tabela 5.7 – Estimação da taxa de utilização das capacidades das empresas em produtos e serviços relacionados à defesa:

Taxa de Utilização Defesa (%)	2010	2011	2012	2013
Até 24	16	13	14	10
De 25 a 49	2	5	3	6
De 50 a 74	3	2	3	4
De 75 a 100	7	8	8	8
Não fornece produtos ou serviços ligados à defesa	11	11	11	11

Fonte: MD/ABDI/IPEA – Projeto Mapeamento da BID Brasileira

O fato de 11 empresas declararem não ser fornecedoras de produtos ou serviços ligados à defesa, não significa necessariamente um problema da amostra. Provavelmente essas empresas não querem ser caracterizadas como de defesa frente ao Governo. Mas para responderem oficialmente não estarem ligadas, e constarem nas bases estatísticas oficiais do país como tal, não devem prover diretamente para a defesa. Excluem-se porque são produtoras de componentes de subsistemas e não fornecedoras

diretas ao MD, participam com uma parte pequena de subsistemas aos programas militares¹⁰⁸.

Quanto às características do fornecimento das empresas considerando apenas o mercado de defesa, de acordo com a tabela 5.8, tanto na atividade *build to print*¹⁰⁹ quanto no desenvolvimento customizado, os produtos e serviços são as categorias mais utilizadas pelas empresas no mercado de defesa. Na pronta entrega, só existe a categoria produto. O importante a ser destacado é a predominância do desenvolvimento customizado que corresponde a uma grande participação de empresas envolvidas em projetos de engenharia e ativas em P&D.

Tabela 5.8 – Fornecimento da empresa considerando apenas o mercado de defesa:

Categorias	Build to print	Desenvolvimento Customizado	Pronta Entrega (off-the-shelf)
Informações	7	16	*
Obra	4	11	*
Produto	17	26	15
Serviço	17	27	*

* Não existe a opção "Pronta Entrega (off-the-shelf)" para as categorias Informações, Obra e Serviço
Fonte: MD/ABDI/IPEA – Projeto Mapeamento da BID Brasileira

O fato do fornecimento dos produtos e serviços serem customizados significa que a maioria das empresas da amostra tem papel importante no desenvolvimento do produto, ou seja, tem participação ativa com o cliente militar. Essa característica não significa capacidade de desenvolvimento próprio para atividades civis. Do ponto de vista dos incentivos para capacidade produtiva e inovativa, não há *off the shelf*. O fornecimento *build to print* significa um esforço diferenciado entre o cliente militar e civil. No entanto, estes dados não especificam detalhadamente a característica do produto. A demanda militar está dispersa, o produto é customizado para produtos e serviços e possuem capacidade de desenho de produção de componentes.

Quanto aos principais setores de atividade econômica dos fornecedores dessas empresas, de acordo com os resultados do websurvey, 67% delas possuem como

¹⁰⁸ Por exemplo, o setor de navipeças reflete a dificuldade típica de outras empresas para definição da amostra, e só pode pertencer a faixa de 0 a 25 (componentes de uso dual). Não tem importância na relação militar-naval.

¹⁰⁹ Item criado ou fabricado especialmente para o cliente ou com especificação detalhada. Normalmente implica em aplicação de tecnologia madura pelo fornecedor com a quase totalidade de trabalho de engenharia, arquitetura e processo de integração feito pelo cliente.

principais fornecedores os oriundos da indústria de transformação (seção C – CNAE). Em segunda lugar com 59% foi registrado o setor de outras atividades e serviços (Seção S), e em terceiro e quarto, aparecem atividades profissionais, científicas e técnicas (Seção M) e eletricidade e gás (Seção D), com 41% e 26%, respectivamente.

A tabela 5.9 a seguir mostra o percentual médio estimado pelas empresas em relação às receitas utilizadas para compra de fornecedores externos. Destaca-se que aproximadamente 50% das empresas da amostra destinam até 24% de suas receitas na compra de insumos de fornecedores externos, enquanto 28% das empresas estimaram a faixa de 25 a 49%. Esses dados refletem uma certa dependência do exterior, ainda que elas demonstrem capacidade de desenvolvimento interno. São típicas empresas eletrônicas e com muitos fornecedores de serviços eletrônicos. As empresas são separadas, desenvolvem produtos para o mercado civil e militar, mas usam tecnologia estrangeira. O desenvolvimento de produtos civis não é utilizado para os militares.

Tabela 5.9 – Estimação do percentual médio das receitas utilizadas para compra de fornecedores externos:

Percentual médio de receita para compra de insumos de fornecedores externos	Frequência
Até 24	19
De 25 a 49	11
De 50 a 74	1
De 75 a 100	0
Não se aplica	8

Fonte: MD/ABDI/IPEA – Projeto Mapeamento da BID Brasileira

Já no que se refere ao percentual médio de conteúdo nacional para os produtos de defesa elaborados por essas empresas, a tabela 5.10 mostra que quase 50% das empresas estimaram uma faixa de 75 a 100%. Apenas uma empresa destacou a faixa 0 a 25%.

Tabela 5.10 – Estimação do percentual de conteúdo nacional para os produtos de defesa elaborados pelas empresas:

Conteúdo nacional para produtos de defesa	Frequência
Até 24	1
De 25 a 49	3
De 50 a 74	11
De 75 a 100	18
Não se aplica	6

Fonte: MD/ABDI/IPEA – Projeto Mapeamento da BID Brasileira

A tabela 5.11 apresenta a percepção das empresas quanto aos impactos do baixo volume e irregularidade da demanda de defesa¹¹⁰ nos seus fornecedores diretos. Os dados mostram que a maioria das empresas concorda totalmente que o baixo volume da demanda de defesa (20 empresas) e sua irregularidade (23 empresas) afetam negativamente os fornecedores diretos. Apenas uma empresa discorda totalmente no primeiro item. Esses resultados também foram apontados nas entrevistas realizadas como os principais obstáculos para uma atuação mais ativa das empresas no setor de defesa.

Tabela 5.11 – Percepção das empresas quanto à influência do baixo volume e da irregularidade da demanda de defesa nos fornecedores diretos:

Percepção	O baixo volume da demanda da DEFESA afeta negativamente os fornecedores diretos	Percentual (%)	A irregularidade da demanda DEFESA afeta negativamente fornecedores diretos	Percentual (%)
Concordo totalmente	20	51,3	23	59,0
Concordo parcialmente	7	17,9	5	12,8
Indiferente	10	25,6	10	25,6
Discordo parcialmente	1	2,6	1	2,6
Discordo totalmente	1	2,6	0	0,0

Fonte: MD/ABDI/IPEA – Projeto Mapeamento da BID Brasileira

Os dados da tabela 5.11 permitem constatar que a maioria das empresas¹¹¹ concorda totalmente que o baixo volume e irregularidade da demanda de defesa afetam negativamente os fornecedores diretos de produtos militares. Esse resultado sugere uma percepção de que aqueles diretamente envolvidos no abastecimento do cliente militar são bastante dependentes dessa demanda. Estas empresas são as tradicionalmente de defesa, possuem como cliente principal o setor de defesa. As que responderam ser

¹¹⁰ Quanto à participação das empresas em programas governamentais na área de defesa, a maior atuação ocorre nos seguintes programas: Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAZ), Veículo Aéreo Não-Tripulado (VANT), Recuperação da Capacidade Operacional (Marinha), Sistema Integrado de Proteção a Estruturas Terrestres (PROTEGER), e Fortalecimento da Indústria Aeroespacial e de Defesa Brasileira.

¹¹¹ Quanto aos obstáculos identificados pelas empresas na busca por mercados externos, os resultados indicam que o fato do Governo de outros países auxiliarem mais suas empresas em relação ao Governo brasileiro foi apontado como de importância muito alta. Em segundo lugar aparece a burocracia interna e em terceiro a taxa de câmbio desfavorável. Empatadas em quarto lugar estão: custos portuários e aeroportuários, imagem do Brasil não está relacionada à defesa, preço não competitivo em comparação a similares estrangeiros.

indiferentes e discordaram da influência dessas variáveis são as que possuem mercados mais diversificados, tipicamente empresas produtoras de componentes de subsistemas.

Quanto à existência de subsidiárias no exterior, de acordo com a tabela 5.12, a maioria das empresas não as possui. Outra informação relevante é o fato de uma única empresa possuir até cinco subsidiárias no exterior¹¹². Os dados dessa tabela podem ser associados aos da tabela 5.9 sobre a dependência das empresas domésticas de tecnologia do exterior.

Tabela 5.12 – Número de empresas com subsidiárias no exterior:

Número de países subsidiários	Número de Empresas
0	32
1	4
2	1
4	1
5	1

Fonte: MD/ABDI/IPEA – Projeto Mapeamento da BID Brasileira

Os resultados apresentados nesta subseção indicam que as empresas possuem um mercado diversificado, possuem clientes domésticos e estrangeiros, em sua maioria são empresas nacionais, com fornecedores nacionais, mas bastante dependentes de tecnologia estrangeira. Essas características indicam um potencial para o desenvolvimento produtivo e tecnológico do segmento, no entanto, existem obstáculos a serem superados como o baixo volume e irregularidade de demanda de produtos de defesa. Destaca-se uma separação entre as empresas que dificulta o estabelecimento de relações visando o desenvolvimento produtivo e tecnológico do setor.

5.2.3. Mão-de-obra:

Esta subseção tem o objetivo de complementar os dados secundários apresentados no capítulo 4 referentes à da mão de obra das empresas do segmento. Os resultados do *websurvey* indicam que das 39 empresas da amostra, 22 delas (56%) responderam que caso haja redução no número de contratos de produtos de defesa, a empresa conseguirá manter os funcionários atuais até surgirem novas demandas relacionadas à defesa. Enquanto os 44% restantes responderam que não conseguiriam.

¹¹² Os EUA aparecem em primeiro lugar como localização de duas delas, enquanto as demais estão bem distribuídas em todos os continentes.

Esses dados podem ser interpretados da seguinte forma: as empresas que relatam conseguir manter seus funcionários até a realização de novos contratos de defesa podem ser as que possuem baixa participação neste mercado, como as típicas produtoras de componentes de subsistemas; ou aquelas que diante da irregularidade do setor de defesa no Brasil, conseguiram desenvolver outras capacidades e ampliar seus mercados, caso contrário necessitaria despedir seus funcionários. Esse desenvolvimento de novas capacidades torna-se ainda decisivo para sua atuação no mercado de defesa. Esses resultados são consistentes com os relatados na tabela 5.11.

Tabela 5.13 – Percepção da empresa quanto à facilidade de encontrar mão de obra especializada para as atividades de defesa:

Opções	Avaliação da empresa	Percentual (%)
Muito difícil	6	15
Difícil	16	41
Nem fácil nem difícil	15	38
Fácil	1	3
Muito fácil	1	3

Fonte: MD/ABDI/IPEA – Projeto Mapeamento da BID Brasileira

De acordo com a tabela 5.13, a maioria das empresas participantes do *websurvey* considera difícil encontrar mão de obra especializada para as atividades do setor de defesa, o que confirma a baixa qualificação da mão-de-obra desta indústria.

5.2.4. Inovação:

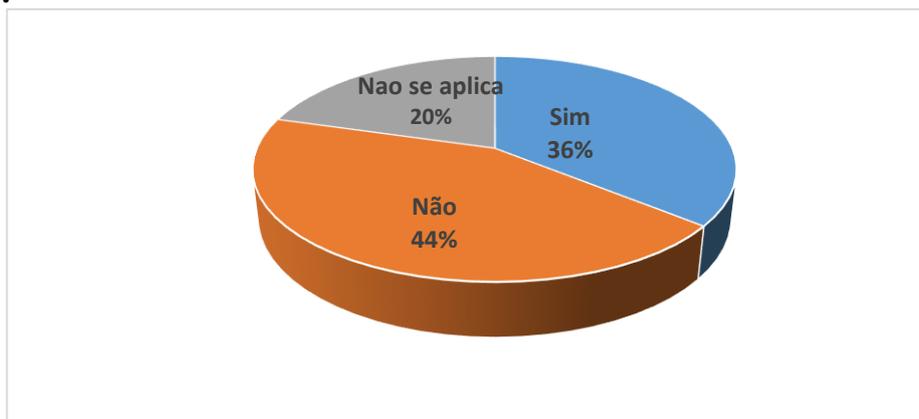
Esta subseção apresenta os resultados das relações entre as inovações militares e civis realizadas pelas empresas da amostra e complementa a análise dos dados secundários referentes às empresas do segmento naval da BID realizada no capítulo 4 da tese. Sua relevância está na identificação da capacidade de geração de inovações pelos atores do SI militar naval brasileiro para a base industrial de defesa do país com base nas características desses atores apresentadas nas seções anteriores.

Neste sentido, o gráfico 5.3 ilustra a percepção das empresas¹¹³ quanto aos impactos das oscilações dos gastos governamentais na área de defesa sobre os gastos em P&D realizados por elas no período de 2004 a 2013. Destaca-se que 14 delas (36%)

¹¹³ Das 39 empresas da amostra, no período de 2010 a 2013, 31 empresas realizaram P&D em projeto e as 21% restantes não. Essas atividades de P&D ocorreram de forma contínua em 26 delas e de forma ocasional nas outras 5.

afirmaram que houve impacto, enquanto 17 (44%) não. No caso das restantes essa relação não se aplica. O fato da maioria das empresas considerar que não houve impacto, ainda que esta percepção tenha sido equilibrada, pode representa um indicador positivo para o desenvolvimento de inovações, se considerado que elas realizam P&D com base em recursos oriundos de outras atividades e mercados complementares.

Gráfico 5.3 – Percentual de empresas que consideram o impacto das oscilações dos gastos governamentais em defesa nos valores destinados à P&D no período de 2004 a 2013:

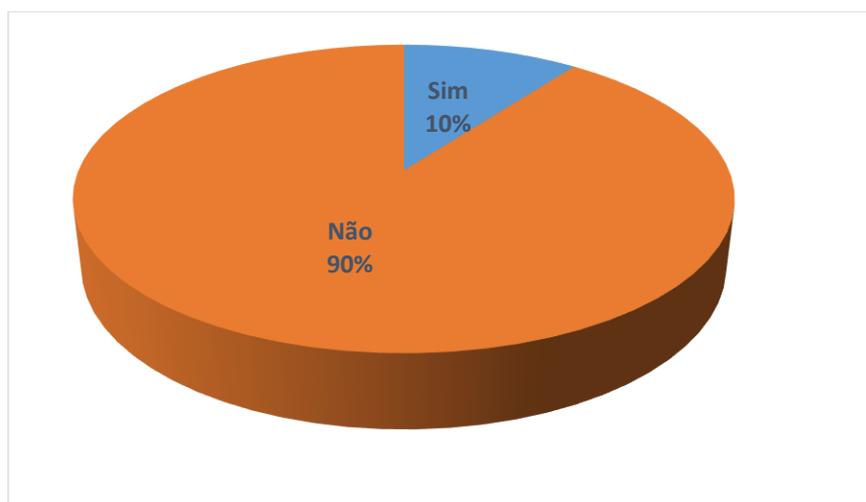


Fonte: MD/ABDI/IPEA – Projeto Mapeamento da BID Brasileira

Quanto aos efeitos de spin-in, o gráfico 5.4 indica que apenas 4 empresas desenvolveram produtos ou tecnologias destinados ao mercado civil e, posteriormente comercializados em mercados militares¹¹⁴. Alguns exemplos ocorreram em inversores para aplicações offshore, antenas transportáveis para transmissão satelital, painéis de distribuição para embarcações, entre outros, conforme a tabela 5.14.

¹¹⁴ A percepção das empresas em relação ao aproveitamento das inovações nas linhas de produtos civis para a área militar indica que 15% consideram esta possibilidade extremamente promissora, 23% razoavelmente promissora, enquanto 31% razoavelmente promissora.

Gráfico 5.4 – Percentual de empresas que desenvolveram produtos ou tecnologias destinados ao mercado civil e, posteriormente, comercializados em mercados militares (spin-in):



Fonte: Elaboração própria a partir de MD/ABDI/IPEA – Projeto Mapeamento da BID Brasileira

Tabela 5.14 – Exemplos de spin-ins realizados por essas empresas:

Exemplos de spin-ins realizados por essas empresas

ATUALIZAÇÕES TECNOLÓGICAS DE AERONAVES
 INVERSORES PARA APLICAÇÕES OFF-SHORE
 ANTENAS TRANSPORTÁVEIS EM FIBRA DE CARBONO, PARA TRANSMISSÃO SATELITAL
 INVERSORES ESTATICOS
 PRODUÇÃO DE CABLAGENS
 PAINÉIS DE DISTRIBUIÇÃO PARA EMBARCAÇÕES
 ANTENAS VEICULARES EM FIBRA DE CARBONO, PARA TRANSMISSÃO E RECEPÇÃO SATELITAL
 RETIFICADORES CARREGADORES
 EQUIPAMENTOS ELETRONICOS
 UNIDADES MÓVEIS DE COMUNICAÇÃO POR SATÉLITES
 PAINEL DE LUZES DE NAVEGAÇÃO
 UNIDADES MÓVEIS APRA COMUNICAÇÃO VIA MICROONDAS
 REBOQUES DE COMUNICAÇÃO POR SATÉLITES E/OU MICROONDAS

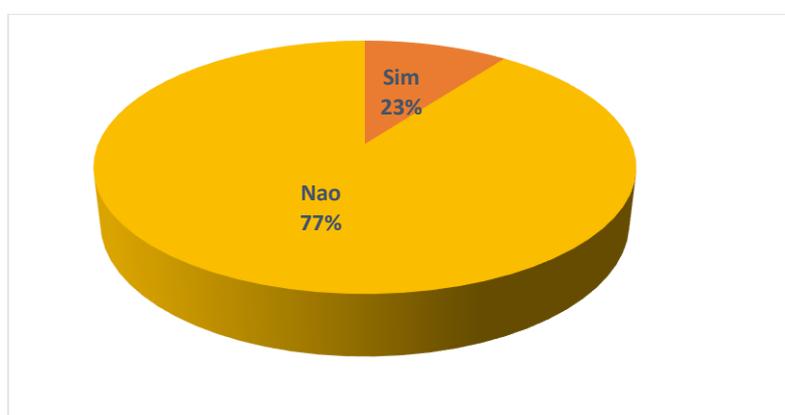
Fonte: MD/ABDI/IPEA – Projeto Mapeamento da BID Brasileira

No entanto, esses dados ilustram uma baixa realização de spin-in por parte dessas empresas, o que pode ser interpretado por um lado, por uma subestimação das empresas já que a pergunta foi orientada para comercialização do produto, e não para uma possível aplicação de conhecimento e tecnologia para o desenvolvimento de novos

produtos. Esses atores são provavelmente dominados por empresas de componentes e subsistemas.

Já sobre os efeitos de spin-off, o gráfico 5.5 confirma que 9 empresas¹¹⁵ desenvolveram produtos ou tecnologias destinados ao mercado militar e, posteriormente comercializados em mercados militares. Alguns exemplos ocorreram em sistemas de supervisão e controle de propulsão de navios, sistema de integração de sensores, radar de vigilância e controle de tráfego aéreo, radar meteorológico, VANT entre outros, de acordo com a tabela 5.15.

Gráfico 5.5 – Número de empresas que desenvolveram produtos ou tecnologias destinados a mercados militares e, posteriormente, comercializados em mercados civis (spin-off):



Fonte: MD/ABDI/IPEA – Projeto Mapeamento da BID Brasileira

Tabela 5.15 – Exemplos de spin-offs realizados por essas empresas:

Exemplos de spin-offs
SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE DA PROPULSÃO DE NAVIOS
SISTEMA DE INTEGRAÇÃO DE SENSORES.
RADAR DE VIGILANCIA E CONTROLE DE TRÁFEGO AÉREO
RADAR METEOROLÓGICO
VANT
LANCHAS ESCOLARES
TINTA ABSORVEDORA DE MICRO ONDAS
COMPUTADOR DE BORDO PARA GRENCIAMENTO DE FROTAS AUTOMOTIVAS
AGRALE MARRUÁ CAMINHÃO 2,5 T
QUADROS ELÉTRICOS PRINCIPAIS

¹¹⁵ A percepção das empresas em relação ao aproveitamento das inovações nas linhas de produtos militares para a área civil indica que 13% consideram esta possibilidade extremamente promissora, 18% razoavelmente promissora, enquanto 33% razoavelmente promissora.

SISTEMA DE MONITORAÇÃO DO ESPECTRO ELETROMAGNETICO
 INTERCOMUNICADOR DIGITAL
 SISTEMA DE COMANDO E CONTROLE PARA VANT
 LANCHAS SOCIAIS
 TINTA ANTI INFRA VERMELHO
 SERVIÇOS DE REPARO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA PARA O CONTROLE DA PROPULSÃO DE NAVIOS
 SISTEMA DE NAVEGAÇÃO GUIAMENTO E CONTROLE
 LANCHAS SOCIAIS OCEÂNICAS
 PINTURA KATÓDICA - TRATAMENTO SUPERFICIAL

Fonte: MD/ABDI/IPEA – Projeto Mapeamento da BID Brasileira

Da mesma forma como discutido no caso do spin-in, esses dados ilustram a baixa realização de spin-off (embora existam mais empresas com spin-offs do que spin-ins) e interação entre os mercados para o desenvolvimento de inovações. Também pode ter ocorrido subestimação por parte das empresas pela dificuldade do conceito e de mapeamento dessas aplicações, e por outro lado, podem ser empresas que desenvolvem produtos específicos para o mercado de defesa como os sistemas de armas.

A tabela 5.16 apresenta dados sobre a realização de inovações pelas empresas no período de 2009 a 2013. Os resultados foram: 14 empresas introduziram produto novo ou significativamente aperfeiçoado para a empresa, mas já existente no mercado; 17 introduziram produto novo ou significativamente aperfeiçoado para o mercado nacional; e 8 introduziram produto novo para o mercado mundial. No caso das inovações de processo, a frequência das empresas que realizaram essas inovações é superior que a de produto novo apenas na modalidade nova ou significativamente nova para a empresa, mas já existente no mercado. Além disso, apenas 4 empresas realizaram inovações com aquisição de P&D externo.

Tabela 5.16 – Realização de inovações pelas empresas no período de 2009 a 2013:

Entre os anos 2009 a 2013, o número de empresas:	Frequência
Com aquisição de P&D externo.	4
Que introduziram produto (bem ou serviço) novo ou significativamente aperfeiçoado para empresa, mas já existente no mercado.	14
Que introduziram produto novo ou significativamente aperfeiçoado para o mercado nacional.	17
Que introduziram produto novo ou significativamente aperfeiçoado para o mercado mundial.	8
Que introduziram processo novo ou significativamente aperfeiçoado para empresa, mas já existente no mercado.	17
Que introduziram processo novo ou significativamente aperfeiçoado para o mercado nacional.	16
Que introduziram processo novo ou significativamente aperfeiçoado para o mercado mundial.	6

Fonte: MD/ABDI/IPEA – Projeto Mapeamento da BID Brasileira

Os resultados mostram que as inovações realizadas pelas empresas tanto no caso de produto quando de processo em sua maioria não foram novas para o mercado mundial, logo estas empresas não são líderes no mercado naval militar. Diante das características apresentadas nas seções anteriores e a baixa interação observada entre as empresas, universidades e pouco financiamento e incentivo baseado na garantia de demanda militar por parte das Forças Armadas ilustram esse panorama que nesse momento não representa nenhuma surpresa.

Também com base nas respostas das empresas sobre a realização de arranjos cooperativos com outros atores para o desenvolvimento de inovações, verifica-se que 20 empresas da amostra realizaram arranjos cooperativos com vistas ao desenvolvimento de atividades inovativas. Além disso, 17 empresas (44%) receberam transferência de tecnologia de processo ou produto contra 22 (56%) que não receberam.

A tabela 5.17 indica a importância de cada categoria de parceiro para o desenvolvimento de inovações. Os clientes ou consumidores foram apontados como a principal categoria de parceiro para realização de inovações. Os resultados mostram que para um terço das firmas o cliente é de suma importância. Mas em geral, as empresas não parecem se importar tanto com os parceiros, o que confirma a realização de atividades inovadoras localmente. Além disso, a necessidade de requisitos específicos para o desenvolvimento de navios militares precisa de uma grande interação entre a empresa e o cliente militar para o aprimoramento de soluções.

Tabela 5.17 – Importância de cada categoria de parceiro para realização de inovações:

Categoria de Parceiro	Importância				Não se aplica
	Alta	Média	Baixa	Não relevante	
Centros de capacitação profissional e assistência técnica	8	2	3	7	19
Clientes ou consumidores	13	6	0	1	19
Fornecedores	9	9	1	1	19
Concorrentes	4	9	3	4	19
Centros de Pesquisa Militares	8	4	4	4	19
Centros de Pesquisa Civis	6	8	4	2	19
Instituições de testes, ensaios e certificações	5	11	1	3	19
Outra empresa do grupo	4	6	1	9	19
Universidades	7	9	0	4	19
Outros	3	4	3	10	19

Fonte: MD/ABDI/IPEA – Projeto Mapeamento da BID Brasileira

Quanto às relações comerciais estabelecidas entre as empresas com seus clientes e fornecedores para a melhoria da sua capacidade tecnológica, das 39 empresas da amostra, 17 delas (44%) consideram essas relações importantes, enquanto 21 empresas (54%) responderam que não¹¹⁶. A tabela 5.18 reúne os principais exemplos identificados pelas empresas que consideram essas relações importantes.

Tabela 5.18 – Alguns exemplos de relações comerciais que contribuem para a melhoria da capacidade tecnológica das empresas:

Exemplos de relações comerciais da empresa com clientes e fornecedores que contribuem para a melhoria da capacidade tecnológica
ADEQUAÇÃO AOS REQUISITOS DE CHOQUE, VIBRAÇÃO, SALINIDADE, INTERFERÊNCIA ELETROMAGNETICA.
CAPACITAÇÃO E QUALIFICAÇÃO TÉCNICA DE PROFISSIONAIS.
ABSORÇÃO DE CONHECIMENTOS RELATIVOS AOS PROJETOS DESENVOLVIDOS NA ÁREA DE DEFESA PARA SUA FUTURA REUTILIZAÇÃO
INVESTIMENTO DO SETOR PRODUTIVO DA EMPRESA
ALTO GRAU DE QUALIDADE EXIGIDO PELO SETOR
SERVIÇOS DE P&D COM O CENTRO TECNOLÓGICO DO EXERCITO CTEX
INDICADOR DE POSIÇÃO DAS BARRAS DO REATOR NUCLEAR DO PROSUB - TECNOLOGIA NUCLEAR
EXERCITO BRASILEIRO E HORUS FT-100
CAPACITAÇÃO DE MANUTENÇÃO E DE PRODUÇÃO LOCAL DE SUBSISTEMAS DE SENSORES E DESPISTADORES DE MÍSSEIS.
CONSTRUCTIÓNS MECÁNIQUES DE NORMANDIE, FRANÇA
PROJETO SISGAZ

Fonte: MD/ABDI/IPEA – Projeto Mapeamento da BID Brasileira

O fato da maioria das empresas não considerar essas relações importantes, significa que elas atuam em componentes de subsistemas com pouca intensidade tecnológica. Conforme esperado, os exemplos citados na tabela 5.18 mostram que essas relações são importantes em itens considerados estratégicos e específicos para os produtos de defesa.

Conclui-se a partir da análise sobre a realização de inovações pelas empresas da amostra que as relações estabelecidas pelas empresas diante dos resultados é superficial, caracterizando mais uma vez as empresas como componentes de subsistemas, pois o percentual de inovações nesses casos é baixo. Existe pouca geração de spin-in e spin-off, no entanto, as perguntas elaboradas para essas questões podem limitar a interpretação do respondente. Pois o mais importante não é somente identificar um produto comercializado, mas sim se uma determinada tecnologia foi desenvolvida e posteriormente adaptada tanto no caso do spin-in quanto no spin-off. Podem ter

¹¹⁶ Para uma empresa essas situação não se aplica.

interpretado tecnologia como produto, gerando uma subestimação, no entanto, outros indicadores são coerentes com a interpretação apresentada. Logo, não são empresas líderes, possuem capacidade de desenvolvimento de desenho de projetos, são ativas, mas possuem pouca capacidade de inovação do mercado militar para o civil.

A pesquisa buscou compreender o papel das firmas relacionadas à indústria naval militar no processo de desenvolvimento de inovações; e entender como se relacionam os atores da indústria naval militar com a sua base industrial de defesa, e as implicações desta relação para a capacidade tecnológica e de inovação da indústria em seu conjunto. A principal conclusão com base na análise de dados desenvolvida nesta última seção é que o segmento naval da BID não é inovador, ainda que apresente alguns indicadores positivos em comparação à BID total. Todas as evidências apontam para uma direção: algumas empresas são inovadoras, muitas delas não são tão dependentes da demanda militar e parecem mais flexíveis. Logo, essas produtoras de subsistemas possuem uma relação mais estreita com a defesa, no entanto, permanecem diversificadas e flexíveis. Existe grande participação de empresas de engenharia de design e produto, o que sugere capacidades locais fundamentais para a concepção de novos produtos.

No entanto, a maioria das inovações realizadas pelas empresas não é mundial, sugerindo que essas empresas são seguidoras e, apesar da flexibilidade em alguns casos, para o deslocamento para o atendimento da demanda civil, apresentam poucas evidências de spin-off e spin-in, e quando ocorrem, são principalmente em componentes.

5.3. Análise dos resultados obtidos nas entrevistas.

Esta subseção de análise empírica foi baseada em dados primários coletados através de visitas técnicas e entrevistas semiestruturadas¹¹⁷ realizadas com diretores e/ou engenheiros dos grandes atores do sistema de inovação militar naval brasileiro, com a participação de representantes do Ministério da Defesa (MD) e da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI)¹¹⁸. Estes atores são considerados empresas âncoras e instituições de ciência e tecnologia da indústria naval militar em função de sua

¹¹⁷ O roteiro das questões utilizadas nas entrevistas está inserido no anexo da tese.

¹¹⁸ As entrevistas com as cinco empresas âncoras do segmento naval da BID foram realizadas no âmbito do Projeto Mapeamento da BID brasileira (MD/ABDI/IPEA). No caso das entrevistas com as instituições de ciência e tecnologia da MB, foram realizadas de forma independente.

capacidade produtiva, tecnológica e experiência no mercado naval de defesa. O objetivo dessa análise é a compreensão das relações estabelecidas entre esses atores, sob um enfoque sistêmico, para o desenvolvimento da capacidade produtiva e de inovações. Mais especificamente, a análise busca responder se existe incentivo neste sistema através da demanda militar para o apoio à inovação relevante para outros mercados (civis); e se estes atores principais estão relacionados (e de que maneira) entre si e o restante da indústria naval de defesa e com o segmento naval da BID.

Importante ressaltar que a análise apresentada nesta subseção corresponde a um estreitamento da base empírica utilizada, já que no capítulo anterior, foram utilizados dados secundários respectivos às 355 empresas identificadas no segmento naval da base industrial de defesa brasileira, tendo como referência a firma como unidade de análise, critério adotado em função da disponibilidade de dados utilizados nas estatísticas oficiais do país. Logo, o enfoque nesta subseção é o entendimento do processo mencionado tendo em vista os representantes principais do setor. Neste sentido, a análise foi dividida em três partes: (i) descrição dos atores; (ii) relação entre os atores; e (iii) aspectos dinâmicos. A explicação dessas etapas será feita de acordo com a sua apresentação.

5.3.1. Descrição dos atores

Esta etapa compreende a descrição das principais características das empresas do ponto de vista de aspectos institucionais e participação de capital estrangeiro em sua estrutura social, ou seja, trata-se de uma análise estática, com o objetivo de entender a estrutura dos atores e a articulação sistêmica entre eles.

Foram entrevistados os seguintes atores: uma empresa privada com capital 100% estrangeiro (empresa A); uma empresa privada com capital 100% nacional (empresa B); um estaleiro pertencente a um grupo com capital controlador estrangeiro (empresa C); duas empresas estatais, uma delas subordinada ao Ministério da Defesa por intermédio do Comando da Marinha do Brasil (empresa D) e a outra subordinada ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (empresa E). Além delas foram visitadas duas instituições de ciência e tecnologia (ICT) da Marinha do Brasil, respectivamente, denominadas de instituição F e instituição G.

O objetivo da *empresa A* é fomentar o desenvolvimento de negócios para sua matriz localizada no continente europeu. Logo, no Brasil sua meta é a representação comercial e o apoio logístico para um dos programas em curso da MB. Este apoio

logístico está relacionado à ajuda da empresa aos funcionários de sua matriz que estão atualmente trabalhando no Brasil para a participação deste programa.

A filial localizada no Brasil trabalha na construção de meios navais, assim como colabora com a Marinha para a concepção de novos meios no âmbito do programa mencionado anteriormente. Também no país tem uma equipe de engenheiros dando assistência na questão da nacionalização de equipamentos, pois é a empresa que passa os contratos para os fornecedores. Esta filial atua em conjunto com outra subsidiária de engenharia de defesa e sistemas navais, a qual está realizando P&D no Brasil para o desenvolvimento de soluções críticas para a defesa.

A *empresa B* foi fundada há mais de quarenta anos e inicialmente utilizava trilhos ferroviários radiais para a construção de vários cascos de navios ao mesmo tempo. Apesar deste sistema ser remanescente, foi desenvolvido há aproximadamente vinte anos, um novo sistema de construção longitudinal e transversal, que garante uma mobilidade muito grande à construção. Já foram construídas em torno de seiscentas embarcações entre iates, barcos pesqueiros, navios militares e offshores. Atualmente a empresa conta com 840 funcionários.

Em termos de capacidade produtiva, a empresa possui um elevador de navios que oferece uma grande vantagem, pois permite uma mobilidade muito grande para a construção naval. Pois com o dique seco, toda vez que é necessário manobrar um navio, é preciso parar as atividades realizadas, alagar o dique, flutua-lo, tirar um navio para colocar o outro e com isso perde-se muito tempo no processo. Para uma indústria de guerra é uma peça fundamental, pois enquanto a construção é realizada, pode-se reparar uma embarcação sem interrupção da outra atividade.

Quando o grupo controlador da *empresa C* decidiu entrar no mercado de defesa, fez um primeiro movimento, porque originalmente as fontes de receita estão ligadas a parte de construção de navios petroleiros e plataformas através de dois grandes estaleiros no Brasil. O grupo também tem empresas ligadas a parte de aviação, então quando optou por entrar na área de defesa, fez um movimento através de aquisições de empresas ligadas ao setor militar, como por exemplo, uma empresa cujo principal produto está relacionado à manutenção de aeroestruturas. O grupo também comprou parte de uma empresa relacionada ao fornecimento de munições e criou uma outra empresa e celebrou um contrato com a MB para o fornecimento de cinco meios navais.

Resumindo, o primeiro movimento do grupo para inserção no mercado de defesa foi através de aquisição de empresas. No entanto, o objetivo no futuro é utilizar sua

empresa estratégica de defesa para sair desse segmento de aquisições de empresas e criar um núcleo de capacitação voltado para a parte de integração de sistemas podendo ser de armas, sensores em uma plataforma de superfície, como de submarinos, e integração de sensoriamento, equipamentos em áreas para atuação de vigilância e monitoramento.

A *empresa D* é estatal, subordinada ao Ministério da Defesa (MD), por intermédio do Comando da Marinha. Esta empresa é um braço comercial da Marinha, uma prestadora de serviços das mais variadas gamas relacionadas à indústria naval. Possui três atividades principais: 1) gerenciar projetos navais para a Marinha; 2) contribuir com a obtenção, manutenção e modernização dos meios navais, através da prestação de serviços para a Marinha; e 3) fomentar as empresas ligadas ao segmento naval da base industrial de defesa (BID). Nesta atividade, a empresa busca realizar negócios, exportar serviços que outras empresas menores não têm condições de fazer devido ao seu porte e aos custos elevados.

A *empresa E* também estatal está subordinada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Foi criada há quarenta anos com o objetivo de participar de um programa estratégico brasileiro. A empresa atua tanto no mercado civil quanto no militar, e mais especificamente, sua relação com a Marinha do Brasil vem ocorrendo desde a década de oitenta através da produção de cascos para embarcações militares. A empresa conta atualmente com mais de mil colaboradores entre funcionários e pessoal terceirizado e uma de suas características é a permanência das pessoas ocupadas, pois diante da especificidade e qualidade de seu produto, a alta rotatividade da empresa iria contra suas exigências técnicas.

A *instituição F* foi criada há mais de cinquenta anos e apesar de ter passado por reestruturações internas em seus grupos de produtos, cinco deles foram mantidos: (i) sistemas de armas; (ii) guerra eletrônica; (iii) acústica submarina; (iv) sistemas digitais; e (v) tecnologia de materiais. A entrevista foi realizada com o responsável pelo quinto grupo. Já a *instituição G* criada há quase trinta anos é uma instituição militar que trabalha em pesquisa e desenvolvimento, com o objetivo de desenvolver sistemas para serem aplicados na propulsão de navios da Marinha do Brasil. O foco desta instituição é a detenção de uma tecnologia sensível e estratégica para o país, e desde sua criação os esforços estão sendo realizados para este objetivo.

Percebe-se que o grupo de entrevistados reflete um conjunto de atores centrais da indústria naval militar brasileira e existe uma grande diversidade entre eles:

fornecedor estrangeiro, as empresas privadas seguindo uma estratégia que pode ser definida como de integração militar-civil, empresas privadas com participação crescente no mercado militar através da aquisição de fornecedores especialistas em defesa, empresas do setor público e organizações de ciência e tecnologia.

5.3.2. Relações entre os atores: organização interna da produção

Esta subseção de análise dos resultados das entrevistas busca compreender as relações estabelecidas entre as empresas e os demais atores do sistema de inovação militar naval, com destaque para a organização interna da produção de modo a atender as necessidades do cliente militar, as relações de dependência da empresa com seus provedores militares e parceiros comerciais de acordo com suas características estruturais.

- Organização interna da produção: separação entre a produção militar e a produção civil.

Uma das empresas privadas estudadas é originalmente de defesa, mas como no Brasil este mercado não é tão importante, precisou buscar outros mercados e diversificar suas atividades produtivas que permitiram o aproveitamento de suas capacidades para inserção em outras áreas ao invés de serem obrigados a optar por uma redução expressiva do número de funcionários. Além disso, essa diversificação é importante, inclusive para manutenção de suas especialidades na área de defesa.

Após algumas transformações nesta empresa, agora possuem uma divisão que cuida das atividades civis e outra das atividades militares, logo existe uma separação, ainda que muito recente, pois teve início em 2008. No entanto, o grande faturamento da empresa está relacionado à área de defesa.

Também existe esta separação física da produção militar e civil em outra empresa analisada, e este tipo de organização interna da produção sempre teve esta estrutura, até por uma exigência da Marinha do Brasil, desde o almoxarifado até o processo produtivo. Como o material fornecido pela MB à empresa, além de ser um material muito específico, é fornecido mediante contrato, a empresa atua como fiel depositária do bem público, logo segundo relato existe a necessidade desta separação, até para fins de comprovação futura.

No que se refere à especialização dos engenheiros para as duas modalidades de produção, também ocorre separação, ainda que um engenheiro tenha aptidão para o

desenvolvimento das duas categorias de embarcações. As exigências de um navio militar são muito maiores que a de um navio civil, pois existem determinados tipos de materiais e soluções não exigidas por uma embarcação civil. A MB também já conhece o corpo de engenheiros que está acostumado a trabalhar em suas embarcações, facilitando esta relação e, por outro lado, os próprios engenheiros da empresa estão acostumados a lidar com contratos militares, especificações técnicas, logo cada empresa procura manter a sua expertise, desde os contratos até os testes de aprovação, os formulários, provas de mar e etc.

Apenas em um estaleiro visitado, não existe atualmente uma divisão entre a estrutura de fornecimento civil e a produção militar. O estaleiro opera tanto para o fornecimento de produtos militares quanto para construção naval civil, como navios petroleiros e graneleiros. No entanto, existe uma intenção¹¹⁹ do seu grupo controlador de fazer essa divisão, e a meta é criar um grande estaleiro com uma estrutura bem avançada, onde seria construída a base do estaleiro para defesa. Essa é a uma visão do grupo, ter um estaleiro voltado apenas para a construção militar naval e está direcionada à participação em novos projetos voltados para a Marinha.

No desenvolvimento desses novos projetos do estaleiro mencionado, a ideia é realizar parcerias com estaleiros estrangeiros. Por exemplo, a primeira embarcação seria construída no exterior, nesse momento os engenheiros do grupo acompanhariam essa construção e as outras cinco seriam desenvolvidas no Brasil. Poderiam ser construídas no Estaleiro Defesa, mas também existe a possibilidade de outros estaleiros construírem seções dos navios, e um estaleiro específico fazer a integração das partes. É um modelo industrial que se bem trabalhado, poderia economizar tempo ao Brasil, pois esses países estão muito avançados tecnologicamente.

No caso específico da empresa estatal subordinada ao MD, ela não realiza produção, não possui estaleiro, não possui fábrica, ela tem um corpo gerencial. Tudo que ela precisa produzir será realizado por um terceiro. Se for utilizado o termo produto, a empresa produz serviço de gerência, apoio, comércio, mas não produz um bem. É uma empresa comercial exportadora de serviços ligada à Marinha, e inclusive vende alguns serviços que são prestados pela Marinha, dentro de sua capacidade produtiva, mas a empresa não produz navio, pode ajudar, subcontratar um estaleiro privado para produzir um navio e vender para o exterior, por exemplo, como já ocorreu.

¹¹⁹ Uma constatação relevante é que o construtor naval mais “integrado” ao mercado de defesa está destinado a separar as atividades militares e civis no futuro.

- Relação com o cliente militar.

Os clientes são muito distintos em função de suas necessidades e de seu contexto geopolítico. Seria muito mais simples do ponto de vista da empresa que todos os clientes demandassem um mesmo produto com as mesmas características operacionais e com semelhantes problemas a serem solucionados¹²⁰. Os problemas são muito diferentes entre eles, em função das necessidades do Estado Maior da Armada, em termos de velocidade e outros requisitos técnicos e operacionais. Nesse sentido, a empresa orienta o cliente sobre a integração dos sistemas e componentes, preço, necessidades, relação custo-benefício, custo do combustível, mas a decisão final é do cliente.

As empresas têm a responsabilidade de estudar o projeto apresentado pelo cliente e verificar sua viabilidade. Se chegarem a conclusão que o projeto está inadequado, automaticamente apresentam o problema e buscam uma solução. As empresas têm a liberdade de desenvolver novas tecnologias para apresentar novas soluções¹²¹. Nos primeiros navios encomendados, a MB montava o sistema de armas. Nos últimos anos, em uma das empresas, foi ela própria que montou todo o processo aprimorado ao longo do tempo. A MB tem um papel importante porque desenvolveu junto com esta empresa as tecnologias necessárias, o que possibilitou o desenvolvimento de outros setores.

Esta constatação baseada nas entrevistas realizadas significa que um projeto desenvolvido mediante relação entre cliente e fornecedor, em função do sistema de aquisições específicas, no qual o cliente eventualmente pode especificar em detalhe o sistema que deseja adquirir, neste caso, a principal responsabilidade pela viabilidade (técnica) de um projeto seria compartilhada entre o governo e o cliente, já que ele foi projetado por um laboratório do governo. Ou seja, a MB como cliente é parcialmente responsável pelo desenvolvimento (incluindo análises de viabilidade).

Quando a empresa especifica requisitos para inovação com vistas ao atendimento do cliente, não pode observar apenas os requisitos, tem que a partir daí

¹²⁰ Por exemplo, um país que visa a capacitação tecnológica, mas não quer disponibilizar uma quantidade alta de recursos terá como política a encomenda de um navio militar com uma menor quantidade de pessoas a bordo.

¹²¹ Foi citado um exemplo na construção de uma embarcação militar, na qual o projeto apresentado possuía uma tecnologia ultrapassada e foi sugerida uma nova. Como esse sistema seria o primeiro a ser instalado no Brasil, com esse grau de sofisticação, tomando como base um sistema mais básico que a empresa já possuía, instalado pelo pessoal treinado pela empresa.

buscar diversos fornecedores que integram e geram uma solução tecnológica compatível. Nesse processo de inovação, precisa de um parceiro maduro de fora para poder orientar da forma adequada. Às vezes a MB tem a especificação e contrata a empresa apenas para executar o projeto.

No caso específico da empresa estatal prestadora de serviço e sua relação com o cliente militar, esta ocorre mediante contratação da Marinha. Não existe nenhuma obrigação estatutária para essa participação. Na verdade, a obrigação da empresa é contribuir com a obtenção e manutenção se solicitada por contrato. A empresa atua como gerente. A Marinha escolhe a empresa normalmente para gerenciar projetos de mais longa duração e os projetos mais complexos. Todas essas contratações seguem as licitações, já que a empresa é estatal e foi criada com uma finalidade. Se algum órgão do Governo quiser contratar a empresa para algum serviço que esteja previsto em seu estatuto e cujo preço esteja dentro do mercado, está respaldada em seu estatuto para essa contratação sem licitação. Se uma empresa ou associação quiser usar esta empresa como exportadora de seu produto, tem um departamento de relações institucionais que trata entre outras coisas dos processos de exportação, é um serviço que já foi realizado pela empresa¹²². Pode contratar uma base naval da Marinha para deixar atracar uma plataforma da Petrobrás e cobrar dela por esse serviço.

Conclui-se que esta empresa atua como importante ferramenta de "articulação " entre fornecedores e o cliente militar e, portanto, representa um ator de destaque no sistema. Esta empresa estatal desempenha um papel central no sistema de contratos de defesa, no entanto outras empresas do sistema de inovação militar naval a consideraram prejudicial para a competitividade das empresas como será observado a seguir.

5.3.3. Aspectos dinâmicos: políticas e estratégias para o desenvolvimento de inovações.

Esta etapa realiza uma análise dos aspectos dinâmicos relacionados às políticas tecnológicas e estratégias adotadas pelas empresas no processo de desenvolvimento de inovações para a indústria naval brasileira.

¹²² A empresa exporta os bens da Marinha, muitas vezes fabricados por outros estaleiros, exporta munição, sistemas, as vezes a Marinha vai se desfazer de algum bem que foi descomissionado, então a empresa exporta esse bem, não precisa nenhum acordo especial para isso, basta procurar a empresa. Para o agente no exterior receber comissão, ele precisa montar um processo, um contrato ou termo de justificativa porque foi ele quem trouxe o cliente, precisa ser comprovado.

- Papel das empresas no processo de difusão de tecnologias e inovação para o setor naval no Brasil.

Quanto ao papel das empresas no processo de difusão de tecnologias e inovação, destaca-se a possibilidade de difusão de conhecimento para as empresas brasileiras através de parcerias entre estas e empresas francesas na condução e manutenção de material e tecnologia oferecida sob a égide do Acordo Brasil-França, no final de 2008, visando à transferência de tecnologia na construção de quatro submarinos da classe *Scorpene*; da parte não-nuclear do primeiro submarino nuclear; do estaleiro de construção naval onde serão produzidos os cinco submarinos; de uma base naval de submarinos para a Marinha do Brasil no município de Itaguaí (RJ). Este é um modelo de parceria inovadora que busca a participação direta da empresa estrangeira detentora da tecnologia juntamente como uma empresa nacional com competência da construção naval e gerenciamento de projetos. Também ressalta-se a realização de joint ventures e intercâmbios de engenheiros e técnicos brasileiros ao exterior para capacitação em desenvolvimento de softwares.

No caso específico da atuação da empresa prestadora de serviço da MB, foram constatadas dois pontos de vistas distintos: para a MB esta empresa é extremamente relevante¹²³ enquanto do ponto de vista das empresas, sua atuação representa um entrave ao processo de construção, prejudicando a competitividade frente aos concorrentes internacionais, principalmente os asiáticos. Desta forma, as empresas também a consideram prejudicial à realização de investimentos em inovação¹²⁴.

As atividades da empresa relacionadas à ciência, tecnologia e inovação são em função dos interesses da Marinha, através de contrato, ela não tem orçamento, é uma

¹²³ Esta empresa possibilita uma flexibilidade maior para a MB, já que todo o processo de licitação é realizado pela empresa. Ainda que seja uma empresa pública, 100% capital da União, é uma empresa, ela pode vender serviços, tem uma parceria com a MB e, portanto, ela pode vender e passar para a MB, e quando precisar comprar um equipamento, ela compra pra MB, essa é uma forma simplificada de mostrar um dos papéis desta empresa, que não foi criada para concorrer com o mercado, mas para resolver os problemas da Marinha.

¹²⁴ Ainda no contexto da MB, ela possui uma secretaria de ciência, tecnologia e inovação, um órgão de direção setorial criado há três anos que centraliza toda a política de C,T&I da Marinha (antigamente esta estrutura era descentralizada, tinha unidades de C,T&I em setores diferentes que trabalhavam de forma independente). Por exemplo, em relação à atuação desta empresa para a MB através do projeto INOVA BRASIL, consultou esta secretaria a respeito de utilizar a empresa como líder de um dos projetos de interesse da MB. A secretaria indicou vinte projetos a empresa, desses vinte foram selecionados cinco, sendo quatro apresentados a Finep. Os quatro projetos foram aprovados, um com financiamento não-reembolsável e os outros com financiamento reembolsável.

empresa estatal independente que tem muito conhecimento em diversas áreas, mas toda ajuda só pode ser realizada mediante contrato.

No caso do sistema de armas, pensar em difusão para o mercado parece muito distante, mas acontece: por exemplo, no caso de plataformas inerciais, existe um potencial emprego em submarinos que fazem apoio à plataforma de petróleo, pois podem ser embarcadas em um míssil ou em sistemas lançadores de foguetes, ou seja, existe uma série de tecnologias que tem o potencial de emprego tanto militar quanto civil, inclusive com potencialidade para redução de custos. Mas quando se trabalha com essa tecnologia, ainda que exista esta orientação de fora para buscar sistemas duais (exemplo do celular, onde tem sistema inercial, sistema que avalia o campo magnético, tem uma bússola, o trabalho de uma giroscopia, ou seja, além da comunicação, do banco de dados, hoje o mercado oferece muita coisa), quando se trata de produtos militares, eles precisam de padrões específicos, como resistência a choques, pois serão operados em ambientes agressivos, mas essa compatibilização em termos de dualidade está sendo pensada. No entanto, a investigação sobre o que pode ser transmitido para o setor civil, não está sendo realizada nas ICTs da Marinha. Tem difusão tecnológica, mas mapeá-la é muito difícil¹²⁵.

Para determinados tipos de equipamentos o Brasil possui uma defasagem cultural muito grande. Na questão nuclear, por exemplo, tem décadas de experiências nas usinas nucleares, mas a cultura de quem detém equipamentos nucleares é de normas e procedimentos muito rigorosos, certificações, que não estão no dia a dia de um mecânico, mas a partir do momento que ele entra em contato com essa dinâmica, vai cobrar da oficina dele um determinado protocolo, um padrão de qualidade melhor, essa difusão onde ela começa e onde termina é muito difícil de ser mapeada.

- Exemplos de spin-off.

Um dos exemplos de spin-off com base nas entrevistas realizadas foi o sistema de virador de casco, um processo de produção que consiste na construção do casco da embarcação de ponta a cabeça, que possibilita muitas facilidades em termos de soldagem, e conseqüentemente, de garantia do rigor dimensional do casco. Essa

¹²⁵ Quando, por exemplo, um funcionário fazendo uma planta de manutenção de ar condicionado, será que pode ser considerada uma difusão tecnológica? Pode ser considerada inovação? Para o funcionário sim, ele aprendeu um procedimento que não está no dia a dia dele, mas não revolucionou o mercado externo.

tecnologia foi desenvolvida por uma das empresas, especificamente para a Marinha do Brasil, e depois utilizada na construção de embarcações civis.

Outro exemplo refere-se à um produto que está em estudo para ser desenvolvido para um projeto militar em parceria com uma instituição de ciência e tecnologia (ICT) e uma empresa estrangeira, que também poderá ter aplicação civil. Este produto está relacionado ao sistema de governo e ao sistema de avarias de um navio, em que o vaso civil é considerado, apesar das flexibilidades das exigências e menos variáveis consideradas para este tipo de navio. Na visão desta empresa, existe a possibilidade de aplicação dual, não apenas para a indústria nacional, mas também para exportação de produtos.

Neste contexto, ressalta-se o conhecimento amplo de sistemas de combate adquirido por uma empresa brasileira em parceria com uma empresa estrangeira detentora desta tecnologia que ficou incorporada no país, pois houve um alto investimento em sua absorção¹²⁶. Também no âmbito desta empresa estão sendo realizados estudos sobre nacionalização que consiste no estudo do navio para verificação da utilização da maior parte possível de conteúdo nacional. No entanto, é necessário avaliar os desafios para esse empreendimento e quanto as empresas estrangeiras estão interessadas nesta participação¹²⁷.

No caso da empresa estatal, toda parte de ciência, tecnologia e inovação não tem um departamento específico. Sob a perspectiva desta empresa, sua atuação pode ter gerado inovações de processo, já que a empresa é uma prestadora de serviço, o que pode representar uma dualidade. Existem cooperações com centros de pesquisa, mas quem surge com a necessidade da inovação é a empresa que a contrata, logo a questão da inovação acaba sendo uma exigência do cliente, não cabe a empresa descobrir um equipamento ou tecnologia nova para um navio.

¹²⁶ No entanto, esta tecnologia não é mais utilizada pela empresa estrangeira, que já passou para outro patamar tecnológico.

¹²⁷ Destaca-se o fato da empresa não estar interessada em criar uma linha de produção para atender uma baixa encomenda, pois ainda que o cliente militar realize este investimento, a empresa não quer disponibilizar seu tempo e recursos com esta produção que exigirá ainda o desenvolvimento ou compra de outros equipamentos. Este é um problema relevante que ilustra a limitação dos contratos mediante licenças e acordos de conteúdo local.

- Apoio governamental para o desenvolvimento de inovações: políticas tecnológicas

No esforço para realização de inovações, as empresas não patentearam nenhum produto junto ao INPI, e a principal razão para isso foi a dificuldade de entendimento da complexidade e burocracia deste sistema no Brasil, o que inclusive representa uma grande dificuldade no momento de assinatura de contratos. Não estão vinculadas a nenhum grupo de pesquisa apesar de movimentos para uma maior interação entre as empresas e as universidades através de intercâmbio de professores. Está sendo criada uma iniciativa com o objetivo de fomentar o pensamento estratégico sobre a indústria de defesa com professores estrangeiros atuando no Brasil.

A empresa estatal prestadora de serviços da MB relatou possuir um bom relacionamento com o BNDES, procura facilitar o financiamento, mas não pega financiamento para vender, já fez vários contatos, mas ainda não conseguiu financiamento para o exterior. Também na área de tecnologia atua na promoção de produtos de empresas privadas que solicitam ajuda e apoia empresa com objetivo de exportação, o que segundo o entrevistado não deixa de ser uma forma de ajudar a empresa a inovar, pois gera um benefício indireto do ponto de vista econômico.

Uma das empresas recebeu apoio governamental da SUDENE para o desenvolvimento de inovações. A FINEP também tem uma modalidade na parte de inovação que é um fundo setorial no qual eles pagam as empresas como parceiras institucionais, como o SENAI para a montagem de um sistema inovador. A empresa entra com o conhecimento de construção naval e o SENAI com a parte de estudo profissional, de mecatrônica, automação, para o desenvolvimento de software e hardware. É uma modalidade de incentivo na parte de inovação. Também tem outro projeto em parceria com uma universidade – SENAI – empresa na parte de gestão de estaleiros, quando começou a parceria com a FINEP, e a empresa percebeu a possibilidade de entrar e obter recursos para realizar investimentos na construção naval no Brasil.

Na visão desta empresa, no mercado interno, um grande problema para a geração de inovações está no fato do MD comprar os equipamentos e repassar para a empresa dizendo qual será o procedimento de montagem com transferência de tecnologia. Mesmo se a empresa possuir tecnologia de montagem, desenvolvimento de projetos para casco, não vai utilizar seus recursos escassos para investir na construção de um navio de grande porte, se não tem garantia de demanda por parte do cliente militar. Não tendo segurança, incentivo e financiamento, a empresa não pode construir e

ao mesmo tempo, só teria incentivo por parte de quem comprasse seu produto. No caso de outras embarcações com grandes encomendas puderam investir no aperfeiçoamento de sua produção. Além disso, a empresa nem pode construir uma embarcação militar sem autorização do MD.

No caso de uma outra empresas, ela não se considera tão dependente dos recursos do BNDES, pois o presidente do grupo tem experiência no mercado internacional de defesa, o que viabiliza outras fontes de financiamento. No entanto, esta empresa realizou propostas no INOVA DEFESA: uma voltada para simuladores de ambientes externos, para o treinamento de soldados em ambiente de guerrilha em uma favela. Entraram com proposta também na área de defesa cibernética. A resposta obtida pela empresa foi que esses projetos poderiam ser contemplados com recursos reembolsáveis, o que foi considerado de risco alto pela sua diretoria.

Uma das ICTs com mais de cinquenta anos de criação, já foi considerada muito mais ativa nesta área. Atualmente ficou mais voltada para um trabalho sob demanda¹²⁸, ou seja, a Marinha quer um produto então utiliza seus esforços nesse sentido, tem tudo a ver com inovação, mesmo não sendo dirigida para o mercado, serviu para um sistema de guerra eletrônica que irá embarcar em uma Fragata, então foi gerada uma inovação ou desenvolvimento, mas esta é incremental.

- Dificuldades das empresas para uma atuação mais ativa na área de defesa.

Foram identificados como principais obstáculos para uma atuação mais ativa das empresas no setor de defesa brasileiro, entre outros, o Custo Brasil (elevado risco de investimento estrangeiro no país em comparação a outros países, principalmente os EUA); a complexidade do sistema fiscal brasileiro, os clientes militares entram diretamente no mercado fazendo ofertas o que acarreta problemas de *management*.

As empresas não desenvolvem uma determinada tecnologia se outros atores já pesquisaram porque tiveram incentivos e já possuem patentes. O custo de comprar de quem já desenvolveu é muito inferior ao desenvolvimento de um projeto. Infelizmente no Brasil não existe este incentivo.

¹²⁸ Nesse ponto, entra uma outra coisa que vem desde 1994/97 que são as OMPS (Organizações Militares de Prestadoras de Serviços), esta ICT mencionada é uma OMPS-Charles que é de C&T, teoricamente isto quer dizer que a gente só recebe pelo que produzimos, então eu só estudo o que alguém pede para eu estudar. Ou seja, alguém precisa pagar para eu estudar. No SecCTM tem uma carteira de projetos para obtenção de recursos que tem um plano estratégico em áreas onde preciso dominar o conhecimento.

Mas ainda que existam recursos para o desenvolvimento da defesa nacional, não é fácil despertar o “espírito empreendedor”, pois do ponto de vista da empresa, investir um volume alto de dinheiro reembolsável sem garantia de demanda representa um grande risco, além disso, se a empresa não consegue vender para as Forças Armadas de seu próprio país, não conseguirá vender para o exterior.

O empresário¹²⁹ sempre fica com a dúvida sobre se haverá orçamento por parte do Governo para fechar um contrato com a empresa no futuro. Essa é a grande dificuldade, uma garantia mesmo que parcial do investimento. As empresas reclamam da falta de continuidade do orçamento federal, acarretando em interrupções de projetos.

A maior dificuldade identificada por esta empresa é o fato de no Brasil os negócios na área de defesa serem muito difíceis pela falta de previsibilidade. Muitas vezes, a empresa investe muito dinheiro, ganha uma licitação, celebra o contrato e a verba não é repassada, diferente de outros países, onde quando se abre uma licitação já está garantido o aporte financeiro. Essa previsibilidade é fundamental para o empresário.

- Sugestões de políticas identificadas pelos atores

Quanto às sugestões de políticas das empresas para uma atuação mais ativa das empresas na área de defesa e para o desenvolvimento do segmento, foram identificadas algumas percepções importantes com base na análise dos dados primários. O ponto fundamental é a necessidade de garantia da demanda por parte das Forças Armadas¹³⁰. Sem viabilidade econômica não existe a possibilidade de uma empresa desenvolver tecnologia militar diante dos elevados custos¹³¹. As empresas que oferecem produtos militares dependem da participação do Governo, que por sua vez, está sujeito a restrições orçamentárias¹³².

¹²⁹

¹³⁰ Existem equipamentos adquiridos no exterior que poderiam ser produzidos internamente, no entanto, as empresas não desenvolverão uma determinada tecnologia se não possuem mercados para comercializa-las.

¹³¹ Não existe tecnologia militar barata, pois os sistemas de segurança são duplicados e as vezes até triplicados. Por exemplo, enquanto uma embarcação civil tem cinco pontos de incêndio, uma militar tem vinte. Logo, tudo é muito caro: os sistemas de controle, de monitoramento, a comunicação do navio civil é mais barata, mas as militares precisam ser criptografadas, são segredos que precisam ser armazenados e transferidos para outra embarcação militar, tudo precisa ser gravado. Tem momentos que o navio fica invisível e só pode ser detectado por quem for autorizado.

¹³² A América Latina e a África representam mercados com grande potencial de crescimento para a defesa brasileira. Porém esses países possuem menos recursos que o Brasil. Dessa forma, o Governo Brasileiro

As dificuldades para uma atuação mais ativa das empresas no setor de defesa estão relacionadas ao aspecto comercial, de fluxo de caixa, pois para o desenvolvimento de produtos na área de defesa, são necessários investimentos elevados. O empresário, ao se deparar com um cenário de incertezas em relação a regularidade do orçamento por parte do Governo, que o impedirá de fechar um contrato com esta empresa no futuro, precisa escolher entre aplicar seus recursos no mercado financeiro ou investir no desenvolvimento de um produto. Essa é a grande dificuldade, uma garantia mesmo que parcial de investimento.

Outra questão verificada que merece destaque, do ponto de vista da empresa, é a necessidade de agilidade nos processos de exportação de produtos de defesa, através de 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. No entanto, essa questão exige atenção, pois além do aspecto legal, tem a exigência de preservação da indústria nacional, por tratar-se de produtos de defesa, os quais somente as Forças Armadas podem utilizar. Importante ressaltar que a redução da morosidade processual de vendas de produtos de defesa já vem ocorrendo através da Lei 12.598 de 2012, com a criação das empresas estratégicas de defesa (EED) e da Secretaria de Produtos de Defesa em 2011¹³³.

Também foi identificada a necessidade de incentivos para a construção de embarcações militares como ocorre com os navios mercantes que obtêm isenção de impostos em produtos importados ou fabricados no país e que serão utilizados na embarcação, com consequente benefício para o estaleiro. A economia desses impostos poderia ser convertida em investimentos em P&D. No entanto, para que esta aplicação de recursos em P&D fosse realmente concretizada, deveria existir uma regra bem definida de contrapartida, um compromisso de condicionalidade para a isenção de impostos mediante o investimento em P&D, para que de fato se pudesse garantir a efetividade da medida.

precisaria financiar esses Governos, como foi o caso da Namíbia, caso contrário uma embarcação que normalmente seria construída em quinze meses, poderá demorar até três anos, acarretando grandes prejuízos. Ou seja, são necessárias melhores condições de financiamento que estimulem esse processo de produção e comercialização tanto para a empresa quanto para o cliente.

¹³³ Mas essa restrição na área militar é uma convenção da ONU. A diferença do Brasil em relação a outros países pode ser em relação ao tempo que se leva nesse processo.

Através do INOVA AERODEFESA¹³⁴, o Governo está disponibilizando recursos divididos em reembolsáveis e não reembolsáveis. Os recursos não reembolsáveis permitem que a empresa possa recebê-los desde que realize parceria com alguma instituição de ciência e tecnologia (ICT) para o desenvolvimento de um determinado projeto/produto com potencial de emprego militar (um dos requisitos desejados é o uso dual). Porém, muitas vezes a demanda da Marinha não tem escala para absorver esses produtos, pois este poder de compra está atrelado ao orçamento.

Ainda que em um cenário extremamente positivo, a empresa desenvolvesse um projeto com recursos não reembolsáveis do BNDES ou outro órgão de fomento como a FINEP, mesmo sem ter desenvolvido/testado um produto anteriormente com recursos reembolsáveis, se a Marinha como principal demandante do produto não puder comprá-lo, torna-se inviável seu desenvolvimento¹³⁵. Os norte-americanos, por exemplo, na área de nanotecnologia: precisam montar uma rede de apoio em outras áreas, para isso fornecem um equipamento para uso militar com determinados padrões técnicos rigorosos, mas primeiro desenvolvem uma versão simplificada, colocam no mercado para uso civil, comercial e até militar, vendem esse produto e com o recurso gerado podem investir em novos produtos e tecnologias. Isso aqui no Brasil não é realizado, o Inova Aerodefesa está tentando trabalhar essa dinâmica.

Como tentativa de solucionar essa dinâmica é importante assumir esses riscos, estabelecendo um canal de recursos suficientes para satisfazer uma demanda mínima das Forças Armadas para o fechamento do ciclo mencionado, o que viabilizaria a compra do produto, a verificação da sua qualidade e faria a “engrenagem” rodar: a empresa pagaria os financiamentos adquiridos, e em caso de prejuízo, a escala não seria tão grande, mas é necessário ter uma escala mínima para essa dinâmica, sem essa sinalização a empresa não pode se mobilizar, pois corre o risco de perder dinheiro

¹³⁴ O Plano de Apoio Conjunto INOVA AERODEFESA é uma iniciativa da Finep, BNDES, Ministério da Defesa e Agência Espacial Brasileira para apoio aos setores Aeroespacial, Defesa e Segurança. Através dele serão selecionados planos de negócios de empresas brasileiras que contemplarem temas comprometidos com a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação das cadeias produtivas destes setores.

¹³⁵ Então as Forças Armadas brasileiras, como as primeiras demandantes do produto, precisam de regularidade de orçamento, e de acordo com este vão estabelecer prioridades, logo não podem se comprometer com esse potencial participante do edital AERO DEFESA. Esse edital requer que tenhamos empresas nacionais, mesmo com tecnologias de fora, através de parcerias. Para o INOVA AERODEFESA ter sucesso, é necessário aplicação de recurso nas Forças Armadas para que ela possa comprar, sem isso a empresa não poderá vender para o exterior. Considerando um cenário positivo no qual a Marinha tivesse recursos para comprar, ela teria que esperar o desenvolvimento do produto para verificar se atende às duas necessidades, e em caso afirmativo ela compraria. A questão é se a empresa vai querer correr esse risco sem colocar em perigo o seu patrimônio. Esse é o principal obstáculo.

mesmo fazendo um produto sofisticado. Tendo o Brasil uma série de demandas sociais, para garantir o fechamento desse ciclo, uma possibilidade seria o estabelecimento de uma linha complementar de financiamento que permitisse às Forças Armadas ter uma potencial capacidade de absorver produtos que possam ser gerados nesses editais de incentivos.

5.4. Conclusão geral sobre a análise dos dados primários:

Os resultados da análise dos dados primários confirmam 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. Esses incentivos são inviabilizados pela irregularidade e baixo volume orçamentário, o que coloca essas empresas numa posição vulnerável em termos de realização de investimentos e desenvolvimento de capacidades tecnológicas com perspectivas de longo prazo. Estas características são também indicadores de incapacidade de movimento dessas empresas em direção a outros mercados (seja do civil para o militar doméstico ou para o militar-civil internacional).

Estes argumentos reforçam a debilidade da base industrial de defesa brasileira no desenvolvimento de inovações para o país, coerente com a análise realizada no capítulo quatro. Essas debilidades refletem a grande dependência do cliente militar, pois o argumento de fraqueza do setor frente às restrições orçamentares na área de defesa impede um balanço sobre a relação militar-civil.

Quando se pensa em incentivos militares sendo transferidos para o setor civil, imagina-se uma estrutura na qual as empresas tenham uma atuação equilibrada entre os setores militar e civil e que sejam tecnologicamente ativas, ou seja, empresas líderes. A partir destas empresas é que os incentivos militares passam para o setor civil. No entanto, essas empresas, no caso do Brasil, exportam mais em atividades não relacionadas ao setor naval militar e são produtoras apenas de alguns componentes. São empresas provedoras de defesa, por isso fazem parte da base industrial de defesa, mas não possuem participação ativa na indústria naval e nem na indústria naval de defesa, e consequentemente, não formam um sistema setorial naval militar¹³⁶.

Logo, os atores do sistema de inovação naval militar são muito mais amplos e estão sendo analisados sob uma perspectiva de base industrial de defesa. Esses atores

¹³⁶ Fazem parte do sistema naval militar tal como está definido na pesquisa.

são representados por empresas menores, plataformistas, onde a relação militar-civil até existe, mas os atores da BID são a exceção mais do que a regra. Para a utilização da demanda militar como motor de desenvolvimento tecnológico para o resto da economia precisa-se de uma estrutura que não faz parte desta indústria no Brasil, cujas relações mais estreitas ocorrem com os produtores de componentes.

CAPÍTULO 6. CONCLUSÕES GERAIS

6.1. Introdução

A pesquisa realizada buscou compreender o processo de inovação da indústria naval de defesa no Brasil sob um enfoque sistêmico, entendendo a inovação como um processo coletivo e de ações estratégicas englobando seus diversos atores e relações estabelecidas. Para isso foram elaboradas três questões de pesquisa que nortearam toda a investigação proposta: (1) qual o papel das firmas relacionadas à indústria naval militar no processo de desenvolvimento de inovações; (2) como se relacionam os atores da indústria naval de defesa no Brasil com a sua base industrial, e quais são as implicações destas relações para a capacidade tecnológica e de inovação em seu conjunto; e (3) como se caracteriza a indústria naval de defesa brasileira para dar resposta à demanda específica militar.

Com o intuito de responder a essas questões, ao longo do trabalho de pesquisa foram identificadas as empresas que compõem o segmento naval da BID brasileira, foram descritas as principais instituições e organizações do sistema de inovação naval militar, além de apresentadas as principais relações entre os atores desse sistema no Brasil, à luz do marco teórico estabelecido sobre a abordagem de sistemas de inovação e os conceitos de tecnologias de uso dual e efeitos de *spin off*.

A sequência deste capítulo possui a seguinte estrutura: a seção 6.2 apresenta as principais contribuições desenvolvidas em cada capítulo para o alcance dos objetivos propostos e um resumo das respostas às perguntas de pesquisa desenvolvidas ao longo da parte empírica do estudo; a seção 6.3 reúne as principais implicações de política para o desenvolvimento do setor com base na análise dos dados secundários e primários; e por último, a seção 6.4 descreve as principais limitações da pesquisa e necessidades de investigação futura.

6.2. Conclusões

No capítulo 2 foi elaborada uma revisão da literatura com o objetivo de conectá-la ao marco teórico estabelecido através de duas abordagens para a melhor compreensão do processo de inovação no segmento naval da base industrial de defesa (BID): (i) literatura referente à natureza sistêmica da inovação; e (ii) literatura mais específica referente à demanda militar e as tecnologias de uso-dual e efeitos de spin-off.

A principal contribuição teórica deste capítulo foi o entendimento do processo de inovação no segmento, objeto de estudo, tendo em vista que apesar das diversas definições sobre inovação, esta foi utilizada sob uma abordagem sistêmica, enquanto a sua aplicação em atividades relacionadas à produção militar foi analisada através da abordagem específica sobre sistema de inovação militar definido como “o conjunto de instituições e atores, e as relações entre os mesmos que possuem um papel direto no desenvolvimento de tecnologias militares, ou seja, tecnologias desenvolvidas ou adaptadas para utilização das Forças Armadas” (MOLAS-GALLART, 2011).

O capítulo 3 apresentou a contextualização e caracterização da indústria naval no âmbito nacional e mundial assim como destacou a dimensão mundial da indústria naval militar através de um resumo dos principais atores do setor. Também foram descritas as características da política industrial de defesa no Brasil através de considerações sobre o arcabouço legal e sobre o uso do poder de compra do Estado para o setor de defesa com o intuito de identificar as prioridades para a garantia dos interesses nacionais sob um contexto de desenvolvimento industrial nacional. A importância desta descrição está na identificação de um panorama geral para o melhor entendimento das relações estabelecidas entre as empresas e seus clientes militares e para a análise dos resultados obtidos através dos dados secundários e primários.

O capítulo 4 apresentou os antecedentes históricos da atividade naval militar no Brasil e caracterizou os principais atores que compõem o sistema de inovação naval militar, com foco principal na análise do papel das empresas no processo de desenvolvimento tecnológico do segmento naval da BID, a partir do conhecimento de suas capacidades produtivas e inovativas. O enfoque apresentado neste capítulo está relacionado à base industrial de defesa, ou seja, como se relacionam os atores da indústria militar naval com a sua base industrial de defesa e quais são as implicações para a capacidade tecnológica e de inovação da indústria.

Os dados setoriais demonstrados no capítulo 4 mostraram que no período de 2005 a 2011, a distribuição do número de empresas e do número de empregados por faixas de porte do segmento naval da BID, só apresentou crescimento superior ao da BID na faixa das grandes empresas. Além disso, a Região Sudeste concentrou em média 76,5% das empresas do segmento entre 2003 a 2011. Quanto à participação de capital estrangeiro verifica-se que a maioria das empresas não possui esta participação.

Os dados sobre o *esforço inovativo* das empresas deste segmento demonstraram uma baixa interação entre universidades e empresas e uma baixa contribuição científica

do segmento. No período de 2001 a 2011, as próprias empresas foram identificadas como as responsáveis por inovações de produto, enquanto no caso das inovações de processo o destaque foi para outras empresas e institutos. No entanto, poucas empresas desenvolveram inovações a nível mundial.

Quanto às políticas de apoio ao desenvolvimento tecnológico, conclui-se que apesar do aumento nos valores contratados dos projetos de fundos setoriais, ainda é baixa a participação das empresas na obtenção de financiamento para o desenvolvimento científico e tecnológico. Os dados sobre exportações e importações também indicaram a baixa competitividade das empresas do segmento no mercado internacional.

A análise dos dados secundários realizada neste capítulo permite constatar que o segmento naval da base industrial de defesa brasileira não é inovador, ainda que existam indicadores mais positivos que os da BID, em geral, estas diferenças são pequenas. Todas as evidências apontam para a baixa participação em colaborações com organizações de investigação, pouco patenteamento, pouca inovação de produto, e esta quando ocorre é interna para as empresas na maioria dos casos, as inovações de processo são impulsionadas pelos fornecedores e pelas pequenas exportações de alta tecnologia.

Enquanto o capítulo 4 utilizou como base empírica uma abordagem mais ampla de base industrial de defesa, o capítulo 5 estreitou a análise, na medida em que os dados primários obtidos através de *websurvey* foram direcionados especificamente ao negócio da firma em defesa; e posteriormente, as entrevistas foram orientadas para empresas âncoras da indústria naval militar. Ou seja, o grupo mais restrito de empresas que responderam à *websurvey* representa um subconjunto mais direto e explicitamente relacionado à demanda militar.

Os dados sobre as características gerais das empresas apresentados no capítulo 5 permitem concluir que existe um grupo de empresas plataformistas¹³⁷ e de engenharia de designer e produto, com atividades tanto militares quanto civis. Demonstram serem empresas bem distintas e em sua maioria nacional com mercados diversificados, mas bastante dependentes de tecnologia estrangeira. Essas características indicam um potencial para o desenvolvimento produtivo e tecnológico da indústria naval militar, no

¹³⁷ Por "plataformista" entende-se a empresa que constrói a plataforma e, normalmente, mas nem sempre integra o sistema, neste caso o estaleiro.

entanto, existem obstáculos a serem superados como o baixo volume e irregularidade de demanda de produtos de defesa.

De forma geral, as principais conclusões obtidas da análise dos resultados do *web survey* são: (i) essas empresas participam mais ativamente da indústria naval de defesa. Esta amostra é diferente da apresentada no capítulo 4, onde se verificou um grande número de empresas no segmento naval da BID que não estavam realmente envolvidos na indústria como sua principal atividade; (ii) a presença de empresas de engenharia significa que existe um conjunto de empresas mais especializadas, com funções que exigem um conhecimento de todo o sistema e, por meio de seu design, podem desempenhar um papel importante no processo de inovação; (iii) outro aspecto relevante é que a maioria das empresas deste grupo também opera em mercados civis, com linhas de produção civil e militar conjuntas; (iv) os resultados apresentados na seção sobre inovação mostram que o cliente militar é de suma importância para cerca de um terço das empresas. Mas, em geral, as empresas não parecem se importar muito com seus parceiros para a geração de inovações e estas, quando realizadas, são normalmente incrementais e desenvolvidas no âmbito interno da própria empresa.

A partir da análise sobre a realização de inovações pelas empresas da amostra, percebe-se que as relações estabelecidas por essas empresas diante dos resultados é superficial, caracterizando mais uma vez as empresas como componentes de subsistemas, pouca realização de inovações, com pouca geração de spin-in e spin-off. Logo, não são empresas líderes, possuem capacidade de desenvolvimento de desenho de projetos, são ativas, mas possuem pouca evidência de aplicação nos mercados civis de tecnologias desenvolvidas para aplicações militares.

Quanto aos resultados das entrevistas conclui-se principalmente que o conjunto de atores centrais da indústria naval de defesa brasileira é bastante diversificado. Na maioria dos casos esses atores em termos de organização interna separam a produção militar da civil, ou seja, aquelas empresas mais ativas desta indústria tendem a separar as atividades produtivas o que dificulta a geração de incentivos para o desenvolvimento de inovações. Além disso, as empresas relataram alguns exemplos de realizações de spin-off, sendo que o destaque foi para o menor estaleiro privado ao invés de um grande plataformista militar. Outro aspecto crucial foi a atuação da empresa estatal da MB que atua como importante ferramenta de articulação entre os fornecedores e o cliente militar e, portanto, configura-se como um importante ator do sistema, ainda que predomine em

certas empresas uma percepção prejudicial do papel desta empresa em termos de redução de competitividade frente aos concorrentes internacionais.

No início deste capítulo foram enunciadas novamente as perguntas de pesquisa que orientaram todo o desenvolvimento do trabalho. As respostas a essas questões podem ser resumidas da seguinte forma:

(1) Sob um enfoque sistêmico, verificou-se a existência de grande diversidade de empresas caracterizadas no segmento naval da base industrial de defesa brasileira. Há, entre os atores deste segmento, uma grande presença de empresas produtoras de componentes e sistemas, que se apresentam como um setor mais maduro. Também existe um grupo de empresas com capacidade de engenharia e desenho de projeto, porém com baixa capacidade de absorver incentivos para o desenvolvimento de inovações.

(2) Sobre as relações estabelecidas entre esses atores, o grupo de empresas com capacidade de engenharia e desenho de projeto é mais ativo e estabelece ligações entre os mercados militar e civil. Estas empresas, por serem mais ativas em ambos os mercados, poderiam ser capazes de aplicar as capacidades produtivas adquiridas em um mercado para o outro. Logo, existe um grupo de empresas mais especializadas na produção militar, com relações mais estreitas com o setor naval, mas que, por razões de gestão, separam a produção militar da civil. 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.

(3) Esta estrutura, ainda que em processo de transformação, caracteriza-se por uma produção nacional capaz de prover certas demandas do cliente militar. Mas, em sua maior parte, é dependente de tecnologia estrangeira. 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.

O sistema de inovação naval militar no Brasil caracteriza-se por uma estrutura com relevância para o setor civil, com a demanda militar contribuindo para aplicação no mercado civil, mas que de forma geral, estabelece poucas relações entre os atores do

sistema, pois os grandes plataformistas são muito especializados do ponto de vista das estratégias, para uma orientação militar¹³⁸.

As empresas participantes do *websurvey* demonstram por um lado uma atuação mais estreita na medida que em sua maioria responde ter linhas de produção conjuntas, o que poderia ser traduzido em efeito de spin-off e spin-in, no entanto, quando observados esses indicadores, verifica-se a pouca difusão de inovações entre os mercados, devido à forte presença de empresas de componentes e subsistemas.

Com base nas respostas apresentadas, pode-se concluir que existe uma base industrial de defesa composta 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, pois o fato da demanda militar representar uma pequena parte do seu negócio associado a outros elementos já apontados (como a pouca evidência de spin-offs, a tendência a separação entre a produção civil e militar, o orçamento limitado da Marinha), produziram este efeito de fracos incentivos e frágeis elos entre os diversos atores do sistema.

6.3. Implicações de políticas

A principal dificuldade identificada pelas empresas entrevistadas para uma atuação mais ativa na área de defesa e para o desenvolvimento de inovações foi a necessidade de garantia da demanda por parte das Forças Armadas. Consideram não ser viável economicamente o desenvolvimento de tecnologia militar diante dos elevados custos e da grande dependência do Governo, que por sua vez, está sujeito a restrições orçamentárias.

Outro aspecto que merece destaque é a necessidade de agilidade nos processos de exportação de produtos de defesa, através de 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.

¹³⁸ Por exemplo, uma empresa privada de capital nacional e menor porte considera a separação da produção militar e civil por questão de gestão, mas desta forma, é provável que acarrete a separação também do incentivo gerado no campo militar para aplicação no setor civil, gerando pouca interação entre os mercados.

O papel da empresa gerenciadora de projetos navais para a Marinha do Brasil possui duas vertentes de análise no que se refere à sua contribuição ao processo produtivo desta indústria. Enquanto para a MB sua intermediação nos processos de licitação e compra de produtos estratégicos é de suma importância, entre outros fatores, pela agilidade que ela oferece ao processo, do ponto de vista das empresas, sua atuação prejudica a competitividade frente ao mercado internacional, pois sua atuação eleva os custos de produção e conseqüentemente, o preço do produto final, o que caracteriza uma forte barreira para a inserção internacional da empresa.

No entanto, essa questão exige atenção, pois além do aspecto legal, tem a exigência de preservação da indústria nacional, por tratar-se de produtos de defesa, os quais somente as Forças Armadas podem utilizar. Importante ressaltar que a redução da morosidade processual de vendas de produtos de defesa já vem ocorrendo através da Lei 12.598 de 2012, com a criação das empresas estratégicas de defesa (EED) e da Secretaria de Produtos de Defesa em 2011.

Quanto às implicações de políticas, com base no que foi apresentado e analisado nas entrevistas, o grande obstáculo encontrado na estrutura dos atores do sistema de inovação naval militar foi à diversidade das empresas e sua atuação em mercados muito distintos, assim como a utilização da demanda militar como motor para o desenvolvimento de inovações.

Também foi verificado que muitas vezes, nem o próprio cliente sabe definir os requisitos. Nesta situação, destaca-se a figura do parceiro estrangeiro detentor da tecnologia. O que a empresa procura fazer é essa convergência entre um produto com custo viável para o cliente e o aproveitamento da expertise do parceiro tecnológico pode oferecer. É realmente imprescindível ouvir esses parceiros que estão muito mais avançados tecnologicamente do que o Brasil. Pois quando se lida com tecnologias sensíveis, as vezes o sistema, uma tecnologia usada por um determinado fornecedor quando integrada com uma tecnologia de outro fornecedor, impede o funcionamento do sistema, existe um problema de compatibilidade.

Conclui-se que enquanto as empresas participantes do *websurvey* possuem pouca participação no mercado de defesa, as *core* empresas da indústria naval militar (aquelas que foram entrevistadas) possuem uma atuação mais ativa. Logo, a utilização da demanda pública como motor para o desenvolvimento de inovações e o impacto em termos de políticas de compras depende de um maior detalhamento sobre o tipo de empresas e as atividades que elas realizam em cada um dos três grupos identificados

para uma orientação bem definida, tendo em vista a grande diversidade dessas empresas associadas com a produção naval militar e presentes na população estudada.

6.4. Limitações e investigações futuras

A principal limitação da pesquisa está relacionada à falta de dados desagregados para as empresas. Os dados agregados da forma como se apresentam prejudicam a análise setorial, impedindo uma diferenciação dos grupos distintos de empresas, sendo necessário mais detalhamento descritivo. Este obstáculo requer pesquisa empírica futura.

A utilização do instrumento demanda militar como incentivo para o desenvolvimento de inovações exige um conhecimento mais detalhado sobre os atores. Sobre a política industrial de defesa o grande problema é a inexistência de uma linha governamental compartilhada. Falta uma estrutura adequada de financiamento que causa um prejuízo forte para a geração de inovações. Essas questões requerem uma discussão aberta sobre os problemas de política industrial, o que no Brasil com a estrutura verificada não é uma realidade, o que acaba acarretando dificuldades empíricas.

Uma limitação secundária decorre do fato do survey se basear, em grande medida, em dados perceptuais. Embora pesquisas em diversas áreas utilize essa ferramenta, é necessário reconhecer que os resultados poderão ser influenciados pelo viés do respondente. No entanto, essa limitação parece se enquadrar no que é esperado em estudos desta natureza e não inviabiliza o rigor necessário para atingir os objetivos da pesquisa.

Diante da estrutura atual e das relações estabelecidas entre os atores de forte dependência da demanda militar como incentivo à inovação, o resultado é o apresentado. As sugestões de política para o estudo da solução para esta situação é objeto de investigação futura. A única constatação em termos de política que pode ser recomendada é que com a estrutura atual, os incentivos tem pouca possibilidade de desenvolver a base tecnológica no país. Novas pesquisas para o desenho de uma política de difusão tecnológica baseada na demanda militar são necessárias, pois de forma automática o problema não será solucionado.

Mais especificamente sobre investigações futuras, deve-se levar em consideração a dificuldade relacionada à falta de dados e a necessidade de um esboço mais detalhado das empresas que recebem incentivos para o desenvolvimento

tecnológico. Ou seja, existe a necessidade de esboço clara para o compartilhamento das capacidades da indústria naval militar e o desenvolvimento de políticas específicas para ela.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABETTI, P.A.; MALDIFASSI, J.O. **Defense industries in Latin American countries: Argentina, Brazil and Chile**. Praeger, 1994.

ALBRIGHT, P.C.; DOCKERY, H.A. **A framework for Homeland Security Research and Development: The United States perspective**. Science and Technology Policies for the Anti-Terrorism Era. Amsterdam: IOS Press, p.87-96, 2006.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). **Panorama da Base Industrial de Defesa – Segmento Naval**. Relatório Setorial. Brasília, 2013.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). **Diagnóstico Base Industrial de Defesa Brasileira**. Relatório Setorial. Brasília, 2011.

ALIC, J. *et al.* **Beyond Spinoff. Military and commercial technologies en a changing world**. Harvard Business School Press. Boston, Massachusetts, 1992.

AL-YOUSIF, Yousif. Defense Spending and Economic Growth: Some Empirical Evidence from The Arab Gulf Region. **Defence and Peace Economics**. United Arab Emirates University, v.13, n.3, pp.187-197, 2002.

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.

ANTHONY, Ian. **The naval arms trade**. Stockholm International Peace Research Institute. Oxford University Press, 1990.

BARAT, J.; NETO, C.; DE PAULA, J. Visão econômica da implantação da indústria naval no Brasil: aprendendo com os erros do passado. **In: Ressurgimento da Indústria Naval no Brasil (2000-2013)**. Brasília: IPEA, 2014.

BARBOZA, T.L. O atual cenário da construção naval civil e militar no mundo, incluindo o subcenário brasileiro. **In: Revista Marítima Brasileira**. Rio de Janeiro: SDGM, v.124,n.01 a 03, jan/mar, 2004.

BENOIT, E. Defense spending and economic growth in developing countries. **Lexington: Lexington Books**, 1973.

BENOIT, E. Growth and Defense in Developing Countries, *Economic Development and Cultural Change*.26: 271–287, 1978.

BIRKLER, John; et al. **Differences between military and commercial shipbuilding: implications for the United Kingdom's Ministry of Defence.** Rand Europe, 2005.

BOTELHO, M.F. Indústria de construção naval: uma necessidade estratégica de desenvolvimento. **Monografia.** Curso de Política e Estratégia Marítimas, Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro, 2007.

BRANDES, F.; POEL, M. Future innovation challenges in the aerospace sector. Europa Innova. Innovation Watch, TNO, 2009.

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.

BRUSTOLIN, Vitelio M. **Inovação e desenvolvimento via defesa nacional nos EUA e no Brasil.** Tese de doutorado. IE/UFRJ: Rio de Janeiro e Cambridge, março de 2014.

BUSH, V. **Science, The Endless Frontier.** A Report to the President by Vannevar Bush, Director of the Office of Scientific Research and Development. Washington DC, US. Government Printing Office, 1945.

BUZAN, B. **People, States and Fear: an agenda for international security studies in the Post-Cold War Era.** Lynne Rienner, 1991.

CADASTRO DA INDÚSTRIA MILITAR NAVAL BRASILEIRA. Disponível em: <https://www.emgepron.mar.mil.br/.../CADIMNB.pdf>. Acesso em: 15 de novembro de 2013.

CAMPOS NETO *et al.* **Ressurgimento da Indústria Naval no Brasil (2000-2013).** Brasília: IPEA, 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. BRITTO, J. BITENCOUR, P. **Sistemas de Defesa e Esforços Inovativos no âmbito dos BRICS: uma análise exploratória.** Relatório de pesquisa. RedeSist, UFRJ, 2008.

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.

CAVAGNARI FILHO, G.L. Pesquisa e Tecnologia Militar. **In:** SCHWARTZMAN, S. (org). Ciência e tecnologia no Brasil: a capacitação brasileira para a pesquisa científica e tecnológica. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1996.

CENTRO DE ESTUDOS EM GESTÃO NAVAL (CEGN). Mercado de construção de navios militares. **Projeto “Implantação e Consolidação de Laboratório de Gestão de Operações e da Cadeia de Suprimentos da Indústria de Construção Naval”.** Trabalho conduzido por encomenda da Transpetro à FINEP, novembro de 2006.

CHO, D.S.; PORTER, M.E. Changing global industry leadership: the case of shipbuilding. **In:** PORTER, M.E. Competition in global industries. Boston: Harvard Business School Press, p. 539-567, 1986.

CORRÊA, Fernanda das Graças. **O projeto do submarino nuclear brasileiro.** Rio de Janeiro: Ed. Capax Dei, 2010.

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).

COSTELLO, R. Commercial products and military preparedness. COTS Conference 1995. Disponível em: http://www.mc.com/COTS_folder/cots95/cots95_costello.html.

COWAN, Robin.; FORAY, Dominique. Quandaries in the economics of dual Technologies and spillovers from military to civilian research and development. **Research Policy.** Berkeley: University of California, v.24, p.851-868, 1995.

DA VINHA, Luís M. A indústria de defesa nacional no contexto de transformação do mercado de defesa global. **Série Investigação 2008/15**. NIGP, 2008.

DAGNINO, R.A **Indústria de Defesa no Governo Lula**. Expressão Popular, São Paulo, 2010.

DAGNINO, R. **Em que a Economia de Defesa pode ajudar nas decisões sobre a revitalização da Indústria de Defesa brasileira?** OIKOS. Rio de Janeiro. nº 9, ano VII, 2008.

DE MORAES, Rodrigo F. Intermediação estatal nas exportações de equipamentos militares: as experiências da Rússia e da França. **Texto para discussão 1963**. IPEA: Brasília, maio de 2014.

DE MOURA, Delmo. Análise dos principais segmentos da indústria marítima brasileira: estudo das dimensões e dos fatores críticos de sucesso inerentes à sua competitividade. Tese de Doutorado apresentada ao Departamento de Engenharia Naval e Oceânica da USP. São Paulo, 2008.

DE NEGRI, J.A.; KUBOTA, L.; TURCHI, L. **Inovação e a Indústria Naval no Brasil**. Estudos Setoriais de Inovação. IPEA/ABDI, 2009.

DE NEGRI, J.A.; LEMOS, M.B. **O núcleo tecnológico da indústria brasileira v.1**. FINEP/ABDI/IPEA: Brasília, 2011.

DIEESE – DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. Diagnósticos complementares com base no diálogo social das demandas com atores para as políticas públicas de emprego, trabalho e renda, em especial a da qualificação profissional: setores naval e siderúrgico do estado do Rio de Janeiro. Brasília: TEM, 2012.

DIRECCIÓN GENERAL DE ARMAMENTO Y MATERIAL. Plan Director de Armamento y Material 2008 (Documento Público). Madrid: Ministerio de Defensa, 2008.

DORES, P.; LAGE, E.; PROCESSI, L. **A Retomada da indústria naval brasileira**. BNDES 60 – Perspectivas Setoriais, 2011.

DOSI, G. **Mudança Técnica e Transformação Industrial: a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores**. Clássicos da Inovação. Ed. Unicamp. Campinas 2006.

DOSI, G. **Sources, Procedures and Microeconomics Effects of Innovation**. Journal of Economic Literature, v. 26, n. 3, 1988.

DUNNE, J.P. The Defence Industrial Base. **In**: HARTLEY, K. and SANDLER, T. Handbook of Defence Economics. Amsterdam: Elsevier, 1995.

DUNNE, J.P. Economic effects of military spending in LDCs: A survey. In: GLEDITSCH, N. P. et al. (eds) **The Peace Dividend**. North Holland, Amsterdam, pp.439-464, 1996.

_____; SMITH, R. P.; WILLENBOCKEL, D. Models Of Military Expenditure And Growth: A Critical Review, Defence and Peace Economics”. **Taylor and Francis Journals**, vol. 16(6), pages 449-461, dez, 2004.

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SAO PAULO. Centro de Estudos em Gestão Naval CEGN. **Metodologia para definição de estrutura de produto de um navio**. São Paulo: setembro de 2007.

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

FILHO, A.G. História Econômica da Construção Naval no Brasil: formação de aglomerado e performance inovativa. **Revista Economia**, maio/junho 2011.S

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

FREDERIKSEN, P.; LOONEY, R. Defense Expenditures and Economic Growth in Developing Countries. *Armed Forces and Society*, Thousand Oaks, v.9, n.4, p.633-645, 1983. Disponível em: <http://relooney.fatcow.com/RelPcfAFS83.pdf>. Acesso em: 01 de set.2010.

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

GANSLER, JACQUES. **Affording defense**. The MIT Press. Cambridge and London, 1989.

GEIPOT – GRUPO EXECUTIVO DE INTEGRAÇÃO DA POLÍTICA DE TRANSPORTES. **Política governamental e competitividade da indústria brasileira da construção naval**. Brasília: Empresa Brasileira de Planejamento de Transporte, 1999.

GUICHARD, Reneclé. Suggested repositioning of defence R&D within the French System of innovation. **Technovation**, v.25, p.195-201, 2005.

HAMBLING, D. **Weapons Grade: How modern warfare gave birth to our high-tech world**. New York: Carrol & Graf Publishers, 2005.

HARTLEY, K.; SANDLER, T. **Handbook of defence economics – defence in a globalized world**, 2007.

HASIK, James. **Arms and innovation. Entrepreneurship and aliances in the twenty first century defense industry**. The University of Chicago Press. Chicago and London, 2008.

HONG, Sung-In. The future of the global shipbuilding industry and its overcapacity. POSRI Chindia Quarterly, 2011.

HOU, Na.; CHEN, Bo. Military expenditure and economic growth in developing countries: evidence from system GMM estimates. **Defence and Peace Economics**, v.24, n.3, p.183-193, 2013.

IBGE. Classificação Nacional de Atividades Econômicas – Versão 2.0. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/classificacoes/cnae2.0/default.shtm>. Acesso em: 25 de novembro de 2013.

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

ING, D. **Commercial technology enters the battlefield**. Jane`s Defence Weekly, 2001.

INSTITUTO ESPAÑOL DE ESTUDIOS ESTRATÉGICOS. La defensa del futuro: innovación, tecnología e industria. Cuadernos de Estrategia n.154, 2011.

Instituto Pro Mare Brasilis. **Tendências de reestruturação da indústria militar naval no mundo**. IPMB, março de 2012.

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.

JIANG, L.; STRANDENES, S.P. **Assessing the cost competitiveness of China`s shipbuilding industry**. Denmark: University of Southern Denmark, IME Working Paper n.111, 2011.

KALDOR, M. New and Old Wars: organized violence in a Global Era. Stanford: Stanford University Press, 1999.

KUBOTA, Luís C. Indústria Naval: um cenário dos principais players mundiais. **Nota técnica nº 7**. IPEA: Brasília, janeiro de 2013.

KULVE, H.; SMIT, W. Civilian-military co-operation strategies in developing new technologies. **Research Policy**. Berkeley: University of California, v 32, pp.955-970, 2003.

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

LAQUEUR, W. **The new terrorism. Fanaticism and the arms of mass destruction.** Oxford: Oxford University Press, 1999.

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

LIST, F. **Das Nationale System der Politischen Okonomie.** Basel: Kyklos (translated and published under the title *The National System of Political Economy* by Longmans, Green and Co. London, 1841.

LONGO, W.P. **Impactos do desenvolvimento científico e tecnológico na Defesa Nacional.** Política, Ciência & Tecnologia e Defesa Nacional, Coleção UNIFA, p. 27-63, Rio de Janeiro, RJ, 2009.

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.

MALERBA, F. **Sectoral Systems of Innovation and Production.** DRUID Conference, 1999.

MALERBA, F. Sectoral Systems and Innovation and Technology Policy. **Revista Brasileira de Inovação**, vol.2, n.2, jul/dez 2003.

MATHEWS, John. From National Innovation Systems to National Systems of Economic Learning: the case of technology diffusion management in East Asia. **Paper submitted to DRUID summer conference.** Rebild, Denmark, June 1999.

MILLER, D. Military communication goes civil. **International Defence Review**, 1995.

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, J. Producció militar i innovació tecnològica. Uma relació canviant. **Revista Econòmica de Catalunya** 22: 54-61, 1993.

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., "Measuring defense R&D: a note on problems and shortcomings". *Scientometrics* 45(1), pp.3–16, 1999.

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. The Political and economic context of European defence R&D. SPRU. Brighton: University of Sussex, Paper no 52, 2000.

MOLAS-GALLART, J. Government defence research establishments: the uncertain outcome of institutional change. **In: Defence and Peace Economics** 12, p. 417-437, 2001.

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.

MOWERY, D. **National security and national innovation systems**. Springer Science Business Media, 2008.

MOWERY, D. **The U.S. National Innovation Systems: Recent Developments in Structure and Knowledge Flows**. OCDE, 2000.

MURRAY, Williamson & MILLETT, Allan. **Military innovation in the interwar period**. Cambridge University Press, NY, 1996.

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.

NELSON, R. R. (Ed.) **National Innovation Systems: a comparative analysis**. Oxford: Oxford University Press; 1993.

NIOSI, J.; ZHEGU, M. Aerospace clusters: local or global knowledge spillovers. **Industry and Innovation**, v.12, 2005.

NORDWALL, B.D. Buying off-the-shelf challenges military. *Aviation week & Space Technology*, 1997.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. *The shipbuilding industry in China*. Paris: OECD, 2008a.

ORGANIZAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO. **Catálogo Navipeças**. Disponível em: <http://www.onip.org.br/cadastros/navipeças/>. Acesso em: 20 de novembro de 2013.

PENGELLEY, R. COTS: Military panacea or financier`s expedient? **International Defense Review** v.28, 1995.

PESCE, Eduardo Italo. Plano de Equipamento e Articulação da Marinha do Brasil (PAEMB) 2010 – 2030: Perspectivas. **Revista Marítima Brasileira**. Rio de Janeiro, v.130, n.04/06, abr/jun de 2010.

PIRES, Roberto R.; GOMIDE, Alexandre de A.; AMARAL, Lucas A. A ver navios? A revitalização da indústria naval no Brasil democrático. **Texto para discussão 1864**. IPEA: Rio de Janeiro, agosto de 2013.

REPPY, J. (ed.). **The Place of the Defense Industry in National Systems of Innovation**. Occasional Paper, Ithaca, n. 25, Abril, 2000.

RODRIGUES, Mario Luiz Castro. Capacidade de construção naval no país para implementação do PRM. Monografia para o Curso de Política e Estratégia Marítimas. Rio de Janeiro: Escola de Guerra Naval, 2011.

RUTTAN, Vernon W. *Military Procurement and Technology Development*. Staff Paper Series. Department of Applied Economics. University of Minnesota, march 2005.

RUTTAN, Vernon W. **Is War Necessary for Economic Growth? Military Procurement and Technology Development**. Oxford University Press, 2006.

SAINT-PIERRE, H.L.; ZAGUE, J.A. La indústria de la defensa y la autonomia estratégica: el caso de Brasil. **Revista Pátria**. Ecuador: Ministério de Defensa del Ecuador, 2014.

SANCHEZ-FERNANDEZ, J.; MUÑOZ-LEIVA, F.; MONTORO-RÍOS, F.J. Improving retention rate and response quality in web-based surveys. **Computers in human behavior**, v.28, n.2, p.507-514, mar.2012.

SANTOS, Gabriel S. **Análise da evolução da indústria naval**. Trabalho de Conclusão de Curso. UEZO: Rio de Janeiro, 2011.

SAUERMAN, H.; ROACH, M. Increasing web survey response rates in innovation research: an experimental study of statistic and dynamic contact design features. **Research Policy**, v.42, n.1, p.273-286, fev.2013.

SAUNDERS, M.N. *et al.* **Research methods for business students**. Pearson Education India, 2011.

SBICCA-FERNANDES, Adriana. **Reflexões sobre a abordagem de Sistemas de Inovação**. Texto para Discussão. História Econômica Geral. Faculdade de Economia. Curitiba: UFPR, 2004.

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.

SCHMIDT, F.H. **Relatório Técnico Parcial nº 1.2 – relatório metodológico**. Brasília: IPEA/ABDI, 2014.

SERFATI, Claude. The role of defence innovation in national system of innovation: an assessment based on the French case. Contribution to the Prime Defence and Security Project: Re-evaluating the role of defence R&D in the innovation system. Manchester, 1-3 April, 2007.

SHENHAR, AARON J. *et al.* Understanding the defense conversion dilemma. **Technological Forecasting and Social Change**. New York: Elsevier Science Inc, 59, p. 275-289, 1998.

SHIF, T.H.; FAN, X. Comparing response rates from web and mail surveys: a meta-analysis. **Field Methods**, v.20, n.3, p.249-271, ago.2008.

SILVA, M.M. **Análise da estrutura de financiamento à construção naval no Brasil**. Dissertação de mestrado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

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.

SILVA, Peterson F. A política industrial de defesa no Brasil (1999-2014): intersectorialidade e dinâmica de seus principais atores. FAPESP, 2015.

SINAVAL. Sindicato Nacional da Indústria de Construção e Reparo Naval e Offshore. Cenário 2014.

SIPRI Yearbook 2013. Disponível em <http://www.sipri.org/yearbook/2013>. Acesso em: 01 de maio de 2014.

SONG, M. **Shipbuilding**. Seul: Woori Investment & Securities, July 2011.

STOWSKY, Jay. Secrets to shield or share? New dilemmas for military R&D policy in the digital age. *Research Policy*. Berkeley: University of California, v.33, pp. 257-269, 2004.

TELLES, Pedro C. **História da Construção Naval no Brasil**. Rio de Janeiro: LAMN, FEMAR, 2001.

TSAI, Y.C. **The shipbuilding industry in China**. Paris: OECD, 2011.

ZANELATTO, Enio Liberal. Avaliação da capacidade de construção naval no país para implementação do Programa de Reaparelhamento da Marinha. Monografia para o Curso de Política e Estratégia Marítimas. Rio de Janeiro: Escola de Guerra Naval, 2010.

WYLIE, R. **Why innovation outcomes differ among defence innovation systems: a comparative study of radar innovation in Sweden and Australia**. School of Business. UNSW Canberra, 2014.

WINTER, N. **Military Spending and Finance for Development**. 2008.

ANEXO A. QUESTIONÁRIO UTILIZADO PARA DADOS EMPÍRICOS

Questionário_BID



Como é de conhecimento de Vossa Senhoria, a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) em parceria com o Ministério da Defesa (MD) estão realizando um amplo mapeamento sobre a indústria brasileira de defesa. Este trabalho é fruto da colaboração e de intensos esforços entre os setores público e privado, que busca suprir a necessidade de fomentar o setor de defesa do país.

Convidamos a sua empresa a participar desse esforço com o MD, a ABDI e o IPEA. Uma das etapas desse esforço envolve o preenchimento do presente questionário, com o propósito de abordar diferentes informações acerca de sua empresa, como a sua atividade, compras e vendas de produtos, pesquisa & desenvolvimento, relacionamento com o governo. Reiteramos a confidencialidade dados obtidos através deste Survey. Os dados serão agregados e analisados de modo a possibilitar um mapeamento consistente da base industrial de defesa do país como um todo, e não de firmas ou produtos específicos.

É importante que o respondente deste questionário seja, dentro do possível, a mais alta autoridade dentro da instituição, de forma que reflita com mais precisão as percepções da empresa.

As questões se acham agrupadas em cinco partes, quais sejam: (i) Informações de caráter geral; (ii) Produção; (iii) Mão-de-obra; (iv) Inovação e Competitividade; e (v) Aspectos Institucionais. Estima-se que a sua resposta exija entre 35 e 40 minutos. A qualquer momento o preenchimento pode ser interrompido, e retomado posteriormente. As respostas serão salvas e recuperadas quando o preenchimento for reiniciado.

Solicitamos que o preenchimento seja feito até o dia 31/08/2014.

Em caso de dúvidas, entre em contato conosco por meio do e-mail mapeamentodabid@ipea.gov.br ou pelo telefone (61) 3315-5341.

Para conferir a íntegra do questionário antes de iniciar o seu preenchimento, [clique aqui](#).

Para ler novamente a carta do MD, da ABDI e do IPEA endereçada a V. Sa., [clique aqui](#).

Caso a sua empresa não se interesse pela participação neste Projeto, [clique aqui](#).

O MD, a ABDI e o IPEA agradecem a sua cooperação.

1. Caracterização Geral da Empresa*

1. CNPJ:

2. Razão Social:

Caso a razão social informada acima esteja incorreta, favor informar a razão social correta neste campo:

*3. Ano de fundação da empresa:

*4. Qual é a situação atual da empresa?

- Em operação / em implantação
- Paralisada
- Extinta
- Não exerce nem pretende exercer atividade no âmbito no setor de Defesa.

5. Identifique, dentre os segmentos e subsegmentos de defesa abaixo, aqueles em que a sua organização atua.

- 1. Armas e Munições Leves e Pesadas e Explosivos

Subsegmento	Sim	Não
1.1. Pistolas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1.2. Revólveres	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1.3. Fuzis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1.4. Carabinas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1.5. Metralhadoras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1.6. Morteiros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1.7. Munições leves	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1.8. Munições pesadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1.9. Explosivos industriais e militares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1.10. Canhões e obuseiros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Subsegmento	Sim	Não
1.11. Foguetes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1.12. Mísseis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- 2. Sistemas Eletrônicos e Sistemas de Comando e Controle

Subsegmento	Sim	Não
2.1. Radares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.2. Sensores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.3. Equipamentos de comunicação e transmissão de dados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.4. Terminais de interface homem/máquina e sistemas integrados de comunicação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.5. Sistemas de eletrônica e ventrônica (guerra em rede)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.6. Sistema de Comando, Controle e Inteligência (C2I ou C3I ou C4I ou C ⁴ ISTAR)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.7. Software	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.8. Demais equipamentos eletrônicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- 3. Plataforma Naval Militar

Subsegmento	Sim	Não
3.1.Navio-Aeródromo (NAe)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.2.Fragata	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.3.Corveta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.4.Submarino Convencional (SBR)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.5.Navio de Socorro Submarino	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.6.Navios e	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Subsegmento	Sim	Não
Embarcações de Desembarque		
3.7.Navio-Escola	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.8.Navio-Veleiro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.9.Navio-Patrolha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.10.Navio de Apoio Logístico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.11.Rebocador de Alto-Mar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.12.Navio Varredor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.13.Navio Hidro-oceanográfico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.14.Aviso de Instrução	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.15.Meios Aeronavais - Avião de Ataque	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.16.Meios Aeronavais - Helicóptero	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

• 4. Propulsão Nuclear

Subsegmento	Sim	Não
4.1. Projeto do ciclo do combustível	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.2. Projeto de geração nucleoe elétrica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.3. Submarino de Propulsão Nuclear	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

• 5. Plataforma Terrestre Militar

Subsegmento	Sim	Não
5.1.Veículos administrativos leves utilitários militares (motocicletas, quadriciclo, automóvel, utilitário, caminhonete, etc).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.2.Veículos administrativos pesados (micro-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Subsegmento	Sim	Não
ônibus, ô nibus, caminhão, caminhão-trator).		
5.3. Veículos administrativos especiais (tratores, maquinário de engenharia, etc).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.4. Viaturas operacionais de transporte de pessoal (veículos leves ou pesados militarizados e certificados para transporte de tropas).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.5. Viaturas operacionais de transporte de carga (caminhões militares, cisternas militares, etc).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.6. Viaturas operacionais especializadas (ambulâncias, oficinas, postos de comando, etc).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.7. Viaturas operacionais blindadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.8. Reboques e implementos para veículos militares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.9. Outras (especificar):	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

• 6. Plataforma Aeronáutica Militar

Subsegmento	Sim	Não
6.1. Aviões de combate	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6.2. Aviões de treinamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6.3. Aviões de transporte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6.4. Aviões de vigilância e inteligência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6.5. Helicópteros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Subsegmento	Sim	Não
6.6. VANT's - Veículos Aéreos Não Tripulados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6.7. Armas Aerotransportadas (Mísseis, foguetes e bombas)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- 7. Sistemas Espaciais voltados para Defesa

Subsegmento	Sim	Não
7.1. Satélites	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7.2. Equipamentos para satélites	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7.3. Veículos lançadores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7.4. Veículos lançadores de satélites	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7.5. Foguetes de sondagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7.6. Equipamentos de solo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- 8. Equipamentos de Uso Individual

Subsegmento	Sim	Não
8.1. Acessórios para treinamento de armamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.2. Acessórios para treinamento de comunicações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.3. Alimentos especiais dietéticos e preparados alimentícios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.4. Armamentos diversos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.5. Armas de fogo de calibre acima de 30mm até 75mm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.6. Armas de fogo de calibre até 30mm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Subsegmento	Sim	Não
8.7. Armas não-letais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.8. Barracas e encerados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.9. Calçados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.10. Distintivos e insígnias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.11. Edificações pré-fabricadas e portáteis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.12. Equipamento para segurança e salvamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.13. Equipamentos de radionavegação, exceto os de aeronaves	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.14. Equipamentos diversos para movimentação de materiais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.15. Equipamentos eletrônicos para uso individual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.16. Equipamentos individuais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.17. Equipamentos noturnos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.18. Equipamentos para comunicação por rádio e televisão, exceto os de aeronaves	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.19. Gases comprimidos e liquefeitos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.20. Granadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.21. Instrumentos e aparelhos meteorológicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.22. Mobiliários diversos e acessórios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Subsegmento	Sim	Não
8.23. Munição de calibre acima de 30mm até 75mm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.24. Munição de calibre até 30 mm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.25. Munição não-letal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.26. Rações embaladas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.27. Recipientes especializados para transporte e armazenagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.28. Roupas de proteção contra projéteis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.29. Sacos e bolsas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.30. Utensílios domésticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.31. Vestuário externo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.32. Vestuário para fins especiais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Selecione, entre as atividades listadas a seguir, quais são desenvolvidas no âmbito da sua empresa. Identifique apenas uma das áreas como principal, considerando para isso aquela atividade em que são alocados mais recursos na organização.

- Acabamento (maquinaria, revestimento, galvanização, tratamento térmico e etc).
- 1. Área principal
- 2. Área secundária
- Desenvolvimento de sistemas fabris e gerenciamento
- 1. Área principal
- 2. Área secundária
- Distribuição/corretagem/ revenda/varejo
- 1. Área principal

- 2. Área secundária
- Engenharia de design e produção
- 1. Área principal
- 2. Área secundária
- Ensaios e validações
- 1. Área principal
- 2. Área secundária
- Fabricação de peças plásticas e de materiais compostos
- 1. Área principal
- 2. Área secundária
- Fabricação de plataformas e produtos finais
- 1. Área principal
- 2. Área secundária
- Formação de RH e treinamento educacional
- 1. Área principal
- 2. Área secundária
- Fornecedor de sistemas completos
- 1. Área principal
- 2. Área secundária
- Fornecedor de subsistemas e componentes
- 1. Área principal

- 2. Área secundária
- Equipamentos eletrônicos (Software, Hardware e instalação)
- 1. Área principal
- 2. Área secundária
- Informação Tecnológica (Software)
- 1. Área principal
- 2. Área secundária
- Informação (Pesquisa)
- 1. Área principal
- 2. Área secundária
- Inspeção e Controle de Qualidade
- 1. Área principal
- 2. Área secundária
- Integração (Plataformas)
- 1. Área principal
- 2. Área secundária
- Integração (Produtos)
- 1. Área principal
- 2. Área secundária
- Integração (Sistemas)
- 1. Área principal

- 2. Área secundária
- Manutenção e serviços de pós-venda, reparo, renovação.
- 1. Área principal
- 2. Área secundária
- Obras
- 1. Área principal
- 2. Área secundária
- Pesquisa e Desenvolvimento
- 1. Área principal
- 2. Área secundária
- Serviços profissionais
- 1. Área principal
- 2. Área secundária
- Usinagem geral
- 1. Área principal
- 2. Área secundária

***7. A empresa é:**

- Independente, com capital controlador nacional
- Independente, com capital controlador estrangeiro
- Independente, com capital controlador misto
- Parte de um grupo, com capital controlador nacional
- Parte de um grupo, com capital controlador estrangeiro

- Parte de um grupo, com capital controlador misto

A unidade de investigação da pesquisa é a empresa, definida como sendo a unidade jurídica caracterizada por uma firma ou razão social, que engloba o conjunto de atividades econômicas exercidas em uma ou mais unidades locais e que responde pelo capital investido nestas atividades.

Capital controlador é aquele que é titular de uma participação no capital social que lhe assegura a maioria dos votos e que, portanto, possui direitos permanentes de eleger os administradores e de preponderar nas deliberações sociais, ainda que não exerça este direito, ausentando-se das assembleias ou nelas se abstendo de votar.

Origem do capital controlador - O capital controlador é nacional quando está sob titularidade direta ou indireta de pessoas físicas ou jurídicas residentes e domiciliadas no país. O capital controlador é estrangeiro quando está sob titularidade direta ou indireta de pessoas físicas ou jurídicas domiciliadas fora do país.

***8. Além de bens, serviços, obras ou informações de DEFESA, a empresa oferta outros bens, serviços, obras ou informações destinados ao mercado civil?**

- Sim
- Não

***9. A empresa possui Certificação do Sistema de Gestão da Qualidade?**

- Sim
- Não

2. Produção

***10. A empresa é catalogada na Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN)?**

- Sim
- Não

Preencher "sim" apenas se a empresa estiver cadastrada no Sistema de Catalogação da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN)

***10.1 Qual é o número (OTAN)?**

***11. Sua empresa fornece produtos ou serviços ligados à DEFESA?.**

- Sim
- Não

***11.1. Estime qual a taxa de utilização das capacidades da sua empresa em produtos e serviços voltados para DEFESA em cada ano.**

Ano	% em Defesa
2010	<input type="text"/>
2011	<input type="text"/>
2012	<input type="text"/>
2013	<input type="text"/>

***12. Qual é a capacidade (em %) de utilização mínima para manter a estrutura produtiva da área de defesa ativa?**

Por favor, selecione... %

***13. Indique, entre as alternativas abaixo, aquelas que sua empresa fornece, considerando apenas o mercado DEFESA**

		Sim	Não
Informações	Build-to-print	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Informações	Desenvolvimento Customizado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Obra	Build-to-print	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Obra	Desenvolvimento Customizado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Produto	Pronta Entrega (off-the-shelf)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Produto	Build-to-print	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Produto	Desenvolvimento Customizado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Serviço	Build-to-print	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Serviço	Desenvolvimento Customizado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

***14. A sua empresa provê mais produtos customizados para clientes de DEFESA ou NÃO-DEFESA?**

- A empresa fornece mais produtos customizados para clientes de Defesa

- A empresa fornece mais produtos customizados para clientes não-Defesa
- Não se aplica

Por favor considerar apenas os clientes de DEFESA. Clientes da área de segurança pública não devem ser considerados para esta resposta

***15. A sua empresa terceiriza alguma(s) etapa(s) do processo produtivo?**

- Sim
- Não
- Não se aplica

***15.1 Indique qual o percentual relativo da terceirização entre aquela realizada junto a empresas nacionais e a realizada junto a empresas estrangeiras.**

	Percentual
Nacional	<input type="text"/>
Estrangeiro	<input type="text"/>

16. Indique, em termos percentuais, a composição da receita anual de vendas internacionais de sua empresa nos últimos anos entre os diferentes grupos de clientes

- Não se aplica

VENDAS ANUAIS	2010	2011	2012	2013
	(Vendas Internacionais)	(Vendas Internacionais)	(Vendas Internacionais)	(Vendas Internacionais)
Total de vendas para Defesa (% do valor total das vendas internacionais da firma no ano)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Total de vendas para a Segurança Pública	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

VENDAS ANUAIS	2010	2011	2012	2013
	(Vendas Internacionais)	(Vendas Internacionais)	(Vendas Internacionais)	(Vendas Internacionais)
(% do valor total das vendas internacionais da firma no ano)				
Total de vendas comerciais (% do valor total das vendas internacionais da firma no ano)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

* Considere como vendas internacionais e no exterior as vendas feitas a clientes fora do Brasil

** Considerar como vendas comerciais todas as receitas que não forem oriundas de vendas governamentais para Defesa e para Segurança Pública

17. Identifique qual é o produto principal da sua empresa, qual é tipo de consumidor, tipo de desenvolvimento de uma demanda. Informe qual é o seu concorrente principal e caso seja estrangeiro, selecione o país de origem dele.

CLIENTE	PRINCIPAL PRODUTO	TIPOS DE DESENVOLVIMENTO	PRINCIPAL CONCORRENTE
Defesa(Domésticos)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Comercial (Estrangeiro)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Defesa(Estrangeiros)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Governo Não-Defesa (Doméstico)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Governo Não-Defesa (Estrangeiro)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Comercial (Doméstico)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

***18. Estime o percentual médio de receitas da empresa utilizadas para a compra de insumos de fornecedores externos.**

Por favor, selecione...



%

***19. Qual o percentual de conteúdo nacional estimado para os produtos de DEFESA feitos pela sua empresa?**

Por favor, selecione... %

20. Nos produtos/serviços/obras/informação que sua empresa oferece, é utilizado algum material/componente que:

- Não se aplica
- Não é mais produzido

***Há alternativa viável?**

- Sim
- Não
- Não seja mais considerado estado de arte

***Há alternativa viável?**

- Sim
- Não
- De difícil obtenção

***Há alternativa viável?**

- Sim
- Não
- Sujeito a cerceamento tecnológico

***Há alternativa viável?**

- Sim
- Não

21. Indique, nas questões 21.1 e 21.2, a alternativa que mais se aproxima da sua percepção.

***21.1. O baixo volume da demanda de DEFESA afeta negativamente meus fornecedores diretos.**

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Indiferente
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

***21.2. A irregularidade da demanda de DEFESA afeta negativamente meus fornecedores diretos.**

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Indiferente
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

***22. Como você avalia a importância dos seguintes obstáculos na busca por mercados externos?**

Obstáculo	Muito alta	Alta	Média	Baixa	Muito Baixa
Taxa de câmbio desfavorável	<input type="radio"/>				
Custos portuários e aeroportuários	<input type="radio"/>				
Custo do frete internacional	<input type="radio"/>				
Custo do transporte interno	<input type="radio"/>				
Barreiras técnicas de potenciais países compradores	<input type="radio"/>				
Falta de informação sobre as leis dos potenciais países compradores	<input type="radio"/>				
Falta de crédito	<input type="radio"/>				
Falta de seguro de crédito (garantias)	<input type="radio"/>				

Obstáculo	Muito alta	Alta	Média	Baixa	Muito Baixa
Burocracia interna (licenças relacionadas com a liberação para exportação)	<input type="radio"/>				
Imagem do Brasil não é associada a produtos da área de Defesa	<input type="radio"/>				
Preço não é competitivo com similares de empresas estrangeiras	<input type="radio"/>				
Qualidade/tecnologia não é competitiva com similares de empresas estrangeiras	<input type="radio"/>				
Governos de outros países auxiliam as empresas de seus respectivos países mais do que o governo brasileiro faz com nossas empresas	<input type="radio"/>				
A empresa não tem condições de expor produtos em feiras internacionais do setor fora do Brasil (Eurosatory, Farnborough, DSEi, etc)	<input type="radio"/>				

***23. A sua empresa possui subsidiárias no exterior? Se a resposta for "sim", indique até 5 subsidiárias.**

- Sim
- Não

23.1. Indique o país e o tipo de até cinco de suas principais subsidiárias

- País
- Tipo
- Adicionar informações sobre mais subsidiárias

3. Mão-de-obra

***24. Caso haja redução no número de contratos de produtos de DEFESA, a sua empresa conseguirá manter os funcionários atuais até surgirem novas demandas relacionadas à DEFESA?**

- Sim
- Não

***25. Como a empresa avalia a facilidade em se encontrar mão de obra especializada e suficiente para as atividades realizadas na área de DEFESA?**

- Muito fácil
- Fácil
- Nem fácil nem difícil
- Difícil
- Muito difícil

4. Inovação e Competitividade

***26. A empresa realiza desenvolvimento e pesquisa de projeto?**

- Sim
- Não

***27. As atividades de Pesquisa e Desenvolvimento, realizadas no período entre 2010 e 2013, foram:**

- Contínuas
- Ocasionais

28. Tendo em vista o valor total empreendido para o setor de P&D, informe o percentual desse valor destinado aos seguintes setores:

	2010	2011	2012	2013
Total de vendas para Defesa	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
(% do valor total das vendas)				

	2010	2011	2012	2013
internacionais da firma no ano)				
Total de vendas para a Segurança Pública (% do valor total das vendas internacionais da firma no ano)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Total de vendas comerciais (% do valor total das vendas internacionais da firma no ano)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

* Considere como vendas internacionais e no exterior as vendas feitas a clientes fora do Brasil

** Considerar como vendas comerciais todas as receitas que não forem oriundas de vendas governamentais para Defesa nem para Segurança Pública

***29. Distribua percentualmente o valor dos dispêndios de acordo com as fontes de financiamento utilizadas para atividades internas de P&D:**

	2010	2011
Financiamento da própria empresa Fundos próprios (inclusive empréstimos)		<input type="text"/>
Financiamento de outras empresas brasileiras De empresas estatais (ex: Petrobrás, Eletrobrás, etc.)		<input type="text"/>
Financiamento de outras empresas brasileiras De empresas privadas, de instituições de		<input type="text"/>

	2010	2011
pesquisa, centros tecnológicos e universidades privados		
Financiamento público De instituições financeiras estatais (FINEP, BNDES, BB, BND, BASA)		<input type="text"/>
Financiamento público De outros organismos da administração pública (administração direta, FAP's, instituições de pesquisa centros tecnológicos, universidades e empresas como EMBRAPA, etc.)		<input type="text"/>
Financiamento procedente do exterior De empresas do mesmo grupo, de outras empresas, de governos, de universidades, de organismos internacionais, etc.		<input type="text"/>

***30. Entre 2004 e 2013, os valores destinados por sua organização à P&D foram impactados por oscilações de gastos governamentais na área de DEFESA?**

- Sim
- Não

***31. A sua empresa desenvolveu produtos ou tecnologias que inicialmente eram destinados ao mercado civil e em seguida, foram comercializados em mercados militares?**

- Sim
- Não

31.1. Cite até cinco exemplos.

- 1.

- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

***32. Caso a firma produza bens destinados ao mercado civil, quais as perspectivas de que as inovações na linha de produtos civis sejam aproveitadas para a área de DEFESA nos próximos cinco anos (spin in)?**

- Extremamente promissora
- Muito promissora
- Razoavelmente promissora
- Pouco promissora
- Nada promissora

***33. A sua empresa desenvolveu produtos ou tecnologias que inicialmente eram destinados a mercados militares e em seguida, foram comercializados ao mercado civil?**

- Sim
- Não

33.1. Cite até cinco exemplos.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

***34. Quais as perspectivas de que as inovações na linha de produtos de DEFESA sejam aproveitadas para a área civil nos próximos cinco anos (spin off)?**

- Extremamente promissora
- Muito promissora
- Razoavelmente promissora
- Pouco promissora
- Nada promissora

***35. Entre 2009 e 2013, considerando apenas o setor de DEFESA, a empresa introduziu:**

- Produto (bem ou serviço) novo ou significativamente aperfeiçoado para a empresa, mas já existente no mercado nacional
- Produto novo ou significativamente aperfeiçoado para o mercado nacional
- Produto novo ou significativamente aperfeiçoado para o mercado mundial

***36. Entre 2009 e 2013, e considerando apenas o setor de DEFESA, a empresa introduziu:**

- Processo novo ou significativamente aperfeiçoado para a empresa, mas já existente no mercado nacional
- Processo novo ou significativamente aperfeiçoado para o mercado nacional
- Processo novo ou significativamente aperfeiçoado para o mercado mundial

***37. Houve aquisição de P&D externo no período de 2009 a 2013? (entende-se como atividade de P&D externa aquela realizada por outra organização, empresa ou instituição tecnológica)**

- Sim
- Não

***38. Entre 2010 e 2013, a empresa esteve envolvida em arranjos cooperativos com outra (s) organização (ões) com vistas a desenvolver atividades inovativas?**

- Sim
- Não

***38.1. Indique a importância de cada categoria de parceiro.**

Parceiro	Alta	Média	Baixa	Não relevante
Centros de capacitação profissional e assistência técnica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Clientes ou consumidores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fornecedores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Concorrentes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Centros de Pesquisa Militares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Centros de Pesquisa Civis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Instituições de testes, ensaios e certificações.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outra empresa do grupo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Universidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

***39. Recebeu transferência de tecnologia (know-how) de processo ou produto?**

- Sim
- Não

5. Aspectos Institucionais

***40. A sua empresa participa de algum(ns) dos programas governamentais da área de defesa?**

- Sim
- Não
- Não se aplica

41. Informe apenas os programas governamentais em que sua empresa participa, bem como a atual situação do vínculo.

	Participação prevista no projeto, mas ainda não iniciada	Participação em andamento	Participação finalizada	Nenhuma das opções
Recuperação da Capacidade Operacional (Marinha)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Programa Nuclear da Marinha (PNM)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Construção do Núcleo do Poder Naval	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Programa de Desenvolvimento de Submarinos (Prosub)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Complexo Naval da 2ª Esquadra/2ª Força de Fuzileiros de Esquadra (2ª FFE)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Segurança da Navegação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recuperação da Capacidade Operacional (Exército)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Defesa Cibernética	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Veículo Blindado Guarani	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistema Integrado de Proteção de Estruturas Estratégicas Terrestres (PROTEGER)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistema de Defesa Antiaérea	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistema de Mísseis e Foguetes ASTROS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Participação prevista no projeto, mas ainda não iniciada	Participação em andamento	Participação finalizada	Nenhuma das opções
2020				
Gestão Organizacional e Operacional do Comando da Aeronáutica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recuperação da Capacidade Operacional (Força Aérea)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistema de Controle do Espaço Aéreo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Programa para desenvolvimento, produção e introdução de novos aviões de combate Gripen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modernização de outros aviões de combate (AMX, A-4 e F-5 Tiger II)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aviões de treinamento: primário e básico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
KC-390	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Introdução e modernização de outros aviões de transporte e reabastecimento aéreo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aviões de vigilância, patrulha e inteligência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Helicóptero EC-725	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Introdução e modernização de outros helicópteros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
VANTs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Participação prevista no projeto, mas ainda não iniciada	Participação em andamento	Participação finalizada	Nenhuma das opções
Armas aerotransportadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capacitação Científico-Tecnológica da Aeronáutica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fortalecimento da Indústria Aeroespacial e de Defesa Brasileira	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvimento e Construção de Engenhos Aeroespaciais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

***42. Existem programas e serviços disponibilizados pelo Governo Federal com a intenção de assistir sua organização no mercado. Indique sobre quais programas/serviços sua empresa gostaria de obter maiores informações.**

- Compras governamentais e e-commerce
- Desenvolvimento de negócios (joint ventures, novos mercados, etc.)
- Desenvolvimento de produto/serviço
- Desenvolvimento de tecnologias de produção
- Feiras e eventos direcionados para o público
- Financiamento (acesso a capital, empréstimos, etc.)
- Guias comerciais de países
- Habilidades de avaliação de marketing
- Licenças para exportação
- Oportunidades de treinamento
- Oportunidades globais de exportação

- Patentes
- Produção consciente com o meio-ambiente
- Programas para P&D
- Outros (especifique):

6. Dados do Respondente

***43. Da lista abaixo, identifique os grupos de produto do navio produzidos pela sua empresa:**

	Sim	Não
ESTRUTURA (casco e superestrutura)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
MÁQUINAS PRINCIPAIS (propulsão, transmissão e sistemas de óleo combustível e lubrificante)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
MÁQUINAS AUXILIARES (bombas, válvulas, redes de água doce e salgada, refrigeração e sistemas de governo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ELETRICIDADE (geração, distribuição e iluminação)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
COMUNICAÇÕES (interiores e exteriores, navegação)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ACESSÓRIOS E CONVÉS (controle de avarias, manipulação de pesos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ACABAMENTO (compartimentos e estações de trabalho)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
SISTEMAS DE COMBATE (armamento, sensores, centro de controle, munição, lançadores, sistemas de bloqueio e despistamento)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

***44. As relações comerciais da empresa com seus clientes e fornecedores no mercado de produtos militares têm contribuído para a melhoria de sua capacidade tecnológica?**

- Sim
- Não

44.1. Cite três exemplos:

- 1
- 2
- 3

45. No campo militar, a empresa participa das seguintes atividades:

- Não se aplica
- Autora e integradora do componente do sistema
- Autora do desenho do componente do subsistema
- Produtora do componente do sistema
- Produtora do componente do subsistema
- Outro (especifique)

46. Identifique até cinco setores de atividade econômica(de acordo com a CNAE 2.0) em que estão os principais fornecedores da empresa:

<input type="text" value="Por favor, selecione..."/>

47. Respondente:

Por favor indique no campo ao lado o seu nome:

48. Cargo do respondente:

Por favor indique no campo ao lado o cargo que ocupa na empresa:

O MD, a ABDI e o IPEA agradecem a sua cooperação.

Obrigado(a) por concluir o preenchimento! Por favor clique no botão "Enviar" abaixo para finalizar o envio!

Enviar

ANEXO B. ROTEIRO DE QUESTOES PARA ENTREVISTAS

Perguntas principais:

1. Como a empresa gerencia a relação entre a produção militar e civil? Existe separação entre a construção militar e a civil? Como essa relação tem evoluído historicamente e por que razões? Existem diferenças na construção, reparação e manutenção de navios de guerra e navios mercantes?
2. Identificação dos principais produtos/embarcações construídos pela empresa. Identificar os produtos destinados ao mercado militar e ao mercado civil.
3. Envolvimento da empresa com o Programa de Reaparelhamento da Marinha e com o PROSUB. Principais projetos envolvidos e encomendas realizadas. Produtos que atendem a demanda da Marinha.
4. Sobre as relações com os clientes militares: se a demanda militar é mais “*demanding*” (fisicamente mais exigente), por que e como? Existem especificações ou padrões oficiais detalhados que devem ser cumpridos? O incentivo a inovar, se existe, é por exigência dos clientes, ou existe certa liberdade para a indústria definir seus produtos da maneira que considera oportuna?
5. O papel da empresa no processo de difusão de tecnologias e inovações para o setor naval no País: potencial papel da empresa como motor tecnológico do segmento naval militar para o civil, pois a produção militar neste setor estimula o desenvolvimento de novos produtos e tecnologias.
6. Essa difusão pode ser enfraquecida pelas diferenças nos mercados e procedimentos operacionais. Identifique esses obstáculos. O que poderia ser feito para removê-los? (dificuldades da empresa para participar mais ativamente do setor de defesa).
7. A empresa produziu/desenvolveu produtos ou tecnologias de uso dual? Cite exemplos que já ocorreram. (Exemplos de *spin offs* e tecnologias de uso dual)
8. Quais são os principais parceiros da empresa (públicos e privados)?
9. Quais são os principais fornecedores?

Perguntas secundárias:

10. Considera que o mercado militar tem representado papel importante no processo de abertura e consolidação de novos mercados civis para sua empresa? Em caso de importância, cite exemplos.
11. Recebe ou recebeu algum tipo de apoio financeiro do Governo?
12. Já recebeu algum tipo de investimento governamental na área de Ciência, Tecnologia e Inovação da empresa?
13. Está vinculado à algum grupo de pesquisa cadastrado do CNPq ou a algum centro de pesquisa e/ou desenvolvimento tecnológico.
14. Já patenteou algum produto no INPI ou em outra instituição internacional (sob a forma de UM ou PI)
15. A empresa atua como:
 - a) autor e integrador de projetos militares, sendo os fornecedores dos equipamentos de defesa?
 - b) desenha e produz subsistemas e realiza serviços mais especializados?
 - c) produz peças e equipamentos necessários para as categorias anteriores, porém não são especializadas no ramo naval?