



Plataforma Naval Militar

CAPÍTULO 3

PLATAFORMA NAVAL MILITAR¹

Ana Carolina Aguilera Negrete²

INTRODUÇÃO

CONTEXTUALIZAÇÃO DO SEGMENTO PLATAFORMA NAVAL MILITAR

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

pela Marinha britânica. 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.

A partir de 1952, quando o Brasil assinou o Acordo de Cooperação Militar com os Estados Unidos, passou a receber navios de vários portes e apoio logístico para esses meios, tendo como consequência

1. A autora agradece pelas contribuições teóricas de seus orientadores de tese de doutorado: professor doutor Jordi Molas Gallart (Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento, Ingenio - Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC/Universitat Politècnica de València, UPV) e professor doutor José Eduardo Cassiolato (Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ) para o desenvolvimento deste trabalho. Também agradece pelos comentários e sugestões dos pareceristas técnicos da Diretoria de Engenharia Naval (DEN) e do capitão de Fragata Deus e Melo (Ministério da Defesa). No entanto, o conteúdo apresentado e os possíveis erros e omissões são de inteira responsabilidade da autora.
2. Graduada em economia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Mestre em Economia pela UERJ. Doutora em Economia da Indústria e da Tecnologia pelo Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professora adjunta de Ciências Econômicas da Escola Naval - Marinha do Brasil.

a retração dessa indústria.³ Na década de 1960, iniciou-se a retomada da capacitação de construção, com o programa dos seis navios varredores (de projeto alemão) e três submarinos da classe Oberon (projeto inglês), todos construídos no exterior. A década de 1970 foi marcada pelo programa de construção das fragatas classe Niterói (FCN), que conseguiu romper o ciclo de baixa, e nesse mesmo ano foram incorporadas as Fragatas Niterói e Defensora.⁴

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, que possibilitou o financiamento da construção de quatro corvetas da classe Inhaúma ao longo dessa década até 1994, quando foi agregada a corveta Frontin à classe e houve 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 Brasil, projeto nacional baseado no casco das Fragatas Classe Niterói (FCNs). Nesse período, em consonância com os outros setores da Base Industrial de Defesa (BID), o segmento naval cresceu. Foram criadas empresas fabricantes de equipamentos 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 produção.⁵

A década de 1990 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 brasileiras. A influência inglesa se fez presente com o recebimento de quatro fragatas da classe Greenhalgh, com tecnologia similar às que eram utilizadas nas FCNs, no fim da década de 1990. O recebimento do Navio-Aeródromo São Paulo, da França, viabilizou e consolidou a aviação naval na Marinha do Brasil (MB).

O Estado brasileiro normalmente buscou construir seus navios de guerra na própria MB, isto é, no AMRJ. 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-patrolha (NPa) de 200 t (NPa200t) da classe Grajaú no estaleiro Mauá e na Indústria Naval do Ceará (Inace) em 1999. Mais recentemente, foram construídos o NPa Brendan Simbwaye e dois NPa da classe Macaé, na Inace, e quatro dessa mesma classe encontram-se em construção no Estaleiro Ilha S.A. (Eisa).⁶ 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:

- o Programa de Desenvolvimento de Submarinos (Prosub), que 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

3. 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.

4. Estavam em construção na Inglaterra as fragatas Constituição e Liberal. A fragata Independência, lançada ao mar em 1974, foi construída no AMRJ e incorporada em 1979.

5. 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 Estados Unidos mostrou-se ao mesmo tempo importante e delicada.

6. A MB, contando hoje com um total de quatorze navios-escolta (fragatas e corvetas), cinco submarinos e dezenas de embarcações menores, sempre buscou o máximo de nacionalização na construção naval militar, atividade que depende da capacitação da BID, atualmente em fase de expansão.

- nuclear. O Prosub abrange ainda a edificação da Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (Ufem), inaugurada em 1º de março de 2014, e a construção de um estaleiro e de uma base naval, ambos em Itaguaí, no Rio de Janeiro;
- o Programa de Construção de Corvetas Classe “Barroso”, que visa construir, a princípio, 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 universidades, empresas e instituições de ciência e tecnologia;
 - o Programa de Obtenção de Navios-Patrolha de 500 t, que compreende a construção de 46 NPAs de 500 t (NPa500t) para a patrulha e fiscalização das águas jurisdicionais brasileiras, particularmente as bacias petrolíferas, incluindo a região do pré-sal. Os NPa500t também contribuirão para a segurança do tráfego marítimo nacional e para a defesa dos interesses estratégicos do país. Foram incorporados os NPAs “Macaé” e “Macau” à Armada brasileira, como resultado desse programa, e estão em fase de construção mais cinco navios;
 - o Programa de Obtenção de Meios de Superfície (Prosuper) consiste na obtenção de cinco navios-patrolha oceânicos de 1,8 mil toneladas; cinco navios-escolta de cerca de 6 mil toneladas; e um navio de apoio logístico de 2,4 mil 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 MB vem interagindo com estaleiros projetistas de alguns países que já apresentaram propostas comerciais, como, por exemplo: ThyssenKrupp (Alemanha); Daewoo Shipbuilding and Marine Engineering DSME – (Coreia do Sul); Navantia (Espanha); DCNS (França); Damen (Holanda); Fincantieri (Itália); e BAE Systems (Reino Unido);
 - o Programa de Obtenção de Navios-Aeródromo (PRONAE), que tem como objetivo projetar e construir duas unidades de uma nova classe de Navio-Aeródromo (NAe), com deslocamento aproximado de 50 mil 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 and Cox Inc. (Estados Unidos); DCNS (França); Fincantieri (Itália); e BAE Systems (Reino Unido); e
 - o Programa de Obtenção de Navios Anfíbios (PRONAnf), que se baseia na obtenção de projetos prontos e aprovados no mercado internacional de Navios de Desembarque-Doca (NDDs) operados por outras marinhas, visando à construção de duas unidades no Brasil para a substituição do atual NDD.⁷

Definição de indústria naval e delimitação do segmento plataforma naval militar

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,

7. Deverá ser realizada uma concorrência internacional para a obtenção desse projeto, no entanto, não está descartada a “compra de oportunidade”.

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 incentivo 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 (Coelho, 2009).

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 transporte 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: transportes marítimos e *offshore*. Os transportes marítimos se subdividem de acordo com a carga, que pode ser de granéis (líquidos e sólidos) e geral. Os granéis representam o segmento que se caracteriza por grande competição entre os transportes, ao contrário da carga em geral, que constitui o principal mercado mundial de marinha mercante, dominado pelo transporte de contêineres.

Já a indústria militar naval, como foi denominada nos últimos cinquenta anos, ou o segmento naval da BID, como atualmente é mais frequentemente classificado, tem como objeto central o navio

de guerra, ou seja, a plataforma naval militar. O que determina os tipos de navios de um país é o planejamento estratégico naval, alinhado com a sua estratégia nacional de defesa (END).⁸ Tecnicamente, as distinções entre um navio de guerra (NG) e um navio mercante (NM), além do seu sistema de combate, são as redundâncias, as tolerâncias, a qualidade dos materiais empregados e a necessidade de redução das várias “assinaturas” (magnética, acústica, radar, infravermelha etc.). O quadro 1 identifica os setores básicos de um navio, organizados em grupos, e que dão origem aos produtos e serviços necessários à construção.

A delimitação do segmento plataforma naval militar foi definida através da seleção das empresas que participam dos grupos de produtos apresentados no quadro 1, de acordo com o grau de especialização no segmento, 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.⁹

8. A estratégia nacional de defesa brasileira, aprovada pelo Decreto nº 6.703/2008, visa modernizar a estratégia de defesa atuando em três eixos estruturantes: *i*) a reorganização das Forças Armadas; *ii*) a reestruturação da indústria de material de defesa; e *iii*) a política de composição dos efetivos das Forças Armadas. A END pretende estimular a participação da sociedade civil 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 militares.

9. As firmas na categoria 1 normalmente são de grande porte e subcontratam as empresas da categoria 2. As firmas das duas primeiras categorias estão mais sujeitas às flutuações do mercado naval militar, enquanto as firmas da categoria 3 enfrentam um mercado mais diversificado, porém mais competitivo.

Quadro 1

Setores básicos de um navio de guerra e de um navio mercante

	NM	NG
Estrutura (casco e superestrutura)	X	X
Máquinas principais (propulsão, transmissão e sistemas de óleo combustível e lubrificante)	X	X
Máquinas auxiliares (bombas, válvulas, redes de água doce e salgada, refrigeração e sistemas de governo)	X	X
Eletricidade (geração, distribuição e iluminação)	X	X
Comunicações (interiores e exteriores e navegação)	X	X
Acessórios e convés (controle de avarias e manipulação de pesos)	X	X
Acabamento (compartimentos e estações de trabalho)	X	X
Sistemas de combate (armamento, sensores, centro de controle, munição, lançadores, sistemas de bloqueio e despistamento)		X

Fonte: Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil – Aiab (2011)

Objetivo geral

Analisar o papel das empresas relacionadas ao segmento plataforma naval militar no processo de desenvolvimento tecnológico da base industrial de defesa e da indústria naval brasileira, a partir do conhecimento de suas capacitações produtivas e inovativas, além de suas especificidades.

Objetivos específicos

São eles:

- identificar as empresas que compõem o segmento plataforma naval militar da base industrial de defesa;
- apresentar o perfil dessas empresas, através da descrição e análise da estrutura produtiva, dos recursos humanos, das políticas públicas, da inserção internacional, do esforço inovativo, das relações das empresas com o governo e as Forças Armadas, assim como mediante uma análise do perfil das empresas com capital estrangeiro; e
- identificar os obstáculos a serem superados e as implicações para políticas públicas de apoio ao segmento.

A primeira seção deste relatório apresentou uma contextualização do segmento em análise, assim

como as definições utilizadas e os objetivos da pesquisa. Sua importância está relacionada à melhor compreensão do leitor quanto ao escopo e às perspectivas do mapeamento desenvolvido ao longo do trabalho. A próxima seção discute os desafios e oportunidades do segmento para o Brasil com base na discussão da experiência internacional dos grandes *players* do setor.

CONTEXTUALIZAÇÃO MUNDIAL DO SEGMENTO PLATAFORMA NAVAL MILITAR: DESAFIOS E OPORTUNIDADES

Dimensão do mercado mundial para o segmento

Antes da contextualização mundial do segmento em estudo, são apresentadas algumas considerações sobre as características da indústria naval mundial que contribuem para o entendimento sobre a atuação dos principais *players* no mercado internacional.

De acordo com Alex (*apud* Silva, 2007, p. 45), o mercado de construção naval movimenta aproximadamente 90% da carga transportada internacionalmente. O autor identifica sete ciclos associados à evolução destas operações de transporte marítimo: i) crescimento, durante a década de 1950; ii) aceleração, na década de 1960 e início dos anos 1970; iii) reversão, devido aos impactos da crise do petróleo nos anos 1970; iv) recessão, verificada nos

anos 1980; v) restabelecimento parcial do equilíbrio nos mercados de construção e frete, na década de 1990; vi) aceleração dos preços dos navios, entre 2004 e 2008; e vii) 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. Segundo Ferraz *et al.* (2002), a formação de uma rede de agentes/clientes para captação de cargas é um requisito fundamental na manutenção da demanda, reparação e construção de navios. 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 naval. Song (2011) afirma que esses países são responsáveis por mais de 80% da produção naval mundial medida em *compensated gross tonnage* (CGT).

A evolução histórica da construção naval militar na Europa mostra que os países líderes desta atividade – como Reino Unido, França, Alemanha, Itália e Rússia, cujas marinhas exerceram papel de destaque durante as duas guerras mundiais e a Guerra Fria – continuam mantendo esta posição. 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.

De acordo com Rodrigues (2011), os principais grupos empresariais da construção militar naval europeia estão divididos de acordo com seu potencial tecnológico e exportador, como mostra o quadro 2.

Quadro 2

Principais grupos empresariais da construção militar naval europeia

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Reino Unido: BAe System-Sea Systems e Vesper Thornycroft	Holanda: Royal Schelde	Turquia: Golcuk Nsy
França: DCNS	Suécia: Karlskronavarvet e Kochums	Polônia: Woonjne
Alemanha: Howaldtswerke-Deutsche Werft (HDW), Blohm & Vosselgmbh e Thyssen Nordseewerke	Dinamarca: Odense	
Itália: Fincantieri		
Rússia: Rosoboronexport (Military Shipbuilding, Baltie Shipyard e Severny Shipyard)		
Espanha: Navantia		

Fonte: Rodrigues (2011)

Os Estados Unidos são considerados os maiores produtores e demandantes da construção naval no mundo. Essa posição foi consolidada após a Segunda Guerra Mundial e corresponde a 70% 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: i) na propulsão nuclear,

destaque para Newport News e Electrical Boat – controlado pela General Dynamics; e ii) 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 XVIII, quando se destacou na batalha de Tushima, na Guerra Russo-Japonesa. A Coreia do Sul constrói

submarinos convencionais IKL 209, para o qual realizou um programa junto à HDW para o desenvolvimento de um submarino, além de três submarinos IKL 214 com propulsão independente do ar (AIP).

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 a Coreia do Norte, Albânia, Paquistão etc.

Na América do Sul (excluindo-se o Brasil), os principais grupos empresariais, conforme Rodrigues (2011), são: Astillero Rio Santiago (Argentina); Asmar Shipbuilding e Ship Repair (Chile); Sima (Peru); e Dianca (Venezuela).

Principais *players* mundiais do segmento plataforma naval militar

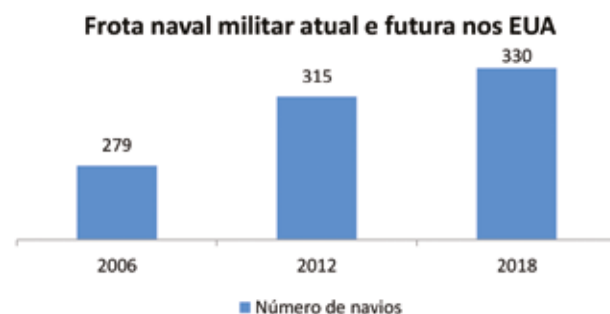
Esta subseção apresenta uma discussão sobre os principais *players* mundiais do segmento com base no caso dos Estados Unidos e das empresas do Reino Unido (BAE Systems), da Alemanha (ThyssenKrupp Marine Systems - TKMS) e da França (DCNS). Para essas empresas mundiais estudadas são apresentados os principais dados atualmente disponíveis, tais como: total de vendas, total de vendas de armas, lucro e número de funcionários. Também são apresentadas análises sumárias contendo os pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças para essas empresas.

Estados Unidos

A produção americana de navios militares é atualmente a maior do mundo. De acordo com Birkler *et al.* (2005), os Estados Unidos realizaram um grande esforço na tentativa de reativar a construção de navios mercantes por intermédio dos orçamentos militares, no entanto, não obtiveram o resultado esperado. Estaleiros que no passado eram empresas independentes foram adquiridos através de fusões, trocas de contratos entre diversos estaleiros e construção compartilhada entre grandes estaleiros, mas sem alcançar a reativação da indústria naval civil. Os dois maiores estaleiros americanos são General Dynamics

e Northrop Grumman. O gráfico 1 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.

Gráfico 1
Frota naval militar atual e futura nos Estados Unidos



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.

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 tem despertado a atenção de empresas do setor aeronáutico, como a Boeing e a Lockheed Martin. No entanto, essas empresas posicionam-se como integradoras de sistemas, e não como construtoras navais típicas.

Reino Unido

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

O foco na produção militar foi resultado da ineficiência da construção de navios mercantes, e não de uma estratégia de ampliação de mercado.

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 em 2005: o Programa de Mudança Marítima (MCP) e a Estratégia Industrial Marítima (MIS).¹⁰ 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 do Reino Unido, a BAe Systems tornou-se, basicamente, a única responsável pela produção de navios de superfície e submarinos, bem como pela integração de sistemas domesticamente desenvolvidos. É uma companhia totalmente privada e possui quatro estaleiros no Reino Unido envolvidos na produção:¹¹

- Scotstoun e Govan – ambos em Clyde, na Escócia –, para *destroyers* DDG Tipo 45

e elementos de porta-aviões tipo Queen Elizabeth Class (CVF);

- Barrow, na Cúmbria, para submarinos SSN *Astute* e elementos de porta-aviões tipo CVF;
- Portsmouth, em Hampshire, na Inglaterra, para *destroyers* DDG Tipo 45 e elementos de porta-aviões tipo CVF.

O Ministério da Defesa do Reino Unido (Ministry of Defence – 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. A tabela 1 apresenta alguns dados financeiros da BAe Systems no período de 2005 a 2012.

Tabela 1
Indicadores financeiros da BAe Systems (2005-2012)

Dados da empresa BAe Systems	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total das vendas (em € milhões)	28.020	25.327	31.433	34.086	34.252	34.609	30.696	28.263
Total das vendas de armas (em € milhões)	23.235	24.061	29.862	32.415	32.540	32.879	29.161	26.850
Proporção das vendas de armas sobre o total das vendas (em %)	83	95	95	95	95	95	95	95
Lucro (em € milhões)	1.060	1.189	1.801	3.250	(70)	1.671	2.349	2.599
Número de funcionários	100.000	88.600	97.500	106.400	98.000	98.200	93.500	88.200

Fonte: Stockholm International Peace Research Institute – Sipri (2013)

No período de 2005 a 2012, observa-se a redução do número de funcionários e o aumento dos lucros, assim como a manutenção da participação de vendas de armas sobre o total de vendas em 95%, além do aumento significativo das vendas nos anos de 2007 a 2010.

Uma síntese dos principais pontos fortes e fracos da empresa, além de um diagnóstico de suas oportunidades e ameaças, é demonstrada no quadro 3.

10. 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 construídos em quatro estaleiros diferentes da BAe Systems.

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

Quadro 3

Resumo das oportunidades e ameaças da empresa

Análise
Pontos fortes
Domínio do mercado do Reino Unido
Habilidade em unir parceiros para o programa de porta-aviões
Gama completa de produtos e capacidade de integração
Inovação tecnológica sustentada com alto fluxo de recursos autônomos para P&D devido à proximidade do MoD para desenvolvimento pesado
Pontos fracos
Imagem afetada por programas que sofrem atrasos, como T45 e Astute
Redução do programa Astute
Cortes orçamentários crescentes do MoD
Proximidade e dependência dos Estados Unidos, responsável por 35% dos pedidos
Situação do Atlântico Sul, em face do conflito Malvinas/Falkland. Postura britânica sobre a reivindicação brasileira de extensão da Amazônia Azul
Oportunidades
Política de multidomesticidade da BAe nos Estados Unidos, Índia e Arábia Saudita
Forte apoio da corporação na penetração de mercados
Ameaças
Substituição do programa SSBN (<i>ship submersible ballistic missile nuclear powered</i>)
Fragata Tipo 26 não estar disponível antes de 2022
Confiabilidade, devido ao cancelamento de contrato com Trindade e Tobago
Agravamento de relações com a Argentina e posição do Conselho de Defesa Sul-Americano (CDS) e da União Sul-Americana das Nações (Unasul)

Fonte: IPMB (2012)

Elaboração do autor

Alemanha

Ao contrário da França, e principalmente 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 Organização do Tratado do Atlântico Norte (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 vendas de exportação no mercado global são hoje uma condição absoluta para a sobrevivência a médio e longo prazo 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 TKMS, que pertence ao produtor de aço ThyssenKrupp –, além de quatro estaleiros independentes:

- Abeking & Rasmussen: barcos-patrolha guarda-costas;
- Flensburger Schiffbau: navios de apoio de combate;
- P + S – fusão de Peene Wolgast e VolksWerft Stralsund: navios-patrolha guarda-costas;
- Lürssen: nos últimos anos, concentra suas atividades em *mega yachts*, mas mantém sua capacidade na indústria de construção naval militar.

A tabela 2 apresenta alguns dados financeiros da ThyssenKrupp¹² para o período de 2005 a 2012.

Tabela 2

Indicadores financeiros da ThyssenKrupp (2005-2012)

Dados da empresa ThyssenKrupp	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total das vendas (em € milhões)	52.312	59.121	70.795	78.257	56.338	56.452	68.278	60.469
Total das vendas de armas (em € milhões)	1.306	1.521	1.736	1.764	1.980	1.336	2.076	1.526
Proporção das vendas de armas sobre o total das vendas (em %)	2	3	2	2	4	2	3	3
Lucro (em € milhões)	1.267	2.138	2.998	3.334	(2.601)	1.228	1.796	(6.000)
Número de funcionários	187.216	187.586	191.350	199.374	187.495	177.346	180.050	167.961

Fonte: Sipri (2013)

Obs.: Os números entre parênteses representam prejuízo no ano analisado

12. Importante destacar que esses dados não são apenas da parte naval da empresa, mas do grupo como um todo.

A ThyssenKrupp obteve € 60,469 milhões 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. Uma síntese dos principais pontos fortes e fracos da empresa, além de um diagnóstico de suas oportunidades e ameaças, é demonstrada no quadro 4.

Quadro 4

Resumo das oportunidades e ameaças da empresa

Análise
Pontos fortes
Líder incontestado em construção de submarinos convencionais (SS)
Estaleiros associados ao redor do mundo
Demanda estável, embora limitada, da Marinha alemã
Pontos fracos
Fracasso da estratégia inicial de se tornar o catalisador da indústria naval alemã
Estratégia do grupo controlador de se afastar do mercado de construção naval
Crescente dependência de sistemas americanos
Oportunidades
Abertura para uma europeização do mercado
Evolução possível na capacitação de integrador
Ampla oferta de sistemas disponíveis: AIP Stirling, AIP Cell, IDAS
Contramedidas para torpedos e lança-torpedos
Ameaças
Pressão do governo alemão para permanecer nesse mercado
Perda do alvo de mercado oferecido pela operação com Grupo MAR de Abu Dhabi
Dependência acentuada de exportações futuras

Fonte: IPMB (2012)

Elaboração do autor

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 Direction Generale

pour l'Armement (DGA). 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. A tabela 3 apresenta alguns dados financeiros da empresa no período de 2010 a 2013.

Tabela 3

Indicadores financeiros da DCNS (2010-2013)

Dados da empresa DCNS	2010	2011	2012	2013
Receita (em € bilhões)	2,50	2,62	2,93	3,36
Entrada de pedidos (em € bilhões)	6,92	3,17	2,53	2,27
Carteira de pedidos (em € bilhões)	14,36	14,79	14,46	13,22
Lucro operacional (em € milhões)	165,9	186,4	208,5	166,4
Lucro líquido (em € milhões)	136,9	178,7	163,7	104,1
Número de funcionários	12.502	12.829	13.183	13.648

Fonte: DCNS (Annual Corporate and Social Responsibility Report - 2013)

Em 2013, a DCNS registrou um crescimento de 14% em suas receitas em comparação com o ano anterior. Este crescimento 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.

A entrada de pedidos em 2013 totalizaram € 2,27 bilhões - em comparação com os € 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 no final de 2013. As receitas atingiram € 3,36 bilhões em 2013, crescimento alcançado através da realização de grandes programas para a França (frégate européenne multi-mission - FREMM, submarinos Barracuda e a manutenção dos navios da linha de frente para a Marinha francesa) e para os clientes internacionais, particularmente 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 (ou 5% da receita), em 2013, em oposição aos € 209 milhões (ou 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 aumentando seus investimentos em pesquisa e desenvolvimento (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 o equivalente a 13,648 posições de tempo integral, 12.924 delas na França – em comparação com as 13.183 no final de 2012, com 12.828 delas na França.

Os mercados internacionais da empresa são altamente dinâmicos. Em face da competição de atores europeus cujos mercados internos ainda estão estagnados e com recém-chegados, especialmente asiáticos, a empresa tem a vantagem de oferecer tecnologia de ponta apoiada 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 à 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 em âmbito 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. Assumiu o controle da OpenHydro, considerada líder tecnológica 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. O quadro 5 apresenta uma síntese dos principais pontos fortes e fracos da empresa, além de um diagnóstico de suas oportunidades e ameaças.

Quadro 5

Resumo das oportunidades e ameaças da empresa

Análise
Pontos fortes
Demanda mínima estável da Marinha francesa
Gama completa de produtos e capacidade de integração, resultando em menor risco de atraso nos projetos
Inovação tecnológica sustentada por carteira de pedidos, com alto fluxo de recursos autônomos para P&D
Plena carga em seus estaleiros pelos próximos dez anos
Apoio político do Estado francês, através da DGA, na ação comercial Estado a Estado
Pontos fracos
Alto grau de competição de outras empresas francesas (Dassault, Thales e EADS) em equipamentos, disputando o mesmo orçamento de defesa de países-alvo
Evolução da ideia de integração da indústria naval militar europeia e sua possível fase de acomodação de produção entre os diferentes países
Dependência total da DGA no esforço de venda, com reduzida ação comercial autônoma
Oportunidades
Presença e associação com grupos industriais de diversos países para atendimento de mercados nacionais com sinergia regional, como Índia, Brasil, Argélia, Arábia Saudita, Paquistão e Malásia
Programas de energia eólica, de marés e nuclear atraentes a mercados em expansão
Ameaças
Mudanças na governança de empresas acionistas e mudanças na filosofia industrial atual bem-sucedida

Fonte: IPMB (2012)

Elaboração do autor

Desafios e oportunidades para o Brasil

Esta subseção apresenta um resumo dos desafios e oportunidades para o Brasil, com base na experiência internacional avaliada na seção anterior e principalmente na análise qualitativa de informações obtidas através de cinco entrevistas semiestruturadas e visitas técnicas a empresas consideradas âncoras no segmento.

As empresas que fomentaram um polo de excelência naval militar nacional, com domínio integral da tecnologia, estão obtendo bons resultados, com crescimento estruturado e sustentável, baseado em conhecimento e progresso tecnológico. O desenvolvimento da indústria naval militar não está somente nas plataformas mecânicas, nos “cascos”, mas nos sistemas navais de gerenciamento, comando, controle e armamentos. Aquelas empresas (e países) que conseguiram antecipar essa tendência e investir em P&D, bem como utilizaram as margens geradas pela venda dessa tecnologia própria no seu aperfeiçoamento, estão em situação privilegiada em relação às demais.

No caso específico do Brasil, é importante ressaltar o acordo de cooperação estratégica entre o Brasil e a França, no final de 2008, visando à transferência de tecnologia no valor de R\$ 16,6 bilhões, que prevê: *i)* a construção de quatro submarinos convencionais da classe *Scorpène*; *ii)* a construção da parte não nuclear do primeiro submarino brasileiro com propulsão nuclear; *iii)* a construção do estaleiro de construção naval, onde serão produzidos os cinco submarinos; *iv)* a construção de uma base naval de submarinos para a Marinha do Brasil junto ao estaleiro, no município de Itaguaí, no Rio de Janeiro. Este projeto é conduzido pelo Consórcio Baía de Sepetiba (CBS), *joint venture* criada no final de 2009 pela empresa francesa DCNS – detentora da tecnologia – e pela brasileira Odebrecht. Este é um modelo de parceria inovadora, que busca a participação direta da empresa estrangeira detentora da tecnologia juntamente com uma grande empresa nacional com elevada competência em construção civil e gerenciamento de projetos.

Em visita técnica a uma das empresas, foi constatado que o programa Prosub permite a difusão de muitas tecnologias e transferências de conhecimentos para diversas empresas brasileiras. Por exemplo, existem parcerias que se estabelecem entre empresas francesas e brasileiras para que as últimas possam produzir e manter o material elaborado no exterior. Também podem ser mencionadas como oportunidades para o Brasil a realização de *joint ventures* e o fato de os engenheiros terem a oportunidade de viajar para a França para desenvolverem sua capacidade de absorção dessa tecnologia.

Ainda sobre as oportunidades para o Brasil relacionadas à participação no Prosub, pode ser destacada a realização de P&D no Brasil através de outra empresa de engenharia de defesa e sistemas navais. Essa realização está voltada para o desenvolvimento de soluções críticas para a defesa, como, por exemplo, o projeto de integração de veículos aéreos não tripulados (Vants) nas plataformas navais.

Também merece destaque o Programa de Reaparelhamento da Marinha (PRM), instrumento pelo qual a MB executa a obtenção dos meios navais, aeronavais, de fuzileiros navais, de munições convencionais e guiadas e de embarcações de pequeno porte. Este programa impacta a construção de estaleiros locais e aprimora os sistemas de construção com qualidade militar. A tabela 4 relaciona todos os meios navais contidos no PRM aprovado em 2009, as tarefas de responsabilidade da Marinha, as quantidades e os prazos estabelecidos para a obtenção desses meios no período de 2010 a 2047.

Já o quadro 6 apresenta uma classificação importante dos meios navais contidos no PRM quanto ao seu porte e identifica os estaleiros nacionais com capacidade de construção desses meios, de acordo com estudo elaborado por Zanellato (2010).

Com o objetivo de avaliar a capacidade da indústria de construção naval do país em atender a essas necessidades, sob o ponto de vista da capacidade dos estaleiros, serão utilizadas algumas considerações importantes identificadas nas entrevistas a dois estaleiros.

Tabela 4

Relação dos meios navais contidos no PRM aprovado em 2009

Tarefa	Meio	Quantidade	Período
Navegação do uso do mar (21)	Submarino convencional (SBR)	15	2010-2037
	Submarino de propulsão nuclear (SNBR)	6	2010-2047
Controle de área marítima (36)	Navio-aeródromo (Nae)	2	2010-2032
	Navio de propósitos múltiplos (NPM)	4	2012-2028
	Navio de escolta (NEsc)	30	2010-2034
Apoio logístico móvel (26)	Navio de apoio logístico (NAPLog)	5	2010-2027
	Navio de socorro submarino (NSS)	2	2010-2020
	Rebocador de alto-mar (RbAM)	13	2010-2029
	Dique flutuante (DFL)	5	2011-2024
	Navio-hospital (NH)	1	2024-2029
Operações de minagem e contramedidas de minagem (16)	Navio-varredor (NV)	8	2010-2020
	Navio caça-minas (NCM)	8	2016-2025
Meios de apoio (60)	Embarcação de desembarque de carga geral (EDCG)	16	2010-2028
	Embarcação de desembarque de viaturas motorizadas (EDVM)	32	2010-2020
	Navio-transporte de apoio (NTrA)	4	2012-2026
	Veículo de desembarque de colchão de ar (VDCA)	8	2011-2028
Ambiente fluvial (34)	Navio-patrolha fluvial (NPaFlu)	14	2010-2024
	Navio-transporte fluvial (NTrFlu)	8	2010-2023
	Navio de apoio logístico fluvial (NAPLogFlu)	3	2011-2022
	Rebocador fluvial (RbFlu)	3	2013-2026
	Navio de assistência hospitalar (NasH)	6	2010-2017
Navios-patrolha (62)	Navio-patrolha de 1,8 mil toneladas (NPa1800)	12	2010-2024
	Navio-patrolha de 500 t (NPa500)	46	2010-2029
	Navio-patrolha de 200 t (NPa200)	4	2011-2016
Hidrografia, sinalização, náutica, meteorologia e oceanografia	Navio-hidroceanográfico (Nho)	4	2010-2022
	Navio-hidroceanográfico faroleiro (NhoF)	1	2012-2021
	Navio-hidroceanográfico balizador (NHoB)	5	2010-2023
	Navio-hidroceanográfico fluvial (NHoFlu)	1	2010-2020
	Aviso hidroceanográfico fluvial (AvHoFlu)	6	2010-2016
Pesquisa na Antártica (2)	Navio de apoio oceanográfico (NAPOc)	1	2013-2026
	Navio polar (Npo)	1	2020-2025
Formação de pessoal (8)	Aviso de instrução (Avin)	6	2011-2026
	Navio-escola (NE)	1	2020-2025
	Navio-veleiro (Nve)	1	2021-2026

Fonte: Pesce (2010)

Obs.: Os números entre parênteses representam a soma da coluna quantidade

Um deles foi fundado há mais de quarenta anos. Inicialmente, utilizava trilhos ferroviários radiais para a construção de vários cascos de navios ao mesmo tempo. As locomotivas antigas só andavam em linha reta; quando deslocadas do lugar, precisavam de um sistema de virada, que, colocado sobre os trilhos, era girado, caracterizando a construção radial. Esse sistema durou até 1983 e, apesar de ser remanescente, a empresa desenvolveu um novo sistema de construção

longitudinal e transversal,¹³ que garante uma mobilidade muito grande à construção. Já foram construídas

13. Hoje existem 28 carreiras distribuídas transversalmente e um carro longitudinal com 1,2 mil toneladas. Quando se puxa a embarcação num determinado sentido, esta é jogada em cima do carro transversal, que se desloca transversalmente e se alinha ao trilho; em seguida, vai para cima do elevador e é baixada através de guinchos e cabos. São seis guinchos, cada um com capacidade de 240 t.

Quadro 6

Estaleiros com capacidade para participar da construção dos meios navais de grande, médio e pequeno porte contidos no PRM

Classe de meios navais de grande porte		Estaleiros construtores
Navio-aeródromo (Nae)	Navio-transporte de apoio (NTrA)	Atlântico Sul
Navio de propósitos múltiplos (NPM)	Dique flutuante (DFL)	Estaleiro da Bahia
Navio de escolta (NEsc)	Navio-hospital (NH)	Kepel FELS
Navio de apoio logístico (NAPLog)	Navio de apoio oceanográfico (NAPOc)	Mauá
Navio de socorro submarino (NSS)	Navio polar (Npo)	Eisa
	Navio-escola (NE)	Sermetal
Classe de meios navais de médio porte		Estaleiros construtores
Rebocador de alto-mar (RbAM)	Navio-patrolha de 1,8 mil toneladas (NPa1800)	Inace
Navio-varredor (NV)	Navio-hidroceanográfico (Nho)	STX Brasil
Navio caça-minas (NCM)	Navio-hidroceanográfico faroleiro (NhoF)	Wilson Sons
Navio de transporte fluvial (NTrFlu)	Navio-hidroceanográfico balizador (NHoB)	NAVSHIP
Navio de apoio logístico fluvial (NAPLogFlu)	Navio-veleiro (Nve)	Itajaí
Navio de assistência hospitalar (Nash)		Detroit
		Rio Grande
Classe de meios navais de pequeno porte		Estaleiros construtores
Embarcação de desembarque de carga geral (EDCG)	Navio-patrolha de 200 t (NPa200)	Rio Nave
Embarcação de desembarque de viaturas motorizadas (EDVM)	Navio-hidroceanográfico fluvial (NHoFlu)	ERIN
Navio-patrolha fluvial (NPaFlu)	Aviso-hidroceanográfico fluvial (AvHoFlu)	Rio Maguari
Rebocador fluvial (RbFlu)	Aviso de instrução (Avin)	SRD
Navio-patrolha de 500 t (NPa500)		TWB

Fonte: Zanellato (2010)

em torno de seiscentas embarcações entre iates, barcos pesqueiros, navios militares e *offshores*.

A existência de um elevador de navios representa uma grande vantagem para um estaleiro, pois oferece uma mobilidade muito grande. Já com o dique seco, toda vez que é necessário manobrar um navio, é preciso parar as atividades realizadas, alagar o dique, flutuá-lo e tirar um navio para colocar o outro, perdendo-se com isso 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.

Alguns pontos relatados na entrevista merecem destaque. Foi constatada a capacidade produtiva e tecnológica do estaleiro no desenvolvimento de embarcações militares, desde a elaboração do projeto, passando pela tecnologia de montagem, a logística de fornecimento e de compras de peças até a integração dos sistemas. No entanto, a grande dificuldade

identificada é a falta de incentivos e investimentos. A empresa relatou não poder investir seus recursos em um navio como uma corveta ou uma fragata se não tiver demanda para estas embarcações. Na verdade, nem pode construir essas embarcações sem a autorização do Ministério da Defesa. Essas foram as principais dificuldades identificadas para uma atuação mais ativa desse estaleiro no setor de defesa. É mais econômico para a empresa comprar uma tecnologia já existente do que desenvolver o seu próprio projeto, apesar de ela ter capacidade para isso.

Um exemplo importante de *spin-off* da empresa foi o desenvolvimento da tecnologia de virada do casco, um processo de apoio à produção muito mais ágil. Significa que o casco é construído de forma invertida, para facilitar a soldagem, o rigor dimensional e o acabamento. Após essa etapa, ele é virado dentro da água. Essa tecnologia foi desenvolvida especificamente para a Marinha do Brasil. Todo o projeto e

os cálculos foram desenvolvidos pelos engenheiros da empresa. Atualmente, esse processo de virada do casco dura aproximadamente quarenta minutos e também é utilizado na construção de embarcações mercantes. Após a primeira virada, que representou a alavancada para a produção militar, houve continuidade de encomendas por parte da MB e tiveram incentivos para o aprimoramento de embarcações como navios-patrolha e avisos de instrução.

O segundo estaleiro entrevistado, quando decidiu entrar no mercado de defesa – originalmente as fontes de receita estavam ligadas à parte de construção de navios petroleiros e plataformas –, fez um primeiro movimento através da aquisição de empresas ligadas ao setor militar. Por exemplo, adquiriu uma empresa em São José dos Campos, cujo principal produto está relacionado à manutenção de aeroestruturas. Hoje tem alguns contratos com a Força Aérea Brasileira (FAB) referentes à manutenção de aeronaves. A empresa fez a aquisição de parte de outra empresa atuante em dois segmentos: i) um na área civil, com conhecimento de dinamites; e ii) outra na fabricação de munições, bombas e explosivos. Através deste estaleiro, celebrou um contrato com a MB para o fornecimento de NPa500t.

No futuro, pretende, através de sua empresa estratégica de defesa, criar um núcleo de capacitação voltado para a integração de sistemas, podendo ser de armas, sensores em uma plataforma de superfície, como de submarinos, e integração de sensoramento, equipamentos em áreas para atuação de vigilância e monitoramento e projetos do tipo SisGAAz. Também pretende atuar na área de defesa cibernética. Em síntese, num primeiro momento, houve a aquisição de empresas que já atuavam no segmento de defesa, mas a estratégia que se pretende criar no grupo é diferente, voltada para o fornecimento de produtos e serviços destinados à integração de sistemas.

Com relação ao contrato com a MB para o fornecimento dos NPa500t, não existe hoje uma divisão entre a estrutura de fornecimento civil e a produção militar. O estaleiro hoje opera tanto para o fornecimento de produtos militares quanto para a construção naval civil, como navios petroleiros e graneliros. Mas existe uma intenção do grupo de fazer essa quebra, sendo

a ideia criar um grande estaleiro, com uma estrutura bem avançada, onde seria construída a base do estaleiro para defesa. Essa é a meta do grupo, ter um estaleiro voltado apenas para a construção militar naval.

Essa meta da empresa está relacionada ao objetivo de participar de novos projetos voltados para a Marinha, como fornecimento de corvetas classe 3 – um *upgrade* das atuais corvetas da classe Barroso. Esse movimento poderá ser interessante para o governo brasileiro, pois a construção no Brasil poderá reativar o setor de construção militar naval e sustentar o projeto da Marinha Prosuper, em que está prevista a construção de seis novas fragatas de 6 mil toneladas, um navio bastante moderno, cinco NPaOc1800t (navio-patrolha oceânica de 1,8 mil toneladas) e mais um NApLog (navio de apoio logístico), entre outros. Esses são projetos para 2025 e 2030.

Para as fragatas, os NPa1800t e os NApLog, a ideia é realizar parcerias com estaleiros estrangeiros. Por exemplo, a primeira fragata seria construída no exterior – nesse momento, os engenheiros do grupo acompanhariam essa construção – e as outras cinco seriam desenvolvidas no Brasil. Poderia ser através do 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, economizaria tempo ao Brasil, pois esses países estão muito avançados tecnologicamente.¹⁴ Esta empresa enfatizou a necessidade de um estaleiro voltado só para a área militar, pois os navios militares são muito diferentes, muito mais complexos e exigem uma mão de obra mais especializada. Não só pela questão da segurança, mas principalmente porque a própria construção de um navio militar tem certos conteúdos locais, como armas e munições, e possui uma norma específica, por ser um navio de guerra, as exigências de um navio militar são muito maiores que as de um navio civil.

14. Uma observação importante é que o primeiro submarino foi elaborado na Alemanha; o segundo, Tamoio, já foi construído no AMRJ e a solda da união das seções foi realizada de forma muito melhor no Brasil, o que ressalta a capacidade que o país possui.

Ainda quanto aos desafios e oportunidades para o Brasil, merece destaque o aumento da produção brasileira de petróleo e gás entre os objetivos estratégicos do país. Este objetivo pode produzir um impacto positivo, principalmente na indústria de construção naval, geradora de aproximadamente 80 mil empregos, de acordo com o Sindicato Nacional da Indústria da Construção Naval e Offshore – Sinaval (2014).¹⁵

CARACTERIZAÇÃO GERAL DO SEGMENTO PLATAFORMA NAVAL MILITAR NO BRASIL

No Brasil, este segmento está dividido entre 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 da BID não só as empresas-âncora, 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 AMRJ é o seu representante principal. O AMRJ é um estaleiro naval militar que existe há mais de 240 anos e contribui com grandes realizações no setor de construção e reparos navais. Os grandes períodos de manutenção geral (PMGs) dos meios navais também são realizados nele.¹⁶

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 à construção das Fragatas Classe Niterói e dos submarinos classe “Tupi”, foram modernizadas diversas oficinas – dentre as quais as de motores e a nova oficina de construção de submarinos¹⁷ – e ainda construído um dique flutuante específico para o apoio à construção de submarinos. O AMRJ conta, ainda, com duas carreiras de construção que podem ser utilizadas para encalhe ou docagem de pequenas embarcações (Coelho, 2009).

O complexo militar naval brasileiro é composto não só pelo seu estaleiro principal e pelas bases navais, mas também por organizações de apoio, adestramento, ensino e pesquisa. Estas organizações desempenham funções específicas para a operação da Força Naval, nutrindo as diversas demandas requeridas na operação de seus complexos-meio.

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 melhor coordenar as atividades de ciência e tecnologia (C&T), que, diferentemente do ocorrido nas demais Forças Armadas, estão respectivamente concentradas em órgãos de direção setorial dedicados ao assunto. Estão subordinados 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 foi instalado em Cabo Frio em 1974, mas só recebeu esta denominação em março de 1985. Desenvolve diversas atividades, muitas de aplicação

15. O Sindicato Nacional da Indústria de Construção e Reparo Naval e Offshore (Sinaval) atualmente possui cinquenta estaleiros associados e cinco em implantação. Existem nove segmentos da construção naval brasileira: i) plataformas de produção offshore (16); ii) sondas de perfuração; iii) navios de apoio marítimo; iv) petroleiros, navios de produtos e gaseiros; v) porta-contêineres; vi) graneleiros; vii) barcas e empurradores; viii) rebocadores portuários; e ix) embarcações militares. A carteira de encomendas dos estaleiros internacionais coloca o Brasil entre os dez maiores construtores mundiais de navios e plataformas. Em março de 2014, 451 estaleiros internacionais registravam uma carteira de encomendas de 5 mil contratos (Cenário, 2014)

16. No AMRJ têm sido realizados os conhecidos reparos de meia-vida dos submarinos classe Tupi, os PMGs dos navios da esquadra e outras atividades de apoio aos estaleiros privados, que desde 2005 têm encontrado dificuldade com a demanda de reparos dos navios de apoio, plataformas de petróleo de vários tipos e outros meios utilizados na indústria offshore.

17. A nova oficina de construção de submarinos do AMRJ possui instalações especializadas para a construção e o reparo de submarinos. É capacitada a realizar soldagem em aços especiais ou metais não ferrosos e ensaios não destrutivos. Esta moderna oficina possui ainda a capacidade de elevação de cargas com até 600 t no interior da oficina e desta até o dique flutuante.

dual, em parceria com órgãos governamentais, empresas públicas e privadas, universidades e institutos de pesquisas.

O Centro de Análises de Sistemas Navais, situado no Rio de Janeiro, criado em 1975, é subordinado ao EMA. É responsável por todo o 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, os submarinos classe Tupi e as 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 Centro de Apoio a Sistemas Operativos (Casop), situado no Rio de Janeiro, criado em 1985, é o órgão de apoio direto aos meios operativos, executando fisicamente os exercícios e testes gerados no Casnav. Realiza o acompanhamento do desempenho dos sistemas navais, provendo suporte às atividades de alinhamento dos sistemas operativos, prestando assessoria nas atividades que envolvem períodos de reparo, revisões, calibrações, modernizações e aceitação dos sistemas de armas e equipamentos de detecção dos meios navais subordinados à esquadra, bem como às ações de pré-lançamento de torpedos, mísseis e foguetes, entre outras atribuições.

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, está manter 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 do Material da Marinha (DGMM), criado em 1995 e localizado no campus da Universidade de São Paulo (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, São Paulo. Este programa é composto pelo Projeto do Ciclo do Combustível, pelo Projeto do Laboratório de Geração de Energia Nucleo-Elétrica e pelo Projeto de Infraestrutura.

Ainda no segmento estatal, destacam-se a Empresa Gerencial de Projetos Navais (Emgepron) e as bases navais da Marinha do Brasil, que prestam serviços de apoio e manutenção para os navios distritais e da esquadra. A Emgepron é uma empresa pública criada em 1982, vinculada ao Ministério da Defesa por meio da MB. Atua em todo o espectro tecnológico dos projetos de interesse da MB, não só na prestação de serviços de gerenciamento de projetos, mas também na comercialização de produtos e serviços disponibilizados pelo setor naval da BID. 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 Almirante Castro e Silva (Bacs).

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 os NAe São Paulo.

A Base Almirante Castro e Silva é destinada ao apoio das atividades ligadas à 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); e duas estações navais, localizadas em Rio Grande (RS) e em Manaus (AM). Tais complexos se destinam a prestar apoio, em reparos e manutenção, aos navios distritais bem como aos navios da

esquadra – no caso destes últimos, em pequenos reparos, esporadicamente.

A Base Naval de Val-de-Cães, em Belém, dispõe de um dique seco de 225 m de comprimento e 27 m de largura; e uma carreira para embarcações de até 150 t. 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 220 m de comprimento e 33 m de largura; um sistema de elevação de navios (Selena¹⁸) que possibilita a docagem de até seis navios de 1,2 mil toneladas, com comprimento máximo de 56 m e boca máxima de 15 m.

A Base Naval de Natal foi inaugurada em 1941 e foi utilizada durante a Segunda Guerra Mundial pelas marinhas americana e brasileira, sendo renomeada em 1979 para Base Naval Almirante 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 23.000 m² e um dique seco de mais de 80 m, 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 AMRJ.

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). Tal sistemática, aliada ao apoio financeiro aportado pela Empresa Gerencial de Projetos Navais, permite que estas organizações

sejam capazes de gerar seus próprios recursos, reduzindo e até mesmo eliminando, em alguns casos, os custos orçamentários da União para o seu custeio fixo, incluindo os custos com pessoal.

O Centro de Excelência da Marinha (CetM), subordinado à DGMM, criado em 1975, é responsável por atividades relacionadas à manutenção e instalação dos sistemas eletrônicos navais; o Centro de Armas da Marinha (CAM), também subordinado à DGMM, foi criado em 1982 e é responsável por atividades relacionadas à manutenção e instalação dos sistemas de armas dos meios navais, aeronavais, de fuzileiros navais e de estabelecimentos de terra; e o Centro de Projetos Navais (CPN), subordinado à DGMM, foi criado em 1996 com o 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 à Diretoria de Sistemas e Armas da Marinha (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.

Já na iniciativa privada, a pesquisa identificou 353 empresas¹⁹ que compõem o segmento plataforma naval militar. No entanto, nem todas essas empresas se dedicam exclusivamente a atividades ligadas à defesa. É necessário considerar a delimitação da pesquisa apresentada na seção 1. Antes de uma análise mais detalhada sobre os dados do segmento plataforma naval militar da BID, é imprescindível caracterizar a amostra utilizada para os dados secundários, assim como as características da amostra das empresas que participaram do *websurvey* para facilitar a compreensão das análises.

Com esse intuito, para a análise dos dados secundários, foi utilizada como base empírica uma abordagem mais ampla de base industrial de defesa, pois a unidade de análise para as discussões não é a unidade de negócios de defesa da firma. Já para os

18. O Selena é constituído por uma plataforma que pode ser abaixada até a profundidade de 6 m, permitindo que a embarcação inicialmente flutue sobre ela.

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

dados primários, a análise foi estreitada, na medida em que, neste caso, os dados obtidos têm como objetivo muitas perguntas relacionadas especificamente ao negócio da firma em defesa, assim como as entrevistas foram orientadas para empresas e/ou organizações âncoras da indústria naval militar. 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, já que os “ideais” são indisponíveis nas bases oficiais e as firmas não os informariam de forma censitária. 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.

A análise dos dados começará por uma introdução sobre as características gerais das 39 empresas participantes do *websurvey* realizado.²⁰ De acordo com a tabela 5, as empresas possuem em média 24,3 anos e apenas uma delas foi fundada há mais de 75 anos. Esta característica é resultado de um movimento de retomada e implantação das empresas²¹ deste segmento a partir do final da década de 1980 e início da década de 1990, após um período de estagnação vivenciado pelo setor de defesa no país.

Tabela 5
Faixa etária das empresas

Faixa etária da empresa	Frequência	Participação (%)
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 de idade	24,3	
Mediana da idade	19	

Fonte: Ipea.

Obs.: Dados coletados mediante *websurvey* aplicado pelo Ipea no âmbito

20. A amostra abrange 39 empresas de um total de 337 que receberam convites para participação do *websurvey*.

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

Quanto aos subsegmentos de atuação das empresas, a tabela 6 mostra que a maior frequência de participação das empresas ocorre nos seguintes meios navais: navios e embarcações de desembarque, corvetas, navios de apoio logístico; 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 6
Subsegmento de atuação das empresas

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 hidroceanográfico	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: Ipea

Obs.: Dados coletados mediante *websurvey* aplicado pelo Ipea no âmbito do projeto (2014)

A tabela 7 indica as 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 da tabela 7 indicam: i) que 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; e ii) a presença de um conjunto de empresas com atividades que exigem um conhecimento de todo o sistema e que, por meio de seu *design*, podem desempenhar um papel importante no processo de inovação.

No que se refere ao capital controlador²² das empresas, o gráfico 2 demonstra que 24 delas – ou seja, 62% – 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.

Quanto à participação estrangeira no capital social das empresas, apenas cinco possuem essa característica, de acordo com a tabela 8. Dessas empresas, o continente europeu aparece como origem desse capital em quatro delas e a Ásia como origem de uma empresa. A participação do capital controlador estrangeiro no capital votante dessas empresas é maior do que 80% em apenas uma delas.²³

22. Capital controlador é aquele titular com 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 estrangeiro quando sob a titularidade direta ou indireta de pessoas físicas ou jurídicas domiciliadas fora do país.

23. Outra informação importante é que 34 empresas da amostra possuem Certificação do Sistema de Gestão da Qualidade.

Tabela 7

Identificação das áreas primárias e secundárias desenvolvidas no âmbito das empresas

Atividade	Frequência da área principal	Frequência da área secundária
Acabamento	0	10
Desenvolvimento de sistemas fabris e gerenciamento	1	9
Distribuição/corretagem/revenda/varejo	1	5
Engenharia de <i>design</i> 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 recursos humanos e treinamento educacional	0	5
Fornecedor de sistemas completos	4	10
Fornecedor de subsistemas e componentes	2	14
Equipamentos eletrônicos	6	10
Informação tecnológica (<i>software</i>)	0	13
Informação (pesquisa)	0	7
Inspeção e controle de qualidade	2	7
Integração (plataformas)	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	1	16
Serviços profissionais	2	7
Usinagem geral	2	9

Fonte: Ipea.

Obs.: Dados coletados mediante *websurvey* aplicado pelo Ipea no âmbito do projeto (2014)

Gráfico 2

Caracterização das empresas quanto ao capital controlador (Em %)



Fonte: Ipea

Obs.: Dados coletados mediante *websurvey* aplicado pelo Ipea no âmbito do projeto (2014)

Gráfico 3

Número de empresas que também ofertam bens, serviços, obras ou informações para o mercado civil e características das linhas de produção



Fonte: Ipea

Obs.: Dados coletados mediante *websurvey* aplicado pelo Ipea no âmbito do projeto

Tabela 8

Participação estrangeira no capital social das empresas

Participação estrangeira	Total	Participação (%)
Sem participação	34	87
Com participação	5	13

Fonte: Ipea

Obs.: Dados coletados mediante *websurvey* aplicado pelo Ipea no âmbito do projeto (2014)

O gráfico 3 mostra que das 39 empresas da amostra do segmento, 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, treze operam linhas de produção conjuntas; três operam linhas de produção separadas por exigência do governo; quatro operam linhas de produção separadas por necessidade técnica; e as doze 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 7), essas mesmas treze 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 mercados.

Uma análise inicial permite constatar que existe um grupo amplo de empresas plataformistas e de engenharia de *design* e produção na amostra, com atividades tanto militares quanto civis, além de um grande número de empresas de serviços de engenharia. Demonstrem serem empresas bem distintas, em sua maioria nacional e com mercados diversificados. Após uma breve caracterização geral das empresas da amostra do segmento, as próximas subseções apresentam dados secundários agregados para as 355 empresas identificadas no segmento, divididos em: informações sobre a estrutura produtiva, os recursos humanos, as políticas públicas, a inserção internacional e a inovação; bem como uma análise sobre o perfil das empresas com participação de capital estrangeiro. Com o objetivo de complementar a análise, também serão discutidos os dados primários obtidos através dos resultados do questionário e das entrevistas referentes à produção, mão de obra, inovação e competitividade, além dos aspectos institucionais.

Estrutura produtiva

O objetivo desta subseção é apresentar uma análise da evolução do número de pessoas ocupadas no segmento plataforma naval militar da BID brasileira, assim como mostrar a distribuição regional dessas empresas e a participação estrangeira em seu

capital social. Esses dados caracterizam a estrutura produtiva do segmento.

A tabela 9 indica a evolução de indicadores relacionados ao número de empresas e ao número de pessoas ocupadas (POs) nas empresas do segmento plataforma naval militar, de acordo com a Relação Anual de Informações (Rais), assim como a evolução do pessoal ocupado médio no período de 2003 a 2011.

De acordo com a Rais, no período de 2003 a 2011, o número de pessoas ocupadas nas empresas do segmento plataforma naval militar passou de 47.475 para 90.209. Esse resultado representa uma evolução de 90%. Ainda que o número de empresas identificadas pela Rais tenha apresentado evolução, o mais

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

Comparando essa evolução da mão de obra do segmento Plataforma Naval Militar com a BID²⁴ brasileira, destaca-se que as empresas do segmento representam 39,8% das empresas desta. A evolução do número de pessoas ocupadas na BID no mesmo período de análise foi de 78,9%. 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 10 e 11 indicam, respectivamente, o número total de empresas e o número de empregados em cada uma das faixas de porte²⁵ das empresas do segmento nos anos de 2005, 2008 e 2011.

Tabela 9

Evolução do número de empresas e do pessoal ocupado médio (2003-2011)

Ano	Número de empresas da Rais*	Número de empresas da indústria**	Número de empresas não indústria	PO total	PO médio***
2003	263	170	93	47.475	181
2004	272	173	99	50.969	187
2005	287	187	100	61.229	213
2006	293	212	81	64.133	219
2007	300	220	80	66.032	220
2008	313	223	90	84.393	270
2009	319	228	91	82.093	257
2010	322	231	91	86.848	270
2011	324	231	93	90.209	278

Fonte: Rais/MTE

*Rais enviada 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.

**O somatório das colunas referentes ao número de empresas industriais e não-industriais representam o total de empresas identificadas pela Rais. Elas receberam esta classificação de acordo com a CNAE 2.0.

***A variável Pessoal Ocupado (PO) médio é igual à razão entre o PO total e o número de empresas identificadas pela Rais a cada ano.

Obs.: Dados secundários coletados no âmbito do projeto.

Tabela 10

Distribuição das empresas por faixas de porte (2005, 2008 e 2011)

Porte	2005	2008	2011
	Número de empresas	Número de empresas	Número de empresas
1 a 9 PO	45	40	31
10 a 49 PO	80	86	92
50 a 99 PO	51	45	53
100 a 249 PO	54	57	52
250 a 499 PO	30	40	50
Mais de 499 PO	27	45	46
Total	287	313	324

Fonte: Rais/MTE

24. 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.

25. De acordo com a Rais/MTE, o porte da empresa é definido através do número de empregados. De 0 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 0 a 99 empregados, de 100 a 499 como média, e mais de 499 como grande empresa, em função das tabulações utilizadas.

Tabela 11

Distribuição dos empregados por faixas de porte
(2005, 2008 e 2011)

Porte	2005	2008	2011
	Número de empregados	Número de empregados	Número de empregados
De 1 a 9 PO	189	164	144
De 10 a 49 PO	1.883	2.173	2.235
De 50 a 99 PO	3.644	3.244	3.946
De 100 a 249 PO	8.739	8.952	8.150
De 250 a 499 PO	11.151	14.110	17.455
Mais de 499 PO	35.623	55.750	58.278
Total	61.229	84.393	90.209

Fonte: Rais/MTE

Na comparação dos dados de 2011 com os de 2005, houve uma evolução de 12,9% no número de empresas do segmento e um aumento de 47,3% no 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, uma vez que esse aumento pode ser explicado tanto pelo fato de as empresas menores terem aumentado o seu porte através da contratação de mais funcionários quanto porque grandes empresas passaram a fornecer para o segmento naval da BID. Além disso, as várias inaugurações de estaleiros no Brasil, a partir de 2006, contribuíram para esse crescimento, pois, apesar de a construção naval civil não ser computada entre as atividades da BID, a capacitação dos estaleiros desse setor é tida como importante, por eles constituírem elementos mobilizáveis para a defesa no segmento naval.²⁶

Comparando os mesmos indicadores do segmento com a BID, nota-se que o número de empresas desta aumentou em 15,4% no mesmo período, enquanto o número de empregados evoluiu 43,8%. As empresas na faixa dos 250 até 499 funcionários foram as que apresentaram maior evolução do número de empresas e empregados, 71,7% e 63% respectivamente.

26. 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.

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 a superaram, fato que ressalta a importância do segmento na geração de empregos.

É possível observar, ainda, em que seção da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0)²⁷ as firmas²⁸ do segmento estiveram no período de 2003 a 2011.

A tabela 12 indica em que seção de atividade econômica as firmas estiveram inseridas no período de 2003 a 2011. O maior número de empresas do segmento plataforma naval militar 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.

Segundo os dados da tabela 12, 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 a BID em geral, nota-se que o maior número de empresas concentrou-se na seção M, na divisão denominada *Serviços de engenharia*. Em segundo lugar, na seção C, 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.

27. Conforme IBGE (2007).

28. O número de firmas pode ser eventualmente maior para o mesmo ano em comparação à coluna 1 da tabela 12, 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.

Tabela 12

Número de empresas do segmento de acordo com a atividade econômica (2003-2011)

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

No entanto, apenas a distribuição das empresas de acordo com a sua atividade econômica oferece pouca informação sobre a capacidade produtiva dessa indústria. 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.

A tabela 13 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 concentram-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.

Tabela 13

Distribuição das empresas do segmento por região geográfica (2003-2011)

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

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 14 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 social.²⁹

Um dado importante a ser destacado é a expressiva queda do número de empresas com essa 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, especificamente as vendas destinadas ao Ministério da Defesa. Os números da tabela 14 não significam que essas empresas desapareceram, mas que pode ter havido um processo de fusões e aquisições, muito comum 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 14

Número de empresas do segmento com e sem participação estrangeira no capital social (2000, 2005, 2010 e 2011)

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

Fonte: CCE/BCB

Na análise dessas variáveis para a BID, observa-se que, assim como registrado no segmento, o ano de 2010 foi o que apresentou a maior participação de

29. 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.

empresas com participação estrangeira no seu capital social, 12,4%. Nos demais períodos, os dados seguem o comportamento do segmento. As principais constatações obtidas, com base nas entrevistas para este fato, são as incertezas relacionadas ao orçamento e à garantia do poder de compra por parte do governo federal.³⁰

As tabelas 15 a 25 e o gráfico 4 desta subseção são resultantes do *websurvey* realizado. A importância desses dados primários é a complementação da análise sobre a estrutura produtiva das empresas do segmento plataforma naval militar no Brasil. A tabela 15 identifica a estimativa da taxa de utilização das capacidades das empresas em produtos e serviços voltados para a defesa entre 2010 e 2013.

Tabela 15

Estimativa da taxa de utilização das capacidades das empresas em produtos e serviços relacionados à defesa

Taxa de utilização da 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: Ipea

Esses dados indicam que quase metade 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%, o que indica que estas empresas são totalmente especializadas em defesa. O mais

30. 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 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.

importante a ser destacado é a existência de uma polarização: um grupo de firmas com grande dependência e 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.

O fato de onze empresas declararem não ser fornecedoras de produtos ou serviços ligados à defesa não significa necessariamente um problema da amostra, mas que provavelmente essas empresas não devem prover diretamente para o mercado de defesa, podendo ser produtoras de componentes de subsistemas, e não fornecedoras diretas ao MD, participando com uma parte pequena de subsistemas aos programas militares.³¹

A tabela 16 apresenta a taxa de estimação da capacidade de utilização mínima para manter a estrutura produtiva na área de defesa ativa. De acordo com os dados, a faixa até 24% aparece com maior frequência e em segundo lugar, a faixa de 25% a 50%.

Tabela 16

Estimação da capacidade de utilização mínima para manter a estrutura produtiva na área de defesa ativa

Capacidade mínima de defesa ativa (%)	Frequência
Até 24	22
De 25 a 49	7
De 50 a 74	6
De 75 a 100	4

Fonte: Ipea

Sobre as características do fornecimento das empresas considerando apenas o mercado de defesa, de acordo com a tabela 17, tanto na atividade

*build to print*³² 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 17

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	-

Fonte: Ipea

*Não existe a opção "pronta-entrega (off-the-shelf)" para as categorias informações, obra e serviço

O fato de o fornecimento dos produtos e serviços ser customizado 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 o 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 possui capacidade de desenho de produção de componentes.

Os dados do gráfico 4 mostram que das 39 empresas da amostra, 13 oferecem produtos mais customizados para clientes relacionados à defesa, enquanto 23, para clientes não defesa. As demais

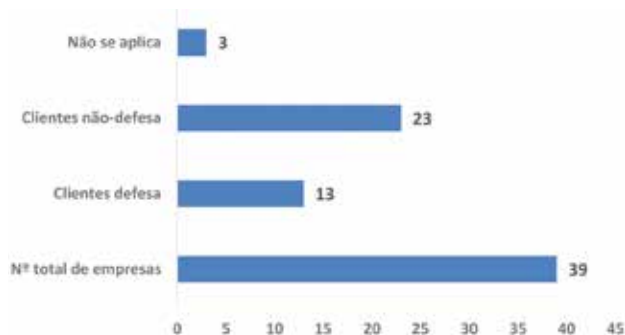
31. Por exemplo, o setor de navepeças reflete a dificuldade típica de outras empresas para definição da amostra, e só pode pertencer a faixa de 0 a 25 (componentes de uso dual). Não tem importância na relação militar-naval.

32. 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.

não oferecem produtos. Quanto à terceirização de alguma etapa do processo produtivo das empresas, 27 empresas (69%) terceirizam alguma etapa desse processo. Desse total, em média 85% da terceirização é realizada junto às empresas nacionais.

Gráfico 4

Número de empresas que provêm mais produtos customizados para clientes de defesa e não defesa



Fonte: Ipea

A composição da receita média anual de vendas internacionais realizadas no período de 2010 a 2013 teve maior participação nas vendas comerciais em todos os anos (tabela 18). No entanto, esta participação caiu na comparação de 2013 em relação a 2010. A maior participação da receita em vendas internacionais para defesa ocorreu em 2012. Esses dados refletem, por um lado, a dificuldade de exportação de produtos de defesa e, por outro, a diferença tecnológica dos produtos brasileiros em relação aos estrangeiros.

A tabela 19 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 para a 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 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 18

Composição da receita anual de vendas internacionais das empresas entre os diferentes grupos de clientes (2010-2013)

(Em %)

Vendas anuais	Média				
	Número de empresas respondentes	2010	2011	2012	2013
Vendas para defesa	13	42	41	47	46
Vendas para segurança pública	13	0	0	0	0
Vendas comerciais	13	58	59	53	54

Fonte: Ipea

Tabela 19

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: Ipea

Já no que se refere ao percentual médio de conteúdo nacional para os produtos de defesa elaborados por essas empresas, a tabela 20 mostra que quase 50% das empresas estimaram uma faixa de 75% a 100%. Apenas uma empresa destacou a faixa 0% a 25% (tabela 20).

Tabela 20

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: Ipea

Sobre a utilização de material ou componente oferecido pela empresa, de acordo com a tabela 21, a maioria das empresas os considera de difícil aquisição; em segundo lugar está a categoria *sujeito a cerceamento tecnológico*; e empatadas em terceiro estão as categorias *não são mais produzidos e não mais considerados estado da arte*.

Tabela 21

Utilização de material ou componente oferecido pela empresa em diferentes categorias

Categorias	Número de empresas	Número de empresas: alternativa viável
Não é mais produzido	7	6
Não seja mais considerado estado de arte	7	7
De difícil obtenção	10	9
Sujeito a cerceamento tecnológico	8	7

Fonte: Ipea

A tabela 22 apresenta a percepção das empresas quanto aos impactos do baixo volume e da irregularidade da demanda de defesa nos seus fornecedores diretos. Os dados mostram que a maioria das empresas concorda totalmente que o baixo volume da demanda de defesa (vinte 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, no que concerne aos obstáculos para uma atuação mais ativa das empresas no setor de defesa.

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 e possuem como cliente principal o setor de defesa. As que responderam ser indiferentes e discordaram da influência dessas variáveis são as que possuem mercados mais diversificados, tipicamente empresas produtoras de componentes de subsistemas.

Tabela 22

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: Ipea

Quanto aos obstáculos identificados na busca por mercados externos, a tabela 23 indica que o fato de o governo de outros países auxiliarem mais suas empresas em compração 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 relacionada à defesa e preço não competitivo em comparação a similares estrangeiros.

A maioria das empresas não possui subsidiárias no exterior, conforme demonstrado na tabela 24. Observa-se ainda que uma única empresa possui de duas a cinco subsidiárias no exterior. Dos quinze países que possuem subsidiárias dessas empresas, os Estados Unidos aparecem em primeiro lugar como localização de duas delas, enquanto as demais estão bem distribuídas em todos os continentes, conforme apresentado na tabela 25.

Tabela 23

Obstáculos identificados pelas empresas na busca por mercados externos

Obstáculos na busca por mercados externos	Importância				
	Muito alta	Alta	Média	Baixa	Muito baixa
Taxa de câmbio desfavorável	11	15	13	0	0
Custos portuários e aeroportuários	9	12	12	4	2
Custo do frete internacional	6	11	13	7	2
Custo do transporte interno	5	9	16	7	2
Barreiras técnicas de potenciais países compradores	4	16	15	4	0
Falta de informação sobre as leis dos potenciais países compradores	3	10	21	5	0
Falta de crédito	5	13	16	5	0
Falta de seguro de crédito (garantias)	8	12	13	5	1
Burocracia interna	12	12	12	3	0
Imagem do Brasil não é associada a produtos da área de defesa	9	8	21	1	0
Preço não é competitivo com similares de empresas estrangeiras	9	14	15	1	0
Qualidade/tecnologia não é competitiva com similares de empresas estrangeiras	4	6	22	6	1
Governos de outros países auxiliam as empresas de seus respectivos países mais do que o governo brasileiro faz com nossas empresas	14	11	13	1	0
A empresa não tem condições de expor produtos em feiras internacionais do setor fora do Brasil (Eurosatory, Farnborough, DSEi etc.)	7	6	16	8	2

Fonte: Ipea

Tabela 24

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: Ipea

Tabela 25

Identificação dos países com subsidiárias no exterior

Países com subsidiárias no exterior	Frequência
Estados Unidos	2
África do Sul	1
Argentina	1
Emirados Árabes Unidos	1
Espanha	1
França	1
Hong Kong	1
Índia	1
Inglaterra, Venezuela, Colômbia e México	1
Israel	1
Itália	1
Moçambique	1
República Popular da China	1
Singapura	1

Fonte: Ipea

Os resultados apresentados nesta subseção indicam que as empresas possuem um mercado diversificado, clientes domésticos e estrangeiros e, em sua maioria, são 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 a irregularidade de demanda de produtos de defesa. Destaca-se uma separação entre as empresas, que dificulta o estabelecimento de relações visando ao desenvolvimento produtivo e tecnológico do setor.

Recursos humanos

O objetivo desta subseção é apresentar o comportamento recente da evolução da qualificação da mão de obra das empresas do segmento. Neste sentido, a tabela 26 mostra este crescimento no período de 2003 a 2011.

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 comparação entre 2011 e 2006, houve uma evolução de 18,8% no salário médio dos empregados. Esta variável normalmente representa uma *proxy* do esforço tecnológico das firmas, no entanto, os dados sobre a baixa proporção de engenheiros e profissionais científicos não refletem esse esforço.

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 proporção de pessoas ocupadas com nível superior apresentou média de 25%, superior ao segmento plataforma naval militar (21%), e a proporção de engenheiros ficou em torno de 5%, um pouco superior ao segmento (4%). No que se refere à escolaridade média e ao salário

Tabela 26

Qualificação da mão de obra do segmento plataforma naval militar (2003-2011)

Ano	Proporção PO nível superior*	Proporção PO científico**	Proporção PO eng.***	Massa salarial total (em R\$ mil)****	Salário médio (R\$)	Escolaridade média
2003	0,19	0,01	0,03	1.962.490	3.048	9,9
2004	0,20	0,01	0,03	2.122.662	3.117	10,0
2005	0,18	0,01	0,03	2.452.473	3.044	10,2
2006	0,19	0,01	0,03	2.534.067	2.955	10,3
2007	0,23	0,01	0,03	2.697.627	3.021	10,4
2008	0,21	0,01	0,04	3.534.094	3.059	10,5
2009	0,23	0,01	0,05	3.539.930	3.077	10,6
2010	0,26	0,01	0,05	3.949.443	3.311	10,8
2011	0,26	0,01	0,05	4.139.759	3.507	10,9

Fonte: Rais/MTE

Obs.: Os dados foram deflacionados pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) do ano de 2013.

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

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

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

****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.

médio no período, os dados são bem próximos ao segmento. No entanto, é importante ressaltar o crescimento de 3,5% do salário médio da BID no período de 2006 a 2011, bem inferior ao registrado na plataforma naval militar (18,8%).

Para complementar os dados secundários sobre a qualificação da mão de obra das empresas do segmento, os resultados do *websurvey* indicam que, das 39 empresas da amostra, 22 (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 as 44% restantes responderam que não conseguiriam.

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, necessitariam despedir seus funcionários. Esse desenvolvimento de novas capacidades torna-se ainda decisivo para sua atuação no mercado de defesa.

Quanto à percepção dos respondentes sobre a facilidade de encontrar mão de obra especializada e suficiente para essas atividades, a tabela 27 apresenta os resultados. 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.

Tabela 27

Percepção da empresa quanto à facilidade de encontrar mão de obra especializada para as atividades de defesa

Opções	Avaliação da empresa	Proporção (%)
Muito difícil	6	15
Difícil	16	41
Nem fácil, nem difícil	15	38
Fácil	1	3
Muito fácil	1	3

Fonte: Ipea

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 plataforma naval militar. As empresas da amostra do *websurvey* realizado confirmam este resultado ao considerarem difícil encontrar mão de obra especializada para as atividades do setor de defesa.

Políticas públicas

O objetivo desta subseção é apresentar uma análise sobre o poder de compra das empresas do segmento plataforma naval militar e as políticas de apoio ao desenvolvimento tecnológico, à exportação e as de apoio do BNDES. A tabela 28 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.

Poder de compra

Os dados da tabela 28 mostram que em 2003, das 355 empresas do segmento, 36 realizaram vendas ao governo federal e desse total, dez destinaram suas vendas especificamente ao Ministério da Defesa. O valor total das vendas destinadas ao ministério representou 26% do total das vendas realizadas ao governo federal.

Em 2004 e 2007, destacam-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 realiza vendas ao governo federal é direcionada para outras empresas, e não diretamente ao Ministério da Defesa, ou seja, as especializadas em defesa representam uma parte muito pequena da BID.

Tabela 28

Número de firmas e valor total das vendas ao governo federal e ao Ministério da Defesa (2003-2013)

Ano	Número de empresas no Comprasnet*	Número de empresas Comprasnet_MD**	Valor total das vendas ao governo federal (R\$)***	Valor total das vendas ao Ministério da Defesa (R\$)****
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/Ministério do Planejamento

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

**Essa coluna mostra, do total das empresas que realizaram vendas ao governo federal, quantas destinaram essas vendas especificamente ao Ministério da Defesa.

***Valor total das vendas realizadas pelas empresas ao governo federal identificadas no Comprasnet.

****Valor das vendas realizadas pelas empresas ao governo federal destinadas ao Ministério da Defesa, identificadas pelo Comprasnet.

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

A explicação para esses resultados está no fato de a expansão dos recursos destinados aos programas de reaparelhamento das Forças Armadas, especialmente para a Marinha, não ter sido contínua e nem regular, sendo observados dois períodos distintos: um que foi marcado pela flutuação irregular dos dispêndios, entre 2003 e 2007, e outro no qual se observa uma clara aceleração dos recursos destinados ao reaparelhamento das Forças Armadas, que se inicia ao final de 2008. 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 destas, 41% especificamente ao Ministério da Defesa. O valor total das vendas ao MD representou 17% das vendas ao governo federal neste ano. Nos períodos de 2004, 2007 e 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.³³

Políticas de apoio ao desenvolvimento tecnológico

Quanto às políticas de apoio ao desenvolvimento tecnológico, as tabelas 29 e 30 indicam o número de empresas que participaram em *n* projetos de fundos setoriais respectivamente nas modalidades direta e indireta. O objetivo dos fundos setoriais é garantir a ampliação e a estabilidade do financiamento para a área de ciência e tecnologia. Quando a empresa é diretamente fomentada por um projeto de fundo setorial, considera-se a modalidade como

33. Ainda sobre a análise das vendas realizadas pelas empresas do segmento para o governo federal, a tabela 1 do anexo do relatório indica a descrição das classes de material adquirido, o valor do empenho correspondente à aquisição do material e o ano de aquisição. Essas informações são importantes para um maior detalhamento do tipo de compra realizada pelo governo e como elas evoluíram ao longo do tempo.

direta; 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 para a formulação de políticas públicas, pois está aí uma importante fonte de externalidades tecnológicas positivas no sistema de inovação do país.

Tabela 29

Número de empresas que participaram de n projetos setoriais na modalidade direta (2004-2008)

Número de empresas	Número de projetos de FS Diretos
15	1
3	2
6	3
1	5
1	6
1	9

Fonte: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

Tabela 30

Número de empresas que participaram de n projetos setoriais na modalidade indireta (2003-2008)

Número de empresas	Número 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: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

Da análise das tabelas 29 e 30, percebe-se que 27 empresas participaram de 26 projetos de fundos setoriais diretos, enquanto 27 empresas participaram de 67 projetos de fundos setoriais indiretos. Ou seja,

cada empresa participou em média de 0,96 projeto direto e 2,5 projetos indiretos.

Os gráficos 5 e 6 ilustram um panorama geral das políticas de apoio ao desenvolvimento tecnológico das empresas do segmento. O gráfico 5 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, em 2004, quinze empresas participaram desses projetos, cujo valor contratado foi de R\$ 11.226.286. Já em 2008, treze empresas participaram de projetos no valor de R\$ 21.692.033. Em 2007, doze empresas do segmento participaram de projetos com maior valor contratado.

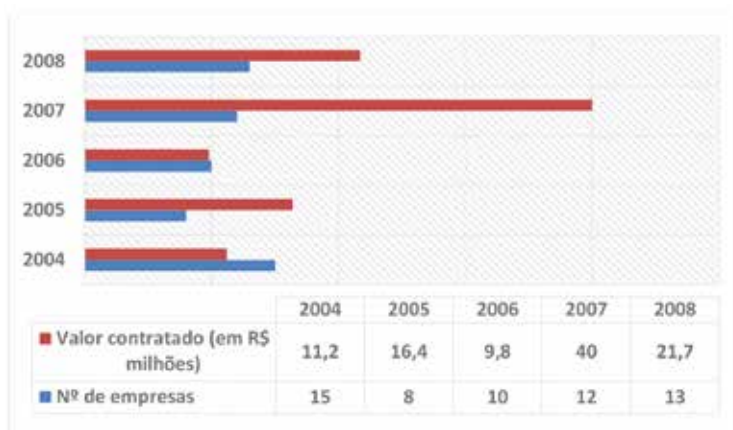
Já o gráfico 6 apresenta os valores contratados dos projetos setoriais na modalidade indireta de que participaram as empresas do segmento no período de 2003 a 2008. Observa-se que em 2004, dezenove empresas participaram desses projetos, cujo valor contratado foi de R\$ 6.785.764. Já em 2008, onze empresas participaram de projetos no valor de R\$ 7.209.722. Em 2006, 26 empresas do segmento participaram de projetos com maior valor contratado.³⁴

Uma interpretação geral dos resultados relativos às políticas de apoio ao desenvolvimento tecnológico é que todas as formulações de políticas no Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e na Financiadora de Estudos e Projetos (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 das 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.

34. As tabelas 2 e 3 do anexo do relatório apresentam os títulos dos projetos e seus respectivos valores contratados pelas empresas do segmento no período de 2003 a 2008.

Gráfico 5

Número de empresas e valores contratados de projetos de fundos setoriais na modalidade direta de que participaram as empresas do segmento (2004-2008)

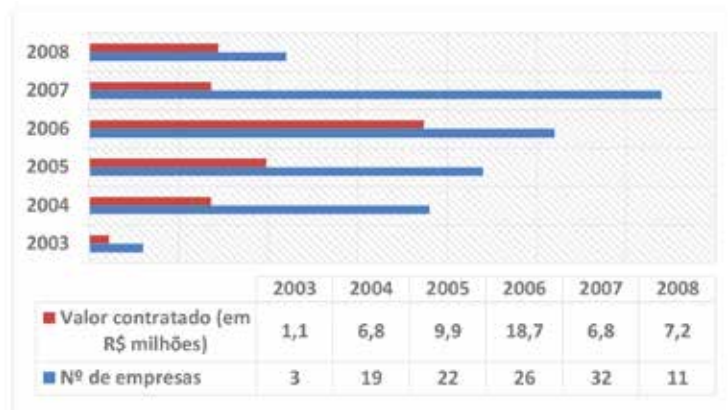


Fonte: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

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

Gráfico 6

Número de empresas e valores contratados de projetos de fundos setoriais na modalidade indireta de que participaram as empresas do segmento (2003-2008)



Fonte: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

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

É importante ressaltar que as empresas, mesmo as públicas, não têm a mesma visão da pesquisa que uma 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 com órgãos, agências e instituições ligadas ao governo.

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 a impostos e taxas incidentes sobre matérias-primas adquiridas para produção de bens que sejam, mais tarde, exportados ou utilizados em vendas equiparadas à exportação.

Quanto às políticas de apoio à exportação, a tabela 31 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 Programa de Financiamento às Exportações (Proex)³⁵ e o BNDES-Exim,³⁶ beneficiaram um número reduzido de empresas do segmento.

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 31

Número de empresas do segmento apoiadas por programas federais de apoio à exportação (2003-2007)

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: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio

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

35. É voltado principalmente para o apoio às pequenas e microempresas.

36. 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.

públicas vigentes e de maneira complementar às demais instituições do Sistema Nacional de Inovação. O objetivo da instituição 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 32, houve uma evolução do número de empresas 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 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.

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 a 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.

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 – apresenta grandes restrições. Assim, os obstáculos enfrentados pelo segmento naval da BID referem-se tanto à inserção no mercado externo quanto ao acesso a tecnologias mais sofisticadas.

Tabela 32

Número de empresas apoiadas pelo BNDES e valor dos contratos realizados (2003-2013)

Ano	Número 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

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

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 aos 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.

De acordo com a tabela 33, a maior concentração de firmas exportadoras de bens e serviços ocorre na faixa de até US\$ 1 milhão em todo o período considerado. Esse resultado demonstra provavelmente que a maioria das empresas do segmento é pequena e, de acordo com a tabela 34, apenas um quarto das empresas é exportadora, o que reforça esta mesma conclusão.

Tabela 33

Faixa de valor exportado das empresas do segmento (2005-2013)

Faixa	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 milhões	1	3	4	4	3	5	4	6	4	
Entre US\$ 10 e US\$ 50 milhões	12	19	18	25	18	18	25	24	20	
Entre US\$ 1 e US\$ 10 milhões	30	33	33	26	35	35	41	33	32	
Até US\$ 1 milhão	65	58	55	56	69	70	67	52	54	
Total	111	115	112	114	129	130	141	119	115	

Fonte: Secex/MDIC

Tabela 34

Dados sobre exportações e importações das empresas do segmento (2003-2011)

Ano	Número de empresas exportadoras	Empresas exportadoras (%)	Valor total exportado (em US\$ milhões)	Valor médio exportado (em US\$ milhões)	Número de empresas importadoras	Empresas importadoras (%)	Valor total importado (em US\$ milhões)	Valor médio importado (em US\$ milhões)
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

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.

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, período para o qual os dados estão disponíveis, foi crescente o *superavit* da balança comercial dessas empresas.

Os gráficos 7 e 8 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 negócio 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.

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 35 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 *deficit* em todo o período selecionado, enquanto para os de média-alta e baixa intensidade tecnológica registraram *superavit*. Também é importante destacar que em 2013 houve *deficit* comercial dos bens transacionados pelas empresas com o exterior em relação aos demais períodos.³⁷

37. 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 Estados Unidos aparecem em seguida como principais origens e participações dos produtos importados por essas empresas. Quanto às exportações de produtos de alta e média-alta intensidade tecnológica realizadas pelas empresas do segmento, destaca-se a Rússia, em 2008, com participação de 18% no valor total desses tipos de bens exportados. Nos demais anos selecionados, os Estados Unidos e a Argentina aparecem como principais destinos desses produtos, com uma participação que não apresentou grandes oscilações, ficando em torno de 31% a 35%.

Gráfico 7

Principais produtos e valores exportados pelas empresas do segmento (2008-2013)
(Em US\$ milhões)



Fonte: Secex/MDIC

Gráfico 8

Principais produtos e valores importados pelas empresas do segmento no período (2008-2013)
(Em US\$ milhões)



Fonte: Secex/MDIC

Tabela 35

Saldo do comércio exterior realizado pelas empresas do segmento de acordo com a intensidade tecnológica (2008-2013) (Em US\$)

Ano	Saldo comercial total	Saldo comercial quanto à intensidade tecnológica				
		Alta	Média-alta	Média-baixa	Baixa	Não industriais
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

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

Inovação

Nesta subseção, as tabelas e os 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 36 apresenta o número de empresas que pertencem a grupos de pesquisas registrados no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) atualmente. A relevância dessa participação está na interação entre universidade e empresa, que contribui para o desenvolvimento das capacidades científicas e tecnológicas, que, por sua vez, estimulam as inovações e sua difusão.

Tabela 36

Número de empresas do segmento que pertencem a grupos de pesquisa registrados no CNPq

Grupos de pesquisa registrados no CNPq	Número de empresas participantes
1	23
2	1
3	3

Fonte: CNPq

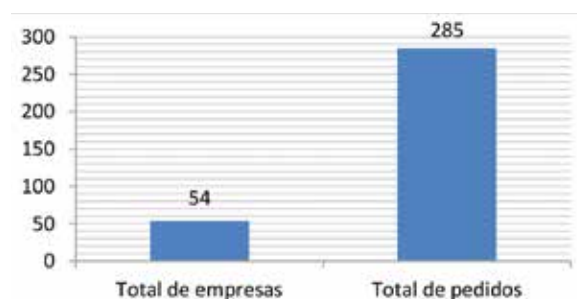
De acordo com a tabela 36, a maioria das empresas do segmento participa de apenas um grupo de pesquisa registrado no CNPq. Esse resultado ilustra a baixa interação entre universidades e empresas do segmento naval da BID. No entanto, se compararmos essa interação com dados da BID em geral, podemos concluir que o número de grupos de pesquisa 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.³⁸

Já o gráfico 9 mostra que, no período de 2000 a 2012, 54 empresas depositaram 285 pedidos de patentes. Os indicadores de capacidade tecnológica referentes a patentes são representados tanto pelo número de registros como pelo impacto destas patentes, bem como pelo tempo que 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, sendo, portanto, necessário o desenvolvimento de outros ativos complementares para efetuar essa tarefa.

Gráfico 9

Pedidos de patentes por parte das empresas do segmento (2000-2012)



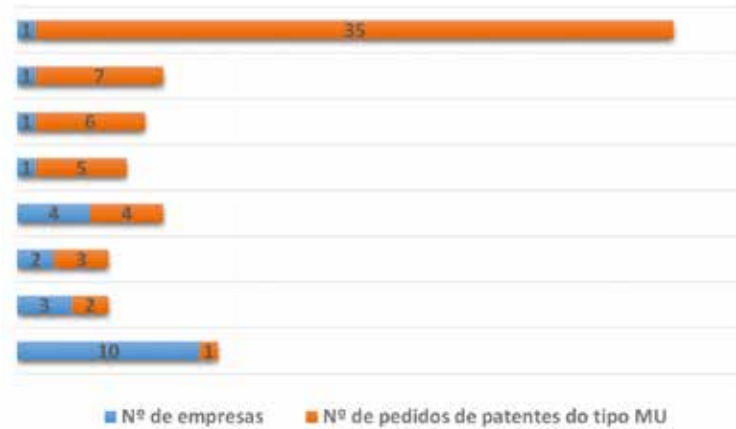
Fonte: Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI)

O gráfico 10 indica o número de pedidos de patentes do tipo modelo de utilidade (MU) depositados no INPI pelas empresas do segmento. Estas patentes 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 empresa realizou

38. A tabela 4 do anexo do relatório ilustra a descrição dos grupos de pesquisa dos quais participam as empresas do segmento, assim como o número de doutores participantes dos projetos e o número de artigos publicados no país e no exterior. Os números mostram que a maioria dos projetos está na área de engenharia, além de uma pequena atuação de doutores nesses projetos, assim como uma pequena contribuição científica do segmento.

Gráfico 10

Número de empresas que depositaram patentes do tipo MU no INPI



Fonte: INPI

35 pedidos³⁹. No entanto, a maioria das empresas do segmento não realizou nenhum pedido de patente, o que, combinado com outros indicadores, como de exportação e importação de alta tecnologia, sugere uma indústria composta por seguidoras tecnológicas. Logo, o segmento plataforma naval militar não representa um grupo especialmente inovador para a economia do país.

Já o gráfico 11 indica o número de pedidos de patente do tipo patente de invenção (PI). Estas patentes visam à proteção das criações de caráter técnico para solucionar problemas em uma área tecnológica específica. Nesta modalidade, uma única empresa chegou a realizar 32 pedidos junto ao INPI.

Os gráficos 12 a 15 apresentam os resultados da Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) com o apoio da Finep e do MCTI. A Pintec tem como objetivo a construção de indicadores setoriais nacionais e, no caso da indústria, regionais das atividades de inovação das empresas brasileiras,

comparáveis com as informações de outros países. Os focos da pesquisa são os fatores que influenciam o comportamento inovador das empresas; as estratégias adotadas; os esforços empreendidos; os incentivos; os obstáculos; e os resultados da inovação.

Nesse sentido, o gráfico 12 apresenta o número total de empresas do segmento plataforma naval militar captadas pela Pintec e o total das que realizaram inovações no período de 1998 a 2011⁴⁰, assim como o tipo de inovação realizada. O número de empresas inovadoras do segmento cresceu 63% no triênio 2009 a 2011 em comparação com o 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% (1998-2000) para 56% (2009-2011).

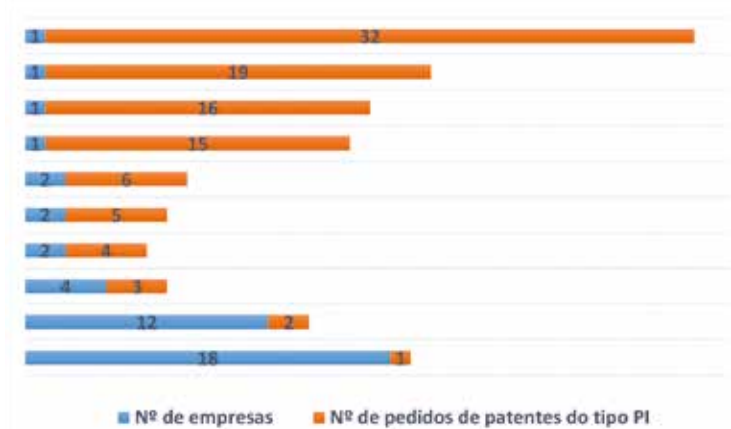
O período de 2003 a 2005 apresentou a maior participação de empresas inovadoras no total das empresas do segmento. Nesse período, 84% das empresas inovadoras realizaram inovações de produto;

39. No entanto, essa 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.

40. Esse número representa o total de empresas do segmento identificadas pela Pintec, do IBGE. Foram consideradas as empresas industriais com dez 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.

Gráfico 11

Número de empresas que depositaram patentes do tipo PI no INPI



Fonte: INPI

Gráfico 12

Número total de empresas¹ do segmento e total de empresas que realizaram inovações (1998-2011)



Fonte: Pintec/IBGE

¹Este número representa o total de empresas do segmento indetificadas pela Pintec

enquanto 78%, de inovações em processo; e 62%, 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.

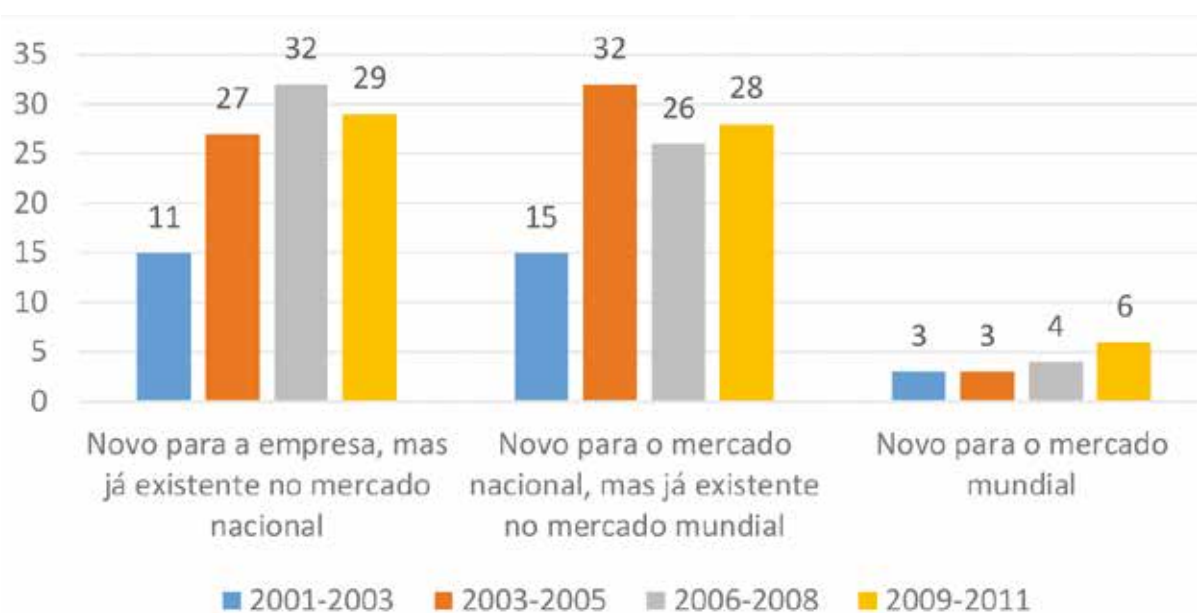
O peso das empresas inovadoras do segmento naval da BID no total das empresas inovadoras da BID manteve-se estável, de 38%, no primeiro triênio da base, para 40%, no último triênio. Ainda que tenha apresentado esta estabilidade, destaca-se o grande peso das empresas inovadoras do segmento no total da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

De acordo com o gráfico 13, no triênio 2001 a 2003, onze empresas realizaram inovações de produto novo para a empresa, mas já existente no mercado nacional; quinze empresas realizaram inovações de produto novo para o mercado, mas já existente no mercado mundial; e apenas três 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 13

Grau de novidade do principal produto nas empresas que realizaram inovações (2001-2011)



Fonte: Pintec/IBGE

Já o gráfico 14 indica que, no triênio 2001 a 2003, treze empresas realizaram inovações de processo novo para a empresa, mas já existente no setor no Brasil; sete empresas realizaram inovações de processo novo para o mercado nacional, mas já existente em termos mundiais; e apenas duas 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 para o 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.

O gráfico 15 indica que, de 1998 a 2000, 26 empresas foram as principais responsáveis pelo desenvolvimento de inovações de produto. Já para sete 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, o que 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.

O gráfico 16 indica que de 1998 a 2000, treze empresas foram as principais responsáveis pelo desenvolvimento de inovações de processos. No entanto, para dezenove 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 tenham sido as principais responsáveis por esse

processo. Esses resultados demonstram uma maior interação entre as empresas e os demais atores na busca pela realização de inovações de processos, diferentemente do que ocorre com as inovações de produtos.⁴¹

O gráfico 17 mostra que, durante todo o período analisado, as patentes e marcas foram os métodos de proteção mais utilizados pelas empresas que implementaram inovações, seguidos do segredo industrial.

O gráfico 18 indica os valores 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 1998-2000 e 3% no triênio 2009-2011. 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 14

Grau de novidade do principal processo nas empresas que realizaram inovações (2001-2011)

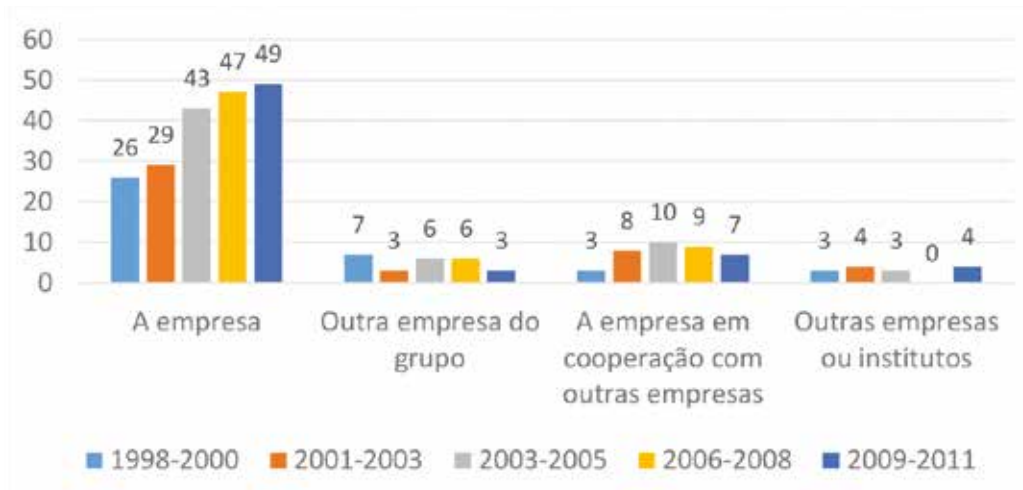


Fonte: Pintec/IBGE

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

Gráfico 15

Principal responsável pelo desenvolvimento de produtos nas empresas que implementaram inovações (1998-2011)



Fonte: Pintec/IBGE

Gráfico 16

Principal responsável pelo desenvolvimento de processos nas empresas que realizaram inovações (2001-2011)



Fonte: Pintec

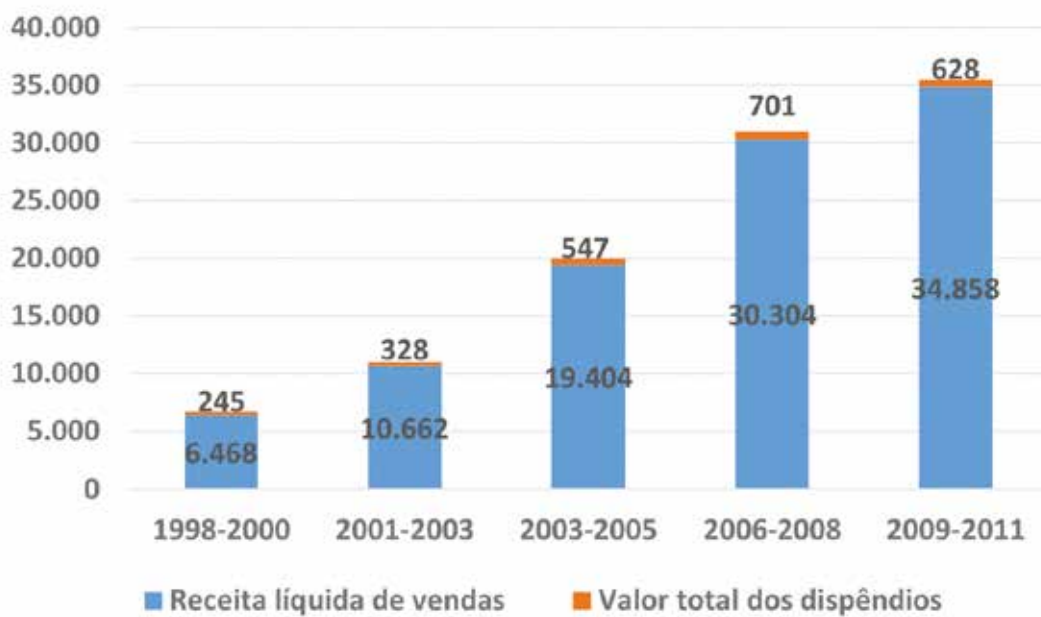
Gráfico 17

Métodos de proteção utilizados pelas empresas que realizaram inovações (2001-2008)



Gráfico 18

Receita líquida de vendas e valor total dos dispêndios realizados nas atividades inovativas das empresas (1998-2011)
(Em R\$ milhões)



Fonte: Pintec

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

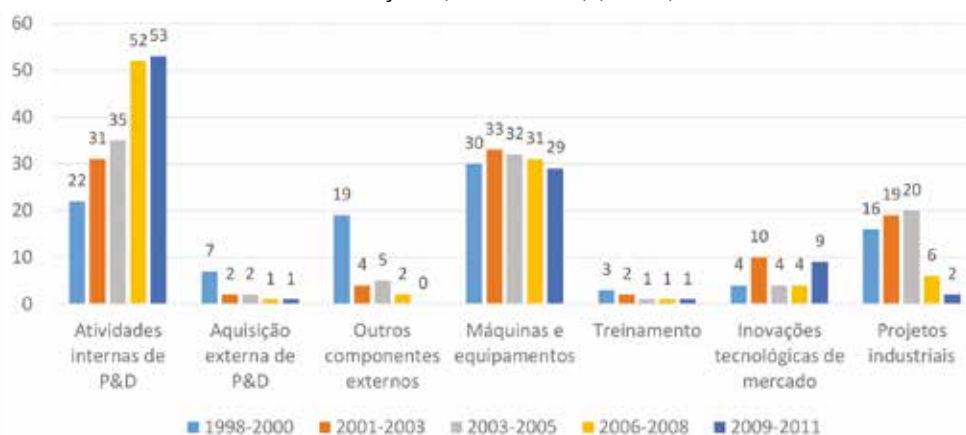
De acordo com o gráfico 19, no triênio 1998-2000, a aquisição de máquinas e equipamentos representou 30% dos gastos das empresas com atividades inovadoras, enquanto os gastos com atividades internas de P&D representaram 22%. Já entre 2009 a 2011, os gastos com atividades internas de P&D subiram para 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 a 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 1998-2000 e 49% de 2009 a 2011, enquanto os gastos com máquinas e equipamentos representaram, respectivamente, 21% e 30% para esses triênios.

De acordo com o gráfico 20, 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

Gráfico 19

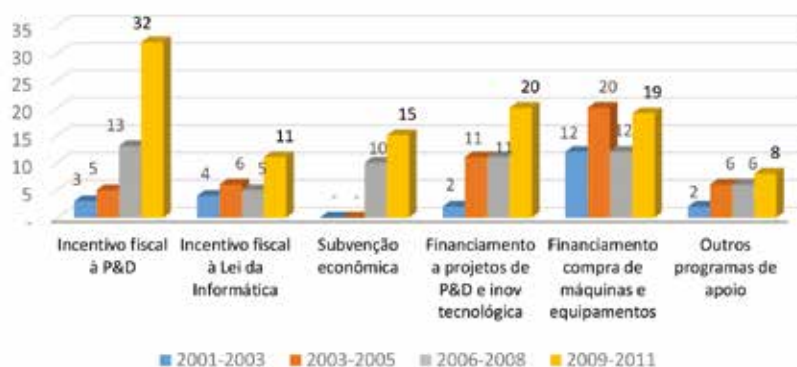
Participação dos gastos com atividades inovativas em relação ao dispêndio total das empresas que realizaram inovações (1998-2011) (Em %)



Fonte: Pintec IBGE

Gráfico 20

Total de empresas que receberam apoio do governo para realização de inovações, por tipo de projeto (2001-2011)



Fonte: Pintec IBGE

à realização de inovações por parte das empresas em comparação ao triênio 2001-2003, nas atividades internas de P&D, e apresentou queda de participação na aquisição externa de P&D, outros componentes externos e projetos industriais, mantendo-se constante no caso de máquinas e equipamentos, bem como 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.

Uma análise preliminar desses dados secundários sobre inovação indica que, apesar de os esforços inovativos das empresas do segmento plataforma naval militar terem evoluído ao longo do período analisado, ainda são muito baixos em comparação a outros países. As próximas tabelas e gráficos referem-se aos resultados obtidos através do *websurvey* realizado e complementam a análise dos dados secundários apresentados anteriormente sobre inovação e competitividade das empresas do segmento.

Nesse sentido, o gráfico 21 ilustra a percepção das empresas 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 2013⁴². Destaca-se que quatorze delas (36%) afirmaram que houve impacto, enquanto dezessete (44%) afirmaram que não. No caso das restantes, essa relação não se aplica. O fato de quase 50% das empresas considerar que não houve impacto, ainda que esta percepção tenha sido equilibrada, pode representar 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.

42. Das 39 empresas da amostra, no período de 2010 a 2013, 31 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 cinco.

Gráfico 21

Empresas que consideram o impacto das oscilações dos gastos governamentais em defesa nos valores destinados à P&D (2004-2013) (Em %)

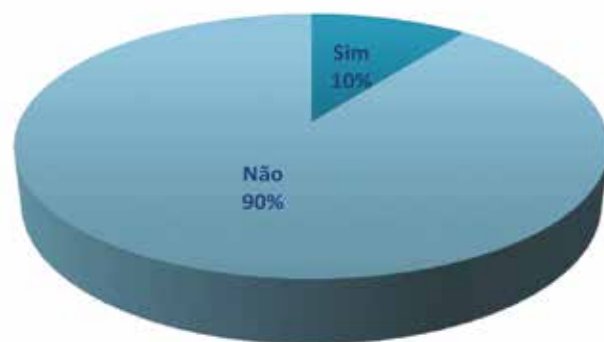


Fonte: Ipea

Quanto aos efeitos de *spin-in*, de acordo com o gráfico 22, apenas quatro empresas desenvolveram produtos ou tecnologias destinadas ao mercado civil e que posteriormente foram comercializados em mercados militares. Alguns exemplos ocorreram em inversores para aplicações *offshore*, antenas transportáveis para transmissão satelital, painéis de distribuição para embarcações, entre outros (quadro 7). 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% pouco promissora e 31% razoavelmente promissora (tabela 37).

Gráfico 22

Empresas que desenvolveram produtos ou tecnologias destinadas ao mercado civil e, posteriormente, comercializados em mercados militares (*spin-in*) (Em %)



Fonte: Ipea

Quadro 7

Exemplos de *spin-in* realizados por essas empresas

Exemplos
Atualizações tecnológicas de aeronaves
Inversores para aplicações <i>off-shore</i>
Antenas transportáveis em fibra de carbono, para transmissão satelital
Inversores estáticos
Produção de cablagens
Painéis de distribuição para embarcações
Antenas veiculares em fibra de carbono, para transmissão e recepção satelital
Retificadores carregadores
Equipamentos eletrônicos
Unidades móveis de comunicação por satélites
Painel de luzes de navegação
Unidades móveis pra comunicação via micro-ondas
Reboques de comunicação por satélite e/ou micro-ondas

Fonte: Ipea

Tabela 37

Perspectiva das empresas quanto ao aproveitamento das inovações na linha de produtos civis para a área de defesa

Perspectiva	Número de empresas que esperam que as inovações na linha de produtos civis sejam aproveitadas para área de Defesa	Percentual (%)
Extremamente promissora	6	15
Muito promissora	9	23
Razoavelmente promissora	12	31
Pouco promissora	9	23
Nada promissora	3	8

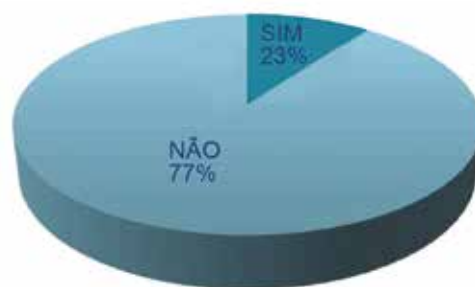
Fonte: Ipea

Quanto aos efeitos de *spin-off*, de acordo com o gráfico 23, nove empresas desenvolveram produtos ou tecnologias destinadas 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, Vants, entre

outros (quadro 8). 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%, muito promissora; e 33%, razoavelmente promissora (tabela 38).

Gráfico 23

Empresas que desenvolveram produtos ou tecnologias destinados a mercados militares e, posteriormente, comercializados em mercados civis



Fonte: Ipea

Quadro 8

Exemplos de *spin-offs* realizados por essas empresas

Exemplos de <i>spin-offs</i>
Sistema de supervisão e controle da propulsão de navios
Sistema de integração de sensores
Radar de vigilância e controle de tráfego aéreo
Radar meteorológico
Vant
Lanchas escolares
Tinta absorvedora de micro ondas
Computador de bordo para gerenciamento de frotas automotivas
Agrale marruá caminhão 2,5 t
Quadros elétricos principais
Sistema de monitoração do espectro eletromagnético
Intercomunicador digital
Sistema de comando e controle para Vant
Lanchas sociais
Tinta anti-infravermelho
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: Ipea

Tabela 38

Perspectiva das empresas quanto ao aproveitamento das inovações na linha de produtos militares para a área civil

Perspectiva	Número de empresas que esperam que as inovações na linha de produtos de Defesa sejam aproveitadas na área civil	Percentual (%)
Extremamente promissora	5	13
Muito promissora	7	18
Razoavelmente promissora	13	33
Pouco promissora	11	28
Nada promissora	3	8

Fonte: Ipea

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 39 apresenta dados sobre a realização de inovações pelas empresas no período de 2009 a

2013. Os resultados apontam o seguinte: i) quatorze empresas introduziram produto novo ou significativamente aperfeiçoado para a empresa, mas já existente no mercado; ii) dezessete introduziram produto novo ou significativamente aperfeiçoado para o mercado nacional; iii) e oito introduziram produto novo para o mercado mundial. No caso das inovações de processo, a frequência das empresas que realizaram essas inovações é superior à de produto novo apenas na modalidade nova ou significativamente nova para a empresa, mas já existente no mercado. Além disso, apenas

Tabela 39

Realização de inovações pelas empresas (2009-2013)

Variáveis	Frequência
Com aquisição de P&D externo	4
Introduziram produto (bem ou serviço) novo ou significativamente aperfeiçoado para empresa, mas já existente no mercado	14
Introduziram produto novo ou significativamente aperfeiçoado para o mercado nacional	17
Introduziram produto novo ou significativamente aperfeiçoado para o mercado mundial	8
Introduziram processo novo ou significativamente aperfeiçoado para empresa, mas já existente no mercado	17
Introduziram processo novo ou significativamente aperfeiçoado para o mercado nacional	16
Introduziram processo novo ou significativamente aperfeiçoado para o mercado mundial	6

Fonte: Ipea

quatro empresas realizaram inovações com aquisição de P&D externo.

Os resultados mostram que as inovações realizadas pelas empresas, tanto no caso de produto quanto de processo, em sua maioria, não foram novas para o mercado mundial, logo, estas empresas não são líderes no mercado naval militar. As características apresentadas nas seções anteriores e a baixa

interação observada entre as empresas e as universidades, além do pouco financiamento e do 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,

foi constatado que vinte empresas da amostra realizaram arranjos cooperativos com vistas ao desenvolvimento de atividades inovativas. Além disso, dezessete empresas (44%) receberam transferência de tecnologia de processo ou produto contra 22 (56%) que não receberam.

A tabela 40 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. 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.

Conclui-se que a maioria das empresas do segmento possui pequena participação em grupos registrados no CNPq, o que ilustra a baixa interação entre universidades e empresas da plataforma naval militar. Esses projetos normalmente estão na área de engenharia, com pequena atuação de doutores, ou seja, o segmento possui uma baixa contribuição

Tabela 40

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: Ipea

científica. Com base nos dados da Pintec para o período de 1998 a 2011, no triênio 2009-2011, das 142 empresas identificadas pela pesquisa, oitenta foram consideradas inovadoras, sendo 63 inovadoras de produto, 66 inovadoras de processo e 49 inovadoras de produto e processo. Já a análise de inovação e competitividade realizada através dos dados primários permite constatar que as relações estabelecidas pelas empresas, diante dos resultados, são superficiais, 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 do *spin-off*. Podem também ter 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.

Perfil das empresas com participação de capital estrangeiro

O objetivo desta subseção é fazer uma análise de algumas características das empresas com pelo menos 30% de participação de capital estrangeiro na sua estrutura. A tabela 41 apresenta uma análise da evolução do número dessas empresas e do número de pessoas ocupadas. Esses dados caracterizam a estrutura produtiva das empresas com participação de capital estrangeiro do segmento. Antes da análise propriamente dita, é importante destacar que a amostra considera 46 empresas para este segmento.

Tabela 41

Evolução do número de empresas e do pessoal ocupado médio (2003-2011)

Ano	Nº de empresas do segmento	Nº de empresas RAIS	PO Total	PO Médio
2003	46	41	13.142	321
2004	46	41	16.103	393
2005	46	42	18.692	445
2006	46	41	19.177	468
2007	46	42	21.738	518
2008	46	42	24.506	583
2009	46	42	24.386	581
2010	46	42	26.341	627
2011	46	45	24.960	555

Fonte: Rais/MTE

De acordo com a Rais, no período de 2003 a 2011, o número de pessoas ocupadas nas empresas com capital estrangeiro do segmento plataforma naval militar passou de 13.142 para 24.960. Na comparação de 2011 em relação a 2003, houve uma evolução de 90%.

Já a tabela 42 informa o número de empresas e o número de empregados ocupados de acordo com o porte das empresas nos anos de 2005, 2008 e 2011.

Na comparação dos dados do ano de 2011 em relação a 2005, houve uma evolução de 7,1% do número de empresas do segmento e um aumento de 33,5% do número de empregados. As empresas com porte de nove a 49 funcionários foram as que apresentaram maior expansão desses indicadores, 80% e 161% respectivamente.

Quanto à evolução da qualificação da mão de obra das empresas do segmento, a tabela 43 mostra esta evolução no período de 2003 a 2011.

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 queda na comparação entre 2006 e 2003 e voltou a crescer no ano de 2007 e 2011. Essa variável obteve média de 0,26 em todo o período. Já a proporção de engenheiros em relação à população ocupada total teve média de 0,03. A escolaridade média dos empregados no período foi de onze anos.

Tabela 42

Distribuição do número de empresas e do número de empregados ocupados por faixas de porte de empresas do segmento (2005, 2008 e 2011)

Porte	2005		2008		2011	
	Número de empresas	Número de empregados	Número de empresas	Número de empregados	Número de empresas	Número de empregados
De 0 a 9 PO	7	31	1	0	4	16
De 9 a 49 PO	5	112	11	299	9	292
De 49 a 99 PO	6	424	2	131	4	308
De 99 a 249 PO	9	1.630	10	1.667	10	1.714
De 249 a 499 PO	5	1.940	4	1.415	8	3.154
Acima de 499 PO	10	14.556	14	20.994	10	19.475
Total	42	18.692	42	24.506	45	24.960

Fonte: Rais/MTE

Tabela 43

Qualificação da mão de obra do segmento plataforma naval militar (2003-2011)

Ano	Proporção PO nível superior	Proporção PO científico	Proporção PO engenheiros	Massa salarial total (R\$)	Salário médio (R\$)	Escolaridade média
2003	0,28	0,01	0,04	801.813.983	6.026	11
2004	0,26	0,01	0,03	933.509.874	6.372	11
2005	0,25	0,01	0,03	1.037.937.475	6.177	11
2006	0,24	0,01	0,03	1.017.390.533	5.536	11
2007	0,28	0,01	0,03	1.159.232.840	5.625	11
2008	0,23	0,01	0,03	1.336.924.393	5.342	11
2009	0,23	0,01	0,03	1.279.166.131	5.171	11
2010	0,28	0,01	0,03	1.430.728.837	5.459	12
2011	0,29	0,01	0,04	1.413.146.746	6.084	12

Fonte: Rais/MTE

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

O salário médio no período foi de R\$ 5.755. Na comparação do ano de 2011 com 2006, houve uma evolução de 10% no salário médio dos empregados. Esta variável representa uma *proxy* do esforço tecnológico das firmas, que habitualmente está caracterizado no pagamento de salários. Destaca-se um ganho de 76% da massa salarial das firmas na comparação do ano de 2011 em relação ao ano de 2003.

As políticas de apoio ao desenvolvimento tecnológico e de apoio à exportação e poder de compra das empresas com capital estrangeiro do segmento são ilustradas nas próximas tabelas. A tabela 44 indica o número de firmas com o valor de suas vendas de produtos/serviços ao governo federal e, particularmente, ao Ministério da Defesa.

Tabela 44

Número de firmas com capital estrangeiro e valor total dessas firmas que realizaram vendas ao governo federal e ao Ministério da Defesa (2003-2013)

Ano	Número de empresas do Segmento	Número de empresas no Comprasnet	Número de empresas Comprasnet_MD	Valor total das vendas ao governo federal (R\$)	Valor total das vendas ao MD (R\$)
2003	46	7	1	240.876	13.093
2004	46	7	3	34.889.696	1.530.400
2005	46	7	1	287.353	198.800
2006	46	6	-	202.227	-
2007	46	10	3	414.204	32.306
2008	46	8	2	787.844	106.836
2009	46	10	2	6.458.315	6.055.342
2010	46	8	2	18.771.233	17.228.936
2011	46	8	3	60.782.135	58.614.550
2012	46	11	5	19.903.590	18.353.642
2013	46	9	2	2.020.092	24.147

Fonte: Comprasnet/MPOG

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

No ano de 2003, das 46 empresas com capital estrangeiro do segmento, sete realizaram vendas ao governo federal e desse total apenas uma empresa destinou suas vendas especificamente ao Ministério da Defesa. O valor total das vendas destinadas ao ministério representou 5,4% do total das vendas realizadas ao governo federal.

No período de 2010 a 2012, destacam-se o aumento no valor total das vendas e uma forte participação das vendas destinadas ao Ministério da Defesa de aproximadamente 92%. Entre 2003 e 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.

Quanto às políticas de apoio à exportação, a tabela 45 mostra que o Drawback foi o programa federal de apoio à exportação mais utilizado pelas empresas com capital estrangeiro do segmento no período de 2003 a 2007, enquanto os demais mecanismos, como o Proex e o BNDES-Exim, beneficiaram um número reduzido de empresas.

Tabela 45

Empresas com capital estrangeiro do segmento apoiadas por programas federais de apoio à exportação (2003-2007)

Ano	BNDES-Exim	Drawback	Proex
2003	2	18	4
2004	2	16	3
2005	6	19	4
2006	3	21	4
2007	4	24	2

Fonte: BNDES

De acordo com a tabela 46, houve uma evolução do número de empresas que receberam apoio do BNDES entre 2003 e 2005. A partir de 2006, constata-se redução do número de empresas que receberam tal apoio. Em relação ao valor total dos contratos, registrou-se aumento de 273% na comparação entre 2007 e 2003. No entanto, tendo como referência o ano de 2005, houve queda dos valores totais dos contratos realizados entre as empresas e o BNDES.

Tabela 46

Número de empresas apoiadas pelo BNDES e valor dos contratos (2003- 2007)

Ano	Número de empresas apoiadas pelo BNDES	Valor total dos contratos (R\$)	Valor médio dos contratos (R\$)
2003	6	215.182.426	35.863.738
2004	7	885.258.795	126.465.542
2005	10	1.486.734.229	148.673.423
2006	8	1.248.120.807	156.015.101
2007	5	846.437.946	169.287.589

Fonte: BNDES

As tabelas 48 e 49 ilustram um panorama geral das políticas de apoio ao desenvolvimento tecnológico das empresas com capital estrangeiro do segmento. A tabela 48 apresenta o número de empresas que participaram de projetos de fundos setoriais na modalidade direta nos anos de 2005, 2006 e 2008. Observa-se em 2005 que uma empresa participou desses projetos, cujo valor contratado foi de R\$ 145.000; já em 2008, uma empresa participou de projetos no valor de R\$ 2.155.902.

A tabela 49 apresenta o número de empresas que participaram de projetos de fundos setoriais

na modalidade indireta no período de 2000 a 2008. Observa-se que no total, 23 empresas participaram desses projetos, cujo valor total contratado foi de R\$ 8.573.877. O ano de 2006 foi o que apresentou maior participação do número de empresas e o maior valor contratado de projetos nessa modalidade.

O gráfico 24 apresenta o número de patentes depositadas pelas empresas com capital estrangeiro do segmento junto ao INPI no período de 2004 a 2011. Os dados indicam que 46 empresas depositaram 43 pedidos de patentes no período.

Tabela 47

Dados sobre exportações e importações das empresas com capital estrangeiro do segmento (2003-2011)

Ano	Número de empresas exportadoras	Empresas exportadoras (%)	Valor total exportado (Em US\$ milhões)	Valor médio exportado (Em US\$ milhões)	Número de empresas importadoras	Empresas importadoras (%)	Valor total importado (Em US\$ milhões)	Valor médio importado (Em US\$ milhões)
2003	25	54	478	19	31	67	353	11
2004	24	52	869	36	32	70	571	18
2005	26	57	1.263	49	33	72	635	19
2006	28	61	1.393	50	35	76	682	19
2007	28	61	1.864	67	37	80	806	22
2008	31	67	-	-	41	89	-	-
2009	34	74	-	-	42	91	-	-
2010	32	70	-	-	42	91	-	-
2011	32	70	-	-	40	87	-	-

Fonte: Secex/MDIC

Tabela 48

Número de empresas e valor contratado de projetos de fundos setoriais de que participaram as empresas do segmento – modalidade direta (anos selecionados)

Ano	Número de empresas	Valor contratado
2005	1	145.000
2006	1	709.801
2008	1	2.155.902

Fonte: MCTI

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

Tabela 49

Número de empresas e valor contratado de projetos de fundos setoriais de que participaram as empresas do segmento – modalidade indireta

Ano	Número de empresas	Valor contratado (R\$)
2000	1	24.616
2004	6	1.162.888
2005	4	1.659.616
2006	7	4.243.328
2007	4	97.458
2008	1	1.385.971
Total	23	8.573.877

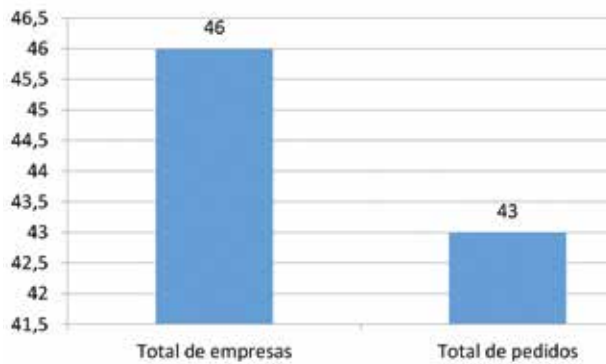
Fonte: MCTI

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

O gráfico 25 indica o número de pedidos de patentes do tipo MU depositados pelas empresas do segmento no INPI nos últimos anos. Duas empresas realizaram um pedido de patente; duas empresas realizaram quatro pedidos; e uma única empresa realizou seis pedidos, o que representa um maior esforço inovador dessa empresa no segmento. Já o gráfico 26 indica o número de pedidos de patentes do tipo PI. Nesta modalidade, uma única empresa chegou a realizar dezesseis pedidos de patentes junto ao INPI, enquanto outra realizou quatro pedidos.

Gráfico 24

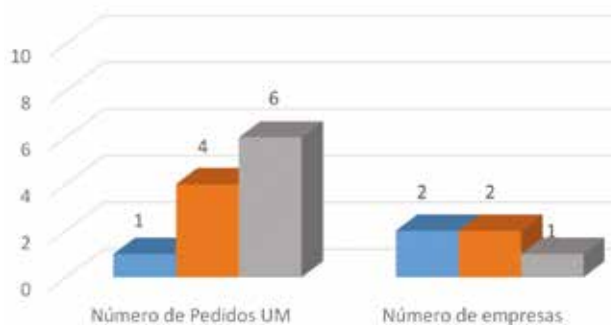
Pedidos de patentes realizadas pelas empresas
(2004-2011)



Fonte: INPI

Gráfico 25

Número de empresas que depositaram patentes do tipo MU no INPI



Fonte: INPI

Gráfico 26

Número de empresas que depositaram patentes do tipo PI no INPI



Fonte: INPI

Aspectos institucionais

O objetivo desta subseção é apresentar algumas características das empresas da amostra quanto aos seus aspectos institucionais, a fim de complementar e concluir a investigação proposta sobre o papel das empresas do segmento plataforma naval militar no processo de desenvolvimento de inovações, a partir da análise apresentada anteriormente sobre suas capacidades produtivas e inovativas. Os seguintes aspectos serão apresentados: *i)* os grupos de navios produzidos; *ii)* as atividades produtivas realizadas por elas; *iii)* e os principais setores de atividade econômica dos fornecedores dessas empresas.

A tabela 50 identifica a participação das empresas nos grupos de produtos de um navio⁴³. 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

43. Quanto à participação das empresas em programas governamentais na área de defesa, a maior participação 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.

indicam uma expressiva participação das empresas na produção de grupos de produtos de navios que possuem tecnologia avançada e exigem inovações substanciais, como os sistemas de combate e propulsão por exemplo.

Sobre a importância das relações comerciais da empresa com clientes e fornecedores para a melhoria da sua capacidade tecnológica, das 39 empresas da amostra, dezessete (44%) consideram essas relações importantes, enquanto 21 (54%) responderam que não.⁴⁴ O quadro 9 reúne os principais exemplos identificados pelas empresas que consideram essas relações importantes.

Tabela 50

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: Ipea

Quadro 9

Alguns exemplos de relações comerciais que contribuem para a melhoria da capacidade tecnológica das empresas

- Adequação aos requisitos de choque, vibração, salinidade, interferência eletromagnética
- 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 Exército (Ctex)
- Indicador de posição das barras do reator nuclear do Prosub – tecnologia nuclear

continua...

Quadro 9
(continuação)

- Exército brasileiro e horus FT-100
- Capacitação de manutenção e de produção local de subsistemas de sensores e despistadores de mísseis
- Constructiões mecânicas de Normandie, França
- Projeto Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAZ)

Fonte: Ipea

Nota: A lista completa de exemplos identificados pelas empresas encontra-se no anexo do relatório

O fato de a 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 no quadro 9 mostram que essas relações são importantes em itens considerados estratégicos e específicos para os produtos de defesa.

A tabela 51 apresenta a frequência das empresas quanto à participação em atividades produtivas na área de defesa. 43,6% das empresas são autoras e integradoras do componente 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.

De acordo com a tabela 52, no que se refere aos setores de atividades econômicas dos fornecedores das empresas, 67% delas possuem como principais fornecedores os oriundos da indústria de transformação (seção C – CNAE). Em segundo 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.

Os resultados da análise dos aspectos institucionais das 39 empresas da amostra representativa do segmento plataforma naval militar da BID brasileira permitem concluir que a maioria das empresas é produtora de componentes do sistema ou subsistema; não considera as relações comerciais das empresas com os clientes e fornecedores muito importantes para a melhoria de suas capacidades tecnológicas; e, por último, participa principalmente da produção de sistemas de combate e máquinas auxiliares.

44. Para uma empresa, essa situação não se aplica.

Tabela 51

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: Ipea

Tabela 52

Setores de atividades econômicas em que estão os principais fornecedores da empresa

Seção CNAE	Frequência dos principais setores de fornecedores da empresa
B indústrias extrativas	5
C indústrias de transformação	26
D eletricidade e gás	10
E água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	3
F construção	9
G comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	4
H transporte, armazenagem e correio	9
I alojamento e alimentação	1
J informação e comunicação	6
K atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	5
M atividades profissionais, científicas e técnicas	16
N atividades administrativas e serviços complementares	2
O administração pública, defesa e seguridade social	3
Q saúde humana e serviços sociais	1
S outras atividades de serviços	23
T serviços domésticos	1

Fonte: Ipea

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta seção é retomar os objetivos da pesquisa e apresentar os principais resultados sobre a análise das condições de competitividade, capacidade produtiva e inovativa das empresas do segmento, assim como identificar possíveis implicações de políticas públicas para o desenvolvimento do setor no Brasil.

Retomada dos objetivos e principais resultados

A pesquisa teve como escopo geral a realização de um diagnóstico sobre o papel das empresas⁴⁵ re-

45. Foram identificadas 355 empresas no segmento analisado, para as quais a base de dados secundários foi extraída de diversas fontes de dados e complementadas pela análise de dados primários

lacionadas ao segmento plataforma naval militar no que diz respeito ao processo de desenvolvimento produtivo e tecnológico da base industrial de defesa brasileira. Para isso foram identificadas as empresas componentes deste segmento e apresentado o perfil dessas empresas, através da descrição e análise de dados primários (*websurvey* e entrevistas) e secundários sobre a estrutura produtiva, os recursos humanos, as políticas públicas, a inserção internacional, o esforço inovativo, as relações das empresas com o governo e as Forças Armadas e, por último, a identificação dos principais obstáculos a serem superados e as implicações para políticas públicas de apoio ao segmento.

Os resultados da análise empírica confirmam que existe uma forte relação de dependência entre as empresas e a demanda militar do ponto de vista dos incentivos ao desenvolvimento de inovações, inviabilizado pela irregularidade e baixo volume orçamentário. Essa relação de dependência varia no caso de as empresas serem de capital nacional ou estrangeiro. Em termos de realização de P&D, o Brasil está num patamar muito aquém de outros países que já possuem ou estão construindo soluções técnicas. Este argumento reforça a debilidade da base industrial de defesa brasileira no desenvolvimento de inovações para o país, coerente com a análise apresentada anteriormente, por isso necessita de um apoio da universidade para suprir o que, em outras circunstâncias, seria o papel de uma indústria forte.

Análise das condições de competitividade, capacidade produtiva, tecnológica e de inovação das empresas do segmento plataforma naval militar da BID

A subseção *Estrutura produtiva* demonstrou que os principais resultados, de acordo com a Rais,

coletados através da aplicação de *websurvey* e entrevistas semiestruturadas, que possibilitaram maior conhecimento sobre o perfil dessas empresas. Foram realizadas cinco entrevistas semiestruturadas em empresas consideradas âncoras do segmento e 39 empresas responderam aos questionários enviados. Logo, a taxa de resposta da amostra foi de 12% das empresas do segmento que receberam convites para participação no *survey* (337). Essa taxa de resposta foi dentro do esperado, de acordo com relatório metodológico elaborado por Schmidt (2014).

apontam para um aumento de 90% do número de pessoas ocupadas nas empresas do segmento, no período de 2003 a 2011.⁴⁶ Esta evolução, quando comparada à da BID, demonstra a importância do segmento dentro da estrutura produtiva de defesa do Brasil.

Quanto à distribuição do número de empresas por faixas de porte,⁴⁷ na comparação de 2011 com 2005, observa-se um aumento de 21% das médias empresas, 70% das grandes empresas, enquanto as pequenas empresas permaneceram iguais. Esta distribuição para a BID total apresentou crescimento de 4% nas pequenas, 42% nas médias e 57% nas grandes. Já a distribuição do número de empregados por faixas de porte, para o mesmo período, registrou uma evolução de 11% das pequenas, 29% das médias e 64% das grandes empresas. Nessa distribuição para a BID total, o crescimento foi de 15% nas pequenas, 42% nas médias e 50% nas grandes empresas. Esses resultados mostram que o segmento apresentou crescimento superior ao da BID apenas na faixa das grandes empresas, fato que ressalta a importância destas tanto na estrutura produtiva quanto na geração de empregos.

A região Sudeste concentrou em média 76,5% das empresas do segmento entre 2003 e 2011, enquanto a Sul, em segundo lugar, concentrou 16% no mesmo período. Estes dados enfatizam a importância daquela região na atração de investimentos em defesa. A maioria das empresas não tem participação estrangeira em seu capital social. Algumas constatações obtidas através das entrevistas justificam este fato: i) as incertezas relacionadas ao orçamento e garantia

46. O número de empresas identificadas pela Rais variou ao longo do período analisado em função de as 355 empresas identificadas como pertencentes ao segmento plataforma naval militar terem enviado ou não esta relação anual de informações sociais ao Ministério do Trabalho e Emprego.

47. De acordo com a Rais, o porte da empresa é definido através do número de empregados. De zero a dezenove, é classificada como microempresa; de vinte a 99, como pequena empresa; de cem a 499, como média empresa; e mais de 499 empregados, como grande empresa. Importante destacar que, diferentemente da Rais, esta pesquisa considera como pequena empresa a faixa de zero a 99 empregados; como média a faixa de cem a 499; e como grande empresa aquelas com mais de 499, em função das tabulações utilizadas.

do poder de compra por parte do governo federal;⁴⁸ e ii) as questões burocráticas e a falta de incentivo do governo, que desestimulam as empresas estrangeiras a participar mais ativamente do setor de defesa.

O *esforço inovativo* do segmento foi caracterizado a partir da análise do número de empresas que possuem grupos de pesquisa registrados no CNPq; do número de pedidos de patentes realizados pelas empresas; do número de empresas que realizaram depósitos de patentes do tipo invenção e modelo de utilidade 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 participa de apenas um grupo de pesquisa registrado no CNPq, o que ilustra a baixa interação entre universidades e empresas da plataforma naval militar. Os números mostram que a maioria dos projetos está na área de engenharia, além de haver pequena atuação de doutores nesses projetos e 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 2009-2011, das 142 empresas identificadas pela pesquisa, oitenta 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 2006-2008 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

como as responsáveis por inovações de produto, enquanto no caso das inovações de processo o destaque foi para outras empresas e institutos. No triênio 1998-2001, a aquisição de máquinas e equipamentos representou 30% dos gastos das empresas com atividades inovadoras; já entre 2009 e 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. Esses dados refletem a necessidade de políticas públicas orientadas para este objetivo.

Quando se pensa em incentivos militares sendo transferidos para o setor civil, deve-se considerar uma estrutura na qual, por exemplo, uma empresa de eletrônica ou de sistemas tenha uma atuação equilibrada entre o setor militar e civil e que seja tecnologicamente ativa, uma empresa líder. É a partir deste tipo de empresas que os incentivos militares passam para o setor civil. Essas empresas, no caso do Brasil, exportam mais em atividades não relacionadas ao setor naval militar, sendo produtoras apenas de alguns componentes. São empresas provedoras de defesa, por isso fazem parte da BID e do sistema de inovação naval militar, tal como está definido na pesquisa.

A utilização da demanda militar como um motor de desenvolvimento tecnológico para o resto da economia tem de ser através de empresas com esse tipo de articulação, com capacidade produtiva e tecnológica elevada, ou seja, uma estrutura industrial ainda

48. 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, pois esta é uma condição necessária, ainda que não 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.

insuficiente no Brasil. A realidade é de relações mais estreitas com os produtores de componentes.

Implicações para políticas públicas

Quanto às sugestões de políticas públicas 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 e secundários. O ponto fundamental é a necessidade de garantia da demanda por parte das Forças Armadas.⁴⁹ Sem viabilidade econômica não existe a possibilidade de uma empresa desenvolver tecnologia militar diante dos elevados custos.⁵⁰ As empresas que oferecem produtos militares dependem da participação do governo, que, por sua vez, está sujeita a restrições orçamentárias.⁵¹

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 à 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 ante as 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 nº 12.598/2012, com a criação das empresas estratégicas de defesa (EEDs) e da Secretaria de Produtos de Defesa em 2011.⁵²

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.

Através do Inova Aerodefesa,⁵³ 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

49. Existem equipamentos adquiridos no exterior que poderiam ser produzidos internamente, no entanto, as empresas não desenvolverão uma determinada tecnologia se não possuírem mercados para comercializá-la.

50. Não existe tecnologia militar barata, pois os sistemas de segurança são duplicados e às vezes até triplicados. Por exemplo, enquanto uma embarcação civil tem cinco pontos de incêndio, uma militar tem vinte.

51. A América Latina e a África representam mercados com grande potencial de crescimento para a defesa brasileira. Porém os países dessas regiões possuem menos recursos que o Brasil. Dessa forma, o governo brasileiro 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.

52. Mas essa restrição na área militar é uma convenção da Organização das Nações Unidas (ONU). A diferença do Brasil em relação a outros países pode ser em relação ao tempo que este leva nesse processo.

53. 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, foram selecionados planos de negócios de empresas brasileiras que contemplam temas comprometidos com a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação das cadeias produtivas destes setores.

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 desenvolvimento.⁵⁴ 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, mas o Inova Aerodefesa está tentando trabalhar essa dinâmica.

Como tentativa de melhorar o quadro é imprescindível 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

54. 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 Aerodefesa. Esse edital requer que tenhamos empresas nacionais, mesmo com tecnologias de fora, através de parcerias. Para o Inova Aerodefesa ter sucesso, é necessária a aplicação de recurso nas Forças Armadas para que ela possa comprar, pois sem isso a empresa não poderá vender para o exterior. Considerando um cenário positivo, no qual a Marinha tivesse recursos para comprar, ela teria de esperar o desenvolvimento do produto para verificar se atende as duas necessidades; 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.

necessário ter uma escala mínima para essa dinâmica, pois sem essa sinalização a empresa não pode se mobilizar, uma vez que corre o risco de perder dinheiro, 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.

Conclui-se que com a estrutura atual e as relações estabelecidas entre os atores, ou seja, de forte dependência da demanda militar como incentivo à inovação, o resultado é o apresentado. O aprofundamento de sugestões de política para o estudo da solução para esta situação é objeto de investigação futura. A principal constatação é que com esta estrutura, os incentivos têm pouca possibilidade de desenvolver a estrutura tecnológica do país e existe a necessidade de novas pesquisas para o desenho de uma política de difusão tecnológica.

REFERÊNCIAS

- BIRKLER, J. *et al.* **Differences between military and commercial shipbuilding**: implications for the United Kingdom’s Ministry of Defense. United Kingdom: Rand Europe, 2005.
- COELHO, H. G. J. **O desenvolvimento tecnológico da indústria naval de defesa** – uma questão estratégica. 2009. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://goo.gl/a3IFWz>>.
- FERRAZ, J. C. *et al.* **Estudos da competitividade de cadeias integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio**. Cadeia: Indústria Naval. Campinas: 2002.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Classificação Nacional de Atividades Econômicas** – versão 2.0. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <<http://goo.gl/pdvM17>>.
- IPMB – INSTITUTO PROMARE BRASILIIS. **Tendências de reestruturação da indústria militar naval no**

- _____ mundo. 17 mar. 2012. Disponível em: <<http://goo.gl/caU53w>>.
- ORGANIZAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO. **Catálogo Naviepeças**. Disponível em: <<http://goo.gl/dIHsq>>. Acesso em: 20 nov. 2013.
- PESCE, E. I. Plano de equipamento e articulação da Marinha do Brasil (Paemb) 2010-2030: perspectivas. **Revista Marítima Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 130, n. 4-6, abr./jun. 2010.
- RODRIGUES, M. L. C. **Capacidade de construção naval no país para implementação do PRM**. 2011. Monografia (Especialização) – Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2011.
- 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.
- SIPRI – STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE. **Yearbook 2013: armaments, disarmament and international security**. Oxford and New York: Oxford University Press, 2013. Disponível em: <<http://goo.gl/yyWjOE>>.
- SONG, M. Shipbuilding. Seul: Woori Investment & Securities, July 2011.
- ZANELATTO, E. L. **Avaliação da capacidade de construção naval no país para implementação do Programa de Reaparelhamento da Marinha**. Monografia (Especialização) – Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2010.
- 237-255, maio 2000. Disponível em: <<http://goo.gl/gWnfVb>>.
- CASSIOLATO, J. E.; BRITTO, J.; BITENCOURT, P. **Sistemas de defesa e esforços inovativos no âmbito dos BRICS: uma análise exploratória**. Rio de Janeiro: RedeSist, 2008. (Research Paper, n. 26).
- CADIMNB – CADASTRO DA INDÚSTRIA MILITAR NAVAL BRASILEIRA. Disponível em: <<https://goo.gl/O7xNTv>>. Acesso em: 15 de novembro de 2013.
- COUTINHO, R. C.; VANNI FILHO, J. **Panorama da Base Industrial de Defesa – segmento naval**. Brasília: ABDI, 2013. (Relatório Setorial). Disponível em: <<http://goo.gl/8OZEo9>>.
- DAGNINO, R. **A indústria de defesa no governo Lula**. São Paulo: Expressão Popular, 2010.
- _____. Em que a economia de defesa pode ajudar nas decisões sobre a revitalização da indústria de defesa brasileira? **Oikos**, Rio de Janeiro, n. 9, ano 7, 2008.
- DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L.; TURCHI, L. **Inovação e a indústria naval no Brasil**. Brasília: Ipea; ABDI, 2009. (Estudos Setoriais de Inovação).
- DORES, P.; LAGE, E.; PROCESSI, L. A Retomada da indústria naval brasileira. In: SOUSA, F. L. (Org.). **BNDES 60 anos – perspectivas setoriais**. Rio de Janeiro: BNDES, 2011.
- FERREIRA, M. J. B.; SARTI, F. **Diagnóstico base industrial de defesa brasileira**. Campinas: ABDI, 2011. (Relatório Setorial). Disponível em: <<http://goo.gl/bCYvr2>>.
- MALERBA, F. Sectoral systems of innovation and production, **Druid Conference**, Italy, p. 247-264, 1999.
- MOLAS-GALLART, J. Which way to go? The diversity of “dual use” technology transfer mechanisms. **Research Policy**. Berkeley, California, v. 26, n. 3, p. 367-385, 1997.
- _____. Military production and innovation – the Spanish case. **Science Policy Research Unit**, Brighton, 1990.
- _____. **Military production and innovation in Spain**. Chur: Harwood Academic Publishers, 1992.

- . Producción militar y innovación tecnológica - una relación canviant. **Revista Económica de Catalunya**, Catalunya, n. 22, p. 54-61, 1993.
- . Measuring defense R&D: a note on problems and shortcomings. **Scientometrics**, v. 45, n. 1, p. 3-16, 1999.
- . The Political and economic context of European defence R&D. **SPRU**, Brighton, n. 52, 2000.
- . El vínculo entre innovación militar y civil: hacia un nuevo marco de relación. **Arbor**, v. 184, n. 2, p. 73-87, 2008.
- . Innovation, Defence and Security. In: SMITS, R. E.; KUHLMANN, S.; SHAPIRA, P. **The theory and practice of innovation policy: an international research handbook**. Chectenham; Northampton: Edward Elgar, 2010.
- . **La industria de seguridad y defensa ante un nuevo sistema de innovación: implicaciones para la política industrial española**. 2011.
- MOLAS-GALLART, J.; SINCLAIR, T. From technology generation to technology transfer: the concept and reality of the "dual-use technology centres". **Technovation**, v. 19, n. 11, p. 661-671, 1999.

ANEXO

Quadro 1

Exemplos de relações comerciais das empresas com clientes e fornecedores
que contribuem para a melhoria da capacidade tecnológica

Adequação aos requisitos de choque, vibração, salinidade e interferência eletromagnética
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 Exército (Ctex)
Indicador de posição das barras do reator nuclear do Prosub – tecnologia nuclear
Exército brasileiro e Horus FT-100
Capacitação de manutenção e de produção local de subsistemas de sensores e despistadores de mísseis
Construções mecânicas de Normandie, França
Projeto Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAZ)
A fabricação do acoplamento que será utilizado no submarino nuclear brasileiro contribuiu muito para a nossa evolução tecnológica nesta área
Desenvolvimento conjunto em alguns casos
Força Aérea Brasileira
Compatibilidade eletromagnética
Interação com o Centro de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército Brasileiro (CCOMGEX) para optrônicos do Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (Sisfron)
Troca de conhecimentos
Capacitação dos colaboradores que atuam na área de serviço para atender às exigências dos produtos M
Desenvolvimento de ferramentas operacionais e processos técnicos
Desenvolvimento de pesquisas das rotas de desenvolvimento tecnológico, para garantir a evolução contínua
Melhor capacitação tecnológica
Necessidade de aumento de investimentos em inovação
Fornecimento dos sensores do Sisfron-CCOMG
Consoles multifuncionais do sistema de combate (MFCCs) para o Prosub – engenharia de processos
Exército brasileiro e FT-200 VT-15
Capacitação de produção de <i>integrated platform management systems</i> (IPMS)
Expal Munições, Espanha
Exército brasileiro
Ensaios de vibração
Interação com a Comissão Coordenadora do Programa Aeronave de Combate (COPAC) para sistemas do KC-390
Maior interação
Treinamento em empresas estrangeiras para fazer o suporte técnico no Brasil
Ampliação dos domínios operacionais para atender exigências técnicas diferenciadas da área
Desenvolvimento de soluções derivadas “ <i>spin off</i> ”
Dinamismo para atendimento às constantes mudanças de requisitos do mercado em que atuamos <small>continua na próxima página...</small>
Fornecimento do radar Saber M60 para a comissão de implantação do sistema de controle do espaço aéreo
Radares 3D – contrato com a Lockheed Martin – manutenção de radares
Marinha do Brasil e VANT-E FT-150
Capacitação de desenvolvimento de <i>softwares</i> de comando e controle e de apoio à decisão
BAE-Bofors, Suécia
Marinha do Brasil
Normas
Interação com INPE para componentes satelitais
Maior comprometimento

Fonte: Ipea

Obs.:Dados primários coletados mediante *websurvey* no âmbito do Projeto Mapeamento da BID brasileira

Tabela 1

Valor dos empenhos registrados pelas empresas do segmento no Comprasnet (2003-2013)

Descrição da classe de material (CM)	Valor empenhado por CM	Proporção VE	Ano de aquisição
Itens diversos	2.438.563	0,62	
Inválido	1.263.710	0,32	
Munição de calibre acima de 75 mm até 125 mm	130.475	0,03	
Equipamentos de controle elétrico	20.292	0,01	
Conversores elétricos estáticos	20.252	0,01	
Bombas manuais e mecânicas	13.093	0,00	2003
Outros serviços diversos/miscelânea N.C.P	12.438	0,00	
Canos e tubos	10.998	0,00	
Barras e vergalhões de ferro e de aço	10.923	0,00	
Outros tipos especiais de serviços de construção	5.611	0,00	
Serviços de engenharia de assessoramento/consultivo e pré-desenho/pré-projeto	3.401.834	0,22	
Outros serviços diversos/miscelânea N.P.C	3.242.288	0,21	
Serviços de instalação elétrica	2.638.148	0,17	
Serviços de manutenção e reparo da maquinaria e equipamentos de transporte	2.029.566	0,13	
Embarcações pequenas	804.297	0,05	2004
Serviços de manutenção e reparo de outros produtos N.P.C	752.606	0,05	
Reboques	720.070	0,05	
Componentes estruturais de aeronaves	657.128	0,04	
Geradores e conjuntos geradores elétricos	346.245	0,02	
Outros serviços de engenharia	237.867	0,02	
Itens diversos	6.449.708	0,51	
Bombas e compressores a vácuo	1.148.503	0,09	
Tratores sobre rodas	1.041.968	0,08	
Veículos motorizados de passageiros	992.410	0,08	
Guindastes e escavadeiras	943.807	0,07	2005
Veículos sobre rodas	511.902	0,04	
Todos os outros serviços de negócios técnicos e profissionais	510.649	0,04	
Geradores e conjuntos geradores elétricos	338.326	0,03	
Tanques de armazenagem	205.861	0,02	
Reboques	198.800	0,02	

Tabela 1
(continuação)

Descrição da classe de material (CM)	Valor empenhado por CM	Proporção VE	Ano de aquisição
Itens diversos	11.249.630	0,68	
Serviços de ensaio e análises técnicas	2.318.853	0,14	
Veículos sobre rodas	1.620.738	0,10	
Tratores sobre rodas	494.320	0,03	
Equipamentos diversos para movimentação de materiais	368.671	0,02	
Serviços de desenho/projeto de engenharia	192.612	0,01	2006
Pontes fixas e flutuantes	140.396	0,01	
Geradores e conjuntos geradores elétricos	60.126	0,00	
Serviços de manutenção e reparo de outras maquinarias e equipamentos	38.842	0,00	
Componentes do sistema elétrico de motores, exceto os de aeronaves	37.138	0,00	
Itens diversos	7.768.264	0,33	
Veículos motorizados de passageiros	6.170.376	0,26	
Veículos sobre rodas	5.292.955	0,23	
Inválido	2.476.671	0,11	
Tratores sobre rodas	850.760	0,04	
Canos e tubos	408.219	0,02	2007
Armas de fogo de calibre até 30 mm	229.968	0,01	
Barras e vergalhões de ferro e de aço	59.351	0,00	
Equipamentos de controle elétrico	47.270	0,00	
Serviços de manutenção e reparo de outras maquinarias e equipamentos	41.104	0,00	
Outros serviços de engenharia	17.989.909	0,46	
Veículos motorizados de passageiros	9.962.622	0,26	
Munição de calibre acima de 30 mm até 75 mm	3.588.058	0,09	
Veículos sobre rodas	2.356.938	0,06	
Canos e tubos	1.798.248	0,05	
Inválido	873.089	0,02	2008
Barras e vergalhões de ferro e de aço	407.480	0,01	
Outros serviços de gerência/gestão, exceto os de projetos desconstrução	274.097	0,01	
Tratores sobre rodas	238.580	0,01	
Equipamentos diversos para construção	237.435	0,01	

continua na próxima página...

Tabela 1
(continuação)

Descrição da classe de material (CM)	Valor empenhado por CM	Proporção VE	Ano de aquisição
Inválido	240.901.434	0,86	
Granadas	7.800.409	0,03	
Veículos motorizados de passageiros	7.342.954	0,03	
Serviços de licença pelo direito de uso de <i>software</i>	6.318.599	0,02	
Outros serviços diversos/miscelânea N.P.C	6.059.702	0,02	
Canos e tubos	3.119.223	0,01	2009
Outros serviços de engenharia	1.705.178	0,01	
Serviços de manutenção e reparo de outras maquinarias e equipamentos	1.421.733	0,01	
Motores de foguetes e componentes	1.275.340	0,00	
Tratores sobre rodas	1.260.225	0,00	
Veículos motorizados de passageiros	54.095.985	0,30	
Serviços de ensaio e análises técnicas	49.286.118	0,27	
Motores de foguetes e componentes	21.206.698	0,12	
Outros serviços diversos/miscelânea N.P.C	17.661.911	0,10	
Todos os outros serviços de negócios técnicos e profissionais	14.466.672	0,08	2010
Componentes estruturais de aeronaves	7.280.337	0,04	
Equipamento para segurança e salvamento	7.189.566	0,04	
Granadas	2.723.449	0,02	
Outros serviços de engenharia	2.537.761	0,01	
Veículos sobre rodas	2.446.552	0,01	

continua na próxima página...

Tabela 1
(continuação)

Descrição da classe de material (CM)	Valor empenhado por CM	Proporção VE	Ano de aquisição
Serviços de manutenção e reparo de outros produtos N.P.C	58.635.193	0,48	
Veículos motorizados de passageiros	40.862.580	0,34	
Granadas	4.151.485	0,03	
Serviços de instalação da maquinaria elétrica e dos instrumentos N.P.C	3.589.257	0,03	
Veículos sobre rodas	2.601.690	0,02	2011
Sistemas de intercomunicação e amplificação de voz, exceto os de aeronaves	2.304.512	0,02	
Serviços de transmissão e distribuição de eletricidade	2.138.597	0,02	
Outros serviços de engenharia	1.721.639	0,01	
Artigos para escritório	1.024.292	0,01	
Equipamento para segurança e salvamento	945.404	0,01	
Veículos sobre rodas	302.070.046	0,54	
Veículos motorizados de passageiros	97.035.114	0,17	
Armas de fogo de calibre até 30 mm	55.395.255	0,10	
Todos os outros serviços de negócios técnicos e profissionais	53.608.841	0,10	
Equipamentos de radar, exceto os de aeronaves	25.740.757	0,05	
Serviços de manutenção, reparo e atenção ao equipamento de informática	9.555.531	0,02	2012
Granadas	3.634.142	0,01	
Acessórios diversos de motores de aeronaves	2.326.457	0,00	
Conjuntos de cabos, cordões e fios elétricos para equipamentos de comunicações	1.558.122	0,00	
Serviços de manutenção e reparo da maquinaria e equipamentos de transporte	1.179.240	0,00	
Equipamentos diversos para comunicações	15.113.893	0,31	
Componentes do sistema de combustível de motores, exceto os de aeronaves	7.028.530	0,14	
Granadas	6.377.100	0,13	
Veículos sobre rodas	2.455.232	0,05	
Jogos e conjuntos de ferramentas manuais	1.998.150	0,04	
Tratores sobre rodas	1.923.000	0,04	2013
Artigos para escritório	1.469.650	0,03	
Outros serviços de engenharia	1.430.000	0,03	
Serviços de manutenção e reparo de outras maquinarias e equipamentos	1.411.330	0,03	
Componentes do sistema elétrico de motores, exceto os de aeronaves	1.390.500	0,03	

Fonte: Comprasnet/MPOG

Obs.:Dados primários coletados mediante *websurvey* no âmbito do Projeto Mapeamento da BID brasileira

Tabela 2

Título dos projetos de Fundo Setorial na modalidade direta e valores correspondentes

Título do Projeto (modalidade direta)	Valor do projeto
Sistemas inerciais para aplicação aeroespacial	11.753.555
Controlador programável de grande porte	7.487.063
Desenvolvimento e qualificação de <i>transceivers</i> para sistemas de comunicação embarcados	5.797.004
Desenvolvimento de computador de bordo para uso em satélites	5.769.304
Sistemas de guiamento infravermelho de alto desempenho	4.361.957
Transmissor em estado sólido para radar de rota de controle de tráfego aéreo em banda L	4.237.275
Desenvolvimento de dispositivo autônomo de neutralização de explosivos	3.717.093
Desenvolvimento de softwares de controle para sistemas de transporte guiados automáticos em via exclusiva	3.385.663
Novas linhas de inversores de frequência e <i>softstarters</i> para aplicação em usinas de álcool e biodiesel	3.354.865
Desenvolvimento de turbina de 1.000 kw para geração de energia elétrica, incluindo processos de fabricação, otimização do projeto e da documentação.	3.069.520

Fonte: MCTI.

Obs.: Dados primários coletados mediante *websurvey* no âmbito do Projeto Mapeamento da BID brasileira.**Tabela 3**

Título dos projetos de FS na modalidade indireta e valores correspondentes

Título do projeto (modalidade indireta)	Valor do projeto
Desenvolvimento de dispositivo autônomo de neutralização de explosivos	3.717.093
Desenvolvimento de meio de cultivo <i>in vitro</i> para o crescimento e maturação de óocitos inclusos em folículos pré-antrais para produção de embriões caprinos	2.545.562
Rede de asfalto N-NE	2.356.741
Complementação do centro de microscopia eletrônica da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)/aquisição de <i>feg-sem (field emission gun-scanning electron microscope)</i>	2.117.193
Rede Cooperativa de Pesquisa em Asfalto N-NE	2.115.232
Fortalecimento da infraestrutura do laboratório de avaliação de materiais e produtos para implantes ortopédicos do Centro de Caracterização e Desenvolvimento de Materiais (CCDM) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)	2.011.512
Sistema de rastreabilidade de medicamentos utilizando <i>radio-frequency identification</i> (RFID)	1.935.750
Complementação da infraestrutura do Instituto Nacional de Tecnologia (INT). para avaliação de implantes ortopédicos	1.795.200
Padrão de referência de usabilidade para o Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD)	1.667.367
Lubrificação sólida em componentes para compressores II: ferramentas para o domínio tecnológico e desenvolvimento de componentes em fase protótipo	1.380.935

Fonte: MCTI

Obs.: Dados primários coletados mediante *websurvey* no âmbito do Projeto Mapeamento da BID brasileira

Tabela 4

Descrição dos grupos de pesquisa dos quais as empresas do segmento participaram

Nome do grupo de pesquisa	Área de conhecimento	Número de doutores	Artigos nacionais	Artigos internacionais
Caracterização de materiais	Engenharia de materiais e metalúrgica	10	31	91
Caracterização de materiais metálicos	Engenharia de materiais e metalúrgica	9	5	19
Centro de Metrologia de Fluidos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)	Engenharia mecânica	5	0	3
Difração e reflexão de raios-X	Engenharia de materiais e metalúrgica	8	17	110
Energia termofluida	Engenharia mecânica	3	17	5
Engenharia de processos nas indústrias química e de alimentos	Ciência e tecnologia de alimentos	10	25	206
Geoinformática e modelagem ambiental	Ciência da computação	9	17	28
Grupo de Caracterização e Estudo de Propriedades Mecânicas de Materiais Ferrosos	Engenharia de materiais e metalúrgica	2	1	1
Grupo de Caracterização e Estudo de Propriedades Mecânicas de Materiais Ferrosos	Engenharia de materiais e metalúrgica	2	1	1
Grupo de Controle de Automação e Robótica	Engenharia elétrica	7	9	27
Grupo de Pesquisa em Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão Territorial (GT Cadastro)	Geociências	32	96	9
Grupo de Pesquisa em Eletrônica	Engenharia elétrica	7	3	16
Grupo de Pesquisa em Mecânica dos Pavimentos	Engenharia civil	10	18	17
Grupo de Pesquisa em Redes e Telecomunicações (GPRT)	Ciência da computação	5	4	16
Grupo de Pesquisa em Sistemas de Energia Elétrica	Engenharia elétrica	15	23	132
Grupo de Sistemas Embarcados	Ciência da computação	6	2	14
Instalações prediais, saneamento básico e segurança contra incêndio	Engenharia civil	2	15	0
Laboratório de materiais (LabMat) - Grupo Interdisciplinar de Materiais	Engenharia de materiais e metalúrgica	9	26	71
Laboratório de automação e sistemas inteligentes	Engenharia elétrica	7	6	12
Laboratório de processamento por plasmas	Engenharia de materiais e metalúrgica	9	8	27
Laboratório de sistemas de transportes (Lastran)	Engenharia de transportes	9	41	18
Microestruturas para sensores e atuadores do laboratório de sistemas integráveis	Engenharia elétrica	15	8	84
Modelagem de informações e conhecimento para apoio ao processo de desenvolvimento de produtos	Engenharia de produção	6	54	9
Modelagem de informações e conhecimento para apoio ao processo de desenvolvimento de produtos	Engenharia de produção	6	54	9
Núcleo de Estudos em Energia (NEEN)	Engenharia mecânica	2	0	2
Núcleo de Investigação Multidisciplinar em Engenharia de Produção Civil	Engenharia civil	7	13	0
Obras de terra e geotécnica marinha e ambiental	Engenharia civil	7	19	15
Grupo de Pesquisas Integradas em Sistemas Vibrantes e Acústicos (Pisa)	Engenharia mecânica	4	5	5
Processamento de sinais de radar, de comunicação e infravermelho	Engenharia elétrica	2	4	1
Processos tecnológicos e biotecnológicos na indústria de alimentos	Ciência e tecnologia de alimentos	9	100	97

continua na próxima página...

Tabela 4
(continuação)

Nome do grupo de pesquisa	Área de conhecimento	Número de doutores	Artigos nacionais	Artigos internacionais
Recuperação de áreas degradadas	Ecologia	17	92	45
Soldagem de manutenção e automação na soldagem	Engenharia mecânica	5	11	10
Núcleo de Estudos de Tecnologia, Gestão e Logística (TGL)	Engenharia de produção	14	21	48
TransLab	Engenharia de transportes	3	4	9

Fonte: CNPq/MCTI.

Obs.:Dados primários coletados mediante *websurvey* no âmbito do Projeto Mapeamento da BID brasileira.

Quadro 2

Características do desenvolvimento de produtos destinados a clientes nacionais da área de Defesa

Principal produto	Tipos de desenvolvimento	Principal concorrente	País
Agrale Marruá	Autônomo	Estrangeiro	Argentina
Antenas satelitais TX/RX	Autônomo	Estrangeiro	Estados Unidos
Armamentos inteligentes	Autônomo	Estrangeiro	Israel
Munição médio calibre	Autônomo	Estrangeiro	Suécia
Painéis para embarcações	Cooperativo internacional	Estrangeiro	Alemanha
Projetos	Autônomo	Estrangeiro	França
Radares	Cooperativo internacional	Estrangeiro	Estados Unidos
Saber M60	Autônomo	Estrangeiro	Israel
Videomonitoramento	Autônomo	Estrangeiro	Espanha
Acoplamento	Cooperativo internacional	Estrangeiro	Alemanha

Fonte: Ipea

Nota: O quadro 2 apresenta as características do desenvolvimento de produtos destinados para clientes nacionais da área de defesa. Destaca-se que a maioria destes produtos possui desenvolvimento autônomo e seus principais concorrentes são os americanos, os alemães e os israelenses. Estes dados quando analisados para produtos destinados a clientes estrangeiros, apresentaram as mesmas características.

Quadro 3

Características do desenvolvimento de produtos destinados a clientes de defesa estrangeiros

Principal produto	Tipos de Desenvolvimento	Principal concorrente	País
Sistema Astros	Autônomo	Estrangeiro	Estados Unidos
Agrale Marruá	Autônomo	Estrangeiro	Índia
Antenas satelitais TX/RX	Autônomo	Estrangeiro	Estados Unidos
Armamentos inteligentes	Autônomo	Estrangeiro	Israel
Munição médio calibre	Autônomo	Estrangeiro	Espanha
Saber-M60	Autônomo	Estrangeiro	Israel
Acoplamento	Cooperativo internacional	Estrangeiro	Alemanha

Fonte: Ipea

Quadro 4

Características do desenvolvimento de produtos destinados a clientes domésticos comerciais

Principal produto	Tipos de desenvolvimento	Principal concorrente	País
Ar-condicionado		Nacional	
Caldeiraria pesada, média e leve			
Comissionamento, organização e métodos (O&M)	Autônomo	Nacional	
Engenharia		Nacional	
Engenharia reversa e remanufatura de produtos			
Retificador carregador		Nacional	
Tanques de armazenamento	Trans. de tecnologia	Nacional	
Engenharia	Autônomo	Nacional	
Integração de produtos e serviços de engenharia/automação e informação		Nacional	
Controlador programável	Autônomo	Estrangeiro	Alemanha
<i>Engeniering</i>			
Chassi para ônibus		Nacional	
Antenas satelitais TX/RX	Autônomo	Estrangeiro	Estados Unidos
Produtos eletrônicos			Estados Unidos
Horus FT-100			Estados Unidos
Cartas náuticas			
Projetos		Nacional	
Giroscópicas	Autônomo	Estrangeiro	França
Redutores			
Orbisar X/P		Estrangeiro	Canadá
Quadros elétricos principais			
Acoplamento		Estrangeiro	Alemanha
Bucha/mancal	Autônomo	Nacional	

Fonte: Ipea

Quadro 5

Características do desenvolvimento de produtos destinados a clientes comerciais estrangeiros

Principal produto	Tipos de desenvolvimento	Principal concorrente	País
Controlador programável	Autônomo	Estrangeiro	Alemanha
<i>Engeniering</i>	Cooperativo internacional	Estrangeiro	Malásia
Antenas satelitais TX/RX	Autônomo	Estrangeiro	Estados Unidos
Informações oceanográficas	Autônomo	Estrangeiro	Reino Unido
Projetos	Autônomo	Estrangeiro	República Pop. China
Radares	Cooperativo internacional	Estrangeiro	Estados Unidos
OrbiSAR X/P	Autônomo	Estrangeiro	Canadá
Suítes aviônicas	Cooperativo internacional	Estrangeiro	Estados Unidos
Acoplamento	Cooperativo internacional	Estrangeiro	Alemanha

Fonte: Ipea

Quadro 6

Características do desenvolvimento de produtos destinados a clientes governo não defesa domésticos

Principal produto	Tipos de desenvolvimento	Principal concorrente	País
Construção civil	Autônomo	Nacional	
Integração de produtos e serviços de engenharia/automação e informação		Nacional	
Válvula solenoide	Autônomo	Estrangeiro	Estados Unidos
Integração de sistemas	Autônomo	Nacional	
Antenas satelitais TX/RX	Autônomo	Estrangeiro	Estados Unidos
Horus FT-100			Estados Unidos
Lanchas fluviais		Estrangeiro	Colômbia
VTMIS	Cooperativo internacional	Nacional	
Subsistemas de satélites			
Radar meteorológico			Alemanha
Petrobras			
Orbisar X/P		Estrangeiro	Canadá
Acoplamento		Estrangeiro	Alemanha
Bucha/mancal	Autônomo	Nacional	
Dinamômetros		Estrangeiro	Inglaterra

Fonte: Ipea

Quadro 7

Características do desenvolvimento de produtos destinados a clientes governo não defesa estrangeiros

Principal produto	Tipos de desenvolvimento	Principal concorrente	País
Integração de produtos e serviços de engenharia/automação e informação	Transferência de tecnologia	Nacional	
Integração de sistemas	Autônomo	Estrangeiro	Alemanha
Antenas satelitais TX/RX	Autônomo	Estrangeiro	Estados Unidos
Horus FT-100			Estados Unidos
Serviços oceanográficos	Autônomo	Estrangeiro	Noruega
Radar de vigilância e controle de tráfego aéreo			Estados Unidos
Orbisar X/P	Autônomo	Estrangeiro	Canadá
Acoplamento	Cooperativo Internacional	Estrangeiro	Alemanha

Fonte: Ipea

