

PERSPECTIVAS ECONÔMICAS, ORGANIZACIONAIS E TECNOLÓGICAS DA INDÚSTRIA DE CONSTRUÇÃO E REPARAÇÃO DE EMBARCAÇÕES

Relatório integrado para o SENAI

n.10



Brasília 2009



**PERSPECTIVAS ECONÔMICAS,
ORGANIZACIONAIS E TECNOLÓGICAS
DA INDÚSTRIA DE CONSTRUÇÃO E
REPARAÇÃO DE EMBARCAÇÕES**

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI

Armando de Queiroz Monteiro Neto
Presidente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - SENAI

Conselho Nacional

Armando de Queiroz Monteiro Neto
Presidente

SENAI - Departamento Nacional

José Manuel de Aguiar Martins
Diretor-Geral

Regina Maria de Fátima Torres
Diretora de Operações



*Confederação Nacional da Indústria
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Departamento Nacional*

PERSPECTIVAS ECONÔMICAS, ORGANIZACIONAIS E TECNOLÓGICAS DA INDÚSTRIA DE CONSTRUÇÃO E REPARAÇÃO DE EMBARCAÇÕES

Relatório Integrado para o SENAI

n.10

**Floriano Carlos Martins Pires Junior
Cassiano Martins de Souza
Jorge Britto
Marcello José Pio (org.)
Paulo Bastos Tigre (org.)**

Brasília 2009



© 2009. SENAI – Departamento Nacional

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

SENAI/DN

Unidade de Prospectiva do Trabalho - UNITRAB

Ficha catalográfica

B667p

Pires Junior, Floriano Carlos Martins.

Perspectivas econômicas, organizacionais e tecnológicas da indústria de construção e reparação de embarcações; relatório integrado para o SENAI / Floriano Carlos Martins Pires Junior, Cassiano Martins de Souza, Jorge Britto; Marcello José Pio, Paulo Bastos Tigre organizadores. – Brasília: SENAI.DN, 2009.

158p.: il. (Estudos Tecnológicos Setoriais, n.10)

ISBN 978-85-7519-302-0

1. Embarcações - Indústria 2. Embarcações - Tecnologia I. Souza, Cassiano Martins de II. Britto, Jorge III. Pio, Marcello IV. Tigre, Paulo Bastos V. Título

CDU: 623.91

SENAI

Serviço Nacional de
Aprendizagem Industrial
Departamento Nacional

Sede

Setor Bancário Norte
Quadra 1 – Bloco C
Edifício Roberto Simonsen
70040-903 – Brasília – DF
Tel.: (0xx61) 3317-9544
Fax: (0xx61) 3317-9550
<http://www.senai.br>

Lista de Figuras

Figura 1 – <i>Cluster</i> marítimo: elementos básicos	48
Figura 2 – Estratégias de mercado	49
Figura 3 – Modelos de subcontratação e terceirização	55
Figura 4 – Estrutura indicativa de custos de construção de navios	62

Lista de Quadros

Quadro 1 – Características de modelos típicos de subcontratação e terceirização	56
Quadro 2 – Linhas de produto de estaleiros brasileiros	125
Quadro 3 – Potencial de nacionalização de insumos da construção naval	139

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Evolução do comércio marítimo internacional e da frota mercante	22
Gráfico 2 – Evolução dos fretes marítimos – 1995-2006	23
Gráfico 3 – Evolução da capacidade produtiva e da produção de navios	24
Gráfico 4 – Relação entre frota mercante existente e carteira de encomendas	25
Gráfico 5 – Evolução do índice geral de preços de navios	26
Gráfico 6 – Evolução dos <i>market-shares</i> de países na da produção de navios – 1975-2005 (% entregas cgt)	29
Gráfico 7 – Evolução do valor da produção de navio, por região – 1997-2005	30
Gráfico 8 – Carteira de encomendas e origem do contratante – Situação em fevereiro de 2006	33
Gráfico 9 – Evolução da capacidade de produção da construção naval	34
Gráfico 10 – Previsão para 2010 da capacidade de produção da construção naval	35
Gráfico 11 – Padrões de especialização de países líderes da indústria naval	37
Gráfico 12 – Produtividade média de amostra de estaleiros entre 1977 e 2006 – Evolução de estaleiro médio, incluindo Coreia e outros	46
Gráfico 13 – Principais produtores mundiais de aço	67
Gráfico 14 – Participação das EAM na produção naval brasileira, em cgt	87
Gráfico 15 – Tipos de construção naval e recursos do FMM, por modalidade de navegação (valor contratado em US\$ milhões e % no total da produção) – 2003 a 2006	89
Gráfico 16 – Evolução anual de admitidos, desligados e do salto de empregados na indústria naval brasileira – 1996-2007	104

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Taxa de crescimento do comércio mundial e taxa de crescimento – 2003-2006	21
Tabela 2 – Transporte marítimo de cargas, 1970/2005 (em milhões de toneladas)	22
Tabela 3 – Preço de novas construções – Principais classes de navios – milhões de US\$	26
Tabela 4 – Produção de navios, por região produtora	31
Tabela 5 – Carteira de encomendas, por região produtora – cgt	32
Tabela 6 – Produção e carteira de encomendas dos maiores estaleiros do mundo	38
Tabela 7 – Estrutura da indústria coreana de navipeças (2001)	42
Tabela 8 – Principais exportadores mundiais de chapas grossas	68
Tabela 9 – Afretamentos de bandeira estrangeira	84
Tabela 10 – <i>Ranking</i> de maiores países produtores de navios de apoio para operação <i>offshore</i>	87
Tabela 11 – Expectativa de demanda de processamento de aço, por estaleiros – 2007	92
Tabela 12 – Evolução do emprego nos principais estaleiros brasileiros	93
Tabela 13 – Desempenho econômico do setor naval brasileiro – 1996-2005	94
Tabela 14 – Indicadores de desempenho econômico do setor naval brasileiro – 1996-2006	97
Tabela 15 – Empregos, estabelecimentos e remunerações, por microrregiões, com produção naval – 2006	98
Tabela 16 – Distribuição dos recursos liberados do FMM, por Estado – 2003-2006	99
Tabela 17 – Exportações da indústria naval brasileira –	

1996-2005 (em US\$ 1000 dólares)	100
Tabela 18 – Empregos, empresas, remunerações, tamanho médio de estabelecimento e remuneração no setor naval (classe 35.114 da CNAE) – 1999-2006	102
Tabela 19 – Admissões e desligamentos na indústria naval, por tipo	105
Tabela 20 – Comparação do estoque de empregos (RAIS) com fluxo de admitidos e desligados (CAGED) na indústria naval	107
Tabela 21 – Distribuição de empregos, por tempo no emprego, da indústria naval	108
Tabela 22 – Distribuição de empregos, por tamanho de estabelecimento	109
Tabela 23 – Distribuição de empregos, por faixa etária, na indústria naval brasileira	110
Tabela 24 – Distribuição de empregos, por faixa de remuneração, na indústria naval brasileira	111
Tabela 25 – Distribuição de empregos, por grau de instrução, na indústria naval brasileira	112
Tabela 26 – Distribuição de trabalhadores contratados, por grau de instrução, na indústria naval brasileira	113
Tabela 27 – Empregos, remunerações e remuneração média – principais grupos de ocupações – na indústria naval brasileira	115

Sumário

Apresentação

1	Características gerais da indústria	15
2	Cenário internacional	21
3	Principais produtores mundiais	37
3.1	Japão	40
3.2	Coreia	41
3.3	China	42
3.4	Europa	43
4	Panorama tecnológico e produtivo do setor naval	45
4.1	Estratégias competitivas	49
5	Estratégias de terceirização e subcontratação da indústria naval	55
6	Indústria fornecedora da construção naval – setor de navieças	61
6.1	Estratégia de fornecimento	63
6.2	Setores fornecedores	67
6.2.1	Setor siderúrgico	67
6.2.2	Setor de máquinas e equipamentos marítimos	69
6.2.2.1	Sistemas de propulsão, geração de potência, governo e operações especiais	72

6.2.2.2	Sistemas de geração auxiliar	75
6.2.2.3	Sistemas de carga	76
6.2.2.4	Sistemas térmicos	78
6.2.2.5	Sistemas de navegação e controle	79
6.2.2.6	Sistemas de comunicação e entretenimento	80
6.2.2.7	Sistemas de habitação	81
7	Características e comportamento recente do setor naval brasileiro	83
7.1	Desempenho recente da indústria	83
7.2	Análise do mercado de trabalho do setor naval brasileiro	101
7.3	Panorama tecnológico e produtivo do setor naval brasileiro	117
7.3.1	Perfil da linha de produtos	125
7.3.2	Estratégias de produção dos estaleiros brasileiros	126
7.3.3	Estratégias tecnológicas para o setor naval brasileiro	128
7.3.4	Estratégias de especialização e desenvolvimento tecnológico	134
7.4	Indústria fornecedora da construção naval no Brasil: situação atual e perspectivas de desenvolvimento	138
7.4.1	Articulação com o setor de navieças	140
7.5	Oportunidades e desafios ao crescimento da indústria	145
8	Conclusões	149
	Referências	155

Apresentação

Dando continuidade à divulgação da Série Estudos Setoriais, temos o prazer de disponibilizar o estudo sobre o setor de Construção e Reparação de Embarcações. Os Estudos Setoriais são parte integrante da metodologia de prospecção tecnológica e organizacional do Modelo SENAI de Prospecção.

A série se concentra em apresentar a contextualização dos setores estudados nas dimensões econômica, organizacional e tecnológica. Nessas três dimensões são explicitadas as principais características do setor ou segmento estudado, o que auxilia as outras atividades do Modelo SENAI de Prospecção.

Este volume da série objetivou apresentar a indústria brasileira e mundial de construção e reparação de embarcações no que concerne ao seu desempenho recente (tipos de embarcações, produção, mercados e número de empregos gerados), a estrutura da cadeia produtiva – tipos de agentes e seus inter-relacionamentos – e a dinâmica tecnológica – fluxo produtivo e tendências tecnológicas. A publicação traz ainda as perspectivas de crescimento e de investimento do setor em questão.

Espera-se que este estudo possa ser mais um importante instrumento de informação sobre o mercado de trabalho para as empresas e entidades representativas de empregadores e de trabalhadores, bem como de tomada de decisão quanto à formulação de políticas de formação profissional.

José Manuel de Aguiar Martins
Diretor-Geral do SENAI/DN

1 Características gerais da indústria

Algumas características estruturais da indústria naval influenciam diretamente a avaliação da competitividade do setor (FERRAZ *et al.*, 2002; COUTINHO, SABBATIN; RUA, 2006). A principal característica estrutural da indústria de construção naval é o seu caráter intensivo em capital. As instalações fabris localizadas em terras litorâneas exigem grandes investimentos em equipamentos de movimentação (sobretudo guindastes), máquinas de corte e solda (cada vez mais sofisticados, sempre com CNC, e crescentemente com robôs) e instalações físicas complexas (grandes diques secos e oficinas cobertas). Ao mesmo tempo, a indústria é intensiva em mão-de-obra qualificada. A competitividade depende não apenas de custos salariais adequados, mas principalmente do conhecimento tácito detido pelos trabalhadores que constituem ativos intangíveis, basicamente associados à formação *on the job*.

Devido a estas características, a indústria naval pode também ser caracterizada como uma indústria de processo, em que o projeto e a gestão da produção são fundamentais para a produtividade, sobretudo num contexto de aumento da automação e do *pré-outfitting* de blocos acabados, identificando-se importantes processos de aprendizado na gestão das operações fabris. Do ponto de vista de suas relações com o mercado, a indústria naval pode ser caracterizada como fornecedora de bens de capital sob encomenda, operando com um *hiato* temporal entre a contratação e a entrega final, que quase sempre é superior a 24 meses, estando sempre sujeita ao comportamento cíclico de preços de insumos (sobretudo aço), dos fretes e do próprio câmbio.

Estas características reforçam a relativa estabilidade da indústria, que opera com custos fixos elevados. Observa-se, assim, uma alternância entre momentos de forte capacidade ociosa e fases de utilização plena da capacidade,¹ resultando em saltos descontínuos de oferta, fato que acaba por impor elevadas barreiras à saída devido ao efeito dos elevados custos afundados. Por outro lado, identificam-se significativas economias de escala, sobretudo em gestão de projetos e capacidade de produção, que exigem elevados requisitos de capital, bem como a presença de economias de aprendizado, pois, à medida

¹ Nesta fase as carteiras de pedidos existentes atrasam o início de novas construções por dois ou três anos.

que os estaleiros ganham experiência, há uma queda no custo do navio, a qual é maior nas primeiras unidades. Assim, o estaleiro pode se aproximar rapidamente do estado-da-arte, ainda que, a partir de um determinado nível de produtividade, os ganhos não sejam expressivos. Além disso, as barreiras à entrada podem ser transpostas graças à importância da mão-de-obra barata e à sensibilidade ao apoio do Estado, que pode prover regras e financiamento abundante e subsidiado.

Neste contexto, a concorrência na indústria tende a se concentrar em preços, apesar da importância da diferenciação de produto no caso da fabricação de navios altamente customizados e sofisticados e da diferenciação de processo decorrente do movimento ao longo da curva de aprendizado. A concorrência em preços é complementada pelos atributos de confiabilidade, em especial relacionados à qualidade e durabilidade dos produtos e à obediência a prazos de entrega. Do ponto de vista da estrutura empresarial, observa-se uma tendência à verticalização produtiva e patrimonial, particularmente no caso de conglomerados japoneses e sul-coreanos e de grandes *holdings* estatais na China. Do ponto de vista organizacional, verifica-se uma tendência ao reforço do *outsourcing*, tanto para fornecedores de navipeças ("*marine equipment*" na definição usual da literatura internacional especializada), com reflexos na hierarquização de fornecedores visando à entrega *just-in-time* de sistemas e blocos acabados, como para montagem de blocos já *pré-outfitted* em estaleiros menores, seja no caso de navios ou de sistemas para plataformas. Em *consequência*, observa-se também uma tendência à padronização de projetos e embarcações, de forma a facilitar a produção em série, o *outsourcing* e a automação. Tais processos são essenciais para a manutenção da competitividade em países cujo custo da mão-de-obra tem aumentado sistematicamente. Em contraste, existe também a possibilidade de foco em nichos de mercado, na produção de navios especializados, usando *design* e projetos terceirizados (caso de *tankers* químicos, por exemplo) e produzindo em série, ou customizando com grande especialização (em *cruise ships* ou plataformas *offshore*), o que permite alcançar competitividade mesmo produzindo em baixa escala.

No caso da produção de navios, identifica-se uma articulação entre diferentes agentes ao longo da cadeia de suprimento da indústria naval. O armador é responsável pela definição das características gerais do navio, a partir de uma avaliação dos volumes de cargas a serem transportados e da identificação

das capacidades dos portos de atracação. Escritórios especializados dedicam-se à realização do projeto do navio, incluindo o projeto estrutural, a especificação de materiais, peças e equipamentos para atender às funções do navio, bem como a especificação dos insumos adequados (com adequação à capacidade do parque industrial local quando possível). Os fornecedores de navipeças são responsáveis pelo fornecimento dos materiais com especificações definidas no projeto, dedicando-se à produção e suprimento das peças para produção de equipamentos. Os construtores navais (estaleiros) são responsáveis pela produção (montagem) das embarcações, através da integração de materiais, peças e equipamentos utilizados na produção e pela classificação do navio.

A operação de estaleiros na montagem de navios e plataformas muitas vezes está baseada em contratos do tipo *turn-key*, *lump-sum*, nos quais empresas contratadas ficam responsáveis pela parte de engenharia, suprimento e construção (EPC). Neste tipo de contratação, as empresas recebem um valor fixo e se responsabilizam pela entregada unidade de produção em situação pronta para operar. Assumem, assim, o risco total sobre o processo de construção, sobre os equipamentos a serem instalados e sobre o prazo de entrega da unidade de produção. Ao mesmo tempo, sua atividade consiste em formular a engenharia de detalhamento, administrar o processo de compra dos equipamentos e montá-los na maneira especificada na unidade que estão construindo. No contrato de EPC existe um componente de gestão de risco que deve ser repartido entre os diferentes participantes do projeto e as partes contratadas. A atividade de engenharia envolve não só o detalhamento das partes, como também o estabelecimento de um cronograma de desembolsos compatível com a execução da empreitada e a adequada distribuição dos rendimentos entre as partes de suprimento envolvidas. Além disso, o suprimento deve atender aos critérios de qualidade assumidos no contrato, ao mesmo tempo que a garantia do cumprimento do cronograma é fundamental.

A construção naval é uma indústria de montagem de bens de capital e necessita do fornecimento de um grande número de peças e equipamentos, os quais podem ser incluídos na classificação genérica de “navipeças”. Desse modo, a competitividade da indústria naval está indissoluvelmente vinculada à boa gestão da cadeia de suprimento que articula produtores de navipeças e construtores navais (estaleiros). De fato, na construção naval a relação entre construtores (estaleiros) e fornecedores de equipamentos é vital e tem se

aprofundado e sofisticado nos últimos anos. A necessidade de modernização da gestão da cadeia de suprimentos envolve a definição de papéis, campos de ação e estratégias de relacionamento de longo prazo entre estes agentes, incluindo aspectos como a adequação da qualidade dos componentes fornecidos e dos serviços prestados, a troca de conhecimentos, a definição de metas e a coordenação dos esforços de melhoria, etc. As melhorias observadas na gestão da cadeia de suprimentos passam pela estruturação de relacionamentos de longo prazo, entre estaleiros e fornecedores de navieças, visando ao desenvolvimento de novos projetos, à introdução de inovações tecnológicas e à redução de custos e prazos de fabricação.

Um único navio petroleiro é composto por milhares de peças definidas a partir de um universo de dois mil diferentes insumos. Encomendas feitas a partir da indústria de construção naval movimentam diversos setores da economia, como o siderúrgico, o químico e até o de móveis, induzindo a geração de empregos numa gama variada de atividades econômicas. Apesar da sua extrema segmentação e heterogeneidade – tanto em termos da base tecnológica como da base de mercado –, é possível classificar a indústria de navieças em função de determinados critérios. Neste sentido, estudo realizado pela BalanceTechnology Consulting (2000) identifica 17 grupos de navieças, considerando um recorte baseado na “função” desempenhada por elas: 1) sistemas de propulsão e de geração principal de força das embarcações; 2) sistemas auxiliares de geração de força; 3) sistemas elétricos, plantas e cabos; 4) sistemas de instrumentação, navegação e controle; 5) sistemas de comunicação e entretenimento; 6) sistemas de iluminação; 7) sistemas de direção; 8) sistemas especiais de operação; 9) sistemas de ancoragem e máquinas de convés; 10) sistemas de segurança e salvamento; 11) componentes de provisionamento; 12) sistemas auxiliares; 13) sistemas de calor, ventilação e ar-condicionado; 14) sistemas de carga; 15) sistemas de acomodação; 16) outros sistemas; 17) materiais. Cada um desses sistemas se desdobra em uma série de produtos que constituem o universo do mercado de navieças.

Para navios mais complexos (p.ex., dedicados ao transporte de passageiros), os custos de componentes adquiridos de fornecedores são tipicamente superiores a 75% dos custos totais de construção. Para navios mais simples (petroleiros e graneleiros), os custos de componentes, máquinas e equipamentos atingem valores da ordem de 65% dos custos totais de produção.

A participação de diversos itens de navieças no custo total de produção de navios evidentemente varia de acordo com o tipo de embarcação. Informações levantadas pela Balance Technology Consulting (2000) para um conjunto de 21 tipos diferentes de embarcações indicam que os itens com maior relevância no total dos custos são aqueles relativos a aço e tubulações (22,6%) e sistemas de propulsão e geração de energia (22,2%). Outros sistemas considerados – montagem e pintura, acomodações, motores auxiliares, sistemas elétricos/eletrônicos e automação – têm uma participação em torno de 10-11% no custo total das navieças para as embarcações consideradas, enquanto a participação dos sistemas de manuseio de carga se localizaria em torno de 6%.

Para efeito de análise, é possível dividir os suprimentos da construção naval em duas categorias principais (CEENO, 2006). A primeira envolve navieças padronizadas e inclui, entre outros itens, a produção de chapas e tubulações de aço para a indústria naval, de materiais consumíveis e componentes de metal, bem como equipamentos padronizados produzidos em massa (válvulas, por exemplo). Nestes segmentos, existe um grande número de ofertantes, em âmbito mundial, e os preços são determinados basicamente pela interação entre oferta e demanda nos mercados respectivos.

Na segunda categoria estão agrupadas navieças especializadas, como máquinas marítimas e equipamentos navais. Este segmento apresenta características que o aproximam de uma situação de concorrência oligopolística, com poucos fornecedores mundiais (no limite, gerando situações que se aproximam de um “duopólio”) que utilizam tecnologias proprietárias e contam com redes globais de assistência técnica. Tais características constituem barreiras à entrada de novos fornecedores. Neste caso, os preços dos produtos são administrados pelos produtores, considerando aspectos de natureza qualitativa, como qualidade, nível tecnológico e a própria reputação acumulada no mercado, sendo também influenciados por pressões da demanda. A oferta mundial desses produtos é limitada, em termos do número de produtores efetivamente capacitados, operando com prazos de entrega mais longos, particularmente em momentos como o atual, em que o mercado encontra-se fortemente aquecido.

2 Cenário internacional

A demanda por navios é induzida fundamentalmente pelo fluxo de comércio internacional de mercadorias. Com a globalização da economia mundial, o comércio internacional vem crescendo a uma taxa média de 5,3% ao ano nos últimos 10 anos. A Tabela 1 mostra que a taxa de crescimento do comércio mundial cresceu sistematicamente acima do crescimento geral do PIB global. A Tabela 2 mostra que, entre 1985 e 2005, o volume transportado de carga marítima mais do que duplicou, evoluindo de 3,3 para 6,8 milhões de toneladas. Para viabilizar o aumento do volume transportado, no comércio marítimo internacional, observa-se uma grande expansão da frota mercante internacional, conforme ilustrado pelo Gráfico 1. Depois de vários anos com excesso de capacidade, com a manutenção de um percentual significativo da frota mundial em *laid-up*, a demanda do comércio marítimo internacional tem pressionado a capacidade de transporte marítimo. Além disso, o rápido crescimento da economia chinesa nos últimos anos tem influenciado os principais mercados de transporte marítimo. No caso do segmento de granéis sólidos, as importações chinesas de minério de ferro impulsionaram o *boom* no mercado ocorrido no início de 2004. No segmento de contêineres, o crescimento das exportações para Europa e Estados Unidos elevou significativamente a demanda por navios porta-contêineres.

Tabela 1 – Taxa de crescimento do comércio mundial e taxa de crescimento – 2003-2006

	2003	2004	2005	2006
Crescimento do PIB Mundial	4,0%	5,1%	4,3%	4,3%
Crescimento do Comércio Mundial	5,4%	10,3%	7,0%	7,4%

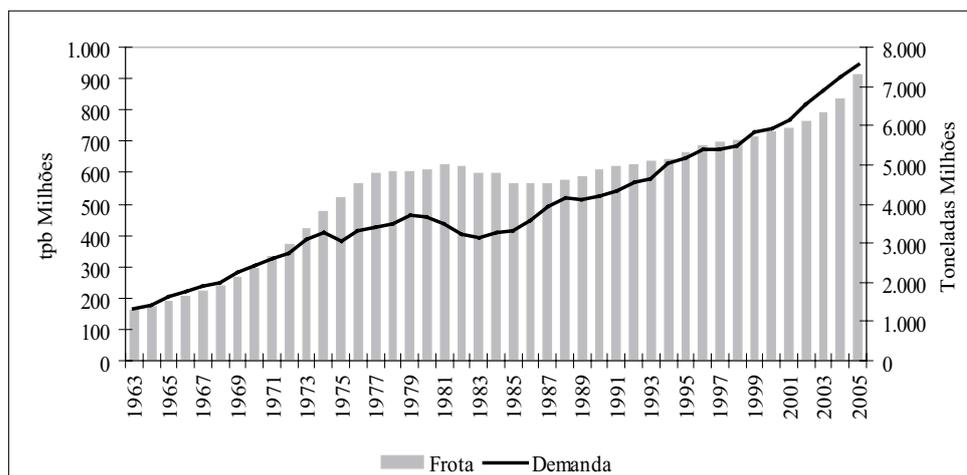
Fonte: Fundo Monetário Internacional (FMI).

Tabela 2 – Transporte marítimo de cargas, 1970/2005 (em milhões de toneladas)

Ano	Petróleo	Derivados de Petróleo	Minério de Ferro	Carvão	Grãos	Outros	Total
1970	995	245	247	101	89	804	2.481
1975	1.263	233	292	137	137	995	3.057
1980	1.320	276	314	188	198	1.310	3.606
1985	871	288	321	272	181	1.360	3.293
1990	1.190	336	347	342	192	1.570	3.977
1995	1.415	381	402	423	196	1.870	4.687
2000	1.608	419	454	523	230	2.361	5.595
2005	1.870	485	640	685	260	2.890	6.830

Fonte: Fearnlay's & ECSA apud Coutinho, Sabbatin e Rua (2006).

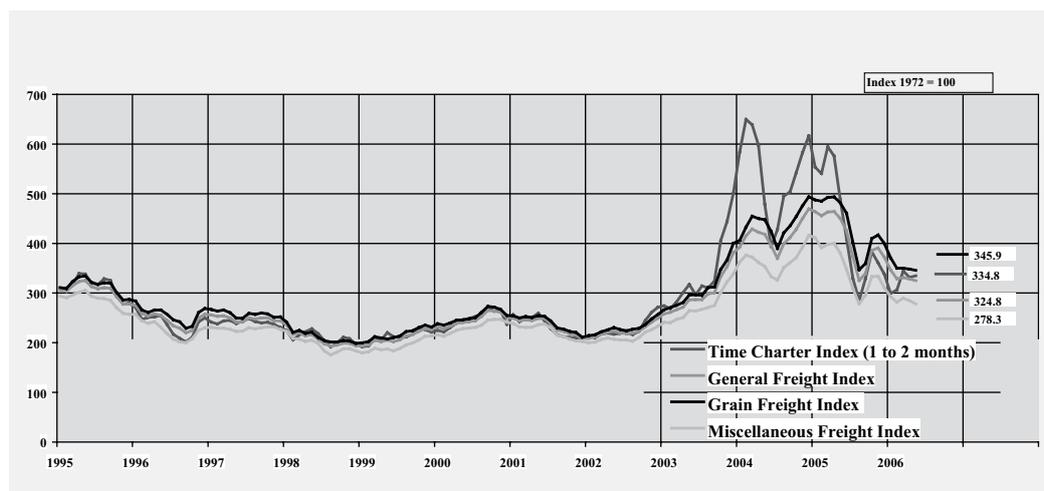
Gráfico 1 – Evolução do comércio marítimo internacional e da frota mercante



Fonte: Clarkson Research Studies.

Como reflexo observa-se uma tendência à elevação dos preços de fretes marítimos. Os segmentos de granéis sólidos e líquidos recentemente apresentaram grandes elevações nas taxas de frete. Também no segmento de contêineres, as taxas de afretamento no mercado a termo sofreram um grande aumento nos anos de 2004 e 2005, estimulando a contratação de navios, principalmente para afretamento aos grandes operadores. O Gráfico 2 ilustra este processo, apresentando a evolução dos fretes marítimos entre 1995 e 2006. É possível observar um grande crescimento desses fretes nos últimos 10 anos, estimulando a produção naval, de tal modo a amortecer a tendência de crescimento dos fretes a partir de 2006.

Gráfico 2 – Evolução dos fretes marítimos – 1995-2006



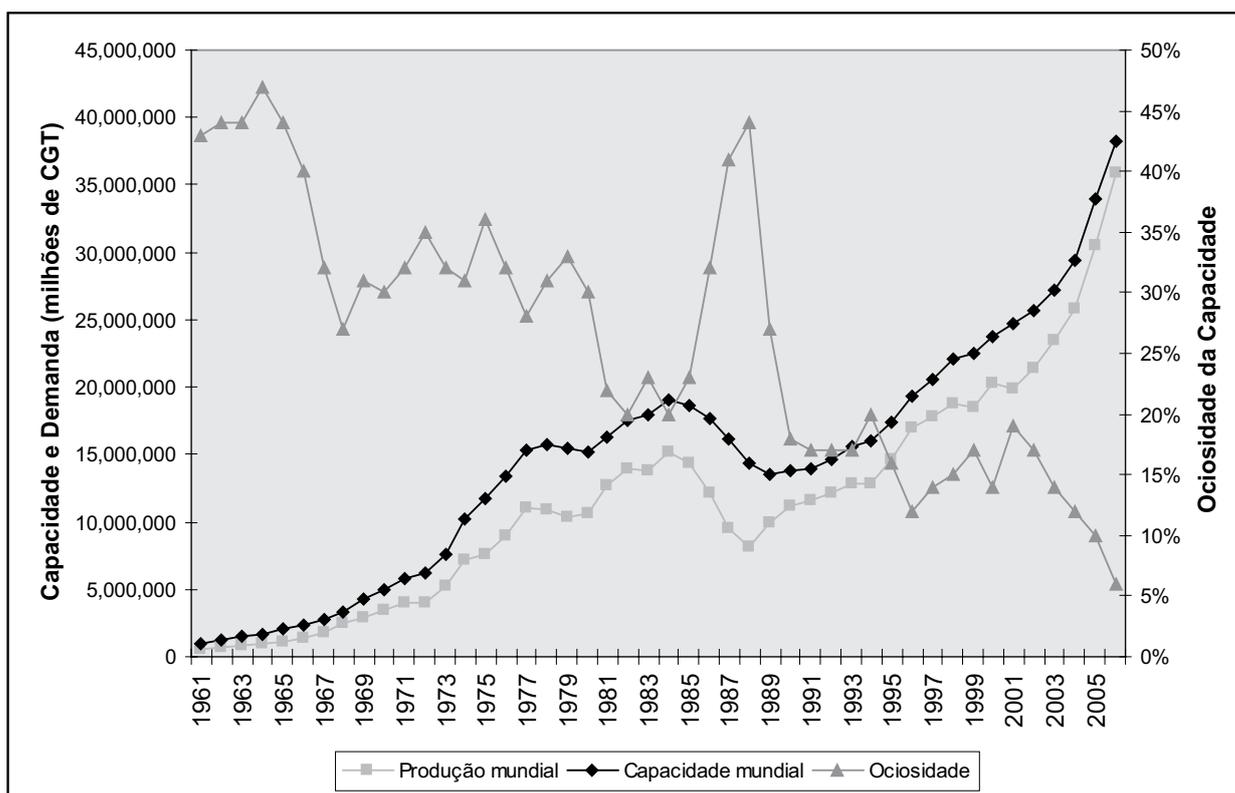
Fonte: Clarkson Research Studies for shipbuilding and scrapped vessels.

Todos os principais setores do transporte marítimo internacional estão passando por um período extremamente favorável e, como consequência, estimulando a demanda por novas construções. O acompanhamento do mercado de construção naval, em âmbito internacional, é geralmente realizado através de indicadores de produção física, que consideram diversas medidas de tonelagem na definição da capacidade de carga transportada, tais como: tonelagem bruta (gt – *gross tonnage*), tonelagem líquida (nt – *net tonnage*), tonelagem bruta compensada em função do tipo de navio (cgt – *compensated gross tonnage*), peso morto transportado (dwt – *deadweight tonnage*) e unidades equivalentes de transporte de carga (teu – *twenty-foot equivalent unit*). Estas unidades são utilizadas para medir a capacidade de diferentes tipos de navios, a saber: *bulker* (graneleiros), *container ship* (porta-contêineres), *dry cargo* (carga-seca), *miscellaneous* (diversos), *offshore* (navios de apoio a estruturas *offshore* e plataformas), *passenger / ferry* (navio de passageiros / balsas), *reefer* (refrigerado), *Ro-Ro* (transporte de veículos) e *tanker* (petroleiros). Por outro lado, os indicadores de evolução da indústria geralmente referem-se ao número de navios em termos de Entregas, Produção, Produção em carteira, Encomendas ou Total da Frota (estoque).

Desde 1996 observa-se uma tendência de crescimento das carteiras de encomendas de navios no mundo. Em janeiro de 2004 existiam 160 milhões dwt em carteira. Nos últimos anos, têm sido colocados contratos de 1.000 a

1.200 navios por ano, representando um aumento de mais de 50 milhões dwt na carteira de encomendas mundial. As encomendas já feitas aos estaleiros no mundo inteiro chegavam, em 2005, a aproximadamente 4.700 navios, representando um valor em negócios anuais da ordem de US\$ 70 bilhões. Só em 2005, foram construídos 1.356 navios no mundo. Segundo a Committee of European Union Shipbuilders Associations (CESA), a carteira mundial de novas encomendas até o final de 2004 alcançou recorde histórico de pedidos, que somaram mais de 90 milhões de toneladas de porte bruto (tpb), mais de três vezes e meia o nível de produção habitual. Como reflexo desta tendência, a capacidade de produção em 2005 (da ordem de 35 milhões de cgt) era o dobro do observado há 20 anos, enquanto a ociosidade da indústria nunca esteve tão baixa (ver Gráfico 3).

Gráfico 3 – Evolução da capacidade produtiva e da produção de navios

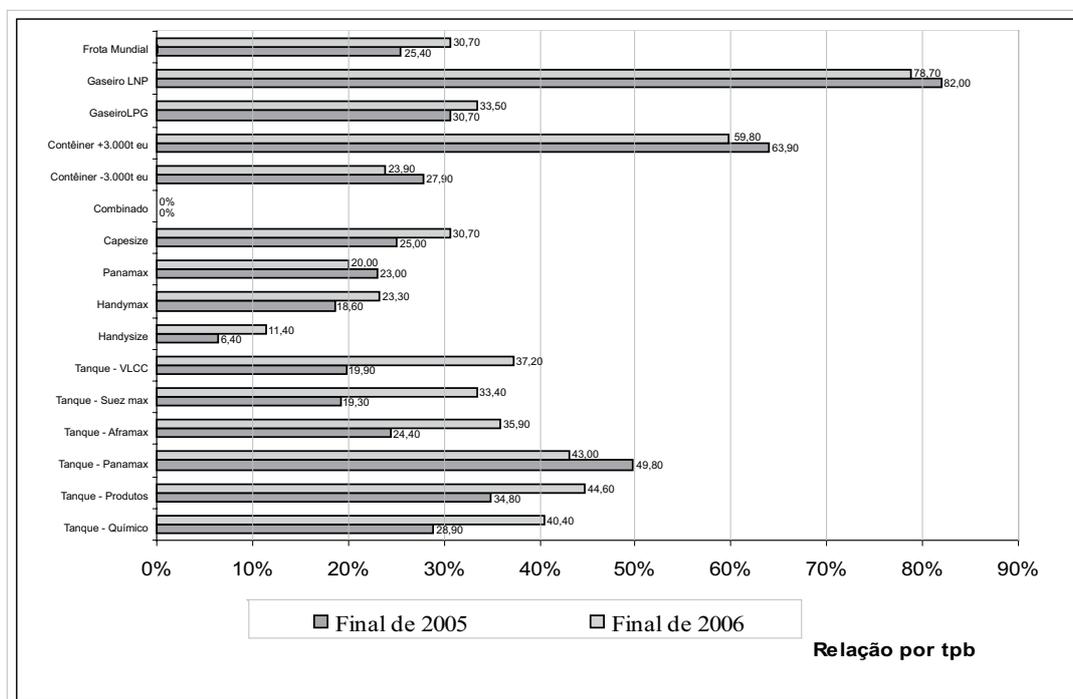


Fonte: Clarkson Research Studies for shipbuilding and scrapped vessels.

O mercado de construção naval experimenta talvez o seu maior e mais longo período de alta, com um crescimento das encomendas ainda mais espetacular

do que o ocorrido no início da década de 1970. A carteira de encomendas atingiu o valor de US\$ 298 bilhões no final do ano de 2006.² Conforme ilustrado pelo Gráfico 4, observa-se um extraordinário crescimento das encomendas entre dezembro de 2002 e 2006. Nesse período, a quantidade de navios em carteira saiu de 48,3 milhões de cgt (117,1 milhões de tpb) para 120,9 milhões de cgt (309,7 milhões de tpb), o que corresponde a um crescimento de cerca de 160% em apenas 4 anos. Em dezembro de 2006, a carteira de encomendas correspondia a 30% da frota mercante mundial. É importante observar que o aumento das encomendas ocorre em todos os três segmentos mais representativos de navios mercantes, isto é, petroleiros, graneleiros e porta-contêineres. De acordo com o Gráfico 4, as carteiras de encomendas nas várias classes desses segmentos representam pelo menos 20% das respectivas frotas, à exceção dos graneleiros Handysize e dos navios combinados (que há algum tempo deixaram de ser contratados). Em alguns casos, como porta-contêineres acima de 3.000 teu e navios gaseiros LNG, as encomendas chegam a atingir mais de 50% da frota atual. No *boom* de construção naval do início da década de 1970, a carteira mundial era amplamente dominada por navios petroleiros.

Gráfico 4 – Relação entre frota mercante existente e carteira de encomendas

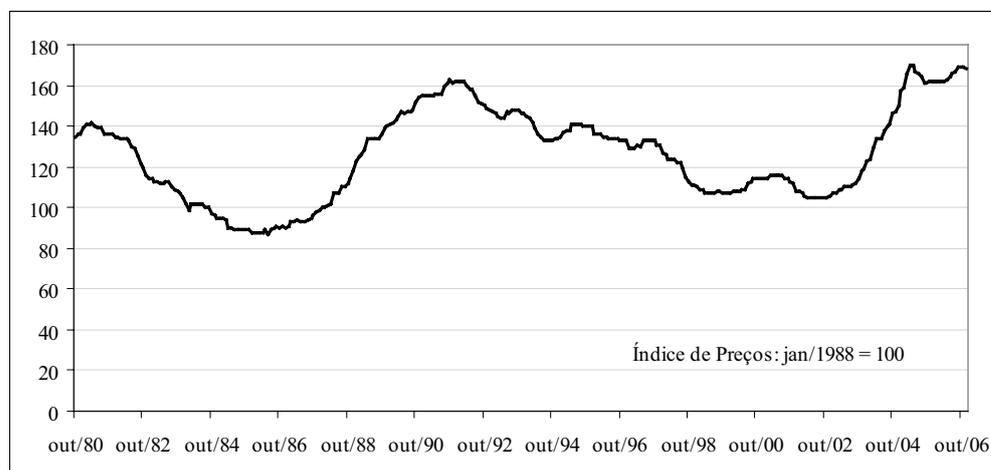


Fonte: Clarkson Research Studies

² Long Term Trends in Shipbuilding : apresentação na BIMCO. Clarkson Research Studies, 2007.

Como reflexo, observa-se uma tendência à elevação dos preços dos navios, principalmente a partir de 2002, conforme ilustrado pelo Gráfico 5 e pela Tabela 3. No caso de navios VLCC, o preço aumentou de US\$ 63,5 milhões para US\$ 129 milhões entre dezembro de 2002 e dezembro de 2006, o que representa um crescimento superior a 100%. Em média, os preços dos principais tipos de navios mercantes aumentaram 63% nesse período, de acordo com o índice da Clarkson para preços de navios novos. Armadores no mundo inteiro têm encomendado navios de forma muito consistente desde o início da década, aumentando de forma significativa a taxa de ocupação dos estaleiros. O aumento de capacidade no período não acompanhou o aumento da demanda, e o resultado foi a elevação dos preços.

Gráfico 5 – Evolução do índice geral de preços de navios



Fonte: Clarkson Research Studies.

Tabela 3 – Preço de novas construções – Principais classes de navios – milhões de US\$

Tipo de Navio	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Variação 2002/06
VLCC - 300.000 tpb	72,5	69,0	76,5	70,0	63,5	77,0	110,0	120,0	129,0	103%
Suezmax - 150.000 tpb	44,0	42,5	52,5	46,5	43,75	51,5	71,0	71,0	80,5	84%
Aframax - 110.000 tpb	34,5	33,0	41,5	36,0	34,75	41,5	59,0	58,5	65,5	88%
Panamax - 70.000 tpb	31,0	31,0	36,0	32,0	31,25	37,5	48,0	50,0	58,5	87%
Handy - 47.000 tpb	26,0	26,0	29,5	26,25	27,0	31,5	40,0	43,0	47,0	74%
Capesize - 170.000 tpb	33,0	35,0	40,5	36,0	36,25	48,0	64,0	59,0	68,0	88%
Panamax - 75.000 tpb	20,0	22,0	22,5	20,5	21,5	27,0	36,0	36,0	40,0	86%
Handymax - 51.000 tpb	18,0	20,0	20,5	18,5	19,0	24,0	30,0	30,5	36,5	92%
Handysize - 30.000 tpb	14,25	15,5	15,0	14,5	15,0	18,0	23,5	25,5	28,0	87%
LNG - 138.000 m3	190,0	165,0	172,5	165,0	150,0	155,0	185,0	205,0	220,0	47%
LPG - 78.000 m3	58,0	56,0	60,0	60,0	58,0	63,5	82,5	90,0	92,0	59%
Porta-Contêiner - 725 teu	13,5	14,0	14,0	13,0	13,0	17,5	19,5	20,5	20,5	58%
Porta-Contêiner - 1.000 teu	18,0	17,5	18,0	15,5	15,5	18,5	22,5	23,0	22,0	42%
Porta-Contêiner - 1.700 teu	24,5	23,0	25,0	21,5	21,0	25,5	35,0	36,0	38,0	81%
Porta-Contêiner - 2.000 teu	29,0	28,0	31,5	28,0	27,0	30,5	37,0	40,0	41,5	54%
Porta-Contêiner - 2.750 teu	31,0	33,0	37,5	31,0	29,5	37,0	46,5	48,5	51,0	73%
Porta-Contêiner - 3.500 teu	42,0	38,0	41,5	36,0	33,0	42,5	53,0	52,5	57,0	73%
Porta-Contêiner - 4.600 teu	-	-	-	52,0	45,0	56,5	71,0	67,5	71,0	58%
Porta-Contêiner - 6.200 teu	-	-	-	72,0	60,0	71,0	91,0	89,0	101,0	68%

Fonte: Clarkson Research Studies.

No período recente, observa-se claramente um predomínio de estaleiros asiáticos em termos do volume produzido, conforme ilustrado pelo Gráfico 6. Atualmente a produção de navios mercantes concentra-se na Ásia. A Coreia do Sul e o Japão são os principais produtores mundiais, seguidos pela China. Esses três países juntos foram responsáveis por 80% da produção mundial, em cgt, no ano de 2006.

A Europa, que dividia o mercado com o Japão no início da década de 1970, viu sua participação se reduzir ao longo do tempo. Por outro lado, a Coreia e, mais recentemente, a China tiveram aumentos expressivos nas suas participações. O Japão conseguiu manter sua posição de grande produtor mundial, todavia perdeu a liderança para a Coreia do Sul. Em 2003, depois de uma intensa disputa, a Coreia do Sul superou a construção naval japonesa, quando produziu pouco mais de 6,8 milhões de cgt. Em 2006 a Coreia foi responsável por 35% da produção mundial e o Japão por 30%. Considerando-

se a atual carteira de encomendas dos dois países, a Coreia do Sul, com 36% das encomendas, consolidou sua posição como principal produtor mundial, distanciando-se do Japão, que detém 21% das encomendas.

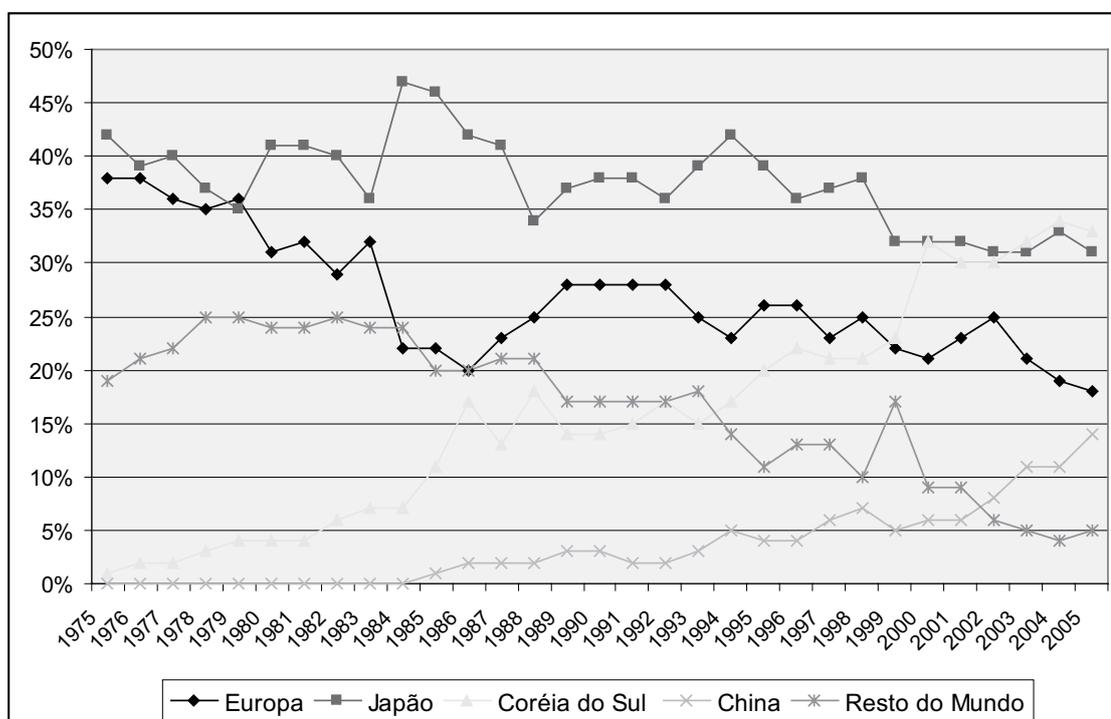
A China, por sua vez, posiciona-se como terceiro produtor individual, com 15% do total mundial, em cgt, entregue em 2006, e vem se aproximando rapidamente da produção conjunta dos países europeus, que alcançou 16% no mesmo ano. Além disso, a carteira de encomendas da China (27 milhões de cgt) superou a do Japão (24,9 milhões de cgt) no final do ano de 2006. Tendo em vista sua rápida expansão, a China deverá superar o Japão como segundo produtor nos próximos anos. Em 2006, a China recebeu 25% dos pedidos para construção de navios, considerando o valor das encomendas, enquanto que o Japão somente 12%. A Coreia permaneceu em primeiro lugar, com 39%. Dez anos antes, o Japão e os países europeus captavam as maiores parcelas do total de encomendas, com base no valor da produção.

Japão, Coreia do Sul e China são responsáveis pela quase totalidade da produção de navios maiores e menos sofisticados, como petroleiros e graneleiros. Também grande parte da produção de navios porta-contêineres está concentrada nesses três países, mas a participação de estaleiros europeus nesse mercado não é desprezível. Atualmente, Coreia e Japão também dominam o segmento de navios gaseiros (LNG e LPG), onde até poucos anos atrás a participação da Europa era mais significativa. A China tem uma participação muito pequena nesse mercado, que envolve tecnologias de construção mais sofisticadas, mas já construiu seu primeiro LNG. Em suma, nos segmentos de maior peso da construção naval mundial (petroleiros, graneleiros, porta-contêineres e gaseiros) existe um amplo domínio do Extremo Oriente.

Os estaleiros da Europa, por outro lado, vêm explorando nichos de mercado, normalmente associados a segmentos de navios mais sofisticados. O caso mais notável é o mercado de navios de cruzeiro, em que a Europa detém incontestável liderança. Os estaleiros do continente europeu também têm importante participação no mercado mundial de *ferries* e navios *roll-on/roll-off*. Outros segmentos nas quais a construção europeia tem atuação importante abrangem embarcações especializadas como *supply-boats*, dragas, quebra-gelos e *heavy-lift*, por exemplo, e embarcações menores, como cargueiros *multipurpose* e embarcações fluviais. Deve-se destacar também a produção de

navios tanque mais sofisticados, como é o caso dos químicos. A Europa também mantém uma significativa atuação na produção mundial de navios porta-contêineres, concentrada em estaleiros da Alemanha, Polônia e Dinamarca. Os Estados Unidos, embora tenham um desempenho relevante, têm direcionado seus esforços para a área militar. Cingapura destaca-se pela especialização no nicho da construção *offshore*, com 45% de participação estatal. Dos cinco estaleiros locais, dois (JURONG; FELLIS) se estabeleceram no Brasil, atraídos pela demanda da indústria petrolífera.

Gráfico 6 – Evolução dos *market-shares* de países na produção de navios – 1975-2005 (% entregas cgt)

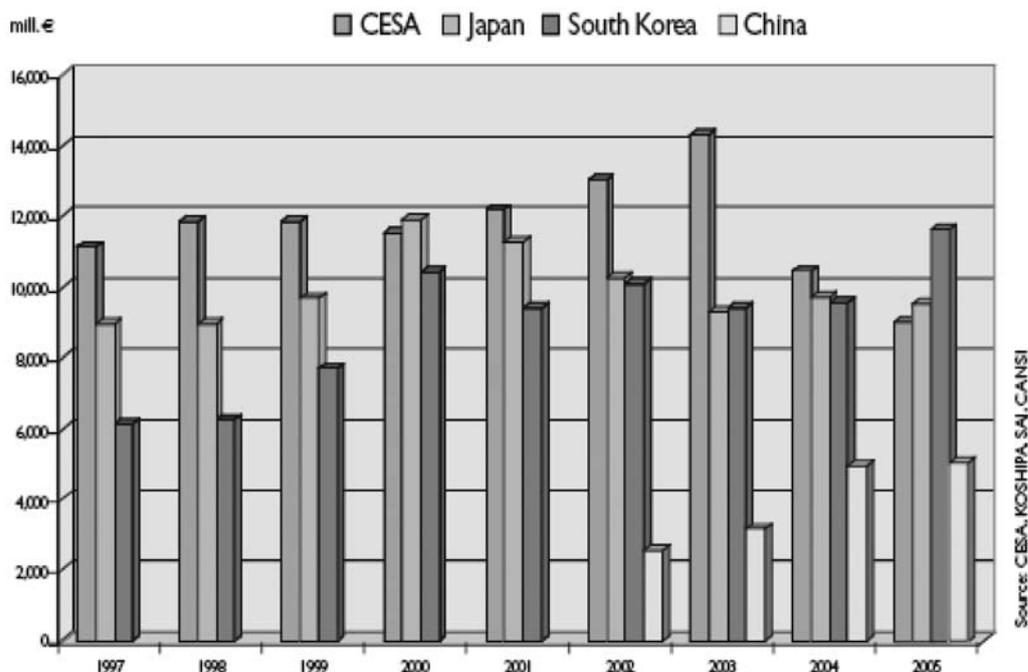


Fonte: Clarkson Research Studies for shipbuilding and scrapped vessels.

Embora os países asiáticos produzam mais, os estaleiros europeus ainda são os responsáveis pelo maior giro de recursos. Os estaleiros europeus associados à CESA produzem um total de 3,7 milhões de toneladas de porte bruto (tpb), movimentando US\$ 15,6 bilhões, enquanto a Coreia responde por 8,4 milhões de tpb, equivalentes a US\$ 14,4 bilhões. No Japão, a proporção é similar: 7,9 milhões de tpb para US\$ 13,95 bilhões. Na China, as cifras são de 2,7 milhões de tpb para US\$ 7,35 bilhões movimentados. O Gráfico 7, baseado em

relatório anual da CESA, indica uma redução do valor da produção japonesa, a partir de 2000, e do valor da produção europeia, a partir de 2004. Em contraste, o valor da produção coreana apresenta uma tendência firme de expansão, enquanto a produção chinesa cresce expressivamente a partir de 2002.

Gráfico 7 – Evolução do valor da produção de navio, por região – 1997-2005



Fonte: COMMUNITY OF EUROPEAN SHIPYARDS' ASSOCIATIONS. Annual report 2005-2006. [S.L], 2006.

No caso europeu, destaca-se a produção de navios mais sofisticados, como porta-contêineres, navios de cruzeiros e tanqueiros químicos. Os principais produtores europeus são a Alemanha, Croácia, Polônia, Dinamarca, Itália, Romênia, Noruega, Espanha e Turquia. O Brasil se insere no grupo dos demais fabricantes mundiais que receberam 2,165 milhões de tpb, ou seja, equivalentes a 3% das encomendas mundiais. As Tabelas 4 e 5 apresentam, respectivamente, a produção e a carteira mundial de navios, em cgt, conforme os principais países produtores.

Tabela 4 – Produção de navios, por região produtora – cgt

Região	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Japão	5,7	6,1	6,8	6,3	6,5	6,4	6,6	6,8	8,1	8,4	9,3
Coreia do Sul	3,7	4,1	3,7	4,5	6,0	6,1	6,5	7,0	8,4	9,9	10,7
Taiwan	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
China	0,6	1,0	1,2	1,0	1,3	1,2	1,6	2,5	2,7	3,6	4,6
Outros - Ásia	0,2	0,1	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,5	0,8
Total - Ásia	10,5	11,7	12,3	12,4	14,3	14,1	15,3	17,0	19,9	22,8	25,8
Alemanha	1,2	1,0	1,0	0,8	0,8	1,2	1,2	0,9	0,9	1,1	1,1
Dinamarca	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3
França	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,3	0,5	0,1	0,1	0,2
Itália	0,6	0,5	0,9	1,0	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,4	0,5
Holanda	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3
Espanha	0,4	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,4	0,3	0,1	0,2
Finlândia	0,5	0,3	0,3	0,1	0,3	0,2	0,5	0,3	0,3	0,0	0,2
Noruega	0,3	0,3	0,3	0,4	0,2	0,2	0,4	0,4	0,1	0,2	0,3
Turquia	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4
Polônia	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,5	0,6	0,5
Ucrânia	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0
Croácia	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
Outros - Europa	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5
Total - Europa	5,2	4,3	4,8	4,6	4,2	4,7	5,3	4,8	4,5	4,3	4,9
Brasil	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0
Estados Unidos	0,1	0,1	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2
Outros	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
Outros - Total	0,3	0,3	0,7	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,3	0,3	0,3
Total Global	16,0	16,3	17,8	17,5	18,9	19,2	21,1	22,2	24,7	27,5	31,0

Fonte: Clarkson Research Studies.

Tabela 5 – Carteira de encomendas, por região produtora – cgt

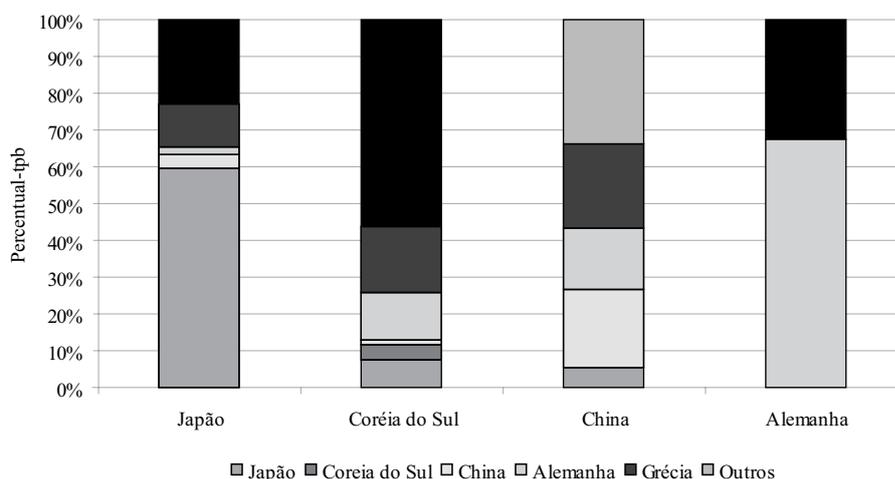
Região	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Japão	11,7	13,6	11,9	11,2	12,5	12,8	14,5	22,3	27,3	26,0	24,9
Coreia do Sul	7,4	9,0	9,9	11,5	15,8	15,4	15,7	26,4	35,0	39,6	43,1
Taiwan	0,7	0,5	0,7	0,8	0,7	0,6	0,5	1,1	1,3	1,5	1,4
China	2,6	2,6	2,2	3,2	4,0	4,9	5,3	8,9	12,9	16,5	27,0
Outros - Ásia	0,5	0,6	0,5	0,4	0,5	0,5	0,8	1,0	2,3	3,1	5,2
Total - Ásia	22,9	26,3	25,3	27,0	33,5	34,1	36,9	59,7	78,8	86,6	101,7
Alemanha	1,9	1,6	2,0	2,3	2,9	2,3	1,6	2,1	2,5	4,0	3,7
Dinamarca	0,7	0,6	0,5	0,5	0,3	0,7	0,4	0,6	1,1	1,2	0,6
França	0,4	0,4	0,8	1,1	1,1	0,8	0,6	0,3	0,5	0,8	0,8
Itália	2,1	2,4	2,4	2,3	2,8	2,3	1,8	1,5	1,9	2,7	2,2
Holanda	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,7	0,9	1,1
Espanha	0,6	0,9	0,7	0,5	0,6	0,8	0,8	0,5	0,3	0,5	0,7
Finlândia	0,7	0,5	0,5	0,7	1,1	0,9	0,6	0,5	0,6	1,3	0,8
Noruega	0,5	0,7	0,5	0,4	0,6	0,6	0,4	0,1	0,4	0,7	1,2
Turquia	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,7	0,8	1,6
Polônia	1,1	0,9	0,9	1,0	1,6	1,2	1,0	1,5	2,2	1,8	1,4
Ucrânia	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3
Croácia	0,5	0,7	0,6	0,5	0,8	1,1	0,9	1,1	1,5	1,5	1,2
Outros - Europa	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	0,8	0,9	1,3	2,0	2,3
Total - Europa	10,6	10,7	10,9	11,1	13,5	12,5	9,8	10,3	13,9	18,4	17,8
Brasil	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,5
Estados Unidos	0,7	1,2	1,0	0,8	0,8	0,8	0,7	0,5	0,4	0,4	0,6
Outros	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3
Total - Outros	1,0	1,4	1,2	1,0	1,0	1,1	1,0	0,9	0,8	1,0	1,4
Total Mundial	34,5	38,4	37,4	39,1	48,1	47,7	47,7	70,9	93,4	106,0	120,9

Fonte: Clarkson Research Studies.

Outro aspecto a ser considerado refere-se à importância do mercado interno como estímulo à sustentação das encomendas dos principais países líderes na construção naval, não obstante o caráter essencialmente internacionalizado da indústria, conforme ilustrado pelo Gráfico 8, que apresenta

a origem das encomendas em estaleiros dos principais países produtores. De fato, no Japão, cerca de 60% das encomendas são de armadores do país e apenas uma pequena parcela das encomendas da armação japonesa é direcionada para estaleiros estrangeiros. No caso da Alemanha, o percentual de participação das encomendas domésticas na composição da carteira dos estaleiros do país é ainda maior, ficando próxima de 70%. No caso da China, se, no passado, as empresas de navegação do país direcionavam suas encomendas para estaleiros estrangeiros (Europa, Japão e Coreia do Sul), atualmente as encomendas chinesas são feitas preferencialmente em estaleiros nacionais. A participação dos pedidos domésticos na carteira de encomendas era um pouco superior a 30% até muito recentemente.³ Todavia, o grande crescimento da carteira de encomendas do país, principalmente em razão dos pedidos de armadores estrangeiros, provocou uma redução da participação dos armadores chineses na carteira para cerca de 20%. A Coreia, por sua vez, tem uma carteira bastante diversificada em relação à origem do país contratante. Assim, o peso das encomendas da armação coreana é relativamente pequeno na produção local, ainda que a grande maioria dos armadores coreanos direcione suas encomendas para estaleiros nacionais.

Gráfico 8 – Carteira de encomendas e origem do contratante – Situação em fevereiro de 2006

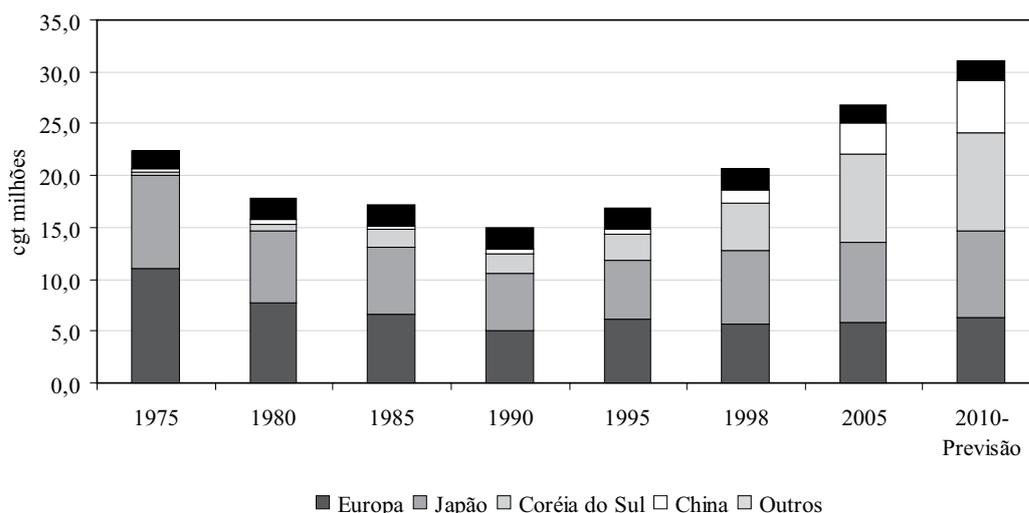


Fonte: Clarkson Research Studies.

³ LUDWIG, T.; THOLEN, J. Shipbuilding in China and its Impacts on European Shipbuilding Industry. Bremen: Institute Labour and Economy of University of Bremen, 2006.

Em termos de perspectivas, a tendência é de manutenção do quadro de aquecimento da indústria. De acordo com dados da CESA,⁴ a capacidade mundial de produção atingiu, em 2005, 26,8 milhões de cgt. Coreia do Sul e Japão apresentam as maiores capacidades de produção, correspondente a 8,5 e 7,7 milhões de cgt, respectivamente. Ainda conforme a CESA, a capacidade instalada deverá atingir 31,1 milhões de cgt em 2010. A evolução da capacidade é apresentada no Gráfico 9. Todavia, essas previsões, realizadas no final de 2005, estão subestimadas. A produção mundial alcançou 31 milhões de cgt em 2006 e existem vários projetos de expansão de capacidade em curso.⁵ Segundo Clarkson Research Studies, a atual capacidade de construção naval já é de quase 43 milhões de cgt. De acordo com a Shipbuilders' Association of Japan (SAJ), a capacidade mundial de produção de navios foi de 27,5 milhões de cgt em 2004, e deverá atingir 50 milhões de cgt em 2010 (Gráfico 10).

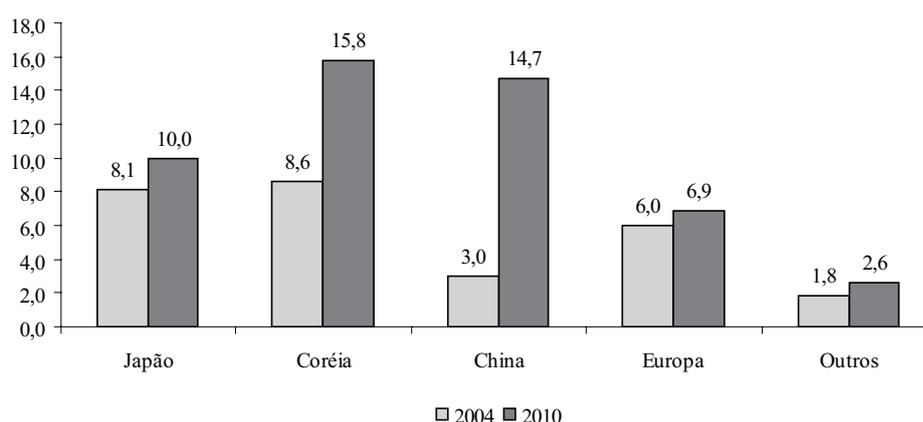
Gráfico 9 – Evolução da capacidade de produção da construção naval



Fonte: CESA.

⁴ Gerencia del Sector Naval (2006), op. cit.

⁵ Segundo Clarkson Research Studies, existem no mundo cerca de 35 projetos de construção de novos estaleiros, e 12 de expansão. A China lidera o processo de expansão. A Coreia do Sul tem procurado investir em novas áreas na Ásia, como Vietnã, onde a Hyundai está associada ao projeto de conversão do Vinashin, atualmente um estaleiro de reparo, no maior centro de construção do sul da Ásia.

Gráfico 10 – Previsão para 2010 da capacidade de produção da construção naval

Fonte: SAJ.

Todos os principais segmentos do transporte marítimo apresentam grande volume de encomendas. Em termos de cgt, os navios petroleiros representam 31% da carteira mundial, graneleiros, 16%, porta-contêineres, 25% e gaseiros, 10%. Os principais estaleiros do mundo estão com a capacidade de produção comprometida por pelo menos 3,5 anos. Como consequência do incremento das encomendas, boa parte dos estaleiros se encontra com a capacidade de produção comprometida por alguns anos. Os principais estaleiros coreanos e chineses têm *slots* disponíveis somente para 2010. Estaleiros japoneses, por sua vez, estão comprometidos até 2011.

Neste contexto de aquecimento do mercado de construção naval, as perspectivas de aumento da oferta estão relacionadas, principalmente, aos seguintes fatores:⁶

- Entrada de construtores marginais no mercado;
- Investimento em novos equipamentos e instalações;
- Mudança em políticas de controle de capacidade;
- Transformação de instalações de reparo para construção;

⁶ OECD. World Shipbuilding Supply and Demand: presentation by the Korea Shipbuilders' Association, Council Working Party on Shipbuilding, CWP6.

- Aumento de eficiência na construção e gestão;
- Emprego de novas técnicas de gestão, para reduzir o tempo de edificação, e de construção, como a edificação ao nível do chão (*level land building*), para expandir áreas de edificação; e
- Aumento de subcontratação e terceirização.

Esse cenário favorável à construção naval mundial oferece uma grande oportunidade para a volta da construção de navios mercantes no Brasil. As desvantagens associadas ao reinício das atividades, como custos mais altos e prazos de produção mais longos, podem ser superadas com mais facilidade na atual conjuntura do mercado. Mesmo estaleiros com custos mais altos do que o padrão praticado em estaleiros do Extremo Oriente têm condições para se posicionar no mercado, desde que, é claro, pratiquem margens menores.

Todavia, a capacidade de produção está se expandindo rapidamente. Não só com a expansão de estaleiros existentes, como também com a implantação de novas áreas de produção, principalmente na China. Ao mesmo tempo, outros países vêm surgindo no cenário internacional da construção naval, como Vietnã, Índia e Turquia. Também existe incerteza em relação à evolução dos custos na construção naval, principalmente no que se refere aos preços de aço e de componentes e máquinas, bem como à própria disponibilidade dos insumos, que pode comprometer o planejamento da produção dos estaleiros.

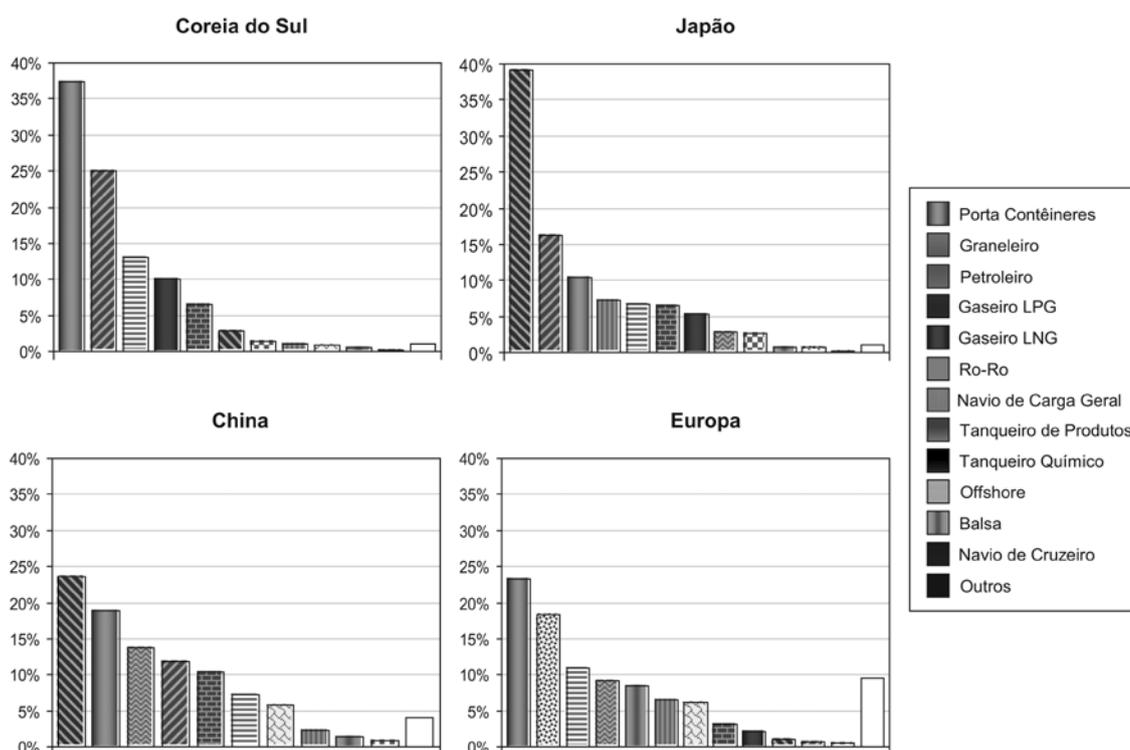
Finalmente, a própria manutenção do ambiente favorável no transporte marítimo internacional, que tem estimulado a expansão da frota mercante, pode sofrer um revés e afetar o grande volume de pedidos de construção que resultou no atual *boom* da construção naval. Uma redução no crescimento da economia mundial, associada à própria expansão da frota mercante, pode provocar uma queda no volume de encomendas em um momento de expansão da capacidade de produção.

3 Principais produtores mundiais

É possível observar padrões de especialização particulares, por parte dos países líderes da indústria, conforme ilustrado pelo Gráfico 11. A Coreia do Sul, embora tenha sofrido uma redução nas encomendas, ainda mantém a liderança, com 35% do mercado mundial (15,806 milhões de tpb de novas encomendas em 2004 contra 18,671 milhões de tpb em 2003) de especialização nos chamados “navios de prateleira”.

Na Coreia do Sul, aproximadamente 67% da produção concentra-se em porta-contêineres e petroleiros. O Japão constrói todos os tipos de navios, tendo perdido a posição de liderança para a Coreia do Sul, mas mantém ainda 30% do mercado mundial (13.675 mil tpb de novas encomendas em 2004), com 54% do volume produzido concentrado em graneleiros e petroleiros. Neste país, observa-se também uma ênfase crescente na produção de porta-contêineres e navios de alta tecnologia, consideradas áreas mais rentáveis da indústria. A China ocupa o terceiro lugar na construção naval mundial, depois da Coreia do Sul e do Japão, tendo recebido, em 2004, encomendas para 5.691 mil tpb.

Gráfico 11 – Padrões de especialização de países líderes da indústria naval



Fonte: Estudo da oferta (estaleiros) mundial de construção naval, Emerson Colin, CEGN, agosto 2006.

A Tabela 6 apresenta a situação da produção e as carteiras de encomendas dos cinquenta maiores estaleiros do mundo.⁷ Pode-se observar que há um amplo predomínio dos estaleiros asiáticos, com 42 estaleiros entre os cinquenta maiores: 16 do Japão, 15 da China, 10 da Coreia do Sul e 1 de Taiwan. Apenas oito estaleiros europeus figuram entre os maiores do mundo: 2 da Alemanha, 2 da Polônia; Romênia, França, Itália e Dinamarca aparecem com 1 estaleiro cada um.

Uma parcela significativa das encomendas está concentrada em alguns estaleiros, basicamente asiáticos, de grande porte. Cerca de um quarto da atual carteira de encomendas pertence aos quatro maiores estaleiros coreanos: Hyundai H. I., Samsung, Daewoo e Hyundai Mipo. Os dez maiores estaleiros, com base na carteira de encomendas, detêm mais de 35% dos pedidos, os vinte e dois maiores, a metade, e os cinquenta maiores, mais de dois terços da carteira mundial. O estaleiro não asiático mais bem colocado no *ranking* de encomendas é o alemão MeyerWerft, que ocupa a 29ª posição. Por outro lado, ainda existe um espaço considerável para estaleiros com menor volume de produção. Cerca de uma centena de estaleiros, excluindo-se os cinquenta estaleiros com maior carteira, detêm 30% dos pedidos de novas construções.

⁷ Clarkson Research Studies – jan/2007.

Tabela 6 – Produção e carteira de encomendas dos maiores estaleiros do mundo

Estaleiro	País	Capacidade*		Produção em 2006			Carteira de Encomendas – Janeiro de 2007			Posição**	Ocupação***
		gt mil	cgt mil	No.	tpb mil	cgt mil	No.	tpb mil	cgt mil		
Hyundai H.I.	Coreia do Sul	188	2.623	72	6.582	2.623	301	34.299	11.712	1	4,47
Samsung S.B.	Coreia do Sul	195	1.940	47	4.427	1.940	165	16.361	7.748	2	3,99
Daewoo S.B.	Coreia do Sul	234	1796	43	4.106	1.796	127	17.190	6.643	3	3,70
Hyundai Mipo	Coreia do Sul	40	1304	63	2.454	1304	203	8.512	3.989	4	3,06
Hyundai Samho	Coreia do Sul	161	1001	28	3.377	1001	69	8.224	2.679	5	2,68
STX Shipbuild.	Coreia do Sul	43	758	40	1908	758	126	6.735	2.428	6	3,20
Waigaoqiao S/Y	China	97	560	19	3110	560	80	13.153	2400	7	4,29
Dalian New Yard	China	161	668	27	2.118	668	85	9.366	2.385	8	3,57
Hanjin H.I.	Coreia do Sul	94	503	15	1057	503	56	3.913	1.834	9	3,65
Universal S.B.	Japão	247	316	8	2.508	316	46	12.125	1806	10	5,72
Hudong S/Yard	China	66	380	15	1026	310	70	4.473	1779	11	4,68
Mitsubishi H.I.	Japão	199	685	14	926	685	37	2.777	1.773	12	2,59
Koyo Dock K.K.	Japão	91	385	11	967	385	43	3.963	1758	13	4,57
Tsuneishi Zosen	Japão	88	671	35	2.784	671	80	5.909	1.703	14	2,54
Oshima S.B. Co.	Japão	73	483	28	1.765	483	86	6.501	1.571	15	3,25
I.H.I.	Japão	234	331	8	1336	331	33	6.684	1.477	16	4,46
SLS Shipbuilding	Coreia do Sul	34	247	12	521	247	67	3.031	1.363	17	5,52
Jiangnan Changxing	China	0	0	0	0	0	37	6.468	1.215	18	-
CSBC	Taiwan	232	324	11	888	311	39	2.583	1191	19	3,68
Sundong S.B.	Coreia do Sul	51	43	2	188	43	50	4.130	1.120	20	26,05
New Century S/Y	China	46	297	15	1041	297	54	3.903	1112	21	3,74
Jiangsu Rong Sheng	China	0	0	0	0	0	40	5.414	1095	22	-
Shanghai Chengxi	China	36	211	11	499	211	57	2.634	1093	23	5,18
Mitsui S.B.	Japão	189	422	14	1833	422	36	5.720	1087	24	2,58
Universal S.B.	Japão	211	312	7	1.126	211	31	5.875	1.057	25	3,39
Bohai Shipbuilding	China	90	112	4	439	95	42	5.449	1041	26	9,29
Guangzhou S.Y. Int	China	30	207	12	450	205	56	2.481	1000	27	4,83

continua...

... continuação

Estaleiro	País	Capacidade*		Produção em 2006			Carteira de Encomendas – Janeiro de 2007			Posição**	Ocupação***
		gt mil	cgt mil	No.	tpb mil	cgt mil	No.	tpb mil	cgt mil		
Namura Zosenho	Japão	114	287	10	1.622	286	35	5.113	963	28	3,36
Meyer Werft	Alemanha	94	237	2	8	210	17	134	949	29	4,00
Nantong Cosco	China	160	226	8	1135	226	29	4.550	897	30	3,97
Jinling SY	China	27	174	16	223	174	65	1.666	853	31	4,90
Akeryards S.A.	França	261	409	3	112	233	7	96	831	32	2,03
Imabari S.B.	Japão	160	351	11	2111	351	25	4.889	811	33	2,31
Jiangsu SY	China	22	170	15	245	170	56	1.226	798	34	4,69
Kawasaki H.I.	Japão	203	454	8	1410	454	15	1.380	787	35	1,73
Shin Kurushima	Japão	75	283	13	444	283	36	1.192	773	36	2,73
Fincantieri	Itália	131	236	1	8	120	7	36	766	37	3,25
SPP Shipbuilding	Coreia do Sul	0	0	0	0	0	31	1552	731	38	-
Daewoo-Mangalia	Romênia	51	89	4	206	89	21	1346	689	39	7,74
Qingshan S.Y.	China	136	104	11	134	104	54	1366	691	40	6,64
Onomichi Dockyid	Japão	57	182	7	511	141	41	2045	681	41	3,74
Szczecin. Nowa	Polônia	36	191	7	244	161	34	1.043	680	42	3,56
Stocznia Gdynia	Polônia	92	285	11	383	285	26	698	652	43	2,29
Odense Lindo	Dinamarca	171	302	6	703	302	11	1.385	620	44	2,05
Aker Ostsee	Alemanha	67	237	12	432	216	35	1.006	617	45	2,60
New Times S.B.	China	0	0	0	0	0	22	2.818	598	46	-
Toyohashi S.B.	Japão	63	246	8	194	246	21	339	595	47	2,42
Sasebo H.I.	Japão	154	244	11	917	223	24	2.599	583	48	2,39
Jiangsu New Yangzij.	China	0	0	0	0	0	22	1.572	559	49	-
Imabari S.B.	Japão	73	466	22	1.602	466	26	1.777	555	50	1,19
Subtotal			21.752	747	60.080	21.116	2.776	247.701	82.738		
Outros			21.162	1.080	15.324	9.970	3.610	66.672	39.711		
Total			42.914	1.827	75.404	31.086	6.386	314.373	122.449		

(*) A capacidade de produção é definida como (1) o maior navio construído pelo estaleiro em gross tons; (2) a maior produção anual de cada estaleiro desde 2000.

(**) A posição do estaleiro no ranking é baseada na carteira de encomendas em cgt.

(***) Relação entre a carteira de encomendas do estaleiro e a capacidade máxima de produção em cgt.

Fonte: Clarkson Research Studies.

3.1 Japão

O desenvolvimento industrial japonês foi baseado na internalização de todas as etapas das cadeias de produção industrial no país, recorrendo apenas à importação de produtos primários. Esse processo gerou vínculos intersetoriais extremamente importantes. No caso da indústria naval, os estaleiros sempre funcionaram ligados à indústria fornecedora, incluindo as subsidiárias de companhias estrangeiras com operações no Japão.

O nível de nacionalização é elevadíssimo, da ordem de 98%, e a parcela de exportação da produção de máquinas e equipamentos é da ordem de 27% (dados de 2000). A maior parte das importações (4% do total demandado de máquinas e equipamentos marítimos, em 2000) corresponde ao grupo que as estatísticas da Japanese Marine Equipment Association chama de *outfitting*, que inclui acessórios de casco e convés, válvulas, equipamentos de combate a incêndio, etc.

É interessante notar que a maioria dos grandes estaleiros japoneses têm ativa participação no setor de equipamentos marítimos. Por exemplo, cinco deles (Hitachi Zosen, Kawasaki, Mitsubishi, Mitsui e NKK) produzem motores diesel (MCP). No final de 1999, a indústria japonesa de equipamentos marítimos consistia de 741 fábricas, empregando cerca de 33.000 trabalhadores diretos. No setor de motores diesel existiam 16 fabricantes de motores pequenos, 17 de médios e 9 de motores de grande porte.

3.2 Coreia

A indústria de construção naval coreana, que assumiu o lugar do Japão como o maior produtor mundial, também se desenvolveu com base em uma política industrial que privilegiava a nacionalização máxima da produção. A indústria fornecedora, embora tenha atingido níveis muito elevados de nacionalização, não tem presença tão significativa no mercado internacional de equipamentos como a japonesa. O índice de nacionalização da construção naval é da ordem de 90% em média (atingindo níveis superiores a 95% para navios de armadores coreanos, de acordo com informações obtidas

diretamente, tanto de estaleiros quanto da KOMEA). Entretanto, a parcela da produção doméstica de máquinas e equipamentos que é exportada é apenas da ordem de 7,5%.

A indústria naval coreana é bastante concentrada geograficamente, com distâncias entre estaleiros na área de Ulsan e Pusan abaixo de 200 km. Esse fato encoraja a concentração locacional de fabricantes de equipamentos, com a consequente vantagem logística e de comunicação. Essa é certamente uma das razões pelas quais a Coreia apresenta um número de fabricantes e subcontratados menor do que o Japão. O Japão, embora também tenha um considerável nível de concentração, apresenta uma dispersão geográfica maior do que a da Coreia.

A Coreia conta ainda com uma indústria siderúrgica extremamente moderna e eficiente. A produção de chapas de alta qualidade, com 4m de largura, e o altíssimo nível de integração logística entre as usinas e os estaleiros estão entre as principais vantagens competitivas da indústria naval da Coreia.⁸ A indústria de máquinas e equipamentos contava em 2001 com 408 produtores,⁹ sendo 171 membros da KOMEA, que respondem por 80% das vendas. A Tabela 7 indica a estrutura do setor. Parte significativa da produção ocorre através de licenças de fabricantes estrangeiros. A Tabela 7 também indica o número de licenças em cada setor.

Tabela 7 – Estrutura da indústria coreana de navieças (2001)

	Número de produtores	Membros da KOMEA	Número de licenças
Casco	36	6	9
Máquinas e Motores	98	42	85
Outfitting	18	97	72
Elétricos e Eletrônicos	91	26	38

Fonte: KOMEA (2001).¹⁰

⁸ Drewry, H. P. and Silberston, A. - The European and Worldwide Shipbuilding Market: An Economic Analysis on the Comparative Strengths and Weaknesses of EU and Korean Shipyards – 2001.

⁹ KOMEA – op. cit.

¹⁰ Op. cit.

3.3 China

O crescimento da indústria naval chinesa está baseado numa estratégia de oferta de navios a preços mais baixos com subsídios governamentais para exportação e para a construção, compensando diferenças de preço de até 17%. A maior parte dos estaleiros chineses é controlada pela Corporação da Indústria Naval da China (CINC). Os estaleiros chineses são muito dispersos geograficamente e o sistema de transporte interno ainda é deficiente. Do ponto de vista logístico, em certas áreas da China pode ser mais conveniente importar produtos do que transportar internamente. Por outro lado, o crescimento da indústria naval, o melhoramento da infraestrutura em geral e o desenvolvimento tecnológico estão alterando esse quadro rapidamente. Muitos fabricantes internacionais de equipamentos têm implantado operações na China nos últimos anos. Atualmente, a indústria naval chinesa ainda depende muito de importações, principalmente do Japão.

Apesar de a indústria naval chinesa ser caracterizada por uma utilização mais intensa de mão-de-obra da indústria e por uma *performance* relativamente mais baixa em termos de produtividade, as expectativas são de que a China torne-se o principal país construtor de navios em 2015. Não existem dados para uma análise consistente sobre a estrutura e participação da indústria de navieças chinesa. Os poucos dados disponíveis indicam que somente dentro do sistema China State Shipbuilding Corporation – CSSC há em torno de 335 empreendimentos descritos como fábricas de equipamentos.¹¹ Desses, apenas 40 são localizados na região de Xangai, o principal centro industrial do país. Nenhuma dessas companhias é indicada como produtora de equipamentos elétricos ou eletrônicos, de navegação ou comunicações. Esses sistemas são importados principalmente do Japão, Coreia, Alemanha e Reino Unido.

¹¹ Drewry (2002), op. cit.

3.4 Europa

Atualmente, a indústria naval europeia tende a concentrar-se em certos nichos específicos e na produção dos estaleiros remanescentes dos países do antigo bloco socialista. Consequentemente, os principais fabricantes de equipamentos têm apresentado a tendência de migrar para o segmento de produtos mais sofisticados e de maior valor. Por exemplo, a Europa ainda tem importantes posições em áreas como acessórios para navios de passageiros, equipamentos de navegação e outros sistemas eletrônicos e equipamentos náuticos.

Em termos de número de companhias envolvidas, o setor de equipamentos marítimos na Europa é bastante grande. Muitas delas estão focadas em embarcações mais sofisticadas, de alto valor, enquanto outras se especializaram no desenvolvimento de equipamentos, componentes e serviços para navios construídos em outras regiões, sob licença. Em termos de exportações, os dois principais produtores são o Reino Unido e a Alemanha. Numa segunda linha, aparecem Noruega, Holanda, Itália, França, Suécia, Dinamarca, Finlândia e Espanha. A indústria de equipamentos do Reino Unido exporta cerca de US\$ 12,5 bilhões, incluindo produtos e serviços. Entretanto, grande parte desse total está relacionada com a indústria militar e não com a construção naval mercante. A Alemanha exporta cerca de US\$ 7,5 bilhões, basicamente para a construção naval comercial. A indústria alemã é formada por cerca de 400 produtores, empregando um contingente de 70.000 trabalhadores.

4 Panorama tecnológico e produtivo do setor naval

A indústria de construção naval é marcada pela evolução tecnológica interdependente dos produtos e dos processos de construção. Em linhas gerais, o desenvolvimento dos processos de construção naval depende da evolução das técnicas de fabricação propriamente ditas (tecnologia *hard*) e das técnicas de planejamento, organização e controle dos processos (tecnologia *soft*). As duas componentes são igualmente decisivas na formação de um estaleiro competitivo.

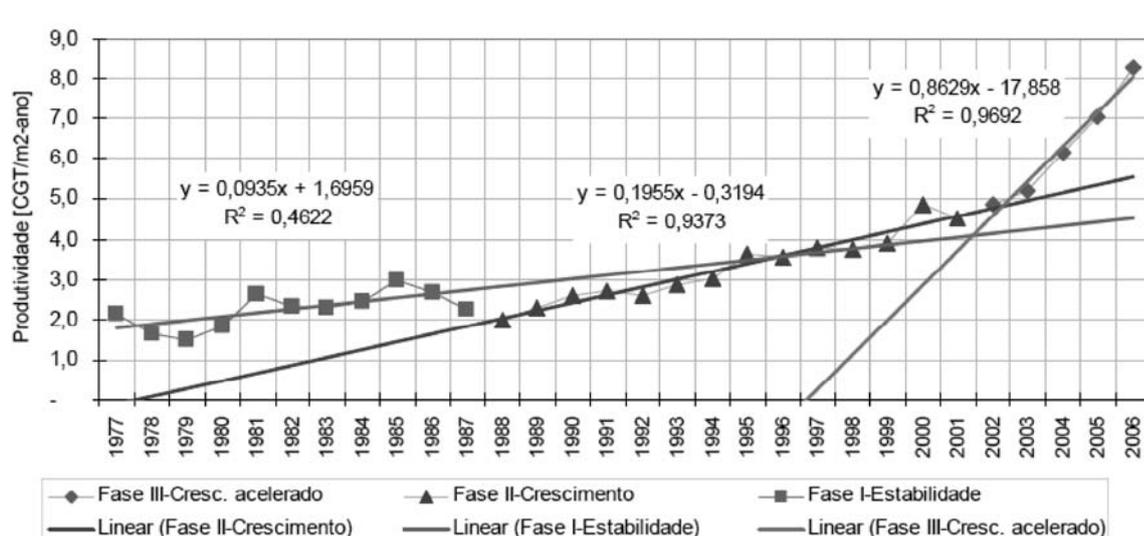
A evolução dos estaleiros, em termos da infraestrutura, processos de trabalho, e, conseqüentemente, de desempenho, é determinada pela evolução da tecnologia em ambas as áreas. A construção naval nas décadas de 1960 e 1970 foi fortemente influenciada pelo surgimento de novos tipos de navios, pela produção de navios de porte cada vez maior, e por um movimento no sentido da produção em série. Embora os estaleiros europeus e norte-americanos tenham iniciado nessa época processos de mudança visando a adaptar-se a modelos de organização voltados para a produção em massa, o período é marcado pela consolidação da liderança dos estaleiros japoneses, construídos ou reconstruídos dentro dos padrões do novo modelo de produção.

Os estaleiros líderes nesse período apresentavam níveis superiores de produtividade, porém, o novo modelo trazia perda de flexibilidade na linha de produtos e no volume de produção requerido. Para que esses estaleiros pudessem operar com um mínimo de eficiência, era necessário que os produtos tivessem alto grau de padronização e que os volumes de produção fossem elevados.

No final da década de 1970, com a profunda crise derivada do colapso da demanda por navios, particularmente de superpetroleiros e graneleiros, houve uma mudança na tendência de superespecialização. Os estaleiros implantados ou modernizados a partir desse período, com participação relevante no setor, começam a incorporar os princípios da Tecnologia de Grupo, e são caracterizados por maior flexibilidade no planejamento e nos requisitos de volume de produção.

Em virtude da acelerada introdução de inovações organizacionais e de processos na indústria, é possível observar uma mudança de patamar da curva de produtividade da indústria, que define as *best practices* setoriais, caracterizando um crescimento acelerado da produtividade no período mais recente (pós-2000), conforme ilustrado pelo Gráfico 12. Este gráfico, construído a partir de uma amostra dos principais produtores da indústria, mostra que a partir do final da década de 1990 ocorre uma mudança de patamar da produtividade das empresas líderes da indústria, o que impõe novas necessidades em termos da organização dos processos fabris na indústria.

Gráfico 12 – Produtividade média de amostra de estaleiros entre 1977 e 2006 – Evolução de estaleiro médio, incluindo Coreia e outros



Fonte: COLIN, Emerson; PINTO, Marcos. Capacidade de produção naval e perspectivas futuras. São Paulo: Centro de Estudos em Gestão Naval (CEGN) – Escola Politécnica - USP, ago. 2006.

Atualmente, o processo de produção nos estaleiros líderes é baseado na padronização extensiva de componentes. O desenvolvimento do produto tem ênfase no projeto para produção e na padronização de componentes intermediários desde os estágios iniciais. O projeto, o planejamento da construção e a engenharia da construção são integrados. Os sistemas operacionais e os sistemas de informação integram plenamente as atividades de projeto, produção, administração e comercial. Esse modelo coloca níveis mais exigentes de requisitos para a engenharia e para a qualificação dos recursos humanos.

De forma sintética pode-se considerar que a evolução da organização da produção em nível mundial foi marcada pela busca da eficiência de projetos e processos, apoiada por conceitos de padronização, produção em massa, pelo desenvolvimento de projetos orientados para a produção e pelo emprego crescente de sistemas computacionais que integram as várias funções do estaleiro.

Os níveis de desenvolvimento tecnológico encontrados na indústria de construção naval são definidos em razão de fatores como tipo e porte das embarcações da linha de produtos, perfil da produção, ambiente industrial e custo da mão-de-obra. Decisões para definir o nível tecnológico mais adequado são tomadas em virtude do conjunto de fatores que afeta cada organização.

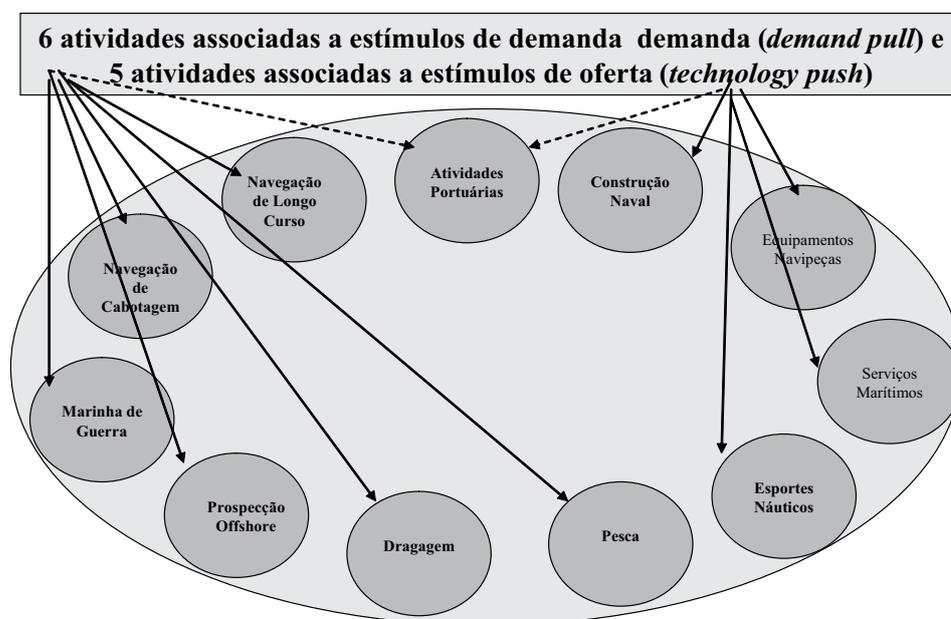
Como reflexo da introdução de inovações tecnológicas e organizacionais, seria possível identificar uma nova “geração” tecnológica que orienta a definição de “*best practices*” setoriais na indústria naval, na qual sobressaem as seguintes características:

- Montagem em dique seco;
- Movimentação de grandes peças através de grandes guindastes (de 300 mil toneladas);
- Processo automatizado de corte do aço (com *laser* ou plasma);
- Utilização intensiva de recursos de informática;
- *Outsourcing* crescente de etapas do processo (*outfitting*).

Avaliação realizada pela BalanceTechnology Consulting para a Comunidade Europeia (2006) indica que, não obstante a possibilidade de fornecimento local perdurar, as soluções mais eficazes em termos do suprimento dos diversos sistemas de navipeças são crescentemente globalizadas, envolvendo fornecedores de diversos países. Apesar desta tendência à internacionalização da produção, observa-se também uma preocupação de diversos países em fortalecer as articulações entre diversos tipos de agentes integrados aos denominados “*clusters* marítimos” estruturados em diversos países. De acordo com o estudo *Dynamic European Maritime Clusters* (2006), estes *clusters* compreendem seis

atividades que proporcionam estímulos de demanda (*demand pull*) – navegação de longo curso, navegação de cabotagem, marinha, prospecção *offshore*, dragagem e pesca – e cinco atividades vinculadas à criação de estímulos pelo lado da oferta (*supply push sectors*) – atividades portuárias, construção naval, equipamentos marítimos (navipeças), serviços marítimos, esportes náuticos (Figura 1). Diversos países têm utilizado esta taxionomia para avaliar os impactos das atividades relacionadas a este tipo de “cluster” sobre o conjunto da economia. Informações levantadas para a França, por exemplo, apontavam, em 2006, um faturamento global desse *cluster* da ordem de 35 bilhões de euros, empregando 315 mil trabalhadores. O conceito refere-se também à tendência de aglomeração espacial dos produtores navais, visando à obtenção de ganhos logísticos que se refletem numa maior eficiência produtiva. De fato, pode-se verificar que tanto na Ásia como na Europa há concentrações de estaleiros em determinadas regiões, formando clusters de construção naval. Em geral essas regiões concentram instalações para a produção de equipamentos navais e aço, e, em muitos casos, centros de pesquisa voltados para o setor. No caso da Coreia, por exemplo, existe o polo de construção naval de Busan-Jinhae, onde cerca de 70% da indústria de máquinas e equipamentos navais do país está localizada, bem como siderúrgicas, centros de pesquisa, universidade.

Figura 1 – Cluster marítimo: elementos básicos

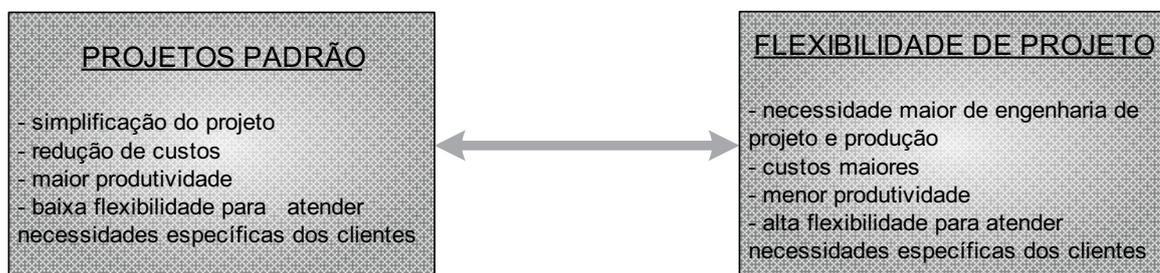


Fonte: Dynamic European Maritime Clusters (2006).

4.1 Estratégias competitivas

As estratégias de mercado adotadas pelos estaleiros líderes apresentam dois modelos típicos: estaleiros com foco em projetos padronizados de um tipo específico de embarcação e estaleiros que oferecem flexibilidade de projeto e tipos de embarcações. As estratégias normalmente encontradas tendem a ser posicionadas na faixa compreendida entre os modelos típicos colocados acima. A Figura 2 ilustra a faixa de estratégias de mercado observadas na construção naval.

Figura 2 – Estratégias de mercado



Estaleiros com foco no desenvolvimento de projetos-padrão de navios de tipos e porte muito específicos buscam vantagens competitivas por meio da redução de custos possibilitada pela simplificação de projetos e pela padronização extensiva de produtos intermediários. Esse modelo se aproxima do modelo de produção seriada de produtos padronizados típicos da indústria de manufatura, como geladeiras e aparelhos de televisão. Caracteriza-se pela menor flexibilidade do produto, pois as linhas de produção são projetadas para produtos específicos, dificultando a diversificação. Dessa forma, a organização da produção com foco em produtos intermediários com baixa variação de conteúdo de trabalho permite a utilização de ferramentas e trabalhadores especializados na produção de uma determinada família de produtos, gerando ganhos significativos de produtividade.

Os estaleiros que oferecem flexibilidade de projeto optam pela estratégia de atender, na medida do possível, a necessidades específicas de cada armador. Esse modelo de abordagem tende a reduzir a produtividade e aumentar a necessidade de engenharia, tanto de projeto como de produção, sem significar, no entanto, que técnicas de padronização de componentes intermediários não possam ser empregadas. Também podem ser observadas linhas de produção

dedicadas e especializadas em tipos específicos de produtos intermediários. A diferença está apenas na quantidade de produtos intermediários iguais que são produzidos em uma mesma linha de produção. Com uma carteira de encomendas composta de embarcações de variados tipos e tamanhos, mesmo com um grande esforço de engenharia de projeto e produção, há uma variação considerável entre produtos intermediários, o que gera variabilidade de conteúdos de trabalho e, portanto, maior dificuldade de planejamento e programação da produção. Mesmo assim, estaleiros com essas características que conseguem encomendas de séries numerosas podem se aproximar bastante dos níveis de produtividade de estaleiros que adotam modelos de abordagem de mercado voltados para o oferecimento de projetos-padrão de tipos e tamanhos específicos de navios.

Observa-se, independente do tipo de abordagem escolhida, que estaleiros líderes possuem foco muito claro nos mercados que decidiram por atuar e contam com capacitação para o desenvolvimento de projeto básico. Além disso, empregam estratégias de desenvolvimento do produto fortemente orientadas ao mercado e apoiadas por uma estrutura de marketing e relacionamento com clientes bem estabelecido. Os projetos desenvolvidos têm, portanto, forte apelo comercial e a contratação de séries numerosas por diferentes armadores torna-se possível.

Em estaleiros líderes, a engenharia de produção está presente em todos os níveis de atividades, seja desenvolvendo padrões, métodos e processos empregados no desenvolvimento do projeto do produto, seja aplicando os padrões para a definição de produtos intermediários, ou planejando e controlando a execução dos projetos. Também desenvolve atividades de caráter mais estratégico, como a análise de investimentos em infraestrutura e equipamentos para melhoria da capacidade e produtividade. A engenharia da produção também pode realizar a análise de processos e de sequência de montagens, procurando a opção que resulte em maior produtividade e menor custo, determinando o esforço e o tempo necessários para a execução de cada atividade. No sentido mais básico, tem como objetivo a eliminação de métodos e processos ineficientes, e o aperfeiçoamento do projeto para a produção.

Em estaleiros onde a engenharia de produção se encontra no estado-da-arte, as funções acima estão consolidadas através de estratégias de construção bem desenvolvidas. A partir desses elementos são definidos os produtos intermediários ótimos e as regras para o projeto. As funções de engenharia da produção no estado-da-arte são completamente integradas às funções de projeto e engenharia de processos.

O estado-da-arte em engenharia da produção também é caracterizado pelo elevado nível de desenvolvimento dos padrões, com reduzida necessidade de desenvolvimento de novos padrões. Os estaleiros mais avançados já desenvolveram um esforço considerável para estabelecer padrões, métodos e processos que otimizam a utilização de sua infraestrutura e equipamentos, considerando o respectivo perfil da produção. Consequentemente, somente um pequeno departamento dedicado a essa atividade é mantido para o desenvolvimento e análise de novos processos, métodos de construção, manutenção de padrões e também para atividades de pesquisa e desenvolvimento de interesse dos estaleiros.

Com a sofisticação dos sistemas atualmente utilizados para projeto, planejamento, programação e controle da produção na construção naval, e a tendência de padronização e modulação de produtos intermediários, a integração passa a ser uma questão fundamental na busca pela eficiência das operações em um estaleiro. Sistemas de modelagem 3D do produto são base para a integração dos sistemas de informações na construção naval. Os sistemas de informações no estado-da-arte são baseados em um modelo do produto plenamente desenvolvido. O modelo do produto permite que as saídas de cada sistema possam ser aproveitadas como entradas em outro sistema, dando maior efetividade às funções normalmente encontradas nos estaleiros.

O modelo do produto é uma extensão das funções tradicionais de sistemas CAD, o que permite aos projetistas a integração efetiva com a fase de produção para a solução de questões críticas. A utilização do modelo do produto também acrescenta consistência aos dados utilizados durante todo o processo de projeto. O modelo do produto não é apenas uma ferramenta de projeto, pois a informação pode ser utilizada por outras funções do estaleiro para a determinação da necessidade de materiais, de ordens de compra, para a programação de atividades e também por máquinas com controle numérico e linhas de produção com processos automatizados.

Com relação ao perfil da mão-de-obra, normalmente os estaleiros de classe mundial não apresentam a subdivisão conforme a estrutura tradicional, pois adotam diferentes processos de produção que demandam outro perfil da mão-de-obra. No caso, os trabalhadores são agrupados em três especialidades: estrutura, equipamentos e acabamento.

Isso representa uma considerável vantagem em relação ao perfil unifuncional adotado nos estaleiros com organização tradicional. Por exemplo, um operário que trabalha na área de estruturas pode desempenhar todas as tarefas de chapeadores, montadores de estruturas e soldadores existentes em estaleiros tradicionais.

A disponibilidade de trabalhadores que possam desempenhar funções em diferentes seções de um estaleiro é uma vantagem adicional na construção naval, que se caracteriza por grande volatilidade nos níveis de produção. A existência de trabalhadores que possam atuar em diferentes frentes de trabalho permite ao estaleiro uma melhor alocação do seu contingente de mão-de-obra, em função da evolução da produção do estaleiro.

Alguns estaleiros que adotam uma organização tradicional do trabalho têm buscado estabelecer um contingente de mão-de-obra multifuncional com base em incentivos para que o trabalhador se qualifique e possa desempenhar diferentes funções. Todavia, por vezes, os sindicatos têm se colocado contra a multifuncionalidade, sobretudo no que se refere à atuação de funcionários em diferentes seções de um estaleiro.

Com a adoção do acabamento avançado (e também do *zone outfitting*), o emprego de mão-de-obra multifuncional constitui-se em uma grande vantagem no processo produtivo. São necessários menos trabalhadores atuando em uma mesma área de trabalho e se eliminam tempos de espera por equipes de uma determinada disciplina para executar uma determinada tarefa. Trabalhadores multifuncionais podem fixar os suportes de tubulações, cabos elétricos e de dutos de ventilação, simultaneamente, soldá-los e, então, instalar tubulações e dutos de ventilação.

Na área de tecnologia de fabricação, as principais pesquisas em estaleiros líderes são desenvolvidas para avançar nas tecnologias de solda, robotização e automatização. São observadas linhas de produção com processos robotizados de solda nas linhas de painelização (inclusive com soldagem a *laser*), e nas oficinas de submontagem e montagem de blocos. Linhas de submontagem contam com processos robotizados para soldagem e, também, para movimentação de materiais. Linhas de montagem de blocos incluem estações de trabalho totalmente robotizadas para a soldagem final de elementos.

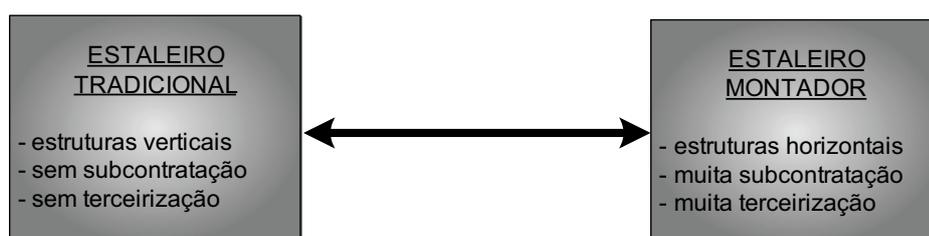
5 Estratégias de terceirização e subcontratação da indústria naval

O nível de integração intersetorial dos grupos que atuam na construção naval é outro elemento importante de análise. Entende-se por nível de integração intersetorial o nível de controle e envolvimento que os estaleiros têm sobre o conjunto de atividades e processos de produção que são desenvolvidos, controlados e gerenciados por empresas ligadas à indústria de construção naval.

A definição do nível ideal de integração intersetorial, ou seja, quais são as atividades que devem ser desenvolvidas dentro do escopo de operações da empresa e quais devem ser subcontratadas ou terceirizadas, é um fator crítico para organizações que atuam na construção naval.

Para caracterizar melhor as estratégias de terceirização e subcontratação observadas na indústria de construção naval, pode-se dizer que as decisões são tomadas no sentido de posicionar os estaleiros numa faixa delimitada por dois modelos típicos: o estaleiro tradicional e o estaleiro montador. A Figura 3 ilustra a faixa de possíveis alternativas de subcontratação e terceirização que podem ser adotadas.

Figura 3 – Modelos de subcontratação e terceirização



Os estaleiros tradicionais, de uma forma geral, consideram que o trabalho com aço (processamento, fabricação e montagem) é fundamental para a atividade de construção naval. Para os estaleiros montadores não há problemas em terceirizar o trabalho com aço que, no limite, terceirizam cascos completos em estaleiros localizados em outros países, aproveitando vantagens

competitivas locais. O Quadro 1 apresenta as principais características que diferenciam os modelos típicos de subcontratação e terceirização encontrados na construção naval.

Níveis mais elevados de integração vertical significam, em uma primeira análise, maiores custos fixos e nem sempre resultam em menores custos operacionais. É possível obter redução de custos operacionais com baixos níveis de integração vertical por meio da terceirização intensiva de serviços específicos em locais onde são observadas vantagens competitivas como, por exemplo, o custo local da mão-de-obra.

O caso japonês mostra que o modelo de integração vertical foi crítico para a expansão e consolidação da liderança do país no contexto da construção naval mundial. No entanto, a partir do final da década de 1960 os grandes estaleiros passaram a terceirizar serviços que não eram estratégicos à medida que eram identificadas possibilidades de redução de custos fixos e operacionais.

Quadro 1 – Características de modelos típicos de subcontratação e terceirização

Estaleiro tradicional	Estaleiro montador e integrador de sistemas
<ul style="list-style-type: none">• concentração de atividades em um mesmo local leva a ganhos de escala• pouco dependente de fornecedores externos e frequentemente é fornecedor de outros estaleiros• baixos custos com o desenvolvimento da cadeia de fornecedores• possui infraestrutura e capacitação para o desenvolvimento de todas as atividades de construção naval, incluindo fabricação de máquinas e equipamentos• altos custos de capital	<ul style="list-style-type: none">• dispersão de atividades através da terceirização permite explorar vantagens competitivas locais• necessidade de uma cadeia de fornecedores bem desenvolvida, sólida e confiável• altos custos com o desenvolvimento da cadeia de fornecedores• possui infraestrutura reduzida ao necessário para desenvolver atividades-chave• baixos custos de capital

Normalmente são empregadas duas formas diferentes de terceirização: total e em picos de produção. A terceirização total de atividades implica a contratação de tarefas funcionais completas – como, por exemplo, atividades ligadas a sistemas elétricos, HVAC e pintura – em empresas especializadas externas ao estaleiro. Nesse caso, o estaleiro não mantém capacidade de trabalho para essas atividades, mas pode eventualmente oferecer materiais e

equipamentos e, em alguns casos, até mesmo galpões e oficinas para a empresa contratada. A terceirização em picos de produção é realizada quando o estaleiro decide pela contratação de empresas ou trabalhadores temporários, para atuar dentro das instalações do estaleiro, com o objetivo de aumentar a capacidade de produção em períodos de pico. Dessa forma, o estaleiro pode manter uma força de trabalho menor em períodos de demanda menos aquecida, e aumentá-la à medida que houver necessidade de acelerar projetos ou aumentar a capacidade de produção, sem que seja necessário arcar com pesados custos de contratação e demissão de funcionários permanentes.

A terceirização total é, normalmente, um componente-chave na definição de estratégias de longo prazo no sentido de focar as operações em competências críticas, simplificar as estruturas organizacionais e reduzir custos indiretos ligados à manutenção de infraestrutura e custos de capital. Reduções de custos não constituem o principal determinante da terceirização, pois os custos com contratação de serviços terceirizados normalmente são próximos aos verificados com a manutenção da capacidade de produção dentro do próprio estaleiro.

Nesse caso, principalmente em estaleiros europeus, são praticadas políticas de gestão da mão-de-obra que se apoiam mais fortemente na terceirização de serviços – total ou em picos –, resultando no gerenciamento mais flexível da força de trabalho. Considerando ambientes de demanda cíclica e políticas rígidas com relação à contratação e demissão de trabalhadores, a flexibilidade de adaptação da força de trabalho em situações específicas é extremamente importante. Além disso, estaleiros que praticam esse tipo de política destacam que a qualidade dos produtos finais, contratados em empresas terceirizadas, é frequentemente superior devido à especialização dos fornecedores no desenvolvimento do serviço contratado.¹²

Adicionalmente, deve-se considerar que políticas de subcontratação e terceirização bem-sucedidas estão, normalmente, associadas a ambientes maduros onde se verifica algum nível de concentração geográfica da indústria marítima. A concentração geográfica de indústrias com grande sinergia entre si é frequentemente referida na literatura como *clusters*. Entre os principais benefícios associados a *clusters* marítimos destacam-se:

¹² Schank et al. (2005), "Outsourcing and Outfitting Practices: Implications for the Ministry of Defence Shipbuilding Programmes", RAND Corporation.

- A proximidade com fornecedores, além da redução de custos de transporte, favorece a articulação de planos de produção, de modo a viabilizar a eliminação (*just-in-time*), ou pelo menos a redução, de estoques intermediários;
- A proximidade de outros estaleiros favorece a formação de parcerias estratégicas;
- A concentração de atividades ligadas à indústria naval pode viabilizar o desenvolvimento de centros de formação de recursos humanos especializados, em todos os segmentos da força de trabalho específica da indústria;
- Permite investimentos compartilhados em programas de treinamento de mão-de-obra executados diretamente pelas empresas;
- A consolidação de centros de pesquisa e desenvolvimento, com níveis mais elevados de capacitação e escala, é viabilizada pela interação com as empresas;
- A concentração favorece investimentos compartilhados em P&D;
- Estimula o progresso tecnológico e gerencial através do intercâmbio entre as próprias empresas e com associações e instituições de ensino e pesquisa, bem como através da mobilidade dos recursos humanos. Os mecanismos de *spill over* são, em geral, alavancados pela existência de empresas líderes na região. Nesse caso uma empresa (ou instituição) líder seria a que apresentasse inserção internacional e atuação relevante em P&D;
- A proximidade favorece a formação de parcerias no sentido de estabelecer programas de *procurement* comuns, visando a ampliar o poder de mercado e promover ganhos logísticos na aquisição de insumos;
- Viabiliza empresas de prestação de serviços que podem ser subcontratadas por diversos estaleiros, nos casos de picos de demanda individuais de mão-de-obra. Assim, variações localizadas de demanda podem ser absorvidas sem deseconomias para os estaleiros individuais.

Atualmente, os estaleiros praticam diferentes estratégias de subcontratação e terceirização. Os modelos adotados em cada estaleiro não indicam nenhum tipo preferido de abordagem, ressaltando a influência das particularidades de cada estaleiro e do ambiente em que estão inseridos. Alguns estaleiros europeus terceirizam totalmente a fabricação e montagem de blocos de estrutura em países com custos mais baixos de mão-de-obra, ou em empresas localizadas em países com alto custo de mão-de-obra, mas que são especializadas e dispõem de infraestrutura específica para assumir a responsabilidade da terceirização de tais serviços. É o caso, por exemplo, da companhia holandesa Central Staal, fornecedora de *kits* de elementos de estrutura e tubulações ou blocos com acabamento avançado. Essa abordagem permite que o foco dos negócios seja voltado para o desenvolvimento e gerenciamento de projetos, engenharia, e instalação e integração de sistemas complexos.

Há estaleiros que praticam uma política de subcontratação extensiva, chegando a 60-65% do trabalho necessário para a construção de uma embarcação, incluindo serviço de fabricação e montagem de aço mesmo possuindo infraestrutura suficiente para essas atividades. As atividades são desenvolvidas em países europeus com menores custos de mão-de-obra.

Há exemplos de estaleiros europeus que subcontratam trabalhadores de países com custos mais baixos de mão-de-obra para a realização de serviços dentro do próprio estaleiro. São responsáveis por determinadas linhas de produção e ficam sob supervisão direta de pessoal do estaleiro

Os estaleiros asiáticos, em geral, mantêm a maior quantidade possível de trabalho sob o controle direto do estaleiro. Por outro lado, empregam funcionários subcontratados que trabalham dentro dos estaleiros, evitando os custos inerentes à contratação permanente e oferecendo maior flexibilidade para gerenciar a força de trabalho. Estaleiros coreanos e japoneses já realizam investimentos em infraestrutura na China para, em um futuro próximo, começar a subcontratar serviços de fabricação e montagem de estruturas com o objetivo de reduzir custos através do emprego da ainda barata mão-de-obra chinesa. Atualmente, já pode ser observada, com alguma frequência, a terceirização de atividades ligadas à montagem de superestruturas.

Ainda com relação a tendências de subcontratação e terceirização, observa-se que alguns estaleiros utilizam a modalidade de subcontratação do tipo *turn-key* nas áreas de tubulação, HVAC,¹³ isolamento e pintura. Alguns estaleiros também subcontratam engenharia de detalhamento, incluindo planos de corte e marcação. No entanto, vale ressaltar que, na maioria dos estaleiros, atividades críticas como o desenvolvimento de projeto básico e de engenharia de produção não são terceirizadas e normalmente estão sob controle direto do estaleiro ou do grupo que o controla. Além disso, estaleiros de grande porte e com continuidade na carteira de encomendas não terceirizam serviços em que podem manter margens adequadas para o desenvolvimento das atividades. Atualmente verifica-se que há uso extensivo de terceirização em atividades de processamento e montagem de aço, mesmo nos estaleiros de grande porte. Isso se deve, principalmente, a problemas de capacidade gerados pelo mercado aquecido e pode não significar uma tendência de longo prazo a ser mantida indefinidamente. Períodos de crise e retração das carteiras de encomendas podem alterar de forma significativa a prática observada atualmente.

No caso de estaleiros do Leste Europeu, práticas interessantes de subcontratação e terceirização podem surgir a partir de restrições regulatórias. Nesses casos específicos, estaleiros podem decidir pela terceirização de serviços de tratamento e conformação de aço somente para atender a limitações impostas no processo de recuperação de estaleiros do antigo bloco socialista.

¹³ HVAC – *Hull, Ventilation and Air Conditioning*.

6 Indústria fornecedora da construção naval – setor de navieças

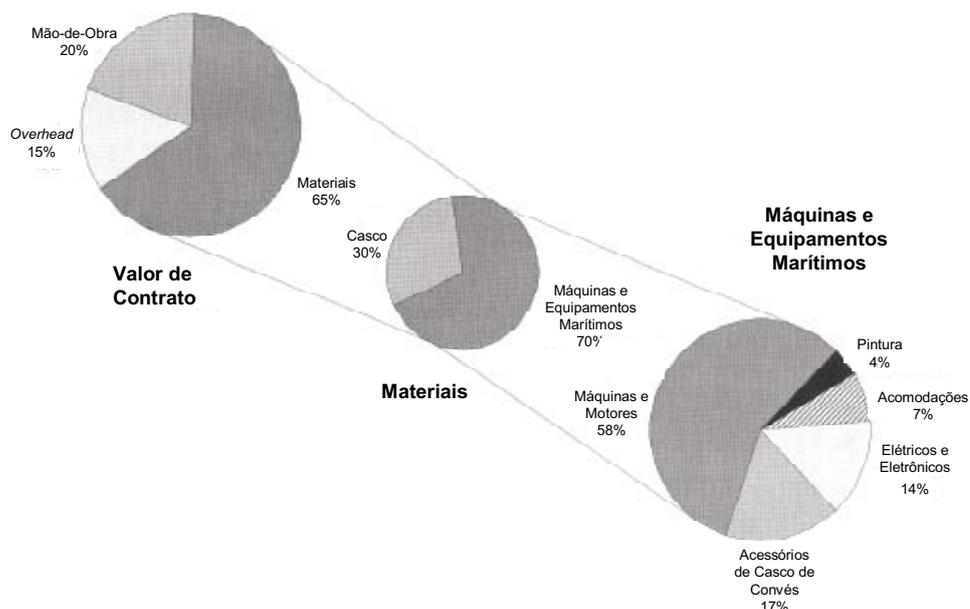
Dados sobre a estrutura de custos de construção de navios em outros países não estão normalmente disponíveis. As principais fontes de dados da indústria marítima internacional não apresentam esse tipo de informação, e os estaleiros não se dispõem em geral a divulgar seus próprios dados. Além disso, é claro, existem diferenças em função do tipo de navio, do estaleiro, do país de construção e da natureza do contrato. Por isso, os poucos dados publicados são às vezes bastante discrepantes (Drewry (2002),¹⁴ Balance (2000)¹⁵). Os dados reproduzidos a seguir são de uma publicação que, embora não tenha se baseado em dados sistemáticos, representa a melhor informação disponível (Drewry (2002)¹⁶). Esses dados indicam uma participação do custo de Equipamentos e Materiais entre 60% e 65%, sendo o restante *Mão-de-Obra e Overhead (Custo Indireto e Lucro)*, para navios tanques, graneleiros e porta-contêineres. Essa parcela seria um pouco maior para navios mais sofisticados, como LNG, químicos e de cruzeiro. Porém, mesmo nesses casos, não é provável que passe de 70%. Portanto, verifica-se que não são tão críticas as variações em função do tipo de navio. Do total de materiais e equipamentos, algo em torno de 25% a 30% corresponde ao custo de aço. A Figura 4 mostra uma composição média indicativa do custo do navio, em nível internacional.

¹⁴ DREWRY SHIPPING CONSULTANTS. Marine equipment: New Insight into a lucrative market sector , Aug, 2002.

¹⁵ STUDY FOR THE EUROPEAN COMMISSION DIRECTORATE. Balance Technology Consulting: Competitiveness and benchmarking in the field of marine equipment. March, 2000.

¹⁶ Op. cit.

Figura 4 – Estrutura indicativa de custos de construção de navios



Fonte: Drewry (2002).¹⁷

A indústria de navieças movimentou valores da ordem de US\$ 23 bilhões em 2000. Nesta indústria segmentada convivem desde grandes empresas, com capacidade inovativa consolidada e estratégias de *marketing* globais, até pequenas e médias especializadas no atendimento de segmentos específicos dos mercados locais. Segundo estimativas da Balance Technology Consulting (2000), um total de aproximadamente 10.000 empresas atuaria no mercado mundial de navieças, as quais se reduziram para algo em torno de 7.600, se fossem excluídas aquelas envolvidas apenas com atividades de engenharia e subcontratação.

Nas últimas décadas é possível observar um processo de internacionalização crescente do fornecimento de navieças. Em termos de distribuição espacial, o mercado dessa indústria reparte-se entre Ásia (49%), Europa (36%) e América do Norte (14%). Enquanto nos EUA, Noruega e Reino Unido o principal impulso para o crescimento da indústria é proveniente dos segmentos de navios de guerra e *offshore*, na Alemanha, Japão e Coreia esta produção visa atender principalmente o segmento de construção naval.

¹⁷ Op. cit.

O mercado de navieças é liderado por empresas europeias, em particular devido à posição consolidada na produção de motores de grande porte e outros produtos tecnologicamente mais sofisticados. Mesmo na Europa, é possível identificar diferenças significativas entre os diversos países, com os produtores de navieças da Alemanha, Noruega, Reino Unido, Holanda e, em menor grau, França apresentando um padrão mais internacionalizado, enquanto os produtores na Itália, Espanha e Portugal encontram-se direcionados preferencialmente para o mercado doméstico.

No caso europeu, a capacitação da indústria de navieças está fortemente articulada à fabricação de grandes navios de cruzeiro com elevado nível de sofisticação na Alemanha, Finlândia, França e Itália. Apesar dos mercados de suprimento de navieças serem eminentemente “nacionais”, observa-se uma tendência crescente à “abertura” dos mercados locais para fluxos de suprimento “globais”. Japão e Coreia do Sul apresentavam no início da década (2000) índices de nacionalização de navieças acima de 90%, mas há indícios de que o mesmo vem se reduzindo no período mais recente, como reflexo do processo de internacionalização do suprimento de navieças. Já o recente crescimento da indústria naval na China esteve baseado no apoio do estado à instalação de produtores de navieças, estimulados pelo fechamento de pacotes para fornecer equipamentos para navios encomendados por ano pelos grandes estaleiros estatais (CSSC; CSIC).

6.1 Estratégia de fornecimento

Visto que um navio agrega milhares de componentes, entre os quais muitos itens especializados, alguns de grande valor agregado, o processo de decisão de especificações e fornecedores dos equipamentos principais normalmente envolve o estaleiro e o armador. Entre os aspectos relevantes, além dos custos, estão a confiabilidade, impactos no valor de revenda, além de aspectos estratégicos e políticos. Os papéis do armador e do estaleiro nas decisões, bem como os próprios critérios, variam com as características do contrato e do armador.

As encomendas no mercado internacional podem ser, em linhas gerais, classificadas em dois grupos:

1 – Encomendas fundamentalmente especulativas, ou seja, casos em que o processo de compra e venda (*asset play*) é visto como mais importante do que a operação do navio em si, como ocorre frequentemente em muitos setores da navegação.

2 – Contratações obedecendo a estratégias focadas em contratos de longo prazo (*industrial shipping*) ou inseridas em contextos mais amplos de planejamento logístico.

Esses dois modelos têm grande repercussão na indústria fornecedora de equipamentos, essencialmente devido a diferentes atitudes na seleção de equipamentos. Encomendas de navios específicos para determinada operação tendem a colocar, mais provavelmente, demandas específicas em termos de seleção de equipamentos e fornecedores. Encomendas especulativas tendem a buscar soluções de menor custo, entre as tecnicamente aceitáveis. Exceções seriam os casos de resistência do mercado ou preconceito contra itens produzidos por determinados fabricantes ou países de origem.

No caso desse segundo grupo, a tendência parece ser de aumentar o papel do estaleiro na seleção de equipamentos. Nesse caso, isso leva a importantes considerações estratégicas e de *marketing*, para fabricantes e fornecedores – especialmente se uma região de construção naval possui também um setor doméstico de fabricação de equipamentos forte.

Em geral os estaleiros tendem a trabalhar com listas de fabricantes preferenciais, de modo que, numa proposta básica, o armador tem opção de escolha apenas em um conjunto limitado de áreas, sendo que, mesmo nessas áreas, as alternativas são bastante limitadas. Normalmente, especificações fora dessas listas implicam o aumento de custo.

Para o armador, a consequência da escolha reflete-se não apenas no custo de aquisição, mas também em confiabilidade, custos de operação e manutenção, custos de reparo, disponibilidade de assistência técnica mundial, e valor de revenda do navio. Porém, além das questões operacionais e de custo, às vezes é necessário considerar questões de natureza política.

As políticas nacionais de construção naval são, em geral, motivadas pela característica que ainda tem o setor de ser um importante empregador de mão-de-obra. A mão-de-obra diretamente empregada na construção naval inclui os trabalhadores próprios dos estaleiros e os que atuam através de subcontratados e construtores de módulos. Embora o contingente de trabalhadores nos estaleiros tenda a diminuir à medida que a indústria do país, ou da região, torna-se madura, ainda é expressivo o papel da indústria na geração de empregos.

Além disso, existem efeitos sobre muitos produtores de componentes e outros setores fornecedores, além do impacto sobre a economia local ou regional. Quando a indústria de construção naval está em período de expansão, esse processo representa um importante efeito multiplicador.

Normalmente, as políticas de construção naval procuram alcançar a indústria fornecedora com a maior abrangência possível. A abrangência dessas políticas, em termos dos setores que envolvem, e a eficácia na promoção desses setores dependem da estrutura industrial do país, da escala da construção naval e das características dos setores que demandam os navios (armadores internacionais ou nacionais, mecanismos de discriminação de bandeira, etc.).

De qualquer modo, as escolhas, seja do estaleiro, seja do armador, dependem de uma série de critérios, como discutido anteriormente. Alguns desses critérios vão favorecer a compra de insumos no país do estaleiro, enquanto outros vão favorecer a escolha de fornecedores globais e envolverão a importação/exportação de equipamentos.

Em geral, duas alternativas se apresentam aos produtores tradicionais de navipeças. A primeira é negociar a franquia ou permitir que empresas aprovadas produzam o equipamento sob licença. A construção de MCP (motores principais para geração de potência) é exemplo destacado desse modelo de licenciamento. A segunda é implantar plantas satélites, subsidiárias integrais ou *joint ventures* em regiões de baixo custo. Existem muitos exemplos de fabricantes globais de equipamentos marítimos se instalando na China nos últimos anos.

Acordos de licenciamento ou franquia, entre os detentores das marcas globais e das tecnologias de produto e empresas locais, têm sido observados com frequência crescente. Esses empreendimentos podem localizar-se nas próprias

regiões de construção naval, compondo os diversos *clusters* de construção naval existentes, ou em regiões de mão-de-obra barata, estabelecendo novas plataformas para exportação.

Por outro lado, países de tradição em construção naval, com a perda de competitividade decorrente do custo elevado de mão-de-obra, tendem a concentrar-se na exportação de componentes e de serviços marítimos de alto valor e de elevado conteúdo tecnológico, como sistemas de navegação e outros sistemas eletrônicos. Esses produtores tendem a continuar a operar em exportações a partir de suas localizações originais, mesmo que tenham reduzido as atividades na construção naval.

Um fenômeno que tem sido observado nos últimos anos é a polarização da indústria. Muitos grandes grupos emergiram, através da aquisição sucessiva de concorrentes de médio porte, enquanto os operadores de menor porte foram obrigados a se voltar para nichos de mercado.

Outra tendência, observada particularmente no setor de propulsão, é a integração de sistemas e equipamentos, tradicionalmente fornecidos por diferentes fornecedores. Essa integração na direção dos chamados IPP (pacotes integrados de propulsão – motores, propulsores, sistemas de transmissão, manobra) favorece a obtenção de sistemas com custos competitivos e alto nível de eficiência. Por outro lado, tem o efeito de reduzir o número de alternativas para os compradores.

Uma consideração importante é que a tendência de sofisticação das relações entre os elementos da cadeia produtiva tem o efeito de ampliar a importância das economias (e deseconomias) de localização, favorecendo o fortalecimento de *clusters* de construção naval e penalizando os países ou regiões que apresentam maior dispersão geográfica da indústria naval. Como observado acima, atualmente a estrutura da indústria fornecedora é extremamente diversificada, dificultando comparações entre países e a análise do mercado internacional.

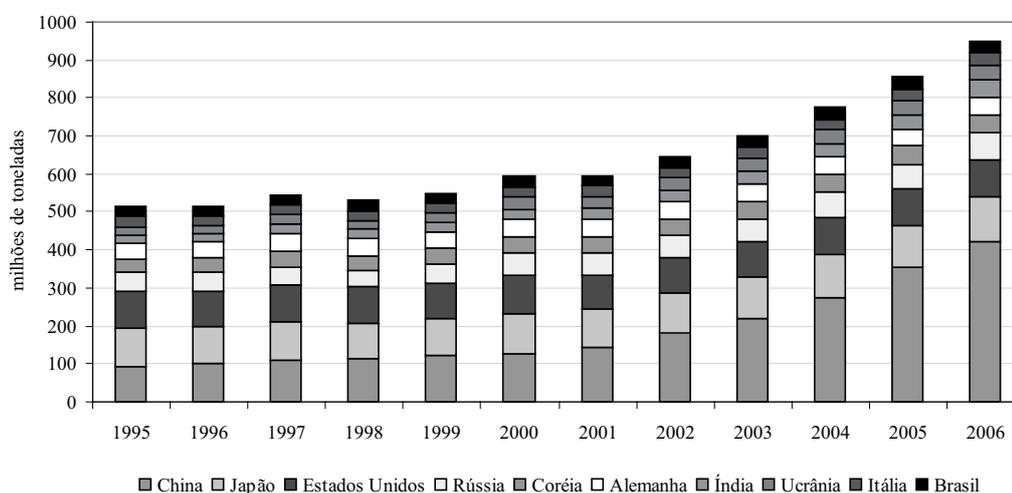
6.2 Setores Fornecedores

6.2.1 Setor siderúrgico

A indústria siderúrgica é a principal fornecedora individual de insumos para a construção naval, particularmente no caso de navios convencionais, como petroleiros, graneleiros e porta-contêineres. A indústria naval utiliza chapas, perfis e fundidos na fabricação do casco, além de tubulações e inúmeros outros produtos siderúrgicos.

Apesar do aço se caracterizar como uma *commodity*, comercializada internacionalmente, a produção de insumos de aço no próprio país ou região pode ser um fator extremamente relevante no desempenho e competitividade das indústrias nacionais de construção naval. Os principais produtores navais mundiais, como Japão, China, Coreia do Sul e Alemanha também são grandes fabricantes de aço, conforme se pode observar no Gráfico 13.

Gráfico 13 – Principais produtores mundiais de aço



Fonte: International Iron and Steel Institute.

Todavia, em muitos casos, a produção doméstica de aço, principalmente de chapas grossas, é insuficiente para atender o mercado doméstico. Essa situação tem se agravado com o aumento da demanda por construção naval. A Tabela 8 apresenta a evolução recente das exportações de chapas grossas.

Tabela 8 – Principais exportadores mundiais de chapas grossas

País	Exportações (milhões de toneladas)		
	2003	2004	2005
Japão	1.813	2.253	2.425
Ucrânia	1.927	2.522	2.416
China	111	553	1.307
Alemanha	977	1.106	1.267
Romênia	990	887	809

Fonte: Millbank.

No caso da Coreia, maior consumidor de aço naval do mundo, a indústria siderúrgica doméstica dispõe de algumas usinas extremamente modernas, de grande capacidade e eficiência, algumas delas localizadas em áreas muito próximas aos principais estaleiros do país. No entanto, a produção é insuficiente para atender à demanda. As usinas coreanas importam placas para laminação de aço para construção naval de países de baixo custo, como Brasil e México, porém, para produção das chapas de alta qualidade, o principal fornecedor passa a ser o Japão. O atendimento da demanda por aço tem sido uma preocupação para os estaleiros coreanos. Em maio de 2005, representantes dos principais estaleiros e usinas coreanas se reuniram para buscar um acordo referente à garantia de fornecimento de aço para a indústria de construção naval. Todavia, tendo em vista a crescente demanda para construção naval, é cada vez maior a diferença entre a oferta doméstica e a demanda por aço naval. A necessidade de crescentes importações de aço para atender o mercado interno e o aumento dos preços internacionais têm se apresentado como um problema para a expansão da produção coreana.^{18,19}

¹⁸ Em 2004 e 2005, a Coreia consumiu, respectivamente, 4,6 e 5,1 milhões de toneladas de chapas de aço, enquanto a produção nacional foi de 3 milhões de toneladas, uma diferença de um terço da demanda doméstica. O preço do aço coreano subiu 75% entre 2003 e 2005, e o preço do aço importado do Japão subiu 100% (Lloyd's List – 2006).

¹⁹ OECD. Korean Shipbuilding Policy Overview. Working Party on Shipbuilding, Dec. 2006.

Mesmo no Japão, onde, até 2005, a demanda por aço da indústria naval era plenamente atendida pelas usinas do país, alguns estaleiros já encontram dificuldades para atendimento das suas necessidades.

6.2.2 Setor de máquinas e equipamentos marítimos

Como colocado acima, na média da indústria mundial, a participação do custo de equipamentos e materiais representa entre 60% e 65% do custo total da embarcação, sendo o restante mão-de-obra e *overhead* (custo indireto e lucro).²⁰ Do total de materiais e equipamentos, algo em torno de 25% a 30% corresponde ao custo de aço.²¹ Observa-se que o custo de materiais tem um peso considerável na composição do custo final. A disponibilidade de fornecedores domésticos, principalmente inseridos em *clusters* de construção naval, é claramente um fator de desenvolvimento da indústria.

Dada a larga faixa de elementos que em conjunto constituem o setor de equipamentos marítimos, é difícil proceder a uma análise global da indústria. Entretanto, alguns fatores estruturais críticos para o futuro do setor podem ser identificados.

No caso da indústria de navieças, em razão da própria natureza do setor, muitos dos fornecedores globais são organizações com operações transnacionais (globalizadas). Isso tem implicado progressivo deslocamento da produção (manufatura ou montagem) para regiões de custo mais baixo de mão-de-obra e padrão tecnológico satisfatório.

Desse processo podem emergir cadeias de suprimento bastante complexas. Fornecedores globais podem produzir não apenas em sua região de origem, mas também em plantas localizadas próximas aos estaleiros (por exemplo, no Japão, China ou Coreia do Sul). Acordos de licenciamento ou franquia, entre os detentores das marcas globais e das tecnologias de produto e empresas locais, têm sido observados com frequência crescente. Esses empreendimentos podem localizar-se nas próprias regiões produtoras,

²⁰ Para navios tanque, graneleiros e porta-contêineres. Essa parcela seria um pouco maior para navios mais sofisticados, como LNG, químicos e de cruzeiro.

²¹ Drewry (2002), op. cit.

compondo os diversos *clusters* de construção naval existentes, ou em regiões de mão-de-obra barata, estabelecendo novas plataformas para exportação.

Por outro lado, países de tradição em construção naval, com a perda de competitividade decorrente do custo elevado de mão-de-obra, tendem a concentrar-se na exportação de componentes e de serviços marítimos de alto valor e de elevado conteúdo tecnológico, como sistemas de navegação e outros sistemas eletrônicos. Esses produtores tendem a continuar a operar em exportações a partir de suas localizações originais, mesmo que tenham reduzido as atividades na construção naval. É o caso dos fabricantes europeus de peças e componentes marítimos.

Como já mencionado anteriormente, Coreia e Japão se destacam na produção de máquinas e equipamentos marítimos na Ásia, atingindo um nível de nacionalização bastante elevado na construção naval. No caso do Japão, o desenvolvimento industrial foi baseado na concentração de todas as cadeias de produção industrial no país, recorrendo apenas à importação de produtos primários. Esse processo gerou vínculos intersetoriais extremamente importantes. No caso da indústria naval, os estaleiros sempre funcionaram ligados à indústria fornecedora, incluindo as subsidiárias de companhias estrangeiras com operações no Japão. O nível de nacionalização é muito alto, próximo a 100%. Apenas alguns itens de *outfitting* (que incluem acessórios de casco e convés, válvulas, equipamentos de combate a incêndio) costumam ser importados. A exportação de máquinas e equipamentos também é importante.²² Cerca de 30% da produção de motores e outros equipamentos é destinada à exportação.²³ É interessante observar que a maioria dos principais estaleiros japoneses tem ativa participação no setor de equipamentos marítimos.

A indústria de construção naval coreana também se desenvolveu com base em uma política industrial que privilegiava a nacionalização máxima da produção industrial. O índice de nacionalização da construção naval é da ordem de 90% em média (atingindo níveis superiores a 95% para navios de armadores coreanos). Entretanto, a parcela da produção doméstica de máquinas e equipamentos que é exportada é apenas da ordem de 7,5%.²⁴ Parte significativa da produção ocorre através de licenças de fabricantes estrangeiros.

²² Drewry (2002), op. cit.

²³ Ministry of Land, Infrastructure and Transport of Japan. Shipbuilding in Japan. Japan, 2006.

²⁴ De acordo com informações da Korean Marine Equipment Association (KOMEA), em 2001.

É importante observar que Japão e Coreia do Sul são os principais produtores mundiais de motores, com predomínio de licenças da MAN B&W, Sulzer/Wärtsilä e Mitsubishi.

No caso da China, muitos fabricantes internacionais de equipamentos têm implantado nos últimos anos operações no país. Todavia, a indústria naval chinesa ainda depende muito de importações. O desenvolvimento da indústria de construção naval na China é desbalanceado. Os estaleiros de construção e reparo estão se expandindo rapidamente, mas as indústrias de máquinas e equipamentos não têm acompanhado o mesmo ritmo. O próprio crescimento da indústria naval, associado ao melhoramento da infraestrutura em geral e ao desenvolvimento tecnológico, está começando a alterar esse quadro, mas ainda assim cerca de 60% dos equipamentos utilizados na construção dos navios são importados.²⁵

Uma importante vantagem da construção naval europeia é a liderança tecnológica na indústria de equipamentos e sistemas marítimos, e na engenharia de projetos navais. Os principais fabricantes de equipamentos têm apresentado a tendência de migrar para o segmento de produtos mais sofisticados e de maior valor.

No caso da Alemanha, principal produtor europeu de navios, cerca de 70% das máquinas e equipamentos têm origem em fabricantes domésticos. Também é grande a participação de outros fabricantes europeus na construção naval alemã.²⁶ As exportações de máquinas e equipamentos marítimos compreendem 60% da produção alemã, e cerca de um terço desse total destina-se a fabricantes de navios no Extremo Oriente.

A cooperação entre estaleiros e fornecedores é grande nos principais centros de construção naval, tanto na fase de projeto quanto durante a montagem, instalação e colocação em operação de equipamentos. A interação é mais intensa no caso de construção de embarcações mais sofisticadas.²⁷

²⁵ RESEARCH AND MARKETS. The Shipbuilding Industry in China. 2005.

²⁶ INTERNATIONAL BUSINESS STRATEGIES. Shipbuilding in Germany. 2003.

²⁷ THOLEN, J.; LUDWIG, T. Shipbuilding in Europe: Structure, Employment, Perspectives . Bremen: Institute Labour and Economy, University of Bremen, 2006.

6.2.2.1 Sistemas de propulsão, geração de potência, governo e operações especiais

A) Motores principais

O mercado de motores principais é controlado por um número reduzido de fabricantes. Os principais nomes desse setor são Sulzer, do grupo Wärtsilä Corporation, e MAN B&W. Os produtores licenciados dessas marcas correspondem a aproximadamente metade do mercado de motores principais. Outras marcas, como Mitsubishi, MaK, Hanshin, Deutz MWM, SEMT-Pielstick, Caterpillar, Ruston, MTU, GMT, Niigata, Akasaka, Russki, Yanmar, Daihatsu e SKL dividem a parcela restante do mercado. Nos segmentos de motores para grandes navios tanques, graneleiros e porta-contêineres, a participação das duas principais marcas, Wärtsilä Sulzer e MAN B&W, sobe para índices bem mais significativos.

As principais fábricas estão localizadas nos principais estaleiros da Coreia do Sul e do Japão, que produzem sob licença dos grandes fabricantes. O maior produtor é o estaleiro Hyundai, que possui dentro de suas instalações a maior fábrica de motores do mundo, produzindo motores MAN B&M e Sulzer, além da sua própria marca, Hyundai-Himsen. Normalmente, motores principais de navios não são fabricados nas plantas-matrizes dos fabricantes, a não ser motores com alto valor agregado como, por exemplo, de navios de cruzeiro.

As plantas-matrizes do grupo MAN B&W Diesel se localizam na Alemanha, Dinamarca e Reino Unido, e os produtores licenciados estão localizados na China (5), Croácia (3), Indonésia (1), Japão (5), Coreia (4), Polônia (1), Rússia (3), Espanha (1), Taiwan (1) e EUA (1). A matriz da Wärtsilä Corporation está localizada na Finlândia e os produtores licenciados se localizam na China (4), Croácia (1), Itália (1), Japão (4), Coreia (2), Polônia (2) e Turquia (1).

B) Pacotes integrados de propulsão

Há uma tendência em curso no mercado de equipamentos para a indústria naval de integração do fornecimento do sistema de propulsão, que inclui, além do motor principal, os sistemas de lubrificação e de refrigeração, eixo propulsor, propulsores, leme, etc. Os pacotes reúnem, frequentemente,

produtos de vários fabricantes. Os desafios desse tipo de fornecimento estão relacionados à competitividade do preço final, à adequação e qualidade dos produtos e, conseqüentemente, à complexidade das equações logísticas relacionadas ao agrupamento de itens cuja produção está espalhada pelo mundo. Os benefícios estariam ligados à eficiência operacional e à facilidade de contratação do fornecimento.

Os dois principais fabricantes de motores principais para navios, Wärtsilä Sulzer e MAN B&W, já oferecem pacotes de equipamentos de sistemas de propulsão e geração de potência e de governo. Os pacotes buscam reposicionar os fabricantes de motores principais como fornecedores mais abrangentes da indústria marítima. Para efetivar tal estratégia, tanto a Wärtsilä Sulzer quanto a MAN B&W já adotaram medidas que facilitam o oferecimento de pacotes integrados.

A Wärtsilä mantém, desde 2001, uma parceria com a empresa John Crane-Lips para oferecer pacotes de produtos mais abrangentes, comercializados como Sistemas Marítimos de Propulsão e Geração de Potência Wärtsilä-Lips. No início de 2002 a Wärtsilä adquiriu a John Crane-Lips, que foi renomeada como Wärtsilä Propulsion. O pacote oferecido inclui, além dos motores, propulsores de passo fixo e variável, caixas redutoras, lemes, impelidores, selos, mancais e sistemas de controle.

A MAN B&W, por sua vez, oferece o pacote integrado de propulsão conhecido como COMPROP. Trata-se de um sistema *turn-key* que inclui os seguintes elementos: motor principal, sistemas auxiliares (refrigeração, lubrificação, turbocompressor, exaustor, controle, segurança e monitoração), sistemas de transmissão de potência (reductor, gerador e transmissão de energia elétrica), propulsor, eixo, sistema de geração auxiliar e caldeira a vapor. Normalmente a MAN B&W dá preferência a produtos fabricados em empresas do próprio grupo, no entanto é possível optar por equipamentos de outros fabricantes.

A tendência de integração de produtos em pacotes deverá ser expandida, com a expectativa de que sistemas de controle e automação e sistemas computadorizados de comunicação interna e externa sejam incluídos nos pacotes oferecidos.

C) Turbocompressores

O turbocompressor é um componente importante do sistema de geração de potência. Normalmente, turbocompressores que utilizam o próprio gás de exaustão para acionar a turbina que comprime o ar dentro dos cilindros – como forma de aumentar a potência sem aumento significativo de peso – necessitam de sistemas de refrigeração e trocadores de calor, já que os gases de exaustão se encontram em altas temperaturas.

O principal fabricante desse tipo de equipamento é a ABB Turbocharging, uma subdivisão da ABB Marine. A ABB Marine também é fornecedora de sistemas de geração de energia, sistemas de propulsão elétrica, sistemas de automação e geração/distribuição/gerenciamento de força e sistemas de monitoração contínua de motores diesel. A MAN B&W também mantém uma divisão específica para turbocompressores, e a Holset, uma subsidiária da conhecida Cummins, também fornece esse tipo de equipamento.

D) Engrenagens e acoplamentos

As engrenagens são fundamentais na busca do desempenho ótimo em sistemas convencionais de propulsão. Cerca de 30 fornecedores atuam no setor de engrenagens, especificamente caixas redutoras e reversoras. Novamente a MAN B&W e a Wärtsilä são fabricantes importantes nesse setor, atuando através de suas subsidiárias.

E) Propulsores

A escolha de um propulsor está associada a uma série de outras opções definidas por ocasião do projeto de um navio. A escolha do número de propulsores, passo fixo ou variável, da forma das pás e da tecnologia adotada para o sistema implicam diferentes níveis de velocidade, consumo, ruídos e vibrações.

No entanto, as escolhas sobre a tecnologia a ser utilizada têm recaído sobre os sistemas tradicionais. Embora estejam sendo realizadas pesquisas para testar novos conceitos, como o RingProp²⁸ e o CRP,²⁹ seus usos ainda não

²⁸ O RingProp é uma tecnologia desenvolvida pela RingProp UK que une as pás do propulsor através de um anel.

²⁹ O sistema CRP (contra-rotating propelling), testado por vários anos pelo Ishikawajima-Harima Heavy Industries (I.H.I.), conta com dois propulsores posicionados no mesmo eixo que giram em sentidos opostos

estão disseminados e dependem de aprovação efetiva dos operadores dos navios. Atualmente, a aplicação de novas tecnologias tem se limitado a classes e tamanhos específicos de navios.

A tecnologia de propulsão não-convencional mais consolidada no mercado é a de propulsão azimutal, que dispensa o uso de longos eixos de transmissão, lemes, impelidores laterais e caixas redutoras. A ABB e Kvaerner – atualmente Aker Kvaerner – desenvolveram inicialmente o sistema, que hoje também é oferecido por outros fabricantes, como Alstom Power, Rolls-Royce e Siemens-Schottel. Embora a tecnologia seja utilizada principalmente em navios de cruzeiro e embarcações de apoio marítimo e portuário, além de alguns poucos petroleiros, a ABB trabalha para que seja considerada em projetos de porta-contêineres da classe Malaccamax.³⁰

F) Sistemas de governo

Navios que utilizam sistemas de propulsão tradicionais adotam sistema de governo composto da máquina do leme e leme. Um importante fornecedor de estaleiros chineses e coreanos é a empresa Schiling Rudders, controlada pelo grupo Hamworth KSE. A Schiling Rudders fornece dois tipos de lemes: o Schiling MonoVEC, que é suspenso, e o Schiling Mariner, que é do tipo semissuspenso.

6.2.2.2 Sistemas de geração auxiliar

A) Motores auxiliares

O sistema principal de geração de energia pode estar associado ao motor principal, através de geradores de eixo, por exemplo. Nesses casos, é necessário um sistema auxiliar de geração que deve funcionar quando o motor principal não está funcionando.

No entanto, normalmente são utilizados motores auxiliares para geração de energia independentemente do sistema de geração de potência através do motor principal. Normalmente os motores auxiliares são motores diesel que

³⁰ Nova classe de porta-contêineres gigantes em desenvolvimento. Terá capacidade entre 10.000 e 18.000 teu.

queimam combustíveis de melhor qualidade e possuem potências muito mais baixas do que o motor principal. Os fornecedores desse tipo de equipamento são, em geral, os mesmos fornecedores de motores principais.

B) Caldeiras

A função das caldeiras nos navios modernos deixou de estar ligada ao sistema de propulsão, passando a ser fonte de potência para sistemas de aquecimento de carga, água e combustível; bombas de carga e lastro; produção de gás inerte; máquinas de convés e turboalternadores. As caldeiras podem funcionar com o próprio gás da exaustão dos motores ou através da queima de combustíveis como o gás ou óleo, ou de forma combinada. A Aalborg Industries, sediada na Dinamarca, destaca-se no mercado de fabricação de caldeiras. Possui uma planta na China com produção significativa, atendendo principalmente aos mercados coreano, japonês e chinês.

6.2.2.3 Sistemas de carga

A) Guindastes de convés

Guindastes de convés com função de movimentação de carga podem ser encontrados em graneleiros abaixo da classe Panamax, navios de carga geral e frigorífica e em alguns porta-contêineres. Outros guindastes menores de convés são utilizados para movimentação de pequenas cargas, como, por exemplo, o manuseio de mangotes de carga/descarga em navios de granéis líquidos.

Similarmente ao setor de motores principais, os principais fabricantes de guindastes têm uma série de indústrias licenciadas espalhadas pelo mundo. Entre as principais marcas, destacam-se:

- Paceco Corporation – sediada nos EUA, tem os estaleiros Hyundai Heavy Industries e Mitsui Engineering & Shipbuilding como licenciados, além de uma fábrica licenciada na Espanha.
- Liebherr-Werk Nenzing GmbH – trata-se de uma empresa austríaca, com uma divisão responsável pela produção de guindastes e outros

componentes para a indústria naval e *offshore* localizada no Reino Unido. Não há fábricas licenciadas.

- MacGregor Cranes – empresa de origem sueca, possui fábricas na Suécia, China, Japão, Coreia do Sul, Bulgária, Croácia e EUA. A principal planta se encontra na China e é controlada pelo sistema China State Shipbuilding Corporation. A estratégia adotada pelo grupo para a divisão de guindastes envolve a transferência de atividades de fabricação e montagem para licenciadas e a concentração no gerenciamento do conhecimento em bases globais.

B) Tampas de escotilha, equipamentos de segurança e amarração de carga e rampas de acesso

Outros elementos relacionados a sistema de carga podem ser produzidos por fabricantes de menor porte de unidades especiais e de componentes, ou por empresas internacionais de grande porte. Os principais fabricantes desses elementos são MacGregor e Hamworthy KSE, formada a partir da aquisição da Kvaerner Ship's Equipment pela Hamworthy.

Tampas de escotilha podem ser consideradas em algumas classificações como parte integrante do casco e assim não seriam consideradas equipamentos. No entanto, são estruturas de alta precisão e com sistemas complexos que impactam a eficiência operacional de uma embarcação. Há uma grande variedade de tipos de tampas e sistemas de abertura. A escolha é baseada no tipo de navio, tipo de carga, tipo de operação, número de porões, existência ou não de guindastes de convés e espaço disponível.

A MacGregor fabrica, preferencialmente, as tampas de escotilha na sua planta-matriz, mas tem utilizado cada vez mais a opção de produção na China, através de parceiros. Algumas tampas produzidas nas plantas chinesas já são exportadas para a Europa. A MacGregor também fabrica equipamentos de peação de contêineres e carga geral, escotilhas para carregamento lateral, porões com isolamento térmico, equipamentos para refrigeração e controle de carga de navios frigoríficos, sistemas de movimentação de suprimentos e bagagens e elevadores para navios de passageiros, rampas para navios Ro-Ro, *cell guides*, entre outros produtos.

A Hamworthy KSE possui duas divisões dedicadas a sistemas de carga que comandam as operações em bases localizadas em vários países: a divisão de granéis sólidos e a de granéis líquidos. A primeira é especializada na fabricação de tampas de escotilha de variados tipos, e equipamentos para navios Ro-Ro, como conveses para carros, portas internas e externas, rampas internas e externas. A divisão voltada para sistemas de carga para granéis líquidos fabrica, principalmente, bombas de carga, turbinas a vapor para acionamento de bombas, bombas a vácuo, válvulas, separadores, purificadores, condensadores, motores elétricos para acionamento de bombas, sistemas integrados de controle de carga, plantas de liquefação de LPG e LNG, aquecedores e vaporizadores de LPG e LNG e equipamentos para aquecimento e resfriamento de carga.

6.2.2.4 Sistemas térmicos

Os equipamentos que compõem os sistemas de refrigeração de carga são altamente especializados e poucos fabricantes oferecem essa linha de produtos. Como já foi colocado acima, a MacGregor fornece alguns itens, como porões com isolamento térmico e equipamentos para refrigeração e controle de carga de navios frigoríficos.

Outro fornecedor importante é a York Refrigeration, Marine & Controls, que, através da subsidiária York Marine AB, baseada na Suécia, oferece alguns produtos específicos, como projetos de porões de carga, sistemas de distribuição de ar, equipamentos para isolamento térmico, sistemas de atmosfera controlada, sistemas de controle de temperatura e equipamentos de refrigeração. Outro produto oferecido pela York Refrigeration, Marine & Controls em parceria com a MacGregor é o Refcon (*reefer container monitoring*) que oferece controle remoto dos contêineres frigoríficos.

A Grenco Marine, do grupo Grenco B.V., também se destaca no setor de sistemas marítimos de refrigeração. O principal produto oferecido é um sistema de controle e monitoramento de instalações frigoríficas, o Grenco Governing System (GGS), que inclui sistemas de controle da umidade relativa, de controle da atmosfera, do CO₂ e de temperatura.

6.2.2.5 Sistemas de navegação e controle

A) Sistemas de navegação e instrumentação

O principal fornecedor de sistemas eletroeletrônicos para navios de grande porte é a STN Atlas Marine, uma divisão do grupo EuroMarine que surge após a fusão com a SAIT-Radio Holland. Os seus principais produtos são radares e sistemas integrados de comando, onde se destaca o sistema integrado de navegação conhecido como NACOS. O NACOS é parte do pacote comercializado pela STN Atlas como Centros de Controle do Navio (Ship Control Centres – SCC), que integra e automatiza a navegação, outros equipamentos de comando, comunicações, controles da praça de máquinas e alarmes de monitoração. O SCC está alinhado com a tendência na indústria naval de aquisição de pacotes integrados.

Outros dois fornecedores importantes de sistemas eletroeletrônicos são as empresas japonesas Furuno Electric e a Japan Radio. São fornecedores de radares, ecobatímetros, sonares, GPS, ECDIS (Electronic Chart Display & Information Systems), simuladores GMDSS, rádios, receptores e outros equipamentos.

Empresas como a Kelvin Hughes, Litton Marine Systems e Consilium Marine são fornecedores de radares, de ECDIS e outros equipamentos de controle. A Kelvin Hughes também fornece sistemas integrados de comando que ganham importância no mercado (MANTA IBS e NINAS 9000 IBS). A Transas Scandinavia AB é outra empresa que figura como importante fornecedor de ECDIS.

B) Sistemas de controle e alarmes

Um sistema que tem adquirido importância é o de previsão meteorológica, usado como um sistema de auxílio à navegação. O sistema permite que as rotas sejam replanejadas de acordo com as condições de mar. A SPOS, por meio do pacote Meteo Consult, é um fornecedor importante de informações sobre as condições climáticas.

Os alarmes de nível têm se desenvolvido consideravelmente nos últimos anos, evoluindo para sistemas integrados de controle e monitoração. A Kongsberg Maritime Ship Systems (KMSS) fornece sensores baseados em radares e na

pressão estática das colunas de líquido. Equipamentos de captação dos sinais dos sensores e o sistema de gerenciamento das informações para o controle e monitoração também são fornecidos. A Consilium Navigation AB, citada acima, também fornece, além de radares e ECDIS, sistemas de alarme e de nível.

Em resumo, os sistemas de controle podem operar em vários níveis diferentes. Há sistemas voltados somente para o controle do motor principal e outros equipamentos da praça de máquinas, que devem ter conexões com o painel de controle do sistema de comando, e, por outro lado, há sistemas integrados que permitem que todos os controles sejam realizados a partir de um único ponto, normalmente no sistema de comando no passadiço do navio.

6.2.2.6 Sistemas de comunicação e entretenimento

A comunicação do navio com o escritório do armador em terra é fundamental para uma operação eficiente. Essa ligação é realizada através de sistemas via satélite, que, além do importante papel de estabelecer a comunicação do navio, também é utilizada no funcionamento dos sistemas de posicionamento geográfico (GPS).

Há quatro principais sistemas de comunicação via satélite normalmente utilizados em um navio. O GEO opera em órbitas elevadas e é a base para comunicação através do Inmarsat, que permite a operação – em qualquer ponto do planeta – de telefone, fax, telex, e-mail, transferência de dados e vídeo, GPS, atualização eletrônica de cartas náuticas e informações sobre rotas e meteorologia. Há algumas opções de sistemas Inmarsat disponíveis, com diferentes níveis de velocidade e capacidade de transferência de dados.

Há outros sistemas de média e baixa órbitas disponíveis que permitem transferência de dados e, apesar do custo mais baixo em relação ao GEO/ Inmarsat, têm restrições de operação em regiões mais remotas. Adicionalmente, em áreas próximas a cidades, é possível utilizar o sistema GSM para uso de telefones móveis e transferência de dados.

6.2.2.7 Sistemas de habitação

Nesse item são considerados os elementos necessários para equipar as acomodações de um navio, incluindo camarotes e banheiros, escritórios, refeitórios, cozinhas, salas de convivência, elevadores de carga e pessoas e sistemas de coleta de lixo e esgoto.

Há duas tendências de contratação nesse setor, definidas em função da quantidade de sistemas de habitação em um navio. A divisão lógica é entre navios de carga e de passageiros. No caso de navios de carga, os estaleiros, na maioria das vezes, têm optado pela negociação direta com seus fornecedores para a contratação dos insumos necessários e realizam no próprio estaleiro os serviços de montagem dos sistemas de habitação. Em navios de passageiros a tendência é de subcontratação para a entrega de módulos completos.

No setor de fornecimento de módulos de sistemas de habitação para navios de passageiros se destaca a Piikkiö Works, empresa criada pelo estaleiro Kvaerner Masa que busca se posicionar no mercado como especializada na construção de módulos pré-fabricados de cabines e banheiros.

A MacGregor também fornece sistemas de cozinha (cozinhas, bares, dispensas, armazéns frigoríficos, refrigeradores) e sistemas de acesso (elevadores de carga e passageiros, escadas rolantes, equipamentos para movimentação de bagagens). A York Refrigeration Marine & Controls fornece equipamentos para sistemas de ar-condicionado.

A Hamworthy KSE é o principal fornecedor de sistemas de coleta de lixo e esgoto para a indústria marítima. São sistemas necessários e cada vez mais importantes, não só para atendimento de normas internacionais estabelecidas, mas também como forma de promover a imagem da companhia.

7 Características e comportamento recente do setor naval brasileiro

7.1 Desempenho recente da indústria

Enquanto no comércio internacional o transporte marítimo é responsável por aproximadamente 80% das transações entre os países, no Brasil, esse percentual é ainda maior, com 95% do comércio com outros países sendo feito por mar. O frete marítimo responde, em média, por 10% do custo dos produtos. Devido à frota insuficiente de navios de carga, o Brasil é obrigado a afretar navios de outros países. Avaliações de especialistas indicam que o custo de logística no país é estimado em aproximadamente 16% do PIB, enquanto que na Europa oscila entre 11% e 12% do PIB, e nos Estados Unidos corresponde a apenas 9,8%. Os gastos das empresas brasileiras com transporte marítimo (incluindo o frete e a parcela contida nos preços dos produtos) chegam a US\$ 10 bilhões anuais, representando um encargo pesado para o balanço de pagamentos. As principais empresas de navegação brasileiras afretam 1,6 milhão de toneladas de porte bruto, correspondendo a 54 navios (27 porta-contêineres, 20 graneleiros, 4 de carga geral, 2 navios químicos e 1 navio gaseiro), conforme ilustrado pela Tabela 9. Apenas 4% do total de fretes gerados por nosso comércio exterior são pagos a empresas brasileiras. Como a grande maioria dos navios dedicados ao transporte marítimo não são brasileiros, há pouca geração de impostos, lucros e empregos no país. Além disso, apesar do Brasil possuir 42 mil quilômetros de rios navegáveis, oito mil quilômetros de costa e 65% de sua população vivendo numa faixa até 100 quilômetros do litoral, a navegação de cabotagem ainda é extremamente limitada no País.

Tabela 9 – Afretamentos de bandeira estrangeira

Empresa	TPB	Nº navios	Tipo	Tráfego
Aliança	663.123	20	Porta-Contêiner (13), Graneleiro (5), Carga geral (2)	Longo Curso
Libra	440.583	14	Porta-Contêiner	Longo Curso
H Dantas	291.106	9	Graneleiro	Longo Curso
Norsul	220.420	8	Multipurp (2), Graneleiro (6)	Longo Curso + cabotagem
Flumar	8.764	2	Químico	Longo Curso
Metalnave	4.380	1	Gaseiro	Longo Curso
Total	1.628.376	54		

Fonte: Syndarma (2006).

Diante deste quadro, identifica-se um grande potencial de crescimento para a indústria naval. A indústria atingiu o seu auge no país na década de 1980, quando o 2º Plano de Construção Naval foi responsável pela criação de estímulos para a construção de 35 navios. O Brasil chegou a ser responsável por mais de 5% da tonelagem total produzida no início da década de 1980, atingindo uma produção superior à de produtores tradicionais como Coreia, Alemanha e Itália. Neste período, o Brasil chegou a contar com cinco estaleiros capazes de construir grandes navios: Ishibras, Verolme, Mauá, Caneco (fechado) e Emaq (atual Eisa). Desde então, a tonelagem produzida pela indústria naval brasileira vem caindo sistematicamente, atingindo um montante praticamente desprezível em relação ao total da indústria mundial no final da década de 1990. No auge da crise, o setor chegou a empregar apenas 500 trabalhadores em operações de reparo, com quase todos os estaleiros fechados, vendidos ou reduzidos a atividades mínimas.

A indústria naval começou a recuperar seu fôlego a partir de 1999, com a adoção de um tratamento diferenciado na cobrança do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) para o setor, a melhoria das condições de financiamento do Fundo da Marinha Mercante – que passou de 9 para 20 anos de prazo, com juros reduzidos de 6% para 3,5% anuais – e a exigência de nacionalização de 60% dos insumos utilizados em cada navio construído, o chamado conceito de conteúdo mínimo nacional. A partir de 1999, com a melhoria das condições para investimento na indústria naval, o consórcio Fels Setal, controlado por um grupo de Cingapura, reabriu o Verolme, rebatizado como Brasfels. Além disso, o estaleiro Jurong, também de Cingapura, assumiu o estaleiro Mauá, enquanto o grupo norueguês Aker se associou ao estaleiro Pomar e o italiano Rodriguez Navali entrou no mercado no segmento de construção

de pequenas embarcações de passageiros. Desde então, dezesseis estaleiros foram reabertos ou revitalizados, estimulados principalmente pela mudança de postura da Petrobras, que passou a transferir aos construtores nacionais as encomendas antes feitas a estaleiros estrangeiros. Inicialmente, estas demandas compreendiam apenas atividades de reparos, expandindo-se posteriormente para plataformas para prospecção de petróleo e para navios de apoio.

A recuperação da indústria naval foi promovida por encomendas de plataformas e construção de navios de apoio *offshore*. Neste contexto, observa-se também uma crescente especialização dos estaleiros de maior porte atuantes no país no segmento de construção de plataformas *offshore*. Como exemplo, destaca-se o Keppel Fels Brasil (antigo Verolme), que se especializou na construção de plataformas semissubmersíveis, visando atender encomendas da ordem de US\$ 2 bilhões geradas desde 2001, com a construção das plataformas P-48, P-51 e P-52. No segmento de plataformas, observa-se um processo de constante ampliação do conteúdo nacional. A P-51, construída no estaleiro Keppel Fels, deve ser entregue em 2007 com um índice de nacionalização de cerca de 70% do valor total da obra, constituindo a primeira plataforma semissubmersível totalmente construída no país, sob a responsabilidade do consórcio FSTP Brasil, formado pelas empresas Keppel Fels Brasil e Technip. A P-52, encomendada ao mesmo estaleiro, deverá ter um índice semelhante.

Desde o primeiro programa de encomendas da Petrobras de navios de apoio, a partir de 1999, foram construídas no país mais de 40 embarcações do gênero. Com a modificação da legislação e a ampliação do período de arrendamento de embarcações pela Petrobras, de dois para oito anos, as empresas marítimas ampliaram suas encomendas aos estaleiros locais, englobando construção e jumborização. Entre os navios de apoio, os do tipo PSV (Platform Supply Vessel) têm, em média, índices de nacionalização entre 45% e 50%, enquanto nos do tipo AHTS (Anchor Handling Tug Supply) o percentual é menor, de 40% a 45%. Os AHTS são equipados com guinchos e atuam como rebocadores e no reposicionamento de âncoras das plataformas. Estas embarcações custam o dobro de um PSV, usado para transporte nas atividades *offshore*. Os OSCV (Offshore Subsea Construction Vessel), que fornecem suporte à construção e manutenção de partes submersas de plataformas, custam o dobro de AHTS. Na área de navios de apoio *offshore*, três estaleiros concentram a atividade. O Aker Promar, de Niterói, é líder de mercado, tendo entregado o 17º navio de apoio em 2006 e contando com uma carteira de encomendas que

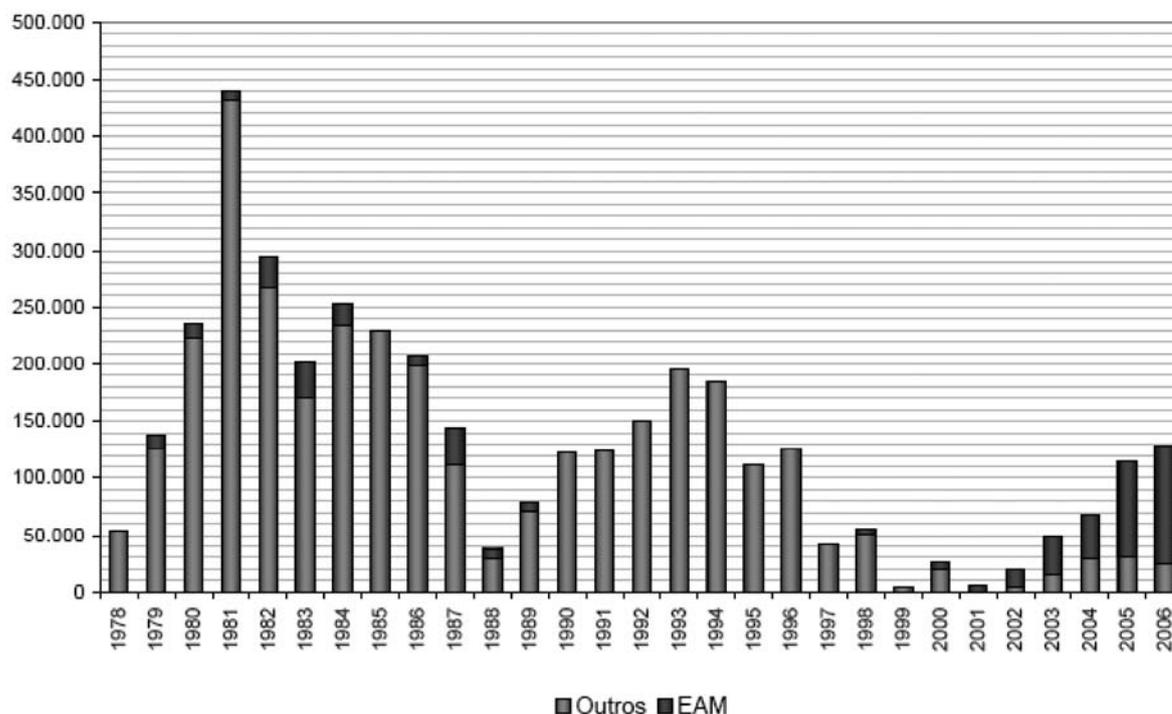
prevê a entrega do 24º navio até maio de 2009. Também são atuantes neste segmento a Companhia Brasileira de Offshore (CBO) e o Wilson, Sons.

Como reflexo das encomendas da Petrobras, em 2006 o Brasil situava-se entre os três maiores produtores de navios de apoio, enquanto no acumulado 2002-2006 ocupava a quinta posição neste segmento, sendo responsável por 5,5% do *market-share* em cgt produzidos. A Tabela 10 e o Gráfico 14 indicam que a produção de navios de apoio foi responsável pela quase totalidade da tonelagem produzida pela indústria naval brasileira entre 2003 e 2006. Estimativas de especialistas apontam para a existência de uma demanda mínima por aproximadamente 10 embarcações/ano desse tipo para os próximos anos, considerando uma parcela para expansão da frota e outra para sua renovação, gerando uma receita de aproximadamente US\$ 330 milhões ao ano (com um mix de 4 AHTS, 1 PSV, 2 especializados e 3 *crew boats*). A Associação Brasileira das Empresas de Apoio Marítimo (Abeam) considera que há espaço para a Petrobras contratar a construção de 12 PSV e, em uma segunda etapa, mais 20 AHTS. O sucesso na construção de navios de apoio no Brasil está ancorado em três características: uma legislação adequada e protecionista, o interesse da Petrobras em desenvolver a construção no Brasil e a adequação entre as competências existentes no Brasil (pequenas carreiras, compra do projeto básico, custo da mão-de-obra pouco relevante no custo total, etc.) e as competências necessárias para a construção. Para o futuro, dois pontos parecem ser importantes: a) o *mix* de produção precisa ser mais orientado aos AHTS e OSCV; b) a indústria precisa exportar para diminuir sua dependência da grande área de influência da Petrobras.

Tabela 10 – Ranking de maiores países produtores de navios de apoio para operação offshore

País	Ranking 2002-06 (cgt)	Produção 2002-06 (cgt)	Market-share 2002-06 (cgt)	CAGR 2000-2006 (cgt)
Noruega	1	1.110.197	22,82%	23,79%
China	2	759.611	15,62%	35,95%
EUA	3	690.294	14,19%	-10,12%
Cingapura	4	536.760	11,03%	27,49%
Brasil	5	267.701	5,50%	59,15%
Índia	6	198.299	4,08%	67,11%
Indonésia	7	163.934	3,37%	n/dxviii
Malásia	8	145.448	2,99%	n/dxviii
Coreia do Sul	9	141.462	2,91%	n/dxix
Polônia	10	135.814	2,79%	n/dxviii

Fonte: CEGN - Avaliação de nichos de mercado potencialmente atraentes ao Brasil - Mercado de embarcações de apoio marítimo, 2006.

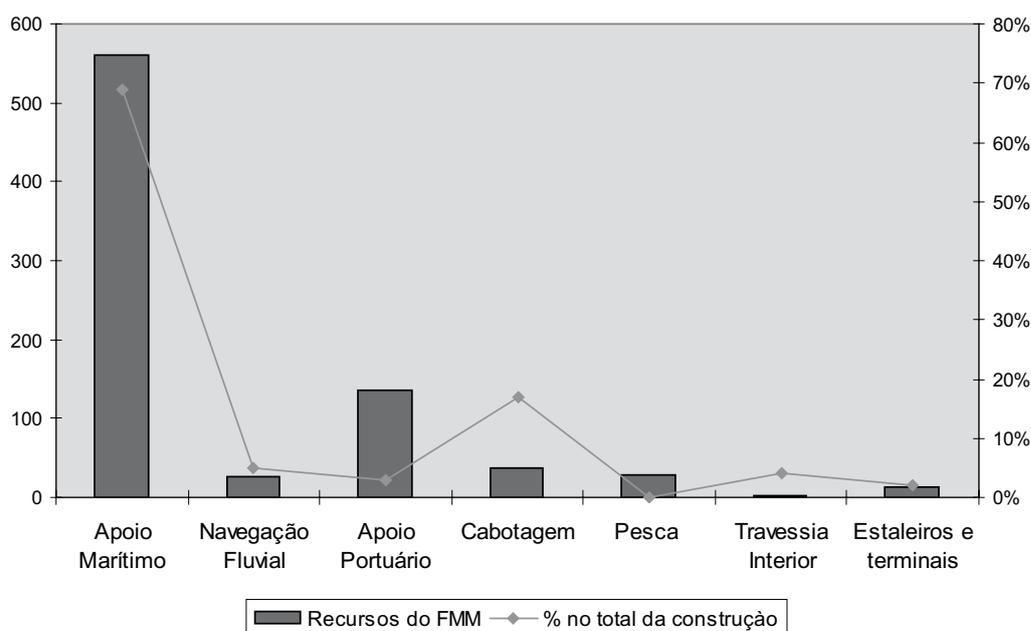
Gráfico 14 – Participação das EAM na produção naval brasileira, em cgt

Fonte: CEGN - Avaliação de nichos de mercado potencialmente atraentes ao Brasil - Mercado de embarcações de apoio marítimo, 2006.

Segundo informações do Sindicato Nacional da Indústria da Construção e Reparação Naval e Offshore (Sinaval), a produção de navios de apoio foi responsável por 69% do volume total produzido pela indústria naval entre 2003 e 2006. O ressurgimento da indústria naval brasileira é ainda uma promessa, restringindo-se efetivamente à construção de barcos de apoio à indústria petrolífera *offshore*, segmento de embarcações sofisticadas e caras, mas com baixo conteúdo nacional, e na montagem de plataformas para a mesma indústria. A indústria naval encerrou o ano de 2006 gerando 36 mil empregos diretos e um faturamento da ordem de US\$ 2,5 bilhões. Ainda segundo esta instituição, a produção de navios de apoio foi responsável por cerca de 70% do volume total produzido pela indústria naval entre 2003 e 2006 (ver Gráfico 15). No processo recente de expansão da indústria, particular importância pode ser atribuída aos recursos provenientes do Fundo da Marinha Mercante (FMM). Este fundo constitui um mecanismo consolidado para financiamento da Indústria Naval. O FMM é alimentado pelos importadores, que destinam ao fundo 25% do que pagam de frete. Entre 2003 e 2006, este fundo movimentou recursos da ordem de US\$ 801,4 milhões, dos quais 70% direcionaram-se para o apoio à construção de navios de apoio e 17% para o apoio portuário.

Para 2007, a expectativa do Sinaval era de atingir um faturamento similar ao do ano anterior, acompanhado por uma elevação para algo em torno de 39 mil empregados. Estimativas do Sinaval também apontam que o mercado brasileiro de tecnologia naval e *offshore* deve movimentar US\$ 8 bilhões em encomendas nos próximos cinco anos (sendo US\$ 5 bilhões em navios e US\$ 3 bilhões em plataformas), aos quais podem ser acrescidas as expectativas de investimentos da Venezuela para algo em torno de US\$ 3 bilhões até 2015. A retomada da indústria naval brasileira deverá render investimentos de US\$ 450 milhões nos próximos dois anos (2007-2008), quantia relacionada à soma de investimentos relacionados à renovação da frota da Transpetro, das plataformas da Petrobras e de outros projetos. De acordo com levantamento do Sinaval, o setor se prepara para a encomenda de 30 embarcações, além da encomenda da Transpetro e de 7 plataformas para a Petrobras. Avaliações da Organização Nacional da Indústria do Petróleo (ONIP) para o segmento naval apontam no sentido de uma demanda nacional da ordem de US\$ 5,2 bilhões, composta por 42 navios para a Transpetro, em 10 anos (US\$ 2,2 bilhões), e 60 novos navios dos armadores privados em 15 anos (US\$ 3 bilhões). A Petrobras deve permanecer na liderança do mercado da indústria naval nacional, sinalizando despesas com transporte marítimo até 2010 de cerca de US\$ 1 bilhão, o que significa US\$ 200 milhões/ano.

Gráfico 15 – Tipos de construção naval e recursos do FMM, por modalidade de navegação (valor contratado em US\$ milhões e % no total da construção) – 2003 a 2006



Fonte: Sinaval (2007).

A recuperação da indústria naval promovida por encomendas de plataformas e construção de navios de apoio *offshore* expandiu-se para o segmento de construção de grandes navios com a oportunidade aberta pelo Programa de Modernização e Expansão da Frota da Transpetro. Esta modernização mostra-se premente, dado o volume de gastos da Petrobras com o transporte marítimo, responsável pela geração de um impacto negativo que equivale a um quinto do déficit da balança comercial na conta de fretes, que atinge valores da ordem de US\$ 10 bilhões ao ano. A demanda da Transpetro por navios pode influenciar a retomada da indústria naval brasileira, que é capaz de fornecer hoje navios com pelo menos 70% de conteúdo nacional. A expectativa é de que o custo de construção local dos navios vinculados a esta licitação seja inicialmente superior ao dos maiores estaleiros mundiais, localizados na Coreia. Esse sobrecusto tem origem principalmente na baixa produtividade da mão-de-obra dos estaleiros em operação no Brasil, em questões relativas ao preço local do aço e nos efeitos da baixa escala de produção dos componentes dos navios.

Os resultados finais da licitação da Transpetro apontam para um desconto de aproximadamente 16% em relação ao preço inicial. Os preços finais negociados entre Transpetro e estaleiros ficaram equivalentes à média internacional, apesar de custos 20% mais elevados do aço nacional. A competitividade em preços foi favorecida pela redução do custo de financiamento com recursos do Fundo da Marinha Mercante (juros de 3,5% a 5% em prazo de até 20 anos). O valor total da licitação do lote inicial de 26 navios atingiu US\$ 2,48 bilhões, repartido entre as seguintes empresas vencedoras, por lotes:

- (1) 10 navios Suezmax: Consórcio Atlântico Sul, formado pelas empresas Camargo Corrêa, Andrade Gutierrez, Queiroz Galvão, Aker Promar e Samsung, com preço global de US\$ 1,209 milhões;
- (2) 5 navios Aframax: Consórcio Rio Naval, formado pelas empresas MPE Participações e Administrações S.A., IESA Projetos, Equipamentos e Montagens S.A. e Sermetal Estaleiros S.A. e parceria tecnológica da Hyundai, com preço global de US\$ 517 milhões;
- (3) 4 navios Panamax: Consórcio Rio Naval, com preço global de US\$ 349 milhões;

- (4) 4 navios de Produtos: Estaleiro Mauá-Jurong, com preço global de US\$ 277 milhões;
- (5) 3 navios GLP (gaseiros): Estaleiro Itajaí, com preço global de US\$ 131 milhões.

Os impactos previstos dessa licitação são significativos em termos de encadeamentos a montante e a jusante e geração de empregos. É prevista a abertura de 22 mil novos postos de trabalho, bem como encomendas de 290 mil toneladas de chapas de aço, 125 toneladas de tubos, mais de 6 milhões de litros de tintas e 2.200 quilômetros de cabos elétricos. O prazo esperado para a construção dos navios da primeira fase da licitação é de quatro ou cinco anos, esperando-se que os outros 20 navios da segunda fase sejam construídos em dois anos ou dois anos e meio.

Para alcançar a competitividade apresentada pelos líderes mundiais seria necessário dobrar a produtividade da mão-de-obra dos estaleiros, reduzir o custo das chapas de aço fornecidas localmente e buscar novas formas de aumentar a demanda por navios, garantindo assim a geração de economias de escala dinâmicas. A velocidade com a qual os estaleiros podem avançar ao longo da curva de aprendizagem tecnológica depende fundamentalmente da sustentação de políticas coerentes dos agentes envolvidos – Petrobras-Transpetro, armadores, estaleiros, o setor de navieças e o Governo. Outros projetos de investimento, além da licitação da Transpetro, podem ser mencionados:

- Estaleiro Rio Grande: venceu licitação da Petrobras para construir e arrendar por dez anos o dique seco do Estaleiro Rio Grande (RS), destinado à construção e reparos de plataformas semissubmersíveis.
- Aker Promar: está construindo um novo estaleiro na Barra do Furado, entre Campos e Quissamã (RJ), destinado à construção de navios de apoio marítimo. Também está apto a construir unidades de médio porte.

- UTC Niterói: encontra-se em expansão, tendo previsão de investir R\$ 17 milhões na ampliação de suas instalações para 112 mil metros quadrados, com expectativa de empregar 1.600 pessoas.
- Estaleiro Navship Navegantes: inaugurado recentemente em Santa Catarina, será a primeira filial do grupo Edison Chouest Offshore fora dos Estados Unidos, através de um empreendimento que exigiu investimento de US\$ 42 milhões, em parte financiado pelo BNDES.
- Parceria entre o estaleiro Aliança (antigo Ebin) e a Companhia Brasileira de Offshore (CBO) para construir 4 embarcações de apoio tipo PSV (no valor de US\$ 100 milhões), gerando 300 empregos diretos e 1,7 mil indiretos até dezembro de 2009.
- Parceria entre Mauá-Jurong e Eisa para construção de 10 navios – 8 navios do tipo Panamax, com 70 mil toneladas cada, e duas embarcações menores, de 47 mil toneladas cada – para a PDVSA, com expectativa de gerar cerca de 24 mil empregos pelos próximos oito anos, correspondendo a um terço do plano de renovação da frota da PDVSA, que planeja comprar 42 navios, com valor estimado em pelo menos US\$ 500 milhões.

Para 2007, a expectativa do Sinaval era atingir um faturamento similar ao do ano anterior (US\$ 2,5 bilhões), acompanhado por uma elevação para algo em torno de 39 mil empregados. Estimativas do Sinaval também apontam que o mercado brasileiro de tecnologia naval e *offshore* deve movimentar US\$ 8 bilhões em encomendas nos próximos cinco anos (sendo US\$ 5 bilhões em navios e US\$ 3 bilhões em plataformas), aos quais podem ser acrescentadas as expectativas de investimentos da Venezuela para algo em torno de US\$ 3 bilhões até 2015. A retomada da indústria naval brasileira deverá render investimentos de US\$ 450 milhões nos próximos dois anos (2007-2008), quantia relacionada à soma de investimentos destinados à renovação da frota da Transpetro, das plataformas da Petrobras e de outros projetos. De acordo com levantamento do Sinaval, o setor se prepara para a encomenda de 30 embarcações além da encomenda da Transpetro e de 7

plataformas para a Petrobras. Avaliações da ONIP para o segmento naval apontam no sentido de uma demanda nacional da ordem de US\$ 5,2 bilhões, composta por 42 navios para a Transpetro, em 10 anos (US\$ 2,2 bilhões), e 60 novos navios dos armadores privados em 15 anos (US\$ 3 bilhões). A Petrobras deve permanecer na liderança do mercado da indústria naval nacional, sinalizando despesas com transporte marítimo até 2010 de cerca de US\$ 1 bilhão, o que significa US\$ 200 milhões/ano. De acordo com a expectativa do Sinaval, com a implantação de novos estaleiros e a expansão dos atuais, o processamento de aço alcançará cerca de 450 mil toneladas/ano, distribuído entre os principais estaleiros atuantes no mercado (ver Tabela 11). No tocante à arrecadação do FMM, ela somou R\$ 721,6 milhões entre janeiro e julho de 2007, 51% acima do mesmo período de 2006. Mantida a tendência de crescimento, a estimativa era atingir R\$ 1,5 bilhão até dezembro daquele ano.

Tabela 11 – Expectativa de demanda de processamento de aço, por estaleiros – 2007

Estaleiros	Aço processado (toneladas / ano)
Mauá-Jurong	36.000
Brasfels	50.000
Atlântico Sul	100.000
Eisa	52.000
Rio Naval	48.000
Sermetal	60.000
Rio Grande	7.000
Itajaí	12.000
Aliança	10.000
Aker Promar	15.000
Inace	14.000
Navship	15.000
Wilson, Sons	10.000
Outros	21.000
Total	450.000

Fonte: Sinaval (2007).

Analisando-se retrospectivamente o período recente, observa-se que o total de empregos gerados pela indústria naval multiplica-se em quase quinze

vezes entre 2000 e 2007, evoluindo de menos de 2.000 empregos para quase 29.000 empregos durante este período, segundo informações do Sinaval apresentadas na Tabela 12. Desse total, mais de 73% do emprego concentrava-se em seis estaleiros: Brasfels, Mauá-Jurong, Eisa, Akeryards, Enavi/Renave e Sermetal. Apesar desse crescimento, observa-se certa instabilidade na evolução do emprego de alguns estaleiros.

Tabela 12 – Evolução do emprego nos principais estaleiros brasileiros

Estaleiros	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
BRASFELS - (A.R.)	0	0	0	0	0	4.763	4.990	6.241	9.290
MAUÁ/JURONG	152	146	636	1.148	1.671	2.082	2.974	4.325	7.000
EISA	0	0	0	0	0	0	0	1.250	1.400
AKERYARDS	403	253	313	573	633	738	730	1.005	1.247
ENAVI/RENAVE	222	264	400	529	628	619	516	664	1.050
SERMETAL	12	158	606	765	613	640	670	700	1.000
VELL ROY	0	0	0	0	259	222	295	306	950
KEPPELFELS NIT	0	0	358	836	672	555	734	859	824
EST. ITAJAI	535	270	682	762	815	959	685	685	685
INACE	89	64	57	52	21	133	320	320	632
RIO NAVAL	0	0	0	0	0	0	0	620	620
SETAL ENG	250	295	275	310	380	430	481	498	550
DETROIT	0	0	0	42	81	87	81	120	503
ATLÂNTICO SUL	0	0	0	0	0	0	0	0	480
EST. SCHAEFER	0	0	0	0	0	0	0	0	447
WILSON, SONS	174	109	130	252	198	259	287	289	428
ALIANÇA	0	19	0	0	214	335	312	330	350
RIO MAGUARI	81	84	90	125	150	175	190	225	225
TWB	0	2	17	90	136	180	199	200	200
REAL P. BOATS	55	68	69	82	110	131	169	190	192
SRD OFFSHORE	0	0	0	42	81	87	81	120	180
F. MARINE	0	0	0	0	0	0	0	0	119
UTC ENG	187	98	260	798	715	154	561	83	90
GBW (MACLAREN)	0	0	0	0	0	0	0	0	70
SUPERPESA	60	60	62	65	63	60	70	70	70
ESTAL. CASSINU	0	0	1	2	5	22	77	27	50
TRANNAVE	20	20	20	20	20	20	20	20	20
EST. NAVSHIP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAIS	2.240	1.910	3.976	6.493	7.465	12.651	14.442	19.147	28.672

Fonte: Sinaval (2007).

É possível avançar na análise de alguns indicadores relacionados ao desempenho recente da indústria naval brasileira. Como base de dados utiliza-se a Pesquisa Industrial Anual (PIA) realizada pelo IBGE. Com base nos dados disponibilizados pela PIA (ver Tabela 13), observa-se que ocorreu um aumento significativo no emprego do setor, de 6.690 empregos em 1998 para 28.772 em 2006, sendo que a participação relativa do setor naval no emprego da indústria brasileira aumentou de 0,12% para 0,48% neste mesmo período. Em relação ao emprego, os anos de 2002 e 2003 merecem maior destaque, com aumentos relativos de 67,2% e 38,8%, respectivamente. Em relação à massa salarial, percebemos um forte aumento no período (de R\$ 50,1 milhões em 1998 para R\$ 582,1 milhões em 2006), sendo que a participação relativa do setor aumenta de 0,10% para 0,49%, sendo os anos de 2002 e 2003 os de maior aumento (88,9% e 79,0%, respectivamente).

Tabela 13 – Desempenho econômico do setor naval brasileiro – 1996-2005

	Empresas	Empregados	Salários (R\$ 1.000)	VBP (R\$ 1.000)	Receita (R\$ 1.000)	Custos (R\$ 1.000)	VTI (R\$ 1.000)
Valores absolutos							
1996	264	10.321	100.353	519.148	506.760	231.640	287.508
1997	261	7.935	97.709	671.214	663.689	335.445	335.769
1998	202	6.090	50.139	358.200	357.340	178.560	179.640
1999	218	6.690	59.937	421.587	419.599	217.875	203.712
2000	220	7.747	65.514	443.191	402.676	237.115	206.076
2001	232	8.949	101.720	586.174	572.702	282.991	303.183
2002	276	14.964	192.154	1.259.834	1.223.116	678.720	581.114
2003	348	20.777	343.890	2.065.051	2.062.379	1.074.730	990.321
2004	296	21.889	460.417	4.385.630	3.599.539	3.151.308	1.234.321
2005	337	25.109	491.699	2.896.241	2.869.658	1.701.928	1.194.313
2006	284	28.772	582.125	3.753.824	3.584.677	2.039.386	1.714.438
Participação (%) no total Brasil							
1996	0,24%	0,20%	0,21%	0,15%	0,15%	0,13%	0,18%
1997	0,24%	0,16%	0,19%	0,18%	0,18%	0,17%	0,19%
1998	0,18%	0,12%	0,10%	0,09%	0,09%	0,09%	0,10%
1999	0,19%	0,13%	0,12%	0,09%	0,09%	0,09%	0,10%
2000	0,18%	0,15%	0,11%	0,08%	0,07%	0,08%	0,08%
2001	0,18%	0,16%	0,16%	0,09%	0,09%	0,08%	0,10%
2002	0,20%	0,27%	0,28%	0,17%	0,16%	0,16%	0,17%
2003	0,25%	0,35%	0,41%	0,22%	0,22%	0,20%	0,24%
2004	0,21%	0,34%	0,48%	0,39%	0,32%	0,49%	0,26%
2005	0,23%	0,39%	0,47%	0,24%	0,24%	0,25%	0,23%

continua...

... continuação

	Empresas	Empregados	Salários (R\$ 1.000)	VBP (R\$ 1.000)	Receita (R\$ 1.000)	Custos (R\$ 1.000)	VTI (R\$ 1.000)
2006	0,18%	0,43%	0,49%	0,30%	0,28%	0,29%	0,31%
Variação (%) em relação ao ano anterior							
1997	-1,14%	-23,12%	-2,63%	29,29%	30,97%	44,81%	16,79%
1998	-22,61%	-23,25%	-48,69%	-46,63%	-46,16%	-46,77%	-46,50%
1999	7,92%	9,85%	19,54%	17,70%	17,42%	22,02%	13,40%
2000	0,92%	15,80%	9,30%	5,12%	-4,03%	8,83%	1,16%
2001	5,45%	15,52%	55,26%	32,26%	42,22%	19,35%	47,12%
2002	18,97%	67,21%	88,90%	114,92%	113,57%	139,84%	91,67%
2003	26,09%	38,85%	78,97%	63,91%	68,62%	58,35%	70,42%
2004	-14,94%	5,35%	33,88%	112,37%	74,53%	193,22%	24,64%
2005	13,85%	14,71%	6,79%	-33,96%	-20,28%	-45,99%	-3,24%
2006	-15,73%	14,59%	18,39%	29,61%	24,92%	19,83%	43,55%

Fonte: Elaboração própria com base na PIA – IBGE.

A receita setorial também aumentou significativamente, passando de R\$ 357,3 milhões em 1998 para R\$ 3.584,7 milhões em 2006, inclusive aumentando a participação relativa do setor na indústria nacional para 0,30%. Porém, nota-se novamente uma queda nesta receita de 20,3% em 2005, acompanhada por um crescimento de 24,9% em 2006. O valor bruto da produção (VBP) aumentou sua participação no total da indústria brasileira de 0,08% em 2000 para 0,30% em 2006, enquanto que o valor da transformação industrial (VTI) passou de R\$ 179,6 milhões (0,10% da indústria nacional) em 1998 para R\$ 1.714,7 milhões (0,30% do total da indústria) em 2006. No entanto, os dados mostram que, apesar da aparente melhora nos indicadores de desempenho econômico, o setor naval brasileiro ainda apresenta uma instabilidade no período recente. Em particular, verifica-se que em 2005 todos os indicadores de desempenho apresentam variações negativas.

A Tabela 14 apresenta indicadores comparativos que nos auxiliam a visualizar as características da indústria naval. A remuneração média no setor naval é superior ao restante da indústria brasileira em aproximadamente 16% em 2005. O tamanho médio dos estabelecimentos no setor é de aproximadamente 101 empregados em 2005, 132% superior à média da indústria nacional, tendo apresentado um expressivo crescimento ao longo do período considerado (1996-2006). A receita por empresa multiplicou-se por sete vezes entre 2000 e 2006, atingindo um valor 56% superior à média da indústria brasileira no final do período.

A margem sobre os custos diretos em relação à receita no setor localiza-se em torno de 45-50% no período em questão, valor praticamente equivalente à média da indústria brasileira. A relação salário/custos localiza-se em torno de 25-30% ao longo do período, com tendência de queda, sendo 73% superior à média da indústria nacional no final do período. A produtividade do trabalho no setor naval – medida pela relação VTI por empregado – apresenta um movimento errático, mas com clara tendência de crescimento no período mais recente, atingindo o valor de R\$ 59,5 mil em 2006 contra R\$ 26,6 mil em 2000. Ainda em relação à produtividade setorial, cabe destacar que esta é inferior à média da indústria nacional em aproximadamente 30%. Por outro lado, a tendência de redução da relação VTI/VBP ao longo do período analisado sugere que os estaleiros nacionais têm avançado no processo de terceirização e na incorporação de componentes importados, visando atender ao ritmo crescente de encomendas. Novamente os dados demonstram que o crescimento do setor naval brasileiro – após um expressivo impulso no período 2000-2004 – tende a apresentar alguma instabilidade no período mais recente (2005-2006), evidenciando problemas para sustentação do nível de atividade. As tendências de estabilização da produtividade e da margem do setor, em paralelo ao aumento da relação salário / custo, podem levar as empresas a adotarem estratégias defensivas, envolvendo a redução do tamanho das empresas e do número de empregados.

Tabela 14 – Indicadores de desempenho econômico do setor naval brasileiro – 1996-2006

	Tamanho por empregado	Receita por empresa	Salários por empregado	Margem sobre custos	Salários sobre custos	VTI/VBPF	VTI por empregado
Valores absolutos							
1996	39,09	1.919.545	9.723	54,3%	43,3%	55,4%	27.857
1997	30,40	2.542.870	12.314	49,5%	29,1%	50,0%	42.315
1998	30,15	1.769.010	8.233	50,0%	28,1%	50,2%	29.498
1999	30,69	1.924.766	8.959	48,1%	27,5%	48,3%	30.450
2000	35,21	1.830.345	8.457	41,1%	27,6%	46,5%	26.601
2001	38,57	2.468.543	11.367	50,6%	35,9%	51,7%	33.879
2002	54,22	4.431.580	12.841	44,5%	28,3%	46,1%	38.834
2003	59,70	5.926.376	16.551	47,9%	32,0%	48,0%	47.664
2004	73,95	12.160.605	21.034	12,5%	14,6%	28,1%	56.390
2005	74,51	8.515.306	19.583	40,7%	28,9%	41,2%	47.565
2006	101,31	12.622.102	20.232	43,1%	28,5%	45,7%	59.587

Fonte: Elaboração própria com base na PIA – IBGE.

Outro aspecto importante refere-se à distribuição regional das atividades da indústria naval. A Tabela 15 apresenta informações relativas à distribuição de empregos, estabelecimentos e remunerações para as principais microrregiões do país que se destacam como polos de construção naval em 2005, extraídas da base de dados da RAIS-MTE. Percebe-se que 77% do emprego e 86% das remunerações concentram-se em duas microrregiões do Rio de Janeiro: a capital e seu entorno (Niterói e São Gonçalo) e a Baía da Ilha Grande. O porte e a massa salarial por empresa são expressivamente maiores no caso da Baía da Ilha Grande devido às dimensões do estaleiro Brasfels. A indústria naval do Rio de Janeiro foi fortíssima no passado e foi acumulando perdas até o final da década de 1990. Com a reativação da indústria, 20 estaleiros foram reabertos ou revitalizados. Uma estimativa realizada em 2006 indicava que estes estaleiros empregavam aproximadamente 25 mil trabalhadores em suas instalações. Mais recentemente, foi reaberto o estaleiro CEC, em Niterói, na Ilha do Caju, fechado há 10 anos, e que irá compor o projeto da plataforma do Campo de Mexilhão (BS-400), localizado na Bacia de Santos, no litoral sul fluminense, na divisa com o estado de São Paulo. Outro investimento importante no estado é o Complexo Logístico e Industrial do Açú, em São João da Barra, no Norte Fluminense, do grupo MPC/MMX, que terá um porto marítimo de grande porte para a exportação de 15 milhões de toneladas de minério de ferro por ano, uma base de apoio *offshore* para a Bacia de Campos e instalações para processamento de minério de ferro que virá de Minas em um mineroduto de 462 quilômetros de extensão. Destaca-se também a construção de uma nova unidade do Aker Promar na Barra do Furado, entre Campos e Quissamã (RJ), destinada à construção de navios de apoio marítimo, mas que também está apta a construir unidades de médio porte, e a expansão do UTC Niterói, resultado de investimentos de R\$ 17 milhões na ampliação de suas instalações para 112 mil metros quadrados, devendo empregar 1.600 trabalhadores. A importância do Estado do Rio de Janeiro é evidenciada também pela distribuição espacial dos recursos do FMM entre 2003 e 2006 apresentada na Tabela 16. Esta tabela demonstra que, ao longo daquele período, 68,6% dos recursos liberados destinaram-se o Estado do Rio de Janeiro, seguido à distância por Santa Catarina, com 18,5% dos recursos liberados.

Tabela 15 – Empregos, estabelecimentos e remunerações, por microrregiões, com produção naval – 2006

Microrregiões	Empregos	Remunerações	Estabelecimentos	Tamanho Médio	Remuneração Média	Remuneração Empresa	Remuneração no setor
Total	23.076	38.202.845	295	78,22	1.655,52	1.683.515	496.636.983
33.018 - Rio de Janeiro	10.112	18.185.093	61	165,77	1.798,37	3.875.512	236.406.214
33.013 - Baía da Ilha Grande	6.954	13.191.155	9	772,67	1.896,92	19.053.890	171.485.010
42.013 – Itajaí	1.491	2.587.212	29	51,41	1.735,22	1.159.785	33.633.751
13.007 - Manaus	806	668.104	19	42,42	828,91	457.124	8.685.352
42.016 - Florianópolis	477	462.156	12	39,75	968,88	500.669	6.008.025
23.016 – Fortaleza	441	182.089	5	88,20	412,90	473.430	2.367.151
15.007 - Belém	431	325.466	10	43,10	755,14	423.106	4.231.056
35.057 - Osasco	342	457.214	2	171,00	1.336,88	2.971.892	5.943.785
35.063 - Santos	314	485.451	6	52,33	1.546,02	1.051.810	6.310.863
28.011 - Aracaju	235	151.078	3	78,33	642,88	654.669	1.964.008
35.061 - São Paulo	190	201.279	11	17,27	1.059,36	237.875	2.616.623
29.021 - Salvador	140	103.671	6	23,33	740,51	224.621	1.347.728
26.017 - Recife	122	77.517	1	122,00	635,39	1.007.725	1.007.725
33.004 - Macaé	122	152.171	4	30,50	1.247,30	494.556	1.978.225
43.035 - Litoral Lagunar	71	209.997	1	71,00	2.957,70	2.729.960	2.729.960
50.001 - Baixo Pantanal	71	75.612	3	23,67	1.064,95	327.650	982.951
32.009 - Vitória	68	111.761	4	17,00	1.643,54	363.222	1.452.888
35.048 - Bragança Paulista	51	45.864	2	25,50	899,30	298.116	596.233
Outros	176	191.597	10	17,60	1.088,62	19.160	6.889.436

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS/MTE (2006).

Tabela 16 – Distribuição dos recursos liberados do FMM, por Estado – 2003-2006

Estado	Valor (US\$)	%
AM	37,233,482.32	4,6
BA	1,735,209.88	0,2
PA	9,091,616.78	1,1
RJ	549,744,439.70	68,6
RS	8,404,348.46	1,0
SC	148,031,891.00	18,5
SP	47,211,657.44	5,9
Total	801,452,645.58	100,0

Fonte: Sinaval (2007).

Apesar deste quadro geral, é possível observar uma tendência à desconcentração espacial, comparativamente à situação atual na qual se observa uma grande concentração de estaleiros no Rio de Janeiro. Esta tendência decorre do surgimento de novas plantas que estão sendo construídas no Rio Grande do Sul, Espírito Santo, Santa Catarina e Pernambuco. O estaleiro Atlântico Sul a ser construído no Porto de Suape (Pernambuco) é resultado de um consórcio formado por Camargo Corrêa (49,5%), Queiroz Galvão (49,5%) e Samsung, tendo sido estruturado a partir de um contrato de R\$ 2,75 bilhões para a construção de 10 navios Suezmax, com 90% (R\$ 2,47 bilhões) financiados pelo BNDES, com previsão de geração de mais de 30.000 empregos diretos e indiretos. Neste processo de desconcentração espacial da produção destaca-se também o Estaleiro Rio Grande, que venceu licitação da Petrobras para construir e arrendar por dez anos um dique seco destinado à construção e reparos de plataformas semissubmersíveis. Outro exemplo é do Estaleiro Navship Navegantes, inaugurado em Itajaí (Santa Catarina), que será a primeira filial do grupo Edison Chouest Offshore fora dos Estados Unidos, através de um empreendimento que exigiu o investimento de US\$ 42 milhões, em parte financiado pelo BNDES.

Há indícios de que a possibilidade de desconcentração espacial da produção naval pode gerar problemas, desde logísticos até com relação à localização de fornecedores, pois a concentração regional é uma característica geral do padrão de organização internacional da indústria (como no caso da Coreia do Sul). Neste sentido, esta desconcentração espacial deveria vir acompanhada de especialização regional dos estaleiros por tipo de embarcação/construção, gerando polos industriais que favorecessem a articulação com os fabricantes de máquinas e equipamentos.

Por fim, uma informação adicional relativa ao desempenho do setor refere-se ao volume de exportações realizadas no período 1996-2006, apresentada na Tabela 17 Com base nas informações apresentadas – extraídas do sistema ALICE para classes NCM vinculadas à produção naval –, percebe-se que apenas em quatro anos – 1996, 1998, 2004 e 2005 – as exportações realizadas pelo setor foram superiores a US\$ 100 milhões. Ao longo deste período, somente em 2004 é possível identificar um montante mais expressivo de exportações – da ordem de US\$ 1,3 bilhão – vinculadas à exportação de embarcações flutuantes de maior porte. A instabilidade das exportações realizadas pelo setor sugere que o mercado externo dificilmente teria capacidade para sustentar um movimento de crescimento da produção e de modernização produtiva da indústria.

Tabela 17 – Exportações da indústria naval brasileira – 1996-2005 (em US\$ 1000 dólares)

NCM	Definição	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total
89012000	Navios-tanque	38.001	2.746	28.994	14	5.394	2.620	6.080	4.761	54.111			142.722
89019000	Outras embarcações p/ transporte de mercadorias ou pessoas	93.612	11.768	70.176	1.435	27	8	498	1.132	22.577	32.403	278	234.664
89020010	Barcos de pesca, navios-fábricas, comprimento >= 35m	920		188		17							1.125
89020090	Outros barcos de pesca, navios-fábricas, etc.	1	1	322	200	8	40	4	135	217	194		1.165
89031000	Barcos infláveis	10.021	0	5	358	48	44	177	291	150	33	190	11.621
89039100	Barcos a vela, mesmo c/motor auxiliar	324	237	2	483	37	36	40	64	471	640	1.628	4.290
89039200	Barcos a motor, exc. Com motor fora-de-borda	1.219	297	2.001	5	941	4.741	2.034	743	4.314	2.740	2.503	22.020
89039900	Outros Barcos/ Embarcações de recreio/ Esporte incl. Canoas	1.209	217	491	701	516	102	23	41	3.492	7.837	4.173	19.370
89040000	Rebocadores e barcos p/ empurrar outras. Embarcações	6.000	1		0	0	29.000		604	27	1		37.483
89059000	Barcos-faróis/ quindastes/docas/ diques flutuantes, etc.	128		3.831	8.551			93		1.176.422	148.087		1.337.111
89060000	Outras embarcações	38	168		0	1							614
89071000	Balsas infláveis			31			2	1	1	5	0	0	53
89079000	Outras estruturas flutuantes	342	682	81	127	38	18	124	26	7	44	419	2.075
	Total	152.156	17.031	106.121	12.452	7.049	37.853	9.309	8.162	1.261.793	193.182	9.203	1.814.312

Fonte: Elaboração própria com base no Sistema ALICEWEB.

7.2 Análise do mercado de trabalho do setor naval brasileiro

A dimensão efetiva do emprego gerado pelo setor naval é motivo de controvérsias entre diferentes fontes. De acordo com os dados do Ministério do Trabalho e Emprego, até junho de 2006 a indústria naval empregava 19 mil trabalhadores. Em contraste, a estimativa do Ministério dos Transportes era de que, em 2005, havia cerca de 28 mil pessoas trabalhando nos estaleiros de grande e médio porte. Se esse número for somado aos quase 8 mil trabalhadores que atualmente trabalham nos estaleiros do Norte do país, a indústria naval deveria alcançar em breve os 40 mil empregos registrados no auge de seu crescimento no passado. Já segundo dados do Sinaval, existiriam aproximadamente 36 mil pessoas qualificadas para trabalhar na construção naval. A mesma entidade estima que será necessário aumentar esse contingente em pelo menos 10 mil pessoas para atender à demanda da Transpetro.

Para dirimir controvérsias, analisaremos as características do mercado de trabalho do setor naval com base nos dados agrupados em duas bases de dados do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE): CAGED e RAIS. O CAGED refere-se às variações do estoque de trabalhadores alocados no setor, sendo que os dados estão disponíveis de forma mensal e anual. Já os dados da RAIS estão relacionados ao estoque total de trabalhadores do setor, por ano de competência da base. A principal limitação destas bases de dados é o fato delas captarem apenas as características do emprego formal, mas isso afeta pouco o setor naval, que apresenta baixa informalidade.³¹

As informações levantadas pela RAIS apontam para o expressivo crescimento do emprego setorial a partir de 2002, como reflexo da retomada das encomendas do setor gerada pela demanda da Petrobras – relativa à construção de plataformas de exploração *offshore* e navios de apoio. A Tabela 18 indica que o emprego setorial – captado através da classe 35.114

³¹ Diversos estudos ressaltam as limitações do uso da RAIS e do CAGED para o desenvolvimento de análises sobre o mercado de trabalho em setores com elevada informalidade. O setor agrícola e de serviços exemplificam esta limitação. Na indústria da transformação esta limitação é mais reduzida devido à menor informalidade presente na maioria dos setores.

da CNAE, relativa à “construção e reparação de embarcações e estruturas flutuantes” – mais que quadruplicou entre 1999 e 2006, enquanto a massa de remuneração mensal multiplicou-se em mais de dez vezes em termos nominais, no mesmo período. Ao longo do mesmo período, a remuneração média mensal dos empregados no setor quase triplicou. Como reflexo do crescimento do emprego, o tamanho médio das empresas ativas no setor cresceu também de forma expressiva, tendo mais que quadruplicado entre 1999 e 2005, além de ter praticamente duplicado entre 2005 e 2006.

Tabela 18 – Empregos, empresas, remunerações, tamanho médio de estabelecimento e remuneração no setor naval (classe 35.114 da CNAE) – 1999-2006

Ano	Nº empregados	Empresas ativas	Tamanho médio	Remuneração mensal	Remuneração média mensal
1999	4.944	309	16,0	3.215.651,30	650,41
2000	4.629	263	17,6	3.246.325,33	701,30
2001	5.618	262	21,4	4.611.709,93	820,88
2002	10.746	285	37,7	11.150.294,20	1.037,62
2003	14.394	280	51,4	17.904.179,26	1.243,86
2004	16.993	295	57,6	24.022.769,69	1.413,69
2005	19.312	288	67,1	28.780.648,70	1.490,30
2006	21.088	175	120,5	36.219.381,68	1.717,54

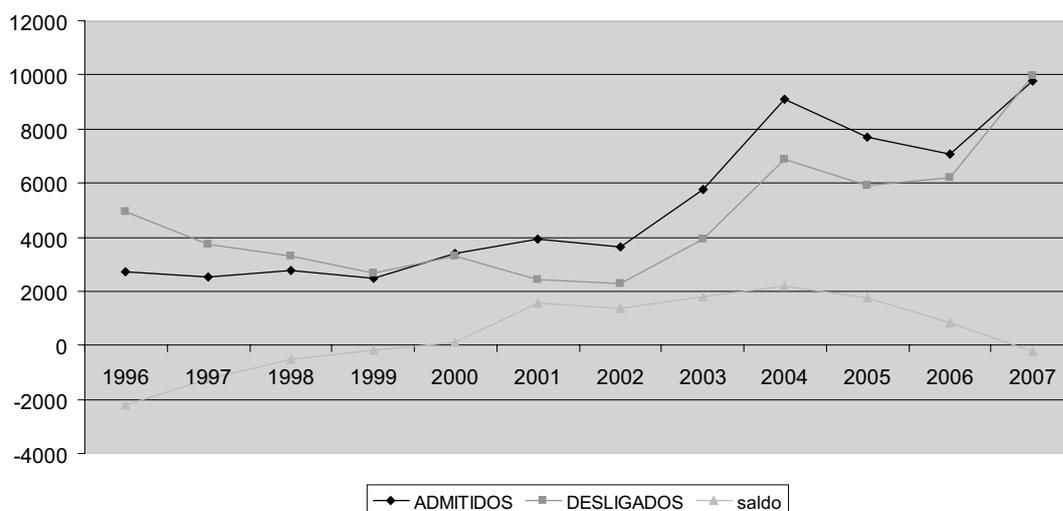
Fonte: RAIS/MTE.

As informações levantadas revelam que será difícil superar os níveis de emprego registrados no passado, pois o perfil das funções mudou muito ao longo das últimas décadas. Apesar da indústria naval ainda ser uma atividade intensiva de mão-de-obra, observa-se a automatização de determinados processos, a exemplo da evolução das máquinas de soldagem e do avanço das técnicas de pintura. Apesar do crescimento expressivo do emprego setorial no período recente, as evidências sugerem que o mercado de trabalho no setor sofreu importantes mudanças qualitativas neste período, sendo improvável que se possa atingir o nível de emprego registrado no passado no setor, pois o perfil das funções mudou ao longo das últimas décadas devido à automatização de processos, não obstante

a indústria naval ainda ser uma atividade intensiva de mão-de-obra. À exceção de algumas funções, a maior parte das atividades ligadas à construção sofreu modificações significativas ao longo dos últimos anos, a exemplo da evolução das máquinas de soldagem e do avanço das técnicas de pintura.

O Gráfico 16 apresenta as variações anuais, no período de 1996 a 2007, de admitidos e desligados no setor, estando baseado em informações extraídas do CAGED. Percebe-se que, até o ano de 1999, há uma contração no número de empregados na indústria naval, uma vez que o número de desligamentos supera o número de admissões. No ano 2000, observa-se um equilíbrio entre admissões e desligamentos, sinalizando uma reversão na tendência até então presente no setor. A partir de 2000, o número de admitidos supera o número de desligamentos, refletindo uma recuperação da indústria naval em termos de absorção de mão-de-obra; esta tendência é mais intensa até o ano de 2004, registrando-se saldos consistentes e positivos no emprego setorial. No período compreendido entre 2005 e 2006 observa-se uma redução tanto no número de admitidos quanto no número de desligados; porém, percebe-se que os saldos, apesar de positivos, são reduzidos. Entre 2006 e 2007, o número de admitidos e desligados no setor volta a se elevar, porém o número de desligados cresce a taxas mais elevadas, principalmente em virtude de desligamentos ocorridos no segundo semestre do ano. Como consequência desse movimento, observa-se uma reversão da tendência ao acúmulo de saldos líquidos positivos de contratações de trabalhadores, observada entre 2001 e 2006. De fato, estes saldos já vinham se reduzindo desde 2005 e tornam-se negativos em 2007. Apesar desse movimento ser insuficiente para caracterizar uma tendência – sendo provavelmente resultado da entrega de encomendas em 2007 que resultaram numa desativação de empregos no setor –, ele aponta para uma tendência a uma certa estagnação do emprego na indústria (redução dos saldos positivos), pelo menos enquanto os novos investimentos previstos para o setor – vinculados, em especial, a desdobramentos da licitação da Transpetro e à aceleração da produção de plataformas – não resultarem em um efetivo aumento do número de contratações.

Gráfico 16 – Evolução anual de admitidos, desligados e do saldo de empregados na indústria naval brasileira – 1996-2007



Fonte: CAGED / MTE (1996 a dezembro de 2007).

Cabe ressaltar que o nível de emprego varia consideravelmente em cada estaleiro de acordo com seu fluxo de obras. A cada nova obra o contingente de trabalhadores num estaleiro de grande porte pode aumentar em mais de 50%. Como exemplo, é possível citar o caso do estaleiro Brasfells, que, em fases de pico de encomendas, chegou a empregar 9,5 mil pessoas, mas na média emprega em torno de 6 mil trabalhadores. Observa-se também que a flutuação da mão-de-obra é menor em estaleiros especializados em navios, comparativamente aos especializados em plataformas. Nesse sentido, a terceirização na indústria apresenta um movimento pendular, sendo mais efetiva no caso de estaleiros especializados em grandes plataformas. No entanto, a terceirização excessiva é problemática, podendo resultar em uma perda do domínio do conhecimento e da capacitação da equipe. Para contratar e ter condições de especificar, acompanhar e verificar a qualidade do serviço terceirizado, a empresa tem de reter uma capacitação que lhe permita ter clareza acerca da qualidade que necessita.

A análise dos dados apresentados na Tabela 19 revela o tipo de admissão e de desligamento presente no setor para um período mais amplo (1997-2007). Nota-se, no período em análise, que aproximadamente 90% das admissões referem-se ao reemprego, ou seja, admissão de funcionários que já possuem experiência no setor, sendo que para os admitidos na categoria primeiro emprego (em torno de 8-10% dos admitidos) este percentual é bastante reduzido.

Estas características refletem a preferência pela contratação de pessoal que já possua certa experiência no setor. Em contrapartida, a grande maioria dos desligamentos (entre 85-90% dos desligados) refere-se a demissões sem justa causa, sendo os desligamentos a pedido muito reduzido (9%). O relativo aumento dos desligamentos a pedido no período mais recente indica que o aquecimento do mercado do trabalho torna possível aos trabalhadores encontrar colocações mais vantajosas com alguma facilidade. As informações apresentadas também revelam que a indústria naval no Brasil utiliza como instrumento para controle dos custos em momentos de queda da atividade no setor a redução do número de empregados e, em momentos de expansão, a contratação dos empregados que foram demitidos e que já possuem uma certa experiência no setor.

Tabela 19 – Admissões e desligamentos na indústria naval, por tipo

	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	total
Prim. Emprego	7.2%	10,0%	8,9%	8,3%	8,5%	10,1%	7,9%	9,7%	9,4%	10,3%	9,2%	8,4%	8.7%
Reemprego	92.8%	90,0%	91,1%	91,7%	91,5%	89,9%	87,6%	88,0%	89,0%	87,8%	88,8%	90,8%	90.6%
Transf entr	0.0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,4%	2,3%	1,6%	1,9%	2,0%	0,8%	0.7%
Admissão – total	100.0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100.0%
Admissão – total	9776	7054	7678	9087	5747	3630	3951	3377	2486	2779	2511	2728	1.912539
Dem sem jc -	85.5%	87,6%	84,1%	89,4%	90,8%	84,8%	80,8%	90,6%	86,8%	89,9%	88,1%	79,0%	86.4%
Dem com jc -	1.6%	1,4%	1,8%	0,8%	0,7%	0,5%	0,7%	1,5%	4,0%	0,8%	0,5%	4,5%	1.6%
Deslig a ped -	12.2%	10,4%	12,8%	9,0%	7,7%	13,8%	10,5%	5,0%	7,1%	7,3%	8,1%	6,3%	9.6%
Aposentad -	0.1%	0,2%	0,6%	0,2%	0,2%	0,2%	0,5%	0,6%	0,5%	0,9%	0,3%	0,7%	0.4%
Morte	0.5%	0,5%	0,8%	0,6%	0,7%	0,7%	0,3%	0,5%	0,7%	0,6%	0,3%	0,4%	0.5%
Transf saída -	0.0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7,3%	1,8%	0,8%	0,5%	2,7%	9,1%	1.5%
Desliga-mento - total	100.0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100.0%
Desliga-mento - total	9,990	6,205	5,902	6,891	3,939	2,279	2,409	3,289	2,668	3,299	3,735	4,962	55,568
Total	19,766	13,259	13,580	15,978	9,686	5,909	6,360	6,666	5,154	6,078	6,246	7,690	116,372

Fonte: CAGED/MTE.

A Tabela 20 apresenta o estoque de trabalhadores (obtidos com a RAIS) e as movimentações referentes a admissões e desligamentos (CAGED). Percebe-se que as características apresentadas anteriormente, em relação ao crescimento do emprego no setor, são confirmadas pelos dados, sendo que a partir do ano 2000 ocorre uma recuperação do emprego no setor, com aumento dos saldos positivos referentes ao emprego. No período em análise (1996-2006) o emprego no setor aumentou aproximadamente 140%, sendo que entre os anos de 2000 e 2006 este aumento foi da ordem de 350%. Nota-se que o movimento de recuperação do emprego setorial foi muito intenso no início da última década, uma vez que a partir deste período a relação entre o saldo da movimentação e o estoque de trabalhadores é sempre positiva, ficando em média na casa de 15%, ou seja, nos anos mais recentes (2001-2005) houve um acréscimo anual médio de 15% no emprego setorial. Apenas em 2006 este percentual se reduz para 4%, porém sem que se possa caracterizar efetivamente uma reversão de tendência.

Porém, a análise conjunta da movimentação e do estoque de trabalhadores revela que o setor possui como característica uma elevada rotatividade no trabalho.³² No período de queda do emprego setorial (1996-1999) a rotatividade média anual foi de aproximadamente 108%, ou seja, nota-se uma constante troca de trabalhadores. No ano 2000, a rotatividade alcançou a taxa mais elevada (144%), em parte pela retomada do crescimento do emprego no setor. Já no período mais recente, referente aos anos de 2002 a 2006, a rotatividade média foi de 42%, evidenciando que o período de forte expansão do emprego na indústria naval foi acompanhado de uma maior estabilidade do emprego no setor.

³² A soma dos admitidos e desligados comparada com o estoque de trabalhadores no setor pode ser usada como proxy da rotatividade no setor.

Tabela 20– Comparação do estoque de empregos (RAIS) com fluxo de admitidos e desligados (CAGED) na indústria naval

Ano	Estoque (RAIS)	Admitidos (CAGED)	Desligados (CAGED)	Movimentação (CAGED)	Saldo (CAGED)	Admitidos/estoque	Movimentação / estoque	Saldo/estoque
2006	21.088	7.054	6.205	13.259	849	33,5%	62,9%	4,0%
2005	19.312	7.678	5.902	13.580	1.776	39,8%	70,3%	9,2%
2004	16.993	9.087	6.891	15.978	2.196	53,5%	94,0%	12,9%
2003	14.394	5.747	3.939	9.686	1.808	39,9%	67,3%	12,6%
2002	10.746	3.630	2.279	5.909	1.351	33,8%	55,0%	12,6%
2001	5.618	3.951	2.409	6.360	1.542	70,3%	113,2%	27,4%
2000	4.629	3.377	3.289	6.666	88	73,0%	144,0%	1,9%
1999	4.944	2.486	2.668	5.154	-182	50,3%	104,2%	-3,7%
1998	5.029	2.779	3.299	6.078	-520	55,3%	120,9%	-10,3%
1997	5.204	2.511	3.735	6.246	-1.224	48,3%	120,0%	-23,5%
1996	8.776	2.728	4.962	7.690	-2.234	31,1%	87,6%	-25,5%

Fonte: RAIS e CAGED/MTE.

No entanto, esta maior estabilidade no emprego setorial não se mostra tão intensa em razão da análise dos dados apresentados na Tabela 21, que considera a distribuição de trabalhadores por tempo no emprego da indústria naval. Verifica-se que, no decorrer do período de recuperação do emprego setorial (entre 2001 e 2006), ocorreu um aumento na participação relativa das faixas médias de tempo de emprego (de 12 a 59,9 meses) de 33% em 2001 para 51% em 2006, em paralelo a uma redução das faixas de menor tempo de emprego (entre 1 e 11,9 meses), de 51% em 2001 para 34% em 2006. A participação das faixas de maior tempo de emprego (60 a 120 ou mais meses), após terem se reduzido expressivamente a partir de 1998, caindo de 23% do emprego total naquele ano para 9% em 2005, voltaram a elevar-se para 13% em 2006. Isso indica que, após um período de certo “rejuvenescimento” da força de trabalho, no período mais recente (2006), o aquecimento das vendas reforçou a demanda por trabalhadores mais experientes. Como tendência geral observa-se, com base nos dados, que a maior estabilidade no emprego setorial está associada às faixas médias de tempo de emprego, não sendo possível afirmar até o momento se esta tendência de redução da rotatividade tende a se consolidar.

Tabela 21 – Distribuição de empregos, por tempo no emprego, da indústria naval

Tempo de emprego	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Menos de 6 meses	16,6%	22,3%	21,9%	30,9%	20,2%	22,1%	15,6%	18,7%	23,3%
Mais de 6 e menos de 12 meses	19,3%	18,9%	18,9%	20,4%	27,7%	21,2%	22,0%	16,6%	12,3%
Mais de 12 e menos de 24 meses	18,9%	16,8%	19,0%	14,1%	27,1%	24,5%	23,1%	21,2%	18,9%
Mais de 24 e menos de 36 meses	8,9%	13,4%	9,7%	9,6%	10,4%	16,0%	15,5%	15,2%	13,4%
Mais de 36 e menos de 60 meses	13,4%	12,5%	12,6%	9,8%	6,0%	9,2%	16,7%	19,1%	18,8%
Mais de 60 e menos de 120 meses	13,6%	9,0%	10,7%	9,5%	5,7%	4,6%	5,1%	7,1%	11,4%
120 meses ou mais	9,2%	7,0%	7,3%	5,7%	3,1%	2,3%	1,9%	2,0%	1,9%
Ignorado	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Valores absolutos	5.029	4.944	4.629	5.618	10.746	14.394	16.993	19.312	21.088

Fonte: RAIS/MTE.

A análise da distribuição do emprego setorial (Tabela 22) por tamanho de empresa revela que o maior número de postos de trabalho está alocado em grandes empresas e, em menor escala, nas médias empresas. Estas duas categorias somadas agrupavam 84% do emprego formal no setor em 1994 e 89% em 2006. Porém, nota-se que, no período de análise, esta concentração do emprego setorial em grandes e médias empresas não segue uma tendência constante. Neste sentido, a análise do quadriênio (1997-2000) é emblemática. Observa-se uma forte queda na alocação de emprego nas grandes empresas (de 54,8% em 1996 para 0% em 2000), sendo que esta redução é acompanhada por uma maior participação no emprego das empresas de médio porte (de 12,8% em 1996 para 46% em 2000) e, em menor escala, das empresas de pequeno porte (de 19% em 1996 para 34% em 2000). Porém, nos anos seguintes (2001 e 2002) a maior participação no emprego das grandes empresas volta a ser observada. No período mais recente de aquecimento das vendas do setor (2002-2006) é possível observar um crescimento tanto da participação das médias como das grandes empresas no total do emprego setorial. Estas características reforçam

a tendência apresentada na análise anterior: em momentos de queda da atividade setorial, as empresas da indústria naval adotam estratégias defensivas materializadas na redução do número de empregados.

Tabela 22 – Distribuição de empregos, por tamanho de estabelecimento

Ano	Microempresas (até 19 empregados)	Pequena empresa (20-90 empregados)	Média empresa (100-499 empregados)	Grande empresa (mais de 500 empregados)	Nº empregados	Empresas ativas	Tamanho médio
1994	7,0%	8,8%	14,1%	70,2%	16.289	286	57,0
1995	9,9%	12,8%	9,6%	67,8%	12.629	326	38,7
1996	13,2%	19,2%	12,8%	54,8%	8.776	330	26,6
1997	22,7%	32,7%	23,1%	21,5%	5.204	308	16,9
1998	23,2%	25,3%	28,8%	22,6%	5.029	319	15,8
1999	22,0%	27,5%	37,7%	12,8%	4.944	309	16,0
2000	20,0%	34,0%	46,0%	0,0%	4.629	263	17,6
2001	19,0%	17,9%	27,5%	35,7%	5.618	262	21,4
2002	11,1%	13,0%	13,5%	62,4%	10.746	285	37,7
2003	7,6%	10,7%	15,5%	66,2%	14.394	280	51,4
2004	7,6%	10,7%	16,2%	65,5%	16.993	295	57,6
2005	5,9%	11,3%	15,6%	67,2%	19.312	288	67,1
2006	3,2%	7,9%	19,9%	69,0%	21.088	175	120,5

Fonte: RAIS/MTE.

Em relação às características qualitativas do emprego no setor naval brasileiro, a Tabela 23 apresenta a distribuição do emprego por faixa etária. Observa-se que a maior concentração do emprego ocorre nas faixas de 30 a 39 anos e de 40 a 49 anos (24,2% e 26,2% em 2006, respectivamente). Durante todo o período em análise, estas duas faixas predominam em relação às demais, concentrando mais de 50% do emprego. No entanto, esta participação se reduziu de mais de 61% em 2001 para 50,8% em 2006. Em termos de crescimento relativo, verifica-se que a faixa etária que engloba os trabalhadores entre 50 e 64 anos é a que mais cresceu, subindo de 11,3% em 1998 para 18,3% em 2005. As faixas de 18 a 24 anos e de 25 a 29 anos mantêm percentuais semelhantes, em torno de 14%. Estas características reforçam a tendência anteriormente destacada, no sentido de uma maior estabilidade do emprego no setor naval, uma vez que trabalhadores com maior idade têm aumentado sua participação relativa no emprego setorial.

Tabela 23 – Distribuição de empregos, por faixa etária, na indústria naval brasileira

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Até 17 anos	0,8%	0,6%	0,6%	0,4%	0,3%	0,3%	0,6%	0,4%	0,5%
18 a 24 anos	13,6%	13,0%	12,9%	13,2%	14,2%	14,2%	14,6%	14,7%	14,1%
25 a 29 anos	13,2%	12,6%	13,2%	11,6%	11,3%	12,4%	13,4%	14,6%	16,2%
30 a 39 anos	32,0%	32,1%	31,3%	28,1%	26,0%	25,5%	24,7%	24,0%	24,2%
40 a 49 anos	28,3%	30,0%	29,9%	33,5%	35,1%	32,2%	30,1%	28,3%	26,2%
50 a 64 anos	11,3%	10,9%	11,3%	12,5%	12,7%	15,1%	16,2%	17,7%	18,3%
65 anos ou mais	0,7%	0,7%	0,7%	0,6%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,5%
Ignorado	0,2%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Total	5.029	4.944	4.629	5.618	10.746	14.394	16.993	19.312	21.088

Fonte: RAIS/MTE.

Em termos da distribuição do emprego setorial por faixa de remuneração (apresentada na Tabela 24), observa-se uma tendência à consolidação de uma distribuição maior equânime do emprego entre as diversas faixas. A faixa de remuneração mais reduzida (até 3 salários mínimos) contabiliza uma queda expressiva na sua participação relativa, de 40% em 1998 para 27% em 2005. Em contrapartida, as faixas médias de remuneração (entre 3 e 5 e entre 5 e 10 salários mínimos) experimentaram no período em análise um aumento de sua participação em aproximadamente 7 pontos percentuais para cada faixa. Finalmente, o extrato superior de remuneração (acima de 10 salários mínimos) manteve praticamente estável sua participação no emprego setorial no período analisado. Verifica-se, portanto, com base na análise destes dados, uma leve tendência de aumento da remuneração setorial na indústria naval brasileira, com queda da participação relativa das faixas de menor remuneração e aumento da faixa de remuneração de média-alta remuneração.

Tabela 24 – Distribuição de empregos, por faixa de remuneração, na indústria naval brasileira

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Até 3 salários mínimos	40,2%	38,7%	42,2%	37,9%	28,7%	24,4%	24,6%	26,0%	27,1%
Entre 3,01 e 5 salários mínimos	25,4%	27,7%	28,9%	32,7%	30,7%	34,2%	29,0%	32,2%	32,1%
Entre 5,01 e 10 salários mínimos	26,9%	26,0%	21,2%	23,2%	33,2%	34,0%	37,6%	34,4%	33,6%
Mais de 10 salários mínimos	7,5%	7,7%	7,7%	6,2%	7,4%	7,3%	8,8%	7,4%	7,3%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Total	5.015	4.934	4.622	5.614	10.742	14.378	16.773	18.817	20.394

Fonte: RAIS/MTE.

A distribuição do emprego setorial, por grau de instrução, é apresentada na Tabela 25. Considerando o último ano analisado (2006), nota-se uma concentração do emprego em duas faixas de remuneração – relativas à educação básica ou 1º grau (completa ou incompleta) e educação média ou 2º grau (completa ou incompleta) – as quais, e conjunto, eram responsáveis por mais de 78% do emprego setorial. Em termos de crescimento relativo, a faixa de educação média ou 2º grau é a que registra maior aumento, praticamente duplicando sua participação no período analisado (de 19% para 38%). Observa-se também que a faixa de menor qualificação – que engloba o que se pode chamar de ensino fundamental (até a 4ª série) – reduziu significativamente sua participação relativa no emprego setorial (de 36% em 1994 para 15% em 2006). No entanto, as faixas de maior qualificação, referentes ao ensino superior (incompleto e completo), mantiveram praticamente estável sua participação relativa. Estas características revelam que houve um aumento expressivo da qualificação formal do emprego no setor naval, através de um processo no qual as faixas de menor qualificação perderam posição relativa para as faixas de média qualificação.

Tabela 25 – Distribuição de empregos, por grau de instrução, na indústria naval brasileira

Ano	Educação Fundamental	Educação Básica	Educação Média (2º grau)	Educação Superior	Ignorado	Total
1994	36,1%	37,4%	19,2%	7,2%	0,1%	16.289
1995	36,0%	35,8%	20,3%	7,4%	0,5%	12.629
1996	37,5%	38,2%	17,9%	6,1%	0,2%	8.776
1997	32,1%	42,9%	18,2%	6,4%	0,5%	5.204
1998	31,5%	38,2%	24,6%	5,6%	0,1%	5.029
1999	23,6%	44,7%	25,6%	6,0%	0,1%	4.944
2000	24,8%	42,6%	25,6%	7,0%	0,0%	4.629
2001	26,4%	42,0%	24,8%	6,8%	0,0%	5.618
2002	19,4%	45,6%	28,9%	6,1%	0,0%	10.746
2003	20,6%	41,8%	31,5%	6,2%	0,0%	14.394
2004	18,2%	41,9%	33,6%	6,2%	0,0%	16.993
2005	17,7%	39,3%	37,0%	6,1%	0,0%	19.312
2006	15,3%	39,9%	38,3%	6,6%	0,0%	21.088

Fonte: RAIS/MTE.

A Tabela 26 complementa a anterior, apresentando a distribuição dos trabalhadores admitidos no setor entre 1996 e 2007 por faixa de qualificação, construída com base em informações extraídas do CAGED. Com base nessas informações, percebe-se que o percentual de trabalhadores admitidos com menor nível de qualificação (educação fundamental) reduziu-se de mais de 44% em 1996 para menos de 7% em 2007. A participação de novos admitidos com educação básica, após ter crescido entre 1996 e 2000, vem decrescendo a partir de então, indicando que o setor vem se tornando mais exigente em relação à qualificação formal dos trabalhadores admitidos no período mais recente. Esta tendência é confirmada pelo aumento particularmente expressivo da participação de admitidos com educação média (2º grau completo ou incompleto), que se eleva de 13% em 1996 para mais de 45% em 2007. Quanto à participação de trabalhadores admitidos com educação superior, esta se eleva no período de retomada do crescimento do setor e vem se mantendo estável desde então, próxima de 6% dos empregados contratados a cada ano.

Tabela 26 – Distribuição de trabalhadores contratados, por grau de instrução, na indústria naval brasileira

Ano	Educação Fundamental	Educação Básica	Educação Média (2º grau)	Educação Superior	Ignorado	Valor Absoluto (admissões)
1996	44,4%	39,7%	13,0%	2,4%	0,4%	2.728
1997	29,1%	46,3%	19,6%	4,8%	0,2%	2.511
1998	29,3%	46,7%	19,8%	3,6%	0,6%	2.779
1999	20,5%	47,1%	25,3%	5,1%	2,1%	2.486
2000	17,1%	60,7%	19,3%	2,9%	0,1%	3.377
2001	25,7%	45,7%	22,5%	5,4%	0,7%	3.951
2002	17,7%	50,2%	26,7%	5,4%	0,0%	3.630
2003	20,5%	44,4%	29,3%	5,8%	0,0%	5.747
2004	12,7%	47,5%	34,4%	5,3%	0,0%	9.087
2005	11,5%	42,3%	41,0%	5,2%	0,0%	7.678
2006	7,9%	44,8%	41,5%	5,8%	0,0%	7.054
2007	6,6%	42,2%	45,2%	5,9%	0,0%	9.776

Fonte: CAGED/MTE.

As maiores exigências em termos de qualificação da mão-de-obra se refletem diretamente no perfil ocupacional dos trabalhadores contratados no setor naval. Em geral, os estaleiros brasileiros apresentam as especialidades tradicionais para o desenvolvimento das atividades de produção. Cada especialidade pode apresentar três níveis de qualificação. Normalmente o trabalhador começa a sua carreira na construção naval como operário iniciante após ter passado por uma etapa de treinamento. As especialidades tradicionais são as seguintes:

- Estrutura
 - Chapeador
 - Montador de estrutura
 - Soldador
- Equipamentos
 - Instalador de equipamentos
 - Encanador

- Acabamento
 - Montador de acessórios/Instalador de sistemas
 - Isolador
 - Pintor

O perfil e a qualificação da força de trabalho na construção naval variam de estaleiro para estaleiro, bem como de país para país. As características da mão-de-obra dos estaleiros têm um impacto significativo na produtividade e nos tempos de produção dos navios. Considerando uma classificação ocupacional no âmbito de “subgrupos” do Código Brasileiro de Ocupações (CBO), a Tabela 27 apresenta os principais grupos de ocupações da indústria naval brasileira. Nota-se que, em 2006, a maior parte de emprego refere-se a “trabalhadores de montagem de tubulações, estruturas metálicas e de compósitos” (35,7% do total do emprego setorial), seguido por “operadores de instalações e equipamentos de produção de metais e ligas (primeira fusão)” (com 7,8%), “trabalhadores da construção civil e obras públicas” (4,9%), “técnicos em metal-mecânica” (4%) e “ajudantes de obras” (3,8%). Em termos de distribuição da remuneração setorial, as características são similares, com a maior parcela da remuneração voltada para os “trabalhadores de montagem de tubulações, estruturas metálicas e de compósitos” (com 29,5%). Porém, ainda em relação ao total de remunerações, nota-se que trabalhadores ocupados na função de “técnicos em metal-mecânica”, apesar de ocuparem apenas 4% do emprego, eram responsáveis por 7% da remuneração setorial. Em termos de variação relativa, a ocupação relevante que mais cresceu (entre os anos de 2003 e 2006) é a de “eletricistas eletrônicos de manutenção industrial” (com mais de 200% de crescimento do emprego), seguida pelas ocupações de “operadores de instalações e equipamentos de produção de metais e ligas (primeira fusão)”, “montadores de máquinas e aparelhos mecânicos”, “trabalhadores de tratamento térmico e de superfícies de metais e de compósitos” e “técnicos em metal-mecânica”, todas elas com crescimento próximo ou superior a 100% do emprego. Estas características reforçam uma tendência de crescimento mais acelerado do emprego no setor naval brasileiro para trabalhadores mais diretamente relacionados à produção, gerando uma massa salarial mais elevada.

Tabela 27 – Empregos, remunerações e remuneração média – principais grupos de ocupações – na indústria naval brasileira

Ocupações (subgrupo CBO)	Emprego 2006	Remunerações 2006-	% emp 2006	% rem 2006	Var emp 03-06 (%)	Var rem 03-06 (%)	Rem média 2006
724 - Trab. de montagem de tubulações, estruturas metálicas e de compósitos	7.529	10.678.233	35,7	29,5	84,0	138,7	1.418
821 - Operadores de instalações e equipamentos de produção de metais e ligas	1.655	1.976.880	7,8	5,5	105,6	148,6	1.194
715 - Trabalhadores da construção civil e obras públicas	1.025	1.499.643	4,9	4,1	2,2	28,6	1.463
314 - Técnicos em metal-mecânica	842	2.550.682	4,0	7,0	94,5	176,5	3.029
717 - Ajudantes de obras	803	680.728	3,8	1,9	-38,2	-23,4	848
782 - Condutores de veículos e operadores de equipamentos de elevação e d...	757	1.235.769	3,6	3,4	37,6	122,1	1.632
411 - Escriturários em geral, agentes, assistentes e auxiliares administrativos	678	931.589	3,2	2,6	38,9	60,4	1.374
720 - Supervisores da transformação de metais e de compósitos	664	1.775.169	3,1	4,9	86,5	161,7	2.673
725 – Montadores de máquinas e aparelhos mecânicos	520	678.496	2,5	1,9	103,1	151,4	1.305
723 - Trab. de tratamento térmico e de superfícies de metais e de compósitos	470	568.860	2,2	1,6	96,7	175,6	1.210
716 - Trabalhadores de acabamento de obras	430	637.551	2,0	1,8	54,1	115,1	1.483
951 – Eletricistas eletrônicos de manutenção industrial, comercial e residencial	402	720.160	1,9	2,0	200,0	281,9	1.791
711 - Trabalhadores da extração mineral	347	525.486	1,6	1,5	51,5	89,7	1.514
391 - Técnicos de nível médio em operações industriais	297	1.143.353	1,4	3,2	56,3	141,1	3.850
414 - Escriturários de controle de materiais e de apoio à produção	275	379.926	1,3	1,0	84,6	127,4	1.382
318 - Desenhistas técnicos e modelistas	271	904.358	1,3	2,5	60,4	110,8	3.337
710 - Supervisores da extração mineral e da construção civil	253	762.892	1,2	2,1	34,6	133,2	3.015
214 - Engenheiros, arquitetos e afins	250	1.181.849	1,2	3,3	72,4	144,7	4.727
517 - Trabalhadores nos serviços de proteção e segurança	211	181.758	1,0	0,5	7,1	26,6	861
351 - Técnicos das ciências administrativas	205	461.948	1,0	1,3	70,8	114,9	2.253
Subtotal	17.884	29.475.329	84,8	81,4	58,0	117,7	1.648
Total	21.088	36.219.382	100,0	100,0	46,5	102,3	1.718

Fonte: RAIS/MTE.

Observa-se que, em geral, os estaleiros brasileiros contam com pequeno número de engenheiros em relação ao número total de funcionários. O percentual correspondente ao número de engenheiros se encontra, em geral, abaixo de 5%. Para uma comparação geral, estaleiros coreanos podem ter até 2.000 engenheiros, que representam cerca de 10% do contingente total de trabalhadores. Do total de engenheiros, parte considerável é alocada em centros de P&D pertencentes aos estaleiros.

Estaleiros com baixo padrão tecnológico não necessitam de mão-de-obra com alto nível de instrução. Ainda assim é necessária uma qualificação mínima para os operários. Por outro lado, as práticas mais avançadas adotadas pelos estaleiros de elevada produtividade, no que concerne à tecnologia de construção e planejamento da produção, necessitam de mão-de-obra mais qualificada, com melhor nível de instrução. No caso de estaleiros com baixo padrão tecnológico, apesar de não ser necessária uma mão-de-obra com alto nível de instrução, ainda assim é necessária uma qualificação mínima para os operários, que devem ser alfabetizados e ter conhecimentos básicos de matemática, mesmo nos estaleiros que têm um perfil mais tradicional. O funcionário deve ser capaz de ler instruções, interpretar textos, bem como ter nível de instrução que lhe permita acompanhar programas de treinamento. Por outro lado, os estaleiros brasileiros de maior porte, novos ou existentes modernizados, tendem a exigir perfis mais qualificados, com melhor nível de instrução, à medida que novas tecnologias de desenvolvimento de produto e processos forem sendo adotadas.

Em resumo, a análise desenvolvida sobre o mercado de trabalho na indústria naval brasileira revela que nos últimos anos há uma tendência de crescimento do emprego no setor, a qual se reflete em saldos positivos na relação entre admissões e desligamentos, apesar de persistir certa sazonalidade. A indústria geralmente contrata trabalhadores que já possuem alguma experiência; no entanto, a rotatividade da mão-de-obra no setor ainda é bastante elevada. Nota-se que as empresas do setor costumam usar como estratégia defensiva em momentos de crise a redução no número de trabalhadores. No período mais recente, aumentou a participação de trabalhadores na faixa etária de 30 a 49 anos, com maior qualificação formal (2º grau completo) e com maior remuneração (de 7,01 a 10 salários mínimos). Em relação às ocupações, percebe-se uma maior participação dos trabalhadores alocados diretamente na produção, inclusive técnicos, sendo que a maior parte da remuneração setorial passou a ser referente a estas atividades.

No contexto da recente retomada do crescimento da indústria, as necessidades de treinamento da mão-de-obra parecem ter se intensificado. Há indícios de que os estaleiros que estão operando a um ritmo mais acelerado retomaram as antigas escolinhas de treinamento, não só para reciclagem da mão-de-obra como também para qualificação de trabalhadores novos no setor, muitas vezes em parceria com instituições de ensino e fornecedores de máquinas e equipamentos. É importante destacar com relação à mão-de-obra que, caso a indústria naval brasileira incorpore novas tecnologias de produto e de processos, será necessário que o perfil atual do contingente de trabalhadores seja modificado para atender às demandas dessas tecnologias. Dessa forma, programas de treinamento e de qualificação para atender a esse novo perfil da mão-de-obra deverão ser desenvolvidos e aplicados. No entanto, analistas do setor já apontam para um déficit quantitativo de trabalhadores, mesmo nos perfis mais tradicionais encontrados nos estaleiros brasileiros atualmente. Identifica-se também uma possibilidade de faltar mão-de-obra de nível técnico para atender aos novos contratos, especialmente engenheiros aptos a trabalhar nos projetos de navios e no gerenciamento dos processos de produção e suprimento, o que impõe desafios para universidades especializadas na área de engenharia naval.

7.3 Panorama tecnológico e produtivo do setor naval brasileiro

A indústria de construção naval brasileira passa, atualmente, por um processo que redefinirá os níveis de produção e de tecnologia praticados. O processo de retomada da construção naval no Brasil que se encontra em curso deverá redefinir a estrutura produtiva à medida que exigirá padrões mais elevados de competitividade. As tecnologias adotadas estão associados ao tipo e porte das embarcações, ao perfil da estrutura produtiva e ao ambiente industrial no qual cada organização está inserida. O setor subdivide-se em três segmentos, segundo o perfil tecnológico adotado:

- Grupo I: Estaleiros de construção de navios oceânicos acima de 10.000 tpb, e unidades *offshore* de grande porte;
- Grupo II: Estaleiros de construção de embarcações de médio porte, como *supply vessels*, pesqueiros, barcas oceânicas, *ferries*;

- Grupo III: Estaleiros de construção de pequenas embarcações fluviais.

Os estaleiros do primeiro grupo passam por um processo de retomada, após a profunda crise que culminou na interrupção das atividades, com a licitação para a construção de navios para a Transpetro. Há contratos assinados para a construção de 23 navios da primeira fase e a segunda fase do programa prevê um número ainda maior de embarcações.

A demanda colocada pelo programa da Transpetro viabilizou a construção de um novo estaleiro e a modernização de plantas antigas e deterioradas. As perspectivas de assinatura de outros contratos com armadores da cabotagem e para países da América Latina indicam que esses estaleiros ainda terão fôlego adicional para buscar níveis de competitividade que permitam o acesso ao mercado internacional.

Os estaleiros do segundo grupo também contam com a demanda derivada dos Programas de Renovação de Frota de Apoio *Offshore*, que deve se manter durante mais alguns anos. Há também demanda identificada para a construção de embarcações pesqueiras e de embarcações especializadas que, embora não seja uma demanda firme, deve ser considerada como uma alternativa para a manutenção dos níveis de produção após o desaquecimento do mercado de embarcações *offshore*.

O mercado internacional para o tipo de embarcação construída pelos estaleiros do segundo grupo é muito competitivo e globalizado. O acesso ao mercado internacional, facilitado pelo contato com armadores estrangeiros que encomendam atualmente embarcações para operar no Brasil, só será estabelecido se níveis elevados de competitividade forem alcançados.

Os estaleiros que se encontram no terceiro grupo têm mantido suas atividades devido a demandas por balsas petroleiras, para atender à regulamentação que obriga a substituição de balsas de casco singelo por balsas de casco duplo, e por balsas graneleiras para atender às necessidades de escoamento de soja da região Centro-Oeste. Com o desaquecimento da demanda por esse tipo de embarcação, os estaleiros deverão diminuir seus níveis de produção.

Grupo I

- Estaleiro Eisa

Ocupa a área onde estava localizado o antigo estaleiro Emaq, na Ilha do Governador, na cidade do Rio de Janeiro, cuja principal obra de expansão foi realizada em 1975. Está estabelecido desde 1995 como Estaleiro Ilha S.A. – Eisa. Pertence ao grupo Sinergy, que também participa do Mauá. Opera atualmente com um faturamento em torno de R\$ 100 milhões anuais e um total de 1.500 funcionários. Os investimentos em curso para a reorganização do *lay-out* das duas carreiras de construção³³ vão permitir a construção de navios de até 280m de comprimento (Panamax). Mais de 400 navios já foram construídos nestas instalações, sendo 300 deles de pequeno porte. Produz atualmente navios de apoio (PSV), barcaças e graneleiros especializados, com média de 4 navios por ano. Recentemente anunciou várias contratações de navios mercantes, incluindo porta-contêineres, graneleiros e petroleiros, para armadores nacionais e estrangeiros. Participa ativamente do processo de retomada da construção naval brasileira.

- Keppel Fels Brasil

Ocupa parte da área onde se localizava o antigo estaleiro Verolme, em Angra dos Reis (RJ), cuja principal obra de expansão foi realizada por ocasião do II PCN. Está estabelecido desde o ano 2000 como estaleiro Brasfels, em cuja estrutura societária constava um grupo brasileiro, o Pem Setal, e o Grupo Keppel Fels, de Cingapura. Recentemente, a empresa brasileira deixou a sociedade e o estaleiro, sob o comando do grupo Keppel Fels, passou a se chamar Keppel Fels Brasil S.A. Tem uma tradição de estabelecimento de associações com grandes grupos de engenharia em projetos de plataformas (Technip para P-51 e P-52 e Odebrecht para P-55). Investimentos de mais de R\$ 40 milhões foram realizados nas instalações de Angra dos Reis desde 2002, empregando atualmente 7.000 pessoas. O estaleiro está focado na construção *offshore* e naval, sendo que nos últimos 6 anos foram construídas 5 embarcações de apoio (3 PSV e 2 HTS), 1 plataforma (FPSO P-48), e atualmente estão sendo construídas mais 2 plataformas (P-51 e P-52).

³³ Investimentos estimados em R\$ 2 milhões.

- Mauá

Ocupa a área do antigo estaleiro Mauá, pertencente à Companhia Comércio e Navegação – CCN, em Niterói (RJ). Em 1997 a CCN foi vendida e uma parte da área foi arrendada por algum tempo ao estaleiro Promar. Em 1999, entrou para o mercado *offshore*, realizando o comissionamento de plataformas de produção de petróleo, a construção de módulos de escritório, elétricos, de processos e *manifolds*, além de serviços de manutenção de equipamentos associados à indústria do petróleo.

O estaleiro Mauá-Jurong tinha uma estrutura patrimonial composta por 20% pertencente ao grupo Jurong e 80% pertencente ao grupo Sinergy (que também controla o Eisa). No entanto, esta estrutura deve se modificar em virtude da decisão anunciada em 2007 pelo grupo Jurong de se retirar do empreendimento. O estaleiro possui capacidade para construção de módulos *offshore* (“*topsides*”), conversão e reparação de FPU, FPSO, FSO e de plataformas semissubmersíveis, atuando como EPCista e operando com um índice de nacionalização em torno de 68%. Ocorreu também um retorno à produção naval com a construção do PSV Superpesa, o que tende a ter continuidade com a produção de um lote de 4 navios de produtos para a Transpetro e com a possível construção de um lote de 10 navios para a PDVA (em associação com o Eisa). A empresa opera com uma previsão de investimentos de US\$ 18 milhões, mobilizando aproximadamente 3.500 funcionários. No caso da construção de navios de maior porte, a carreira precisa ser recuperada, envolvendo recursos da ordem de US\$ 12 milhões, existindo uma estimativa de prazo de 8 meses para colocar as instalações em condições de produzir.

- Rio Naval

O Rio Naval é um consórcio formado pelas empresas MPE Participações e Administrações S.A. (80%), Iesa Projetos, Equipamentos e Montagens S.A. (10%) e Sermetal Estaleiros S.A. (10%), com parceria tecnológica da Hyundai. Os investimentos previstos para este estaleiro são da ordem de US\$ 20 milhões, prevendo o arrendamento de todo o terreno do antigo estaleiro Ishibrás, hoje utilizado em apenas 30%, no qual opera o maior dique seco da América Latina, com capacidade para navios de até 400.000 tpb. Este empreendimento tem previsão de empregar 1.200 funcionários e faturar R\$ 80 milhões em 2006.

- Atlântico Sul

O estaleiro Atlântico Sul está sendo montado em Suape (PE) pelo consórcio formado pela Camargo Corrêa (49,5%), Queiroz Galvão (49,5%), Aker Promar e Samsung. Obteve um contrato de R\$ 2,75 bilhões para a construção de dez navios Suezmax, com 90% financiado pelo BNDES. Tem previsão de geração de mais de 30.000 empregos diretos e indiretos. A empresa deverá utilizar a capacitação acumulada pelos controladores em engenharia pesada para construção de grandes embarcações, inclusive *offshore*. Visando suprir a ausência de capacitação no desenvolvimento de projetos navais, o grupo estabeleceu parceria com a Projemar para detalhamento de projetos. O prazo de entrega previsto para o primeiro navio é de 36 meses.

Além desses, podem ser incluídos:

- Estaleiro Itajaí

Antigo Corena, localizado em Itajaí (SC), produzia apenas embarcações de pequeno porte. Recentemente constrói navios gaseiros de cerca de 8.000 tpb e tem em carteira porta-contêineres de 1.700 teu. O Estaleiro Itajaí é controlado pelo Grupo Metalnave, opera com aproximadamente 800 funcionários e tem uma carteira de pedidos em torno de US\$ 200 milhões. As instalações envolvem uma carreira com 150m de comprimento (expandindo para 200m), com capacidade para navios de até 10.000 tpb. O estaleiro encontra-se especializado na construção de navios tecnologicamente sofisticados, como gaseiros, químicos, porta-contêineres e de apoio *offshore*, tendo também experiência na construção de porta-contêineres para P&O (Mercosul Line).

- Nuclep

Embora não seja uma instalação própria para construção naval, é uma planta para fabricação de equipamentos pesados que dispõe de grande capacidade, com facilidades e tecnologia de alto padrão, tendo sido implantada para construção de sistemas nucleares. A Nuclep participou de um projeto de construção de plataforma oceânica em conjunto com o Estaleiro Brasfels e, recentemente, anunciou que passaria a fabricar motores pesados para a indústria naval em suas instalações.

- Enavi/Renave

O Enavi/Renave, resultante da fusão dos estaleiros Enavi e Renave em 1995, está orientado para reparos navais, docagens e conversões, possuindo cinco diques disponíveis para o mercado, além dos 1.500m de ancoradouro, estando física e tecnologicamente capacitado a atender a navios de até 80.000 tpb. Chegou a participar do processo de licitação da Transpetro com um projeto de modernização de suas instalações.

Grupo II

- Navship

Estaleiro recentemente implantado em Navegantes (SC) para atender à demanda de embarcações de apoio *offshore* da Petrobras. Possui instalações modernas e especializadas na construção desse tipo de embarcação. É controlado pelo grupo americano Edison Chouest, que tem como principal atividade a operação de embarcações desse tipo. Possui em carteira apenas embarcações encomendadas pelo próprio grupo Edison Chouest.

- Detroit

O estaleiro Detroit Brasil – Edesa, localizado em Itajaí (SC), ocupa a área do antigo estaleiro Ebrasa, originalmente fundado em 1969. Desde janeiro de 2002 está sob o controle do grupo chileno Detroit Chile S.A., que com empresários brasileiros formou a empresa Detroit Brasil Ltda. Dedicar-se, atualmente, à construção de embarcações de apoio portuário para armadores nacionais.

- Promar

O estaleiro Promar ocupa parte da área do antigo estaleiro MacLaren, em Niterói (RJ), desde março de 1996. O Aker Promar é resultado da aquisição do estaleiro Promar pelo grupo Aker Kvaerner, apresentando especialização em uma linha diversificada navios de apoio (PSV, AHTS, OSCV e ROV). Conta com 730 funcionários, faturamento de R\$ 290 milhões, e fez investimentos de US\$ 40 milhões em 2006. A especialização em PSV – produzindo até quatro barcos do gênero por ano – possibilitou a diversificação para construção de barcos de apoio maiores (AHTS e OSCV), com sofisticada tecnologia embarcada. As instalações físicas são limitadas a uma carreira com capacidade de carga até

3.000t, para embarcações de comprimento de até 100m. O estaleiro tem interesse na diversificação para navios químicos, gaseiros e porta-contêineres.

- Transnave

O estaleiro Transnave, localizado na Ilha do Governador, na cidade do Rio de Janeiro, foi fundado em dezembro de 1985 para reparo das embarcações operadas pela Transtur. Recentemente, passou a se dedicar também à construção de embarcações de apoio *offshore* do Programa de Renovação da Frota de Apoio Offshore, da Petrobras.

- EBIN

O estaleiro Ebin, localizado em Niterói (RJ), foi originalmente fundado em 1966. Atualmente o nome do estaleiro está mantido, mas a estrutura empresarial e de capital é totalmente diferente. Ocupa a área do antigo estaleiro desde junho de 2002, começando a operar efetivamente em meados de 2003, depois da recuperação das instalações. A reabertura foi possível devido à encomenda de duas embarcações de apoio *offshore* por uma empresa de navegação nacional. Inicialmente foi estabelecido que a empresa seria responsável pela fiscalização das obras encomendadas. Posteriormente, em julho de 2004, o estaleiro foi adquirido pelo armador. A carteira de encomendas é composta de somente embarcações destinadas à empresa que o controla.

- Rodriquez

O estaleiro Barcas-Rodriquez em Niterói (RJ) teve a infraestrutura básica instalada a partir de fevereiro de 2003. Está sob o comando do grupo italiano Rodriquez Cantieri Navali, que venceu a concorrência da empresa Barcas S.A., para a construção de 10 catamarãs em alumínio para a travessia de passageiros na Baía de Guanabara. Não há outras embarcações em carteira, mas o estaleiro busca clientes para construir outras embarcações em alumínio.

- Inalce

O estaleiro Inace – Indústria Naval do Ceará S.A., localizado em Fortaleza, está em operação desde a década de 1960, reparando e construindo embarcações de pequeno e médio porte. Atualmente tem se dedicado à construção de navios patrulha para a Marinha do Brasil e de iates de luxo de até 90 pés de comprimento.

Grupo III

- ETN

A ETN – Empresa Técnica Nacional S.A. localiza-se às margens do rio Maguari, em Belém (PA). É uma empresa voltada, principalmente, para atividades de construção naval e de montagem de estruturas metálicas. O estaleiro foi fundado em 1981 e desde então tem construído embarcações destinadas, em sua maioria, à navegação fluvial.

- Rio Maguari

O estaleiro Rio Maguari ocupa as antigas instalações do estaleiro Ebal, às margens do rio Maguari, em Belém (PA). As principais atividades do estaleiro estão voltadas para a construção naval e montagem de estruturas metálicas. Também possui capacitação para o desenvolvimento de projetos de embarcações pesqueiras, balsas fluviais e empurradores.

- Erin

O estaleiro Rio Negro, localizado às margens do rio Negro, em Manaus, constrói embarcações fluviais em aço e alumínio e obras de caldeiraria e estruturas para o setor industrial. Trata-se do mais importante e tradicional construtor de embarcações fluviais na Amazônia. Foi fundado em 1971 e, desde então, já produziu mais de 1.500 embarcações de variados tipos.

- Eram

O Estaleiro Rio Amazonas Ltda. – Eram está localizado em duas áreas distintas (Matriz e Compensa), às margens do rio Negro, em Manaus. O estaleiro, até 2002, se dedicava a serviços de reparação de embarcações fluviais. A partir de 2002, aproveitando as demandas crescentes por construção de embarcações fluviais na região Amazônica, principalmente balsas petroleiras de casco duplo, o estaleiro resolveu entrar no mercado de construção de embarcações. Em seguida passou a operar também na área denominada Eram-Compensa.

- São João

O estaleiro São João, localizado às margens do rio Negro, na cidade de Manaus, tem como principal atividade a construção de embarcações fluviais. Nos últimos anos a construção de balsas graneleiras para o transporte de soja tem mantido as instalações do estaleiro ocupadas. Além dos três grupos de estaleiros citados acima, há uma enorme quantidade de pequenas instalações, às margens, principalmente, dos rios brasileiros.

7.3.1 Perfil da linha de produtos

Os estaleiros brasileiros não possuem, atualmente, linhas de produtos bem definidas, dificultando a classificação mais detalhada com foco no produto. A consolidação do processo de retomada de níveis adequados de produção, atualmente em curso, permitirá que os estaleiros possam se posicionar com relação às demandas identificadas e definir linhas de produtos com mais foco e clareza. As linhas de produtos atualmente identificadas com base nas carteiras atualizadas de encomendas são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Linhas de produto de estaleiros brasileiros

Grupo 1					Grupo 2	Grupo 3
Keppel Fels	Eisa	Mauá	Rio Naval	Atlântico Sul		
<ul style="list-style-type: none"> • Plataformas offshore de grande porte 	<ul style="list-style-type: none"> • Navios mercantes de até 70.000 tpb • Embarcações de apoio offshore (PSV e AHTS) 	<ul style="list-style-type: none"> • Navios mercantes de até 70.000 tpb • Fabricação e comissionamento de módulos para plataformas offshore 	<ul style="list-style-type: none"> • Navios mercantes de até 100.000 tpb 	<ul style="list-style-type: none"> • Navios mercantes de até 300.000 tpb • Plataformas offshore de grande porte 	<ul style="list-style-type: none"> • Embarcações de apoio offshore (PSV, AHTS, OSV) 	<ul style="list-style-type: none"> • Embarcações fluviais • Embarcações de apoio portuário

Observa-se no Quadro 2 que os estaleiros do Grupo 1 possuem linhas de produtos mais heterogêneas, construindo ao mesmo tempo navios oceânicos de grande porte e embarcações de apoio *offshore* ou plataformas oceânicas. Já os estaleiros do Grupo 2 e 3 possuem linhas de produtos mais bem definidas. Embarcações de apoio *offshore* e portuário são as mais construídas atualmente por estaleiros do Grupo 2, e balsas e empurradores fluviais por estaleiros do Grupo 3.

7.3.2 Estratégias de produção dos estaleiros brasileiros

Embora alguns dos estaleiros nacionais do Grupo 1 implantados na década de 1960 e expandidos e modernizados na década de 1970 nunca tenham alcançado o padrão tecnológico dos líderes mundiais, eles apresentam hoje *lay-out* e processos construtivos similares aos estaleiros internacionais da época. Ferramentas computacionais e técnicas mais modernas vêm sendo introduzidas de forma localizada, não sistêmica. A única exceção é o estaleiro Atlântico Sul, que, por estar em construção, já incorpora um *lay-out* característico dos grandes estaleiros coreanos e deve incorporar com mais facilidade novas ferramentas e técnicas, podendo usá-las de forma integrada.

A engenharia nacional de construção naval encontra alguma defasagem nas áreas de engenharia industrial e de processos, e no projeto para construção. As atividades de engenharia de processos e de produção não são desenvolvidas de maneira estruturada e não há engenheiros dedicados ao desenvolvimento de tais atividades. Já o padrão da engenharia de projeto é bastante mais próximo do estado da técnica internacional, embora com menor massa crítica e experiência mais limitada. No entanto, afirma-se que à medida que os investimentos na construção naval aumentarem, não serão encontradas barreiras para aumentar a capacitação da engenharia nacional voltada para essas atividades.

Os estaleiros do Grupo 1 deverão investir na recuperação ou ampliação da capacidade de produção, inclusive aumentando o conteúdo de engenharia nos processos. Em geral, esses investimentos já estão definidos e, em alguns

casos, em fase de obtenção de financiamento ou de execução. Além disso, a capacitação para desenvolvimento de produto e de processos de forma integrada deverá ser considerada se há intenção de disputar encomendas no mercado internacional.

A tecnologia para desenvolvimento de produtos já está incorporada em empresas de projeto que reúnem antigos funcionários dos departamentos de projeto de estaleiros que tinham níveis consideráveis de produção nas décadas de 1970 e 1980. Essas empresas foram criadas na época da crise da construção naval nos anos 90 e continuaram incorporando novas técnicas e ferramentas à medida que a tecnologia de desenvolvimento de produto evoluía internacionalmente.

Durante a crise, os níveis de produção caíram muito e alguns estaleiros chegaram a interromper suas atividades. Nesse período os estaleiros adotaram posturas flexíveis com relação a suas carteiras de encomendas, aceitando, por exemplo, construir PSV em carreiras para embarcações de até 100.000 tpb, e alterando características de berços de construção para acomodar estruturas *offshore*. Os estaleiros passaram a construir projetos muito customizados e de forma não continuada, dificultando o desenvolvimento de processos que incorporassem técnicas mais avançadas. A retomada de níveis de produção mais elevados e com alguma continuidade permitirá avanços significativos da engenharia de produção e de processos. Somente com a incorporação de avanços nessas áreas, como, por exemplo, a padronização e o projeto orientado para a produção, padrões de produtividade mais próximos da prática internacional poderão ser alcançados.

Os estaleiros do Grupo 2 se encontram em situação similar em termos de padrão da organização da produção. Não desenvolvem projetos próprios e não têm engenharia de processos e de produção estruturada. No entanto, as condições de contorno desse segmento são diferentes, pois normalmente constroem projetos consagrados que são solicitados pelos armadores. A tecnologia de produto é dominada por algumas empresas de projeto e armadores, e é normalmente caracterizada pelo alto grau de inovação, seja na forma do casco, seja em sistemas. Dessa forma, embora seja um mercado bastante competitivo em termos globais, muitos estaleiros constroem os

mesmos projetos, fornecidos por um número restrito de empresas. Além do projeto, a maioria dos sistemas, máquinas e equipamentos são fornecidos por poucas empresas com marcas consagradas.

Os estaleiros do Grupo 2 tendem, dessa forma, a se tornar estaleiros montadores e integradores de sistemas, e o desempenho do trabalho com aço passa a ter importância secundária. A competitividade nesse setor está mais ligada ao desenvolvimento e coordenação de uma cadeia de fornecedores confiáveis e à produtividade e qualidade da instalação de sistemas. Não são necessários grandes investimentos no desenvolvimento da engenharia de processos, e em infraestrutura e facilidades.

Os estaleiros do Grupo 3 constroem embarcações simples, como balsas oceânicas, cujos projetos são muito simples e padronizados. Não há engenharia de processos e de produto, os *lay-outs* são em geral improvisados e os processos são elementares. Não há cenário de mudanças significativas no perfil de organização da produção dos estaleiros do Grupo 3. Devem continuar com pouca engenharia para produzir produtos com baixo conteúdo tecnológico.

7.3.3 Estratégias tecnológicas para o setor naval brasileiro

Para analisar o perfil tecnológico dos estaleiros do Grupo 1, é necessário introduzir uma categorização adicional para diferenciar aqueles que constroem estruturas *offshore* para exploração de petróleo, navios mercantes sofisticados como LNG, navios de cruzeiro e superporta-contêineres, daqueles dedicados à construção de navios mercantes convencionais como petroleiros e graneleiros. No caso da construção de estruturas *offshore* e de navios sofisticados, a dinâmica tecnológica é diferente, pois envolve mais inovações no desenvolvimento de produto e de processos. Já a construção de navios mercantes não exige inovação em produto e processos e o emprego de tecnologias avançadas. As tecnologias necessárias mais básicas estão disponíveis comercialmente e não necessitam de grande aporte de recursos para pesquisa e desenvolvimento.

Dessa forma, a construção de navios mercantes convencionais em níveis competitivos não se deve às dificuldades de acesso à tecnologia, mas sim à falta

de definição de um mercado-alvo que assegure o desenvolvimento contínuo de produto e processos. A competitividade requer um volume de encomendas mínimo que garanta escalas industriais eficientes. Portanto, a definição do mercado-alvo é de importância estratégica para o sucesso das operações de um estaleiro com pretensões de participar do mercado internacional com padrões adequados de competitividade. Em estaleiros líderes essa definição é realizada com muito cuidado e é fruto de um esforço de prospecção de mercados e identificação de vantagens competitivas para a operação em um determinado nicho de mercado. O modelo de organização dos negócios nesses estaleiros é, portanto, voltado para o desenvolvimento de produtos e estratégias de produção com foco no mercado-alvo identificado.

Com um mercado-alvo identificado é possível trabalhar o projeto voltado para produção de maneira contínua e detalhada. Os processos são, dessa forma, desenvolvidos em tal nível que linhas de produção especializadas podem ser implementadas, reduzindo a variabilidade de produtos intermediários e facilitando a produção. Projetos desenvolvidos com foco na integração plena com a produção permitem que os produtos intermediários sejam acomodados nas linhas especializadas de produção sem provocar alterações significativas no fluxo e na quantidade de trabalho.

Com conteúdos de trabalho mais homogêneos em cada linha de produção, o balanceamento das linhas e o nivelamento do conteúdo de trabalho entre as diferentes linhas de produção podem ser controlados de maneira mais efetiva. A produção naval, dessa forma, incorpora características de produção em massa e novos patamares de produtividade podem ser esperados. Além disso, o desenvolvimento de produtos com foco em mercado-alvo aumenta as chances de contratação de séries numerosas de navios que permitem o desenvolvimento contínuo de produtos e processos e a diminuição drástica dos desperdícios na fase de produção.

Os estaleiros brasileiros ainda carecem da definição de mercados-alvo e do desenvolvimento de projetos orientados para a produção. Em particular, as áreas de engenharia de processos e de produção precisam ser mais bem desenvolvidas no país. As práticas adotadas por estaleiros de classe mundial empregam mão-de-obra altamente qualificada, capaz de operar sistemas computacionais de desenvolvimento de produtos e

processos e gestão da produção. No ambiente brasileiro, esse perfil de trabalhador ainda não está disponível, sendo imprescindíveis investimentos em programas de capacitação e treinamento.

O mercado de embarcações de apoio *offshore* é bastante dinâmico e envolve projetos com grande conteúdo tecnológico. No entanto, as tecnologias de projeto e de processos estão disponíveis comercialmente em empresas especializadas e com tradição no desenvolvimento desse tipo específico de produto. Dessa forma, é possível afirmar que os estaleiros do Grupo 2 não precisam operar com o mesmo nível de complexidade de processos exigido para a construção de navios mercantes. Também não há barreiras tecnológicas, seja de produto ou de processos, para construir embarcações desse tipo, uma vez que tanto os projetos como os sistemas que compõem as embarcações são adquiridos com fornecedores conhecidos. Qualquer esforço de desenvolvimento de projeto do produto final, ou de sistemas que o compõem, deve considerar que o mercado demanda projetos e sistemas com ampla aceitação internacional.

No Brasil o nível geral de automatização de processos é básico e não são encontrados processos robotizados. Em estaleiros do Grupo 1 são observados processos automáticos somente em mesas de corte de aço com CNC, embora o estaleiro que se encontra em construção certamente adotará a automatização em outras áreas do estaleiro, como, por exemplo, nas linhas de fabricação de painéis e de tubulações. Os estaleiros do Grupo 2 e do Grupo 3 também não adotam processos automatizados, com exceção de mesas de corte de aço CNC. Uma única linha de painéis automática está atualmente em operação em um estaleiro recentemente construído para a produção de embarcações de apoio *offshore*.

De maneira geral, a competitividade do estaleiro se define como a capacidade de produzir com custo, prazo e qualidade compatíveis com o mercado internacional. Um importante determinante dessa capacidade é a produtividade do trabalho. O indicador de produtividade mais frequentemente utilizado, para fins comparativos, é a produção, medida em cgt por homem *versus* ano ou por hora trabalhada. A produtividade é função do nível de tecnologia empregada, tanto de fabricação (*hard*) quanto de engenharia e gerenciamento (*soft*), mas é também função de outros aspectos como instalações e equipamentos, *lay-out* do estaleiro, perfil da produção (seriação e adequação dos produtos a plantas e processos), treinamento e motivação da mão-de-obra.

É oportuno ressaltar que o emprego da tecnologia mais avançada em qualquer processo não significa necessariamente aumento da produtividade global do estaleiro. O efeito na produtividade global da substituição de tecnologias em um processo específico depende do modelo global da produção. Por outro lado, o resultado econômico líquido da substituição de tecnologias visando ao aumento da produtividade vai depender do custo relativo dos fatores de produção. O ritmo de crescimento da produtividade em estaleiros líderes deve-se ao comprometimento com a evolução permanente, com metas progressivas de qualidade e produtividade, em todos os grupos de trabalhadores, níveis e atividades.

Para avançar no processo de modernização produtiva, destaca-se a necessidade de modernização da gestão da cadeia de suprimentos envolvendo a definição de papéis, campos de ação e estratégias de relacionamento de longo prazo com os fornecedores-chave (quem serão eles; qual o escopo de serviços; qual nível de troca de conhecimentos; quais as metas de melhoria; etc.). O *benchmark* internacional indica que muitos dos melhores estaleiros do mundo vêm aprimorando significativamente seus custos e prazos de construção com a valorização funcional da gestão da cadeia de suprimentos. Outros estaleiros, entretanto, operam com sistemas de produção tradicionais e também obtêm bons resultados. A terceirização tipo *turn-key (turn-key contracting)* foi introduzida na construção naval para evitar muitas interfaces de produção e para concentrar a responsabilidade pelos sistemas instalados em fornecedores principais. Neste tipo de contratação, um módulo ou um sistema completo é entregue, instalado e comissionado por um único fornecedor. Instalações *turn-key* típicas são: tubulações, sistemas de despejo, elevadores, cabines, sistema de ar-condicionado, espaços públicos, equipamentos de convés, sistemas Ro-Ro, etc. Quatro pontos são considerados essenciais para a obtenção do sucesso na produção de navios envolvendo a terceirização de pacotes completos de componentes: (1) um bom modelo de produto; (2) especificações técnicas bem definidas; (3) um gerenciamento eficiente do projeto e (4) uma boa coordenação técnica do projeto.

Observa-se uma nítida defasagem tecnológica e de gestão em relação aos principais produtores asiáticos e europeus, em termos de produtividade e prazos de entrega. O desenvolvimento de projetos de navios competitivos (que tenham como referência o mercado global) requer um esforço de atualização das tecnologias de produção e um aprimoramento dos controles de processos

de produção e suprimentos que possibilite à indústria atingir preços e prazos internacionalmente competitivos. Considerando a produtividade da mão-de-obra, especialistas avaliam que a indústria brasileira de grandes navios estagnou, resultando em prazos de construção bem mais longos em relação às *best practices* internacionais. Neste sentido, os principais problemas para avançar ao longo desta curva de aprendizado referem-se, principalmente, ao baixo investimento na modernização do parque industrial.

Difícilmente um estaleiro brasileiro eficiente vai ter o mesmo grau de automação de um estaleiro japonês, pois os fatores determinantes da competitividade são distintos nos dois casos, com participação da mão-de-obra brasileira constituindo um elemento de diferenciação. Em particular, o Brasil tende a se especializar num modelo intermediário entre o japonês, extremamente automatizado, e o chinês, baseado em mão-de-obra extremamente barata e automação bem menor. Identifica-se a possibilidade de uma reprodução parcial do modelo coreano, baseado na divisão de encomendas entre estaleiros e em investimentos direcionados para busca de maior eficiência em linhas de produção seriada.

No tocante à orientação dos investimentos, um objetivo fundamental é a redução do tempo de carreira – ou de dique –, de tal maneira que o estaleiro torne-se mais rentável e mais eficiente. Para isso, os investimentos devem se direcionar para a ampliação do tamanho da maior unidade construtiva, para o aumento do porte e da capacidade dos guindastes e para o uso intensivo de novas tecnologias de fabricação e montagem e gerenciamento das obras. Além da ampliação das instalações, é necessário melhorar a capacidade de movimentação dos itens que serão utilizados no navio a ser construído dentro do estaleiro, através da utilização de guinchos com suspensão eletromagnética e de pontes rolantes nas oficinas de fabricação. É importante também acelerar a introdução do CAD/CAM em projetos e manufatura, bem como melhorar a qualidade do acabamento, que precisa ser feito nas fases iniciais de produção, de forma semelhante à montagem de um automóvel, em que as peças chegam prontas à linha de montagem.

A modernização produtiva dos estaleiros brasileiros requer também uma adequação das atividades de planejamento, principalmente no sentido do fortalecimento de três capacitações que se mostram fundamentais para que a construção naval tenha qualidade, prazo e custos competitivos: 1) desenvolvimento de projetos; 2) gestão de operações e 3) gestão de suprimentos.

O desenvolvimento de projetos deve estar orientado às condições objetivas da produção, com padrões baseados em metas e num modelo integrado de desenvolvimento de produto. Os principais desafios do desenvolvimento de projetos referem-se à otimização das características de desempenho do navio, ao atendimento de restrições ambientais e de segurança, à integração da engenharia de processos no projeto do navio e aplicação de técnicas de engenharia simultânea no projeto de produto-processo-operação, empregando conceitos e ferramentas mais modernas de gestão de projetos e processos industriais.

No que se refere à gestão das operações industriais, esta deve se basear na capacidade de programação e controle da produção, na otimização da carreira ou dique, na utilização de equipamentos adequados à mão-de-obra, no uso de *softwares* de simulação e na introdução de inovações na área de soldagem. Neste campo, os principais desafios referem-se ao desenvolvimento de capacitação na área de planejamento e controle da produção, principalmente da produção, adaptação, ou, pelo menos, especificação e operação de sistemas CAD/CAM/CIM e sistemas de administração da produção. Já a gestão de suprimentos deve estar alinhada à gestão da produção, levando em conta a participação dos componentes no custo final da embarcação. Neste sentido, destaca-se a importância de sistemas automatizados de controle de chegada e saída de materiais. Os principais desafios relativos à gestão da cadeia de suprimentos referem-se à busca de uma maior articulação entre os diversos elos da cadeia de suprimentos, à melhoria do fluxo de informações ao longo dessa cadeia, à ampliação do papel de fornecedores e sistemistas, por meio de processo de qualificação e certificação de fornecedores nacionais.

Em resumo, o processo de evolução tecnológica dos estaleiros líderes que resultou em níveis elevados de produtividade enfatizou a padronização de subprodutos e a unitização; controle dimensional; automação e robotização de solda, pintura e conformação; emprego de sistemas laser para processamento de aço; desenvolvimento (pelos estaleiros individualmente ou em cooperação) de sistemas computacionais integrando atividades de vendas, projeto, planejamento da produção, engenharia de processos e suprimento. Tais desenvolvimentos requerem a formação de alianças entre companhias para compartilhamento de projetos e realização de compras conjuntas visando ampliar os ganhos de escala. A prática da subcontratação permite a otimização do uso de instalações e exploração de eventuais vantagens comparativas.

De forma geral, as principais diferenças entre os estaleiros brasileiros e líderes mundiais e que merecem atenção em um contexto de busca por competitividade são referentes à engenharia de produção e de processos, ao rigor na programação e controle da produção, ao desenvolvimento de projeto básico com forte orientação ao mercado e voltado para a produção, e à padronização extensiva de produtos intermediários.

Finalmente, é importante destacar com relação à mão-de-obra que, caso a indústria naval brasileira incorpore novas tecnologias de produto e de processos, será necessário que o perfil atual do contingente de trabalhadores seja modificado para atender às demandas dessas tecnologias. Programas de treinamento e de qualificação para atender a esse novo perfil da mão-de-obra precisam ser intensificados, pois analistas do setor já apontam para um déficit quantitativo de trabalhadores mesmo nos perfis mais tradicionais encontrados atualmente nos estaleiros brasileiros.

7.3.4 Estratégias de especialização e desenvolvimento tecnológico

Há dois caminhos claros para a especialização da linha de produtos e do desenvolvimento tecnológico dos estaleiros brasileiros do Grupo 1. O primeiro é de especialização no segmento *offshore*, construindo estruturas para a indústria do petróleo. Nesse caso o desenvolvimento do produto exige a intensificação dos investimentos em pesquisa que já vêm sendo feitos pela Petrobras, por universidades e por empresas que têm participado desse processo. Com relação aos processos, alguns dos estaleiros brasileiros do Grupo 1 já se especializaram e são capazes de construir tais estruturas com eficiência similar à encontrada em outros estaleiros do mundo. É importante destacar que se trata de um mercado totalmente diferente do mercado de construção naval tradicional. No segmento *offshore* a qualidade final do produto é muito mais controlada e o trabalho de instalação e comissionamento de equipamentos é mais complexo, adquirindo uma dimensão maior no contexto de um projeto.

A especialização em estruturas *offshore* exige que o estaleiro adote soluções que nem sempre são compatíveis com a construção de navios convencionais. Em estaleiros líderes, a produção de estruturas *offshore* é realizada em instalações dedicadas e, mesmo quando é realizada nas mesmas

instalações, tudo acontece como se fossem dois estaleiros dentro de um só. Nesse sentido, uma estratégia de desenvolvimento sustentável da construção naval brasileira não deve deixar de considerar que navios convencionais e estruturas *offshore* não devem ser fabricados de forma simultânea, compartilhando processos nas mesmas instalações, caso haja preocupação em se buscar níveis internacionais de produtividade e eficiência.

No caso de navios convencionais duas estratégias alternativas devem ser consideradas: uma ofensiva e a outra conservadora. A primeira reside na busca de excelência global visando alcançar os padrões estabelecidos pelos líderes mundiais. Isso requer um processo de desenvolvimento produtivo semelhante ao encontrado na Coreia e no Japão, e que vem sendo perseguido (ainda sem sucesso relevante) pelos estaleiros dos Estados Unidos. A estratégia ofensiva requer estruturas empresariais sólidas, ênfase na capacitação tecnológica e gerencial, capacitação contínua dos recursos humanos, e instituições governamentais capazes de garantir a sintonia entre o desenvolvimento setorial e os interesses estratégicos do país. Essa estratégia depende da definição do mercado-alvo e da especialização, evitando a produção simultânea de navios e estruturas *offshore* e da realização de reparos navais. Também seria necessário aumentar significativamente os investimentos em capacitação tecnológica em engenharia de projetos orientados à produção.

Já a estratégia conservadora consiste em manter a estrutura atual do setor e investir na recuperação e ampliação da capacidade de produção, aumentando gradualmente o conteúdo de engenharia nos processos. No Brasil, tal estratégia parece prevalecer. Os estaleiros realizam inovações incrementais e ampliações pontuais para atender a encomendas já definidas ou em fase de obtenção de financiamento ou de execução. Considerando a hipótese de produção contínua de navios adequados às características de cada estaleiro e ausência de gargalos significativos na cadeia de produção, os estaleiros nacionais teriam condições de alcançar progressivamente volumes de produção bastante superiores aos níveis praticados hoje. Entretanto, os investimentos em curso permitem apenas uma evolução tecnológica incremental, considerada modesta quando comparado ao estado-da-arte internacional. A estratégia conservadora pode se sustentar graças ao aquecimento da demanda e a condições especiais de financiamento, mas manterá os estaleiros nacionais distantes do padrão de competitividade internacional. O marco de referência para custos de produção, tempo de

construção e qualidade seria estabelecido dentro do próprio mercado nacional. Somente a montagem de novos estaleiros utilizando padrões de produção avançados poderia alterar este quadro. Mas isso depende fundamentalmente do aumento da demanda por navios de maior porte.

Os estaleiros do Grupo 2 que operam construindo embarcações de apoio já têm um foco de especialização bem definido, mas é necessário um maior desenvolvimento e coordenação da cadeia de fornecedores. Os estaleiros do Grupo 3 operam com pouco ou nenhum aporte tecnológico com relação à engenharia de produto e processos. Embora as embarcações construídas tenham baixo conteúdo tecnológico, a incorporação de ferramentas básicas de engenharia de produção e de processos tornaria a produção mais eficiente. Tais ferramentas já estão disponíveis nos estaleiros brasileiros dos Grupos 1 e 2.

Os anos de estagnação da indústria brasileira foram anos de desenvolvimento acelerado dos principais competidores. É necessário recuperar a capacidade de produção perdida e viabilizar os investimentos necessários em infraestrutura e capacitação tecnológica para reduzir o hiato acumulado. O momento atual é favorável para esforços de recuperação e consolidação de uma indústria naval competitiva. Entendemos que o desenvolvimento de uma indústria naval competitiva no Brasil é uma meta viável, mas representa um enorme desafio para as empresas, entidades governamentais e para a engenharia nacionais. A meta de produzir navios mercantes em condições compatíveis com os padrões atuais da indústria naval mundial, seja empregando as plantas já existentes, seja com a implantação de estaleiros novos, exigirá que se considerem entre as questões críticas os seguintes pontos:

- Algumas das plantas existentes perderam recursos (áreas, instalações e equipamentos);
- A engenharia encontra-se bastante atrasada, principalmente nas áreas de engenharia de produção, industrial e de projeto voltado para a produção;
- A cadeia produtiva precisará ser recomposta;
- As ações, governamentais e empresariais, voltadas para a capacitação de recursos humanos deverão contemplar as demandas relacionadas com o

nível requerido de informatização dos processos e de multifuncionalidade que são incompatíveis com os padrões de treinamento adotados no Brasil;

- A superação do déficit tecnológico e gerencial exigiria prioridade em relação à capacitação tecnológica e à formação de recursos humanos;
- Além do investimento público e privado na instalação e recuperação de infraestrutura, e em programas de capacitação tecnológica e de recursos humanos, será necessário um conjunto dinâmico de alianças estratégicas e o comprometimento de todos os segmentos com metas de produtividade e de competitividade.

Alguns especialistas setoriais acreditam que a indústria pode buscar uma maior especialização em nichos específicos, como, por exemplo, rebocadores, navios guindastes e barcos de apoio, aproveitando a oportunidade gerada pela indústria *offshore*. O processo de encomenda de plataformas no país tende a ter continuidade, pois os principais estaleiros mundiais estão com sua capacidade instalada ocupada. No entanto, a especialização simultânea de estaleiros na produção de navios e plataformas é problemática, pois os modelos de produção são diferentes. Além disso, os requisitos em termos de equipamentos, mão-de-obra e capacitação técnica são também diferentes nos dois segmentos.

Para viabilizar o incremento da capacitação produtiva e tecnológica da indústria, é possível pensar que estaleiros nacionais se posicionem numa faixa de menor escala na qual operam aproximadamente 90% dos estaleiros do mundo, que produzem menos de 15 navios por ano. No entanto, mesmo nesta faixa de menor escala, estimativas do Sinaval indicam que, para incrementar a competitividade dos estaleiros nacionais, seriam necessários investimentos da ordem de US\$ 500 milhões na modernização e construção de novas plantas. A principal dificuldade para viabilizar a operação de grandes estaleiros no Brasil reside na falta de um fluxo contínuo de encomendas compatíveis com seu porte. Em particular, os estaleiros com grandes plantas de processamento de aço precisam construir permanentemente para manter a estrutura operando com um nível de *performance* eficaz. Neste contexto, a orientação dos investimentos em modernização produtiva depende do perfil de capacitação e especialização de estaleiros nacionais.

7.4 Indústria fornecedora da construção naval no Brasil: situação atual e perspectivas de desenvolvimento

No primeiro ciclo de desenvolvimento da moderna indústria naval brasileira, o modelo de substituição de importações adotado levou à imposição de níveis de nacionalização elevados, incompatíveis com a capacitação e competitividade da maioria dos segmentos da indústria fornecedora. Uma das principais razões da crise da construção naval brasileira foi, sem dúvida, o mau desempenho dos fornecedores nacionais. Sob a proteção da política de nacionalização compulsória, os equipamentos não atendiam a padrões razoáveis de preço e prazo, e, muitas vezes, de qualidade.

Atualmente, existe a tendência de adotar-se, como meta de política industrial, um limite mínimo de participação nacional em grandes projetos de construção naval e *offshore*, o denominado conteúdo nacional. Esse critério tem sido adotado pela Petrobras na contratação de sistemas *offshore*, e será adotado em futuras contratações de navios. A percentagem adotada pela Petrobras nas últimas contratações é de cerca de 65%.

O crescimento dos índices de nacionalização de navios no Brasil, entretanto, somente será possível com a efetiva consolidação da indústria brasileira de construção naval. Na situação atual, com a produção reduzida e irregular, os níveis de nacionalização devem permanecer baixos. No caso de embarcações de apoio marítimo, foram reportados índices de nacionalização, para um determinado armador, da ordem de 60% (incluindo mão-de-obra, estrutura do casco e máquinas e equipamentos).³⁴ Entretanto, para a construção de navios oceânicos, nas atuais condições da indústria naval, números bastante inferiores seriam esperados.

Considerando-se um cenário de desenvolvimento pleno da construção naval brasileira, já estariam criadas condições para investimentos e iniciativas que permitissem a produção no país de muitos componentes que têm sido importados. Para uma análise preliminar da ordem de grandeza do potencial de produção no país de componentes, no contexto do cenário de recuperação plena do setor, podem-se considerar três grupos de insumos.

³⁴ UNICAMP et. al. Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio: cadeia: indústria naval: nota técnica final. São Paulo, 2002.

- Grupo A – Setores que já produzem em condições competitivas, ou que poderão produzir em curto prazo.
- Grupo B – Setores que não produzem em condições competitivas, captando apenas pequenas parcelas do mercado, porém com potencial de ampliação significativa em curto e médio prazo.
- Grupo C – Setores que, por problemas de escala, de tecnologia ou de concentração do mercado internacional, apresentam dificuldades estruturais para implantação ou ampliação, em médio prazo.

Com base na análise da estrutura internacional do setor e da estrutura da indústria nacional, e com base em entrevistas com estaleiros e com operadores do mercado de navipeças (atuais e passados), foram estimadas as composições desses grupos. Para caracterizar os níveis de participação nacional em cada grupo, foram adotados os percentuais indicados no Quadro 3. Na análise foram considerados apenas os casos de navios oceânicos e embarcações de apoio.

Quadro 3 – Potencial de nacionalização de insumos da construção naval

	Potencial de nacionalização*	Valor indicativo da participação nacional	Composição
Grupo 1	Alto	80%	Sistemas de iluminação Sistemas de convés, amarração e fundeio Sistemas de segurança e salvatagem Acessórios Sistemas de habitação Materiais Subcontratos de serviços técnicos Outros serviços
Grupo 2	Médio	50%	Sistemas de geração auxiliar Sistemas elétricos Sistemas de governo Sistemas auxiliares Sistemas térmicos Sistemas de carga
Grupo 3	Baixo	30%	Sistemas de propulsão e geração de potência Sistemas de navegação e controle Sistemas de comunicação e entretenimento Sistemas de operações especiais

*no cenário de recuperação plena da construção naval brasileira.

Índices mais altos de nacionalização, acima de 70%, representariam uma contribuição extremamente relevante para o conjunto da economia nacional. No caso de embarcações de apoio, em função da grande participação do custo de equipamentos e sistemas de baixo potencial de nacionalização, em curto prazo, o potencial de aumento do índice de nacionalização, no cenário de recuperação geral da indústria naval, não é muito expressivo.

O índice de nacionalização pode corresponder a padrões de desenvolvimento decorrentes das ações de mercado. Entretanto, podem ser implementadas políticas específicas, voltadas para estimular o desenvolvimento mais acelerado da indústria de navieças. Em particular, para uma política industrial para o setor de máquinas e equipamentos marítimos, três aspectos podem ser considerados críticos. Em primeiro lugar, a capacitação tecnológica, que vai permitir não apenas a produção competitiva dos insumos, mas também a capacidade de inovação, crítica em alguns segmentos. Em segundo lugar, a articulação e inserção internacional, que pode ser alavancada por uma política de fomento, especificamente com esse objetivo. Finalmente, o desenvolvimento da indústria fornecedora seria certamente promovido por uma política de construção naval que estimulasse a integração da cadeia produtiva, através do desestímulo à dispersão geográfica dos estaleiros.

7.4.1 Articulação com o setor de navieças

A gestão da cadeia de suprimento está relacionada também à interação entre construtores navais e empresas fornecedoras de navieças. Uma avaliação precisa do mercado brasileiro de navieças é uma tarefa problemática, por uma série de razões. Em primeiro lugar, é importante ressaltar a dificuldade natural decorrente da extrema segmentação e heterogeneidade desse mercado. Em segundo lugar, é importante observar que, para a maior parte dos produtores atuantes no mercado, a produção de navieças se integra a um conjunto mais amplo de outros produtos e mercados, cuja base técnica é relativamente semelhante (não obstante muitas vezes prevalecerem condições distintas em termos de exigências de qualidade e certificação). Em terceiro lugar, os percalços enfrentados pela indústria naval no período recente fizeram com que muitos produtores procurassem se diversificar para o atendimento de outros mercados (não apenas o de *offshore*), reduzindo a parcela das vendas especificamente

associadas às navieças. Uma estimativa do comportamento desse mercado, tomando como base a análise de estatísticas oficiais relativas à *performance* do setor naval, também parece difícil, à medida que muitos estaleiros se converteram praticamente em empresas de EPC – empresas contratadas ficam responsáveis pela parte de engenharia, suprimento e construção – do mercado *offshore*. A diferenciação entre a produção propriamente dita de navieças e a prestação de serviços (manutenção, projetos, etc.) por empresas de navieças é outro fator que dificulta a análise do setor. Por fim, muitos produtores de navieças são, na verdade, representantes comerciais de outras empresas sediadas no exterior, agregando muito pouco valor aos componentes importados.

Apesar dessas dificuldades, é possível estimar o mercado nacional de navieças com base em informações obtidas de fontes secundárias. Estima-se que o mercado brasileiro poderia atingir aproximadamente US\$ 270 milhões anuais, equivalentes a 1,6% do mercado total mundial (COPPE; UFRJ, 2006). É possível realizar novas estimativas do mercado de navieças, com base nas principais forças que podem vir a estimular o crescimento da indústria. Neste sentido, é possível considerar uma produção anual potencial – relativa a um cenário positivo de retomada efetiva das vendas de navieças – estruturada da seguinte forma: (i) aproximadamente 20 navios de apoio ao preço médio de US\$ 25 milhões, com 70% do valor equivalente a navieças e 50% de nacionalização; (ii) valores de entrega da licitação da Transpetro, em torno de US\$ 600 milhões anuais, com 70% do valor equivalente a navieças e 65% de nacionalização.³⁵ Neste cenário, a produção de navios de apoio seria capaz de gerar uma demanda potencial anual para o setor de navieças da ordem de US\$ 175 milhões, enquanto a produção de navios da Transpetro no “pico” representaria uma demanda potencial anual da ordem de US\$ 273 milhões. Os dois segmentos em conjunto representariam uma demanda da ordem de US\$ 450 milhões. Cabe ressaltar que esta estimativa não considera o atendimento da demanda proveniente de outros clientes da indústria naval fora do setor petróleo, e mesmo o atendimento da demanda de “navieças” por parte de plataformas *offshore*, que é mais difícil de ser estimado. Desse modo, uma avaliação das dimensões do mercado potencial de navieças para algo em torno de US\$ 500 milhões ao ano parece bastante plausível.

³⁵ Para o cálculo desse montante, utilizou-se como referência a produção anual do seguinte “pacote” de navios vinculados àquela licitação: 1 navio Suezmax (no valor de US\$ 125 milhões), 1 navio Panamax (no valor de US\$ 83 milhões), 2 navios Aframax (no valor de US\$ 207 milhões), 2 navios de produtos (no valor de US\$ 139 milhões), 1 navio gaseiro (no valor de US\$ 44 milhões).

Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (Abimaq), cerca de 400 empresas associadas da entidade são fabricantes de navipeças, estimando a associação que a cadeia de suprimentos das mesmas seja formada por aproximadamente 2 mil fornecedores diretos e outros 28 mil indiretos. A Abimaq também estima que as navipeças devem vir a movimentar investimentos da ordem de US\$ 2 bilhões nos próximos cinco anos no Brasil, considerando os equipamentos necessários para abastecer os 42 petroleiros previstos de serem licitados pela Transpetro e a perspectiva dos produtores nacionais virem a atender a uma parcela significativa da demanda prevista de 40 navios a serem encomendados pela PDVSA, estatal venezuelana. Especialistas do setor acreditam que, em função dessas perspectivas, seria razoável pensar-se numa produção anual de pelo menos cinco navios para os próximos 20 anos, o que representaria uma demanda capaz de impulsionar uma retomada sustentada da indústria de navipeças.

As encomendas feitas ao setor de construção naval movimentam diversos setores da economia, como o siderúrgico, o químico e até o de móveis, induzindo a geração de empregos em larga escala. Na fase de construção dos primeiros 26 navios da Transpetro devem ser gerados 20 mil empregos, movimentando encomendas de cerca de 290 mil toneladas de chapas e perfis de aço, 125 mil toneladas de tubos, mais de 6 milhões de litros de tinta e 2.200 quilômetros de cabos elétricos. Apesar do estímulo que a efetivação desses contratos possa vir a representar para o setor de navipeças, a demora na contratação das embarcações criou um ambiente de incertezas que se refletiu no desempenho financeiro das empresas do setor de navipeças em 2005-2006, que apuraram resultados semelhantes aos do ano anterior ou registraram ligeira queda no faturamento, segundo evidências coletadas por publicações especializadas. Neste sentido, o cenário de médio e longo prazo para os principais produtores de navipeças nacionais não parece ter sido influenciado de forma mais efetiva pelas encomendas da Transpetro, que ainda são vistas apenas como demandas “spot”, com pouca capacidade de induzir o desenvolvimento de produtos específicos junto aos fornecedores locais, pelo menos enquanto persistirem dúvidas quanto à efetivação das encomendas previstas.³⁶ As empresas menores, por sua vez, encaram a licitação como oportunidade de entrar ou dinamizar as vendas no mercado naval e como forma de reforçar sua posição na lista de fornecedores da Petrobras, o que é estratégico para alavancar o seu crescimento. De uma forma relativamente generalizada, percebe-se certa “cautela” quanto à reativação do mercado de navipeças, que tendem a continuar sendo produzidas de forma secundária em relação a outros segmentos de atuação das empresas. Neste contexto,

³⁶ Neste sentido, a recente assinatura dos contratos relativos aos dois principais lotes de navios com os estaleiros Atlântico Sul e Rio Naval, apesar do atraso em relação ao cronograma previsto, constitui sem dúvida um fator positivo.

a reativação efetiva dos investimentos no setor de navieças deve vir no longo prazo, à medida que se efetivarem os impactos da retomada da construção de navios de maior porte, não só em razão da concorrência da Transpetro, mas também em razão da perspectiva de paulatino reaquecimento da demanda proveniente de armadores privados envolvidos com o transporte de carga e a navegação de cabotagem. Existem também indícios de que o crescimento do setor de navieças está atrelado ao fortalecimento paulatino da sua capacidade de exportar para outros mercados, evitando a dependência extrema em relação à demanda dos construtores locais.

A indústria nacional de navieças é segmentada, heterogênea e multifacetada em termos das suas estratégias, padrões de especialização e níveis de capacitação dos agentes envolvidos. Apesar de existir uma expectativa de expansão de capacidade em determinados nichos atrelada à efetivação de compras locais segundo a licitação da Transpetro, observa-se uma capacidade produtiva bastante variável nos diversos segmentos da indústria de navieças, identificando-se gargalos expressivos em alguns deles (como no caso de motores navais, por exemplo), sendo possível reduzi-los se forem viabilizados os investimentos previstos em motores e equipamentos de movimentação de carga. As empresas nacionais de segmentos da indústria metal-mecânica podem atender ao mercado naval (em termos do suprimento de aço, caldeiraria, bombas, válvulas, cabos). Entretanto, na metal-mecânica, em geral, o volume de vendas de navieças raramente justifica uma expansão de capacidade. Observa-se também uma tendência à aquisição de “pacotes” fechados de navieças por estaleiros, o que parece exigir uma maior articulação com os produtores nacionais, de modo a viabilizar a integração de componentes produzidos e/ou da formação de pool de produtores locais. Neste sentido, um entrave importante é aquele resultante da assimetria de informação existente entre clientes e produtores de navieças, o que reforça a importância da construção de cadastros de fornecedores que possibilitem minimizar este problema.

No que se refere à relação entre a indústria naval brasileira e o setor de navieças, é possível constatar que a pequena escala produtiva dos estaleiros existentes, seja no nível da planta, seja no da empresa, dificulta o estabelecimento de relações mais duradouras e cooperativas entre estes agentes. Neste sentido, a reestruturação patrimonial do setor de construção naval, através da consolidação de estaleiros atrelados a grupos econômicos de maior porte, pode constituir um fator positivo. A desarticulação de uma rede de fornecedores locais de navieças e demais equipamentos implica uma fragilidade competitiva no âmbito das cadeias

de suprimento, que acaba afetando negativamente a competitividade do setor naval. Quanto à capacitação tecnológica do parque produtor de navieças, identifica-se um “custo de entrada” no mercado relativamente elevado, implicando investimentos em atividades de desenvolvimento, realização de ensaios e certificação. É possível identificar importantes efeitos de aprendizado no desenvolvimento de soluções técnicas em nichos específicos, com possibilidade de diversificação paulatina para nichos mais sofisticados. Torna-se necessário, no entanto, acelerar o processo de capacitação e assistência técnica através de acordos de transferência de tecnologia entre fornecedores nacionais e empresas mais capacitadas no exterior. Neste sentido, observa-se uma tendência dos fornecedores de navieças com maior grau de sofisticação (guinchos, guindastes, geradores, etc.) de estabelecer articulações com empresas no exterior (às vezes, por exigência da Petrobras ou Transpetro), visando à transferência de tecnologia.

Outro problema importante refere-se à baixa capacitação dos fornecedores locais de navieças no desenvolvimento de “pacotes” e à articulação restrita desses agentes com as empresas de projetos navais. Neste sentido, quatro aspectos podem ser destacados como condicionantes básicos do processo de nacionalização de navieças: (i) o projeto de navios considerando a capacitação efetiva da indústria nos diversos segmentos de navieças; (ii) disponibilidade de informações sobre produtores e condições de suprimento de navieças no mercado nacional; (iii) a garantia de volume de produção e estabilidade da demanda, para possibilitar o planejamento de investimentos e a realização de esforços de capacitação; (iv) a identificação de prioridades para o esforço de capacitação, considerando-se a importância dos componentes navais típicos quanto à competitividade da construção naval.

7.5 Oportunidades e desafios ao crescimento da indústria

Não obstante os desafios colocados em termos da capacitação tecnológica da indústria, é possível identificar uma série de estímulos estruturais ao crescimento do setor de construção naval. O custo de produção ainda é relativamente baixo, estando associado à abundância de mão-de-obra pouco especializada e à disponibilidade de insumos siderúrgicos em condições adequadas. O baixo custo da terra litorânea favorece a expansão da

capacidade produtiva, enquanto a existência de uma ampla capacidade ociosa nos diversos estaleiros já instalados possibilita um potencial de expansão da oferta compatível com o crescimento da demanda. A presença de centros de formação de mão-de-obra qualificada, seja de nível técnico (SENAI, por exemplo), seja em nível superior (POLI-USP; COPPE-UFRJ), favorece o processo de capacitação, assim como a mobilização de programas específicos de formação da mão-de-obra no âmbito do Prominp – Petrobras. Existe também uma ampla disponibilidade de *funding* para financiamento da expansão da capacidade produtiva e da modernização do setor, conforme explicitado, por exemplo, pela persistente sobra de recursos orçamentários não solicitados no FMM. Destaca-se também a perspectiva de sustentação da demanda por novas embarcações nos próximos anos, através de nova política de compra da Petrobras e sua subsidiária Transpetro, que contém mecanismos de apoio à indústria nacional. Esta demanda tende a ser fortalecida pela perspectiva de retomada das encomendas de outros grandes clientes (como a Vale, por exemplo), pela possibilidade de dinamização do mercado de cabotagem e pela perspectiva de paulatina expansão das exportações, seja privilegiando mercados regionais (como no caso de encomendas de navios petroleiros da PDVSA), seja em segmentos de navios mais especializados não atendidos pelos grandes estaleiros asiáticos. A manutenção de uma demanda aquecida no tocante à construção de plataformas *offshore* – baseada num plano de investimentos da Petrobras que prevê a construção de uma média anual de quatro plataformas de grande porte entre 2008 e 2012 – tende também a favorecer o crescimento da indústria naval, apesar de persistirem dúvidas acerca da sustentabilidade de uma especialização simultânea de estaleiros na produção de plataformas e navios.

No entanto, para que este potencial possa ser explorado, alguns desafios devem ser superados. No plano empresarial, torna-se necessário superar a pequena escala produtiva dos estaleiros existentes, seja no âmbito da planta, seja no âmbito da empresa, dado o fracionamento patrimonial das corporações nacionais. Neste sentido, a má reputação de alguns empresários do setor naval gera um problema de governança que prejudica a retomada do setor, fazendo com que as garantias exigidas na concessão de financiamentos tendam a ser exageradas. Observa-se também uma defasagem tecnológica e de gestão em relação aos principais produtores, explicitada por menor qualidade de produtos e maiores prazos de entrega, implicando tempo para avanço ao longo da curva

de aprendizado. Fatores estruturais também implicam desafios específicos a serem superados. A defasagem tecnológica da indústria é agravada pela desarticulação de uma rede de fornecedores locais de navipeças e demais equipamentos, o que implica uma fragilidade competitiva no âmbito da cadeia de suprimento. Observa-se também a inexistência de uma estratégia de desenvolvimento da indústria nacional de transporte aquaviário, seja de longo curso, seja de cabotagem, o que poderia ampliar as oportunidades de demanda para além das encomendas da Transpetro. Neste contexto, torna-se necessária uma articulação das ações dos diversos agentes integrados à cadeia naval, mobilizando agências governamentais e as empresas de navegação numa ação conjunta para expandir a indústria naval e sua logística.

Em especial, observa-se que a necessidade de assegurar um processo sustentável de encomendas para construção de navios além de 2010 requer uma abertura para encomendas de navios porta-contêineres e graneleiros para cabotagem e longo curso por armadores privados.

A persistência da dificuldade de crédito é reforçada pelo fato de que, ao contrário do passado, os armadores (que encomendam os navios) não querem mais financiar a produção, enquanto os estaleiros, por sua vez, não têm caixa suficiente para dar garantias necessárias à tomada de financiamentos no volume requerido. Identificam-se também problemas decorrentes da demora no início da construção dos navios vinculados à licitação da Transpetro, de correntes de processos judiciais e de incertezas relativas à capacitação efetiva das empresas vencedoras para honrar os compromissos assumidos. O mesmo tem ocorrido em algumas licitações relativas à construção de plataformas – como no caso do cancelamento da licitação para a construção da P-57 pela Petrobras, devido ao elevado valor das propostas apresentadas. Do ponto de vista da legislação em vigor, os impactos da Medida Provisória 252 – a “MP do Bem” – sobre o setor são limitados, com o alívio fiscal decorrente da isenção do IPI limitando-se a 2%. Especificamente no caso do setor de navipeças, é possível citar o impacto do Repetro, através da cláusula de exportação ficta, que penaliza os fornecedores nacionais que, além de estarem sujeitos à tributação de ICMS, se defrontam com uma dolarização desfavorável de preços de equipamentos (vendidos a um câmbio subvalorizado), o que reforça a dificuldade de capital de giro.

8 Conclusões

As políticas nacionais de construção naval são, em geral, motivadas pela característica que ainda tem o setor de ser um importante empregador de mão-de-obra. A mão-de-obra diretamente empregada na construção naval inclui os trabalhadores próprios dos estaleiros e os que atuam através de subcontratados e construtores de módulos. Além disso, existem efeitos sobre muitos produtores de componentes e outros setores fornecedores, além do impacto sobre a economia local ou regional. Quando a indústria de construção naval está em período de expansão, esse processo representa um importante efeito multiplicador. Normalmente, as políticas de construção naval procuram alcançar a indústria fornecedora com a maior abrangência possível. A abrangência dessas políticas, em termos dos setores que envolvem, e a eficácia na promoção desses setores dependem da estrutura industrial do país, da escala da construção naval e das características dos setores que demandam os navios (armadores internacionais ou nacionais, mecanismos de discriminação de bandeira, etc.).

Os anos de estagnação da indústria brasileira foram anos de desenvolvimento acelerado dos principais competidores. É necessário recuperar a capacidade de produção perdida nos últimos anos, e viabilizar os investimentos necessários, na infraestrutura e na capacitação tecnológica, para superar o desnível acumulado. A conjuntura internacional, a infraestrutura industrial brasileira, a base de recursos humanos e de tecnologia já desenvolvida, o custo baixo da mão-de-obra, a demanda da marinha mercante nacional e os mecanismos de financiamento e fomento disponíveis formam um cenário favorável para um movimento de recuperação e consolidação de uma indústria naval competitiva internacionalmente e autossustentável. A presença de centros de formação de mão-de-obra qualificada, seja de nível técnico (SENAI, por exemplo), seja em nível superior (POLI-USP; COPPE-UFRJ), favorece o processo de capacitação, assim como a mobilização de programas específicos de formação da mão-de-obra no âmbito do Prominp – Petrobras. Existe também uma ampla disponibilidade de *funding* para financiamento da expansão da capacidade produtiva e da modernização do setor, conforme explicitado, por exemplo, pela persistente sobra de recursos orçamentários não solicitados no FMM.

A meta de produzir navios mercantes em condições compatíveis com os padrões atuais da indústria naval mundial, seja empregando as plantas já existentes, seja com a implantação de estaleiros novos, exigirá que se considerem entre as questões críticas os seguintes pontos:

- Algumas das plantas existentes perderam recursos (áreas, instalações e equipamentos);
- A engenharia encontra-se bastante atrasada, principalmente nas áreas de engenharia de produção, industrial e de projeto voltado para a produção;
- A cadeia produtiva precisará ser recomposta;
- As ações, governamentais e empresariais, voltadas para a capacitação de recursos humanos deverão contemplar as demandas relacionadas com o nível requerido de informatização dos processos e de multifuncionalidade, e que são incompatíveis com os padrões de treinamento adotados no Brasil;
- A superação do déficit tecnológico e gerencial exigirá que o desenvolvimento tecnológico e a formação de recursos humanos sejam assinalados com a mais alta prioridade estratégica;
- Além do investimento público e privado na instalação e recuperação de infraestrutura, e em programas de capacitação tecnológica e de recursos humanos, será necessário um conjunto dinâmico de alianças estratégicas e o comprometimento de todos os segmentos com metas de produtividade e de competitividade.

O desenvolvimento de uma indústria naval competitiva no Brasil é uma meta viável, mas representa um enorme desafio para as empresas, entidades governamentais e para a engenharia nacionais. A principal dificuldade para viabilizar a operação de grandes estaleiros no Brasil refere-se à obtenção de um fluxo contínuo de encomendas em obras compatíveis com seu porte e que estimule a realização dos investimentos necessários à modernização da indústria. Em particular, o Brasil tende a se especializar num modelo intermediário entre

o japonês, extremamente automatizado e baseado na construção de navios mais sofisticados, e o chinês, baseado em mão-de-obra extremamente barata e automação bem inferior.

No tocante à orientação dos investimentos, um objetivo fundamental é a modernização das instalações fabris, de tal maneira que o estaleiro torne-se mais rentável e mais eficiente. Para isso, os investimentos devem se direcionar para a ampliação do tamanho das unidades construtivas, para o aumento do porte e da capacidade de movimentação de materiais e para o uso intensivo de novas tecnologias de fabricação, montagem e gerenciamento das obras. A modernização produtiva dos estaleiros brasileiros requer também uma adequação das atividades de planejamento, principalmente no sentido do fortalecimento de algumas capacitações críticas que se mostram fundamentais para que a construção naval alcance o trinômio qualidade, prazo e custo competitivo: o desenvolvimento de projeto; a gestão de operações e a gestão de suprimentos. No tocante ao desenvolvimento de projeto, este deve estar orientado às condições objetivas da produção, com padrões baseados em metas e num modelo integrado de desenvolvimento de produto. No que se refere à gestão das operações industriais, esta deve se basear na capacidade de programação e controle da produção, na otimização da carreira ou dique, na utilização de equipamentos adequados à mão-de-obra, no uso de *softwares* de simulação e na introdução de inovações na área de inovação soldagem. Já a gestão de suprimentos deve estar alinhada à gestão da produção, levando em conta a participação dos componentes no custo final da embarcação. Os principais desafios relativos à gestão da cadeia de suprimentos referem-se à busca de uma maior articulação entre os diversos elos da cadeia de suprimentos, à melhoria do fluxo de informações ao longo dessa cadeia, à ampliação do papel de fornecedores e sistemistas, por meio de processo de qualificação e certificação de fornecedores nacionais.

No plano empresarial, torna-se necessário superar a pequena escala produtiva dos estaleiros existentes, seja no âmbito da planta, seja no âmbito da empresa, dado o fracionamento patrimonial das corporações nacionais. Neste sentido, a má reputação de alguns empresários do setor naval gera um problema de governança que prejudica a retomada do setor, fazendo com que as garantias exigidas na concessão de financiamentos tendam a ser exageradas. Algumas evidências apontam para a mudança paulatina desse quadro. Os armadores

brasileiros já apresentam um nível elevado de internacionalização elevado, enquanto no setor de construção naval observa-se um início de formação de conglomerados, reproduzindo um movimento observado no segmento de terminais portuários, que atraíram fundos de pensão e bancos de investimento. Entre os grandes grupos empresariais brasileiros com atuação crescente no setor destacam-se os grupos Camargo Corrêa (no Estaleiro Atlântico Sul), Queiroz Galvão (no estaleiro Quip – RS), MPE (no consórcio Rio Naval), WTorre (no estaleiro Rio Grande – RS), o Grupo Fischer (no estaleiro Aliança), o grupo Wilson, Sons (no estaleiro de mesmo nome) e o Grupo Synergy (no estaleiro Mauá). Destaca-se também a presença de investidores internacionais, como os grupos Keppel (no estaleiro Brasfels), Jurong (no estaleiro Mauá-Jurong), Aker Yards (no estaleiro Aker Promar) e Chouest (no estaleiro Navship – SC).

No que se refere especificamente à organização do mercado de trabalho e às demandas de qualificação profissional, alguns aspectos podem ser ressaltados. As evidências empíricas também indicam que, com o reaquecimento do setor, as necessidades de treinamento dos novos trabalhadores contratados tendem a ser reforçadas. De fato, a evolução recente do setor revela que houve um aumento expressivo da qualificação formal do emprego no setor naval, através de um processo no qual as faixas de menor qualificação perderam posição relativa para as faixas de média qualificação. Além disso, a indústria geralmente contrata trabalhadores que já possuem alguma experiência. Nota-se também uma tendência à maior contratação de pessoal técnico ligado diretamente à produção *vis-à-vis* pessoal alocado em atividade administrativa de alto nível (diretoria e gerência). No período mais recente, aumentou a participação de trabalhadores na faixa etária de 30 a 49 anos, com maior qualificação formal (2º grau completo) e com maior remuneração (de 7,01 a 10 salários mínimos). Outro ponto a ser destacado é o aumento da remuneração em praticamente todas as atividades técnicas, em níveis que podem ser considerados elevados (em torno de 44% para o conjunto das atividades entre 2003 e 2006).

No contexto da recente retomada do crescimento da indústria, as necessidades de treinamento da mão-de-obra parecem ter se intensificado. Há indícios de que alguns estaleiros vêm acelerando seus programas de treinamento, não só para reciclagem da mão-de-obra como também para qualificação de trabalhadores novos no setor, muitas vezes em parceria com instituições de ensino e fornecedores de máquinas e equipamentos. Com

base em informações levantadas, identifica-se também uma possibilidade de faltar mão-de-obra de nível técnico para atender aos novos contratos, o que impõe desafios para organismos orientados para o processo de qualificação profissional, como o SENAI. Além disso, identifica-se uma lacuna potencial no tocante à disponibilidade de engenheiros aptos a trabalhar nos projetos de navios e no gerenciamento dos processos de produção e suprimento, o que impõe desafios para universidades especializadas na área de engenharia naval.

Referências

ALTMANN, J.M.R. Cadeia de suprimentos e competitividade da indústria de construção naval. In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENGENHARIA NAVAL, 2006. **Anais...** Rio de Janeiro, 2006

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE APOIO MARÍTIMO. **A navegação de apoio marítimo no Brasil**. Rio de Janeiro, ago. 2005.

COMPETITIVENESS and Benchmarking in the Field of Marine Equipment. **Public Report, BaLance Technology Consulting GmbH**, Mar. 2000.

BOSCO, J. **Novo ciclo de produção e estimativa de geração de empregos na indústria brasileira de construção naval**: relatório final. Rio de Janeiro: UFRJ, Instituto de Economia, jun. 2005.

BRS. **Shipping and Shipbuilding Markets in 2005**. [s.l], 2006.

CENTRO DE EXCELÊNCIA EM ENGENHARIA NAVAL E OCEÂNICA. **Avaliação de nichos de mercado potencialmente atraentes ao Brasil**: mercado de embarcações de apoio marítimo. Rio de Janeiro, 2006b.

_____. **Estratégias de capacitação tecnológica em construção naval**. Rio de Janeiro, 2006a.

CLARKSON RESEARCH SERVICES. **Long term developments in shipbuilding**: study prepared for the hypovereinsbank by clarkson research services Ltd. [s.l], sept., 2006.

COLIN, E.; PINTO, Marcos. **Documento**: capacidade de produção naval e perspectivas futuras, Rio de Janeiro: Centro de Estudos em Gestão Naval (CEGN); São Paulo: Escola Politécnica USP, ago. 2006.

_____. **Documento:** conceitos preliminares. Rio de Janeiro: Centro de Estudos em Gestão Naval (CEGN); São Paulo: Escola Politécnica USP, ago. 2006.

_____. **Documento:** evolução da produção naval e perspectivas futuras. Rio de Janeiro: Centro de Estudos em Gestão Naval (CEGN); São Paulo: Escola Politécnica USP, ago. 2006.

_____. **Documento:** grupos empresariais custos e lucratividade da indústria de construção naval. Rio de Janeiro: Centro de Estudos em Gestão Naval (CEGN); São Paulo: Escola Politécnica USP, ago. 2006.

_____. **Evolução da produção naval e perspectivas futuras.** Rio de Janeiro: Centro de Estudos em Gestão Naval (CEGN); São Paulo: Escola Politécnica USP, ago. 2006.

COMMUNITY OF EUROPEAN SHIPYARDS' ASSOCIATIONS. **Annual Report 2005-2006.** Brussels, 2006.

COPPE; UFRJ. **Benchmarking internacional de indicadores de desempenho da construção naval.** Rio de Janeiro, 2007.

_____. **Indústria naval brasileira:** situação atual e perspectivas de desenvolvimento. Rio de Janeiro, 2006.

_____. **Programa de capacitação tecnológica da indústria naval.** Rio de Janeiro, 2005.

COUTINHO, L.C.; SABBATIN, R.; RUA, J.A.G. **Forças atuantes na indústria.** Rio de Janeiro: Centro de Estudos em Gestão Naval (CEGN); São Paulo: Escola Politécnica USP, 2006.

CUNHA, M. S. **A indústria de construção naval:** uma abordagem estratégica. Tese (Doutoramento)– USP. Escola Politécnica USP. São Paulo, 2006.

CUNHA, M.S.; ANDRADE, B L.R. considerações estratégicas sobre a indústria de construção naval. In: CONGRESSO NACIONAL DETRANSPORTES MARÍTIMOS, CONSTRUÇÃO.

NAVAL E OFFSHORE, 21. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira De Engenharia Naval (SOBENA), 2006.

FAVARIN, J. E.; STUPELLO, B. **Relatório naval shore 2006**. Rio de Janeiro: Centro de Estudos em Gestão Naval (CEGN); São Paulo: Escola Politécnica USP, 2006.

FERRAZ, J. C. et al. **Cadeia indústria naval**: estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio. Campinas, 2002.

HSBC. **Global shipping markets review 2006**: HSBC shipping services. [s.l], 2006.

LEÃO, I. **A economia global através dos oceanos**: sinaval cenário 2006: indústria de construção naval. [s.l], 2006.

MACHADO, S. **Renascimento da indústria naval brasileira**: o sucesso da licitação da Transpetro. [s.l], AMCHAM, 2006.

MARINE INSTITUTE. **Marine industries**: global market analysis. [s.l], 2006. (Marine Foresight Series N° 1.)

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. **Desenvolvimento de ações de apoio à cadeia produtiva da indústria naval e marinha mercante**: relatório. Brasília, 2002.

PASIN, J. A. B. Indústria naval do brasil: panorama, desafios e perspectivas. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 18, p. 121-148, dez. 2002.

PAULA, G.M. **Separação por classes de sistemas e vantagem competitiva em cada classe:** siderurgia. Rio de Janeiro: Centro de Estudos em Gestão Naval (CEGN); São Paulo: Escola Politécnica, 2006.

PIRES, F.C.M; ESTEFEN, S.G Construção naval no Brasil. In: SEMINÁRIO CONSTRUÇÃO NAVAL, TECNOLOGIA E GESTÃO. **Anais...** 25 maio 2005.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO E REPARAÇÃO NAVAL E OFFSHORE (SINAVAL). **Cenário 2007:** a consolidação da indústria naval. Rio de Janeiro, 2007.

WIJNOLST, N. (ed.) **Dynamic European Maritime Clusters.** [s.l.], 2006. (Dutch Maritime Network series, Publication N° 30.)

SENAI/DN

Unidade de Prospectiva do Trabalho – UNITRAB

Luiz Antonio Cruz Caruso

Gerente-Executivo

Marcello José Pio

Organizador

SUPERINTENDÊNCIA CORPORATIVA - SUCORP

Unidade de Comunicação Social - UNICOM

José Paulo Luz Lacerda

Foto de Capa

SUPERINTENDÊNCIA DE SERVIÇOS COMPARTILHADOS – SSC

Área Compartilhada de Informação e Documentação – ACIND

Renata Lima

Normalização

Suzana Curi Guerra

Produção Editorial

Elaboração

Floriano Carlos Martins Pires Junior

Cassiano Marins de Souza

Jorge Britto

Paulo Bastos Tigre

Organizador

Roberto Azul

Revisão Gramatical

Exa World

Projeto gráfico

TMTA

Editoração

