



**GOVERNO DO RIO DE JANEIRO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
**CENTRO UNIVERSITÁRIO ESTADUAL DA ZONA OESTE**

## **ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA NAVAL**

Gabriel Silva dos Santos

Rio de Janeiro

2011

**GABRIEL SILVA DOS SANTOS**

**Aluno do Curso de Tecnologia em Construção Naval**

**Matrícula 0713800312**

## **ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA NAVAL**

Trabalho de Conclusão de Curso, TCC, apresentado ao Curso de Graduação em Tecnologia em Construção Naval, da UEZO, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Tecnólogo em Construção Naval.

Orientador (a): Prof. Érico Vinícius Haller dos Santos da Silva

Rio de Janeiro

Janeiro de 2011

# **ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA NAVAL**

Elaborado por Gabriel Silva dos Santos

Aluno do Curso de Tecnologia em Construção Naval da UEZO

Este trabalho de Graduação foi analisado e aprovado com Grau:

Rio de Janeiro, 04 de janeiro de 2011.

---

Prof. Carlos Alberto Martins Ferreira, D.Sc

---

Prof<sup>a</sup>. Ana Rosa Silva Santos, Enga.

---

Prof. Érico Vinicius Haller dos Santos da Silva

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

JANEIRO DE 2011

## EPÍGRAFE

Se não puder voar, corra. Se não puder correr, ande. Se não puder andar, rasteje, mas continue em frente de qualquer jeito.

**Martin Luther King. Jr.**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeira mente a Deus que sempre me abençoou.

Agradeço aos meus pais que sempre incentivaram a estudar e me deram força.

Aos meus familiares, em especial a minha avó

A todos os meus amigos

Ao meu orientador Erico Vinícius por sempre estar disposto a ajudar.

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Maria Helena Silva dos Santos e Jerônimo Trajano dos Santos, que sempre me incentivaram a estudar.

## RESUMO

Este trabalho busca discutir de forma prática e de simples entendimento de como se deu a evolução da construção naval mundial e da indústria naval brasileira, destacando os principais produtores navais como Japão, Coréia do Sul, Europa que por sua vez foi analisada por um todo, Cingapura e china. Descrevendo a história da indústria da construção naval nestes países desde seu surgimento até o auge, o período de crise dessa indústria e seus impactos no trabalho. Destacando também as características deste segmento e as estratégias adotadas por cada país, em virtude da qual a construção de navios mercantes de grande capacidade constitui um mercado mundial totalmente livre, aberto e extremamente competitivo, submetido a uma forte concorrência internacional no que respeita aos tráfegos, o que implica a compra de navios pelos armadores ao estaleiro que mais barato vende.

Alem de explicar como foi a evolução dos países, o trabalho aborda também como se deu a evolução da produção dos diferentes tipos de navios nos principais países abordado e a evolução dos métodos de construção naval explicando as principais fases.

Para a realização deste trabalho foi feito apenas pesquisas em sites confiáveis.

**Palavras-chave: Evolução da Indústria Naval**

## LISTA DE FIGURAS

FIG.3.1	EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO MUNDIAL DE NAVIOS.....	10
FIG.3.2	EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO NAVAL POR TIPOS DE NAVIOS.....	11
FIG. 3.3	EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO EUROPÉIA DE NAVIOS.....	15
FIG.3.4	EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO JAPONESA DE NAVIOS.....	18
FIG.3.5	EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO COREANA DE NAVIOS.....	23
FIG.3.6	EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO CHINESA DE NAVIOS.....	27
FIG.4.1	EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE TRABALHADORES NA INDÚSTRIA NAVAL BRASILEIRA.....	42
FIG.6.1	EVOLUÇÃO DA CONSTRUÇÃO DE GRANELEIRO POR PAIS.....	54
FIG.6.2	EVOLUÇÃO DA CONSTRUÇÃO DE TANQUEIRO QUIMICO POR PAIS.....	54
FIG.6.3	EVOLUÇÃO DA CONSTRUÇÃO DE PORTA CONTÊINERES POR PAIS.....	55
FIG.6.4	EVOLUÇÃO DA CONSTRUÇÃO DE PETROLEIRO POR PAIS.....	55
FIG.6.5	EVOLUÇÃO DA CONSTRUÇÃO DE NAVIO DE CRUZEIRO POR PAIS.....	56
FIG.6.6	EVOLUÇÃO DA CONSTRUÇÃO DE NAVIO DE CARGA GERAL POR PAIS.....	56
FIG.6.7	EVOLUÇÃO DA CONSTRUÇÃO DE NAVIOGASEIRO LNG POR PAIS.....	57
FIG.6.8	EVOLUÇÃO DA CONSTRUÇÃO DE NAVIO GASEIRO LPG POR PAIS.....	57
FIG.6.9	EVOLUÇÃO DA CONSTRUÇÃO DE EMBARCAÇÕES OFFSHORE POR PAIS.....	58
FIG.6.10	EVOLUÇÃO DA CONSTRUÇÃO DE BALSA POR PAIS.....	58



FIG.6.11 EVOLUÇÃO DA CONSTRUÇÃO DE TANQUEIRO DE PRODUTOS POR PAIS.....	59
FIG.6.12 EVOLUÇÃO DA CONSTRUÇÃO DE RO-RO POR PAIS.....	59
FIG.6.13 EVOLUÇÃO DA CONSTRUÇÃO DE OUTRAS EMBARCAÇÕES POR PAIS.....	60
FIG.6.14 EVOLUÇÃO DOS TAMANHOS DOS NAVIOS.....	60
FIG.6.15 EVOLUÇÃO DOS CGTs DAS EMBARCAÇÕES POR PRINCIPAIS TIPOS.....	61

#### LISTA DE TABELAS

TAB.3.1 PRINCIPAIS GRUPOS EMPRESARIAIS E OS PAÍSES DE SUAS ATUAÇÕES.....	14
TAB.4.1 CONSTRUÇÃO BRASILEIRA DE SUPPLY BOATS, POR TIPO, ARMADORES E ESTALEIROS.....	38
TAB.4.2 CONSÓRCIOS VENCEDORES DA 1ª ETAPA DE RENOVAÇÃO DA FROTA DA TRANSPETRO, POR TIPO E PREÇOS.....	39
TAB.4.3 PROMEF: SEGUNDA ETAPA, POR TIPO DE NAVIO E ANO DE ENTREGA.....	39

## LISTAS DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AFRMM: Adicional ao Frete para Renovação da Marinha Mercante

BNDES: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CDFMM: Comissão Diretora do Fundo da Marinha Mercante

CGT(Compensated Gross Tonnage): É uma medida utilizada pela indústria naval para mensurar a Tonelagem de Arqueação Bruta Compensada

CMM: Comissão de Marinha Mercante

DWT: (Deadweight) Tonelada de Porte Bruto (TPB)

GLN: Gás Liquefeito Natural

GLP: Gás Liquefeito de Petróleo

OCDE: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

OMC: Organização Mundial do Comércio

PCN: Plano de Construção Naval

PECN: Plano de Emergência de Construção Naval

PROMEF: Programa de Modernização e Expansão da Frota

SUNAMAM: Superintendência Nacional de Marinha Mercante

TPB: Tonelagem de porte bruto, diferença entre o deslocamento máximo e o deslocamento leve. Representa o peso que o navio é capaz de transportar, ou seja, carga mais combustível.

TEU (Twenty-feet Equivalent Unit): TEU (contêiner de 20 pés equivalentes)

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>vi</b>
<b>LISTADE FIGURAS.....</b>	<b>vii</b>
<b>LISTAS DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....</b>	<b>ix</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>2</b>
2.1 CARACTERÍSTICAS DA INDÚSTRIA NAVAL.....	2
2.1.1 A INDÚSTRIA NAVAL.....	2
2.1.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO PRODUTO .....	3
2.1.3 PRODUÇÃO.....	4
2.1.4 TECNOLOGIA.....	5
2.1.5 MÃO-DE-OBRA.....	6
2.1.6 PREÇO.....	7
<b>3 EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA NAVALMUNDIAL.....</b>	<b>9</b>
3.1 EVLUÇÃO NAVAL NA EUROPA.....	11
3.2 EVOLUÇÃO NAVAL NO JAPÃO.....	16
3.3 EVOLUÇÃO NAVAL NA CORÉIA DO SUL.....	19
3.4 EVOLUÇÃO NAVAL EM CINGAPURA.....	24
3.5 EVOLUÇÃO NAVAL NA CHINA.....	25
<b>4 EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA NAVAL BRASILEIRA.....</b>	<b>28</b>
4.1 O BARÃO DE MAUÁ.....	28
4.2 O GOVERNO DE JK, INÍCIO DO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA NAVAL.....	28
4.3 GRUPO EXECUTIVO PARA A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO NAVAL (GEICON).....	29
4.4 PLANOS DE CONSTRUÇÃO NAVAL.....	29
4.5 A CRISE DOS ANOS 80.....	31

4.6	A DESREGULAMENTAÇÃO DO TRANSPORTE MARÍTIMO.....	32
4.7	A INDUSTRIA NAVAL VOLTADA PARA A LOGÍSTICA DO PETRÓLEO.....	36
4.8	PLANO DE RENOVAÇÃO DA FROTA DE APOIO MARÍTIMO.....	37
4.9	A CONSTRUÇÃO NAVAL MILITAR NO BRASIL.....	41
4.10	EVOLUÇÃO DO VOLUME DE TRABALHO NA CONSTRUÇÃO NAVAL BRASILEIRA.....	42
<b>5</b>	<b>EVOLUÇÃO DAS TÉCNICAS NA CONSTRUÇÃO NAVAL.....</b>	<b>44</b>
<b>5.1</b>	<b>FASE 1: CONSTRUÇÃO ORIENTADA POR SISTEMAS INDEPENDENTES.....</b>	<b>44</b>
<b>5.2</b>	<b>FASE 2: CONSTRUÇÃO POR BLOCOS E SISTEMAS INDEPENDENTES SEM EQUIPAMENTO .....</b>	<b>45</b>
<b>5.3</b>	<b>FASE 3: POR BLOCOS E SISTEMAS INDEPENDENTES COM EQUIPAMENTO.....</b>	<b>45</b>
<b>5.4</b>	<b>FASE 4: POR ZONAS – SISTEMAS - PROBLEMAS CONSTRUTIVOS.....</b>	<b>45</b>
<b>5.5</b>	<b>FASE 5: POR ZONAS - ETAPAS E PROBLEMAS CONSTRUTIVOS.....</b>	<b>46</b>
<b>5.6</b>	<b>FASE 6 - CONSTRUÇÃO INTEGRADA AÇO / EQUIPAMENTO E PINTURA.....</b>	<b>48</b>
<b>5.7</b>	<b>FASE 7: CONSTRUÇÃO ROBÔTIZADA.....</b>	<b>49</b>
<b>6</b>	<b>EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DOS DIFERENTES TIPOS DE NAVIOS.....</b>	<b>49</b>
<b>6.1</b>	<b>CARACTERÍSTICAS E DEFINIÇÕES DOS NAVIOS.....</b>	<b>50</b>
<b>6.2</b>	<b>EVOLUÇÃO DOS NAVIOS EM GRÁFICOS.....</b>	<b>53</b>
<b>6.3</b>	<b>EVOLUÇÃO DO TAMANHO DOS NAVIOS.....</b>	<b>60</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>62</b>
<b>8</b>	<b>REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>63</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A competitividade da indústria naval mundial tem levado os estaleiros a evoluírem os seus processos produtivos procurando reduzir custos e o tempo de construção. Esta tarefa não é simples, pois em princípio, os pedidos são personalizados para se atender às necessidades de um cliente específico, exigindo assim, um planejamento apurado no projeto e no processo de construção.

A missão básica da indústria de construção naval é suprir o mercado com novos navios, para atender o mercado, as empresas desta indústria desenvolvem uma série de atividades em um ambiente econômico-industrial complexo, sofisticado e altamente competitivo.

A fabricação de um navio é um projeto de engenharia complexo, que envolve inúmeras atividades multidisciplinares, desempenhadas em um longo período de tempo, que mobiliza quantitativos vultosos de recursos de diversas naturezas e é suportado por um volume expressivo de dinheiro.

Ao longo desse trabalho pretende-se identificar como se deu a evolução da indústria naval no Brasil e no mundo.

Dessa forma, este trabalho está estruturada da seguinte forma, primeira será abordado as características da indústria naval, o segundo analisará a evolução da indústria naval mundial dando ênfase nos principais produtores navais, o terceiro analisará a evolução da indústria naval brasileira, o quarto a evolução dos métodos na construção naval por fim a evolução dos tipos de navios.

Para a análise da evolução naval mundial foi considerado o seguinte grupo de países e tipos de embarcações:

- Japão;
- Coreia do Sul;
- China;
- Europa;
- Brasil;
- Cingapura e
- Outros

Este grupo reúne os países que mais constroem embarcações no mundo e alguns países significativos para as análises, casos do Brasil e Cingapura que apesar de não ser grande construtor no geral, apresenta significativa importância no ramo offshore.

As embarcações foram agrupadas nos seguintes grupos:

- Graneleiros;
- Porta-Contêineres;
- Navios de Carga Geral;
- Embarcações Offshore;
- Balsas e Navios de Cruzeiro;
- Ro-Ro's;
- Tanqueiros;
- Outras Embarcações.

Nos casos que foi necessário, o grupo Tanqueiros foi subdividido internamente, em petroleiros, tanqueiros químicos, gaseiros LNG (Gás Liquefeito Natural) , gaseiros LPG (Gás Liquefeito de Petróleo), tanqueiros de produtos e outros.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 CARACTERÍSTICAS DA INDÚSTRIA NAVAL

#### 2.1.1 A INDÚSTRIA NAVAL

É possível dividir as atividades da indústria naval em três categorias: atividades não voltadas para a navegação, atividades relativas ao produto navio, e a própria construção naval. A primeira abrange uma ampla variedade de produtos, dentre os quais armamentos, alguns tipos de materiais de transportes e equipamentos para exploração marítima de petróleo (offshore).

A segunda refere-se em parte a componentes e peças, que em sua maioria são fabricados por um setor próprio, o de navipeças, e também a atividades específicas realizadas no navio. Estas incluem obras de conversão e upgrading, reparos e a própria transformação da embarcação em sucata ao final de sua vida útil.

As navipeças podem ser ofertadas por firmas que se dedicam à produção de vários tipos de produtos, dentre eles peças para navios, ou por firmas exclusivamente dedicadas ao setor, como as que produzem motores marítimos. Em ambos os casos, existe um alto grau de concentração por se tratar de produtos de maior sofisticação do navio. Outra barreira à entrada é representada pela infra-estrutura de assistência técnica necessária, a partir do momento de que um navio pode precisar de peças de reposição em qualquer parte do mundo, exigindo presença de mão-de-obra especializada e estoques de peças nos principais portos mundiais. Temos assim, uma estrutura de mercado oligopolizada que acaba influenciando até mesmo no mercado secundário de navios, no qual a procedência das peças de uma embarcação é relevante na hora da revenda.

Por fim temos a própria construção naval, embora a maior parte da literatura sobre o assunto considere os termos “construção naval” e “indústria naval” sinônimos.

A construção naval civil pode ser abordada sob duas subdivisões: os transportes marítimos e a área offshore. Os transportes marítimos se subdividem conforme a carga, que pode ser de granéis (líquidos e sólidos) e carga geral. Os granéis representam o

segmento que apresenta grande competição entre os transportadores, ao contrário da carga geral. É comum a prescrição de cargas para navios de bandeira nacional (caso do petróleo, grãos, etc.). Em volume transportado, os granéis são a carga predominante respondendo por 2/3 do valor do transporte mundial de cargas. Já a carga geral constitui o principal mercado mundial de marinha mercante, dominado pelo transporte de contêineres. É também o segmento que apresenta as maiores mudanças operacionais como o fim das conferências fechadas, diminuição da regulamentação, navios especializados e de alto valor, portos e terminais dedicados e operações intermodais sofisticadas.

### 2.1.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO PRODUTO

A principal característica técnica de um navio é o tipo de produção utilizado para sua fabricação, por montagem e sob encomenda. Isso se deve a sua complexidade, daí o fato de ser uma indústria intensiva em mão-de-obra e com importantes vínculos com fornecedores; a grande variedade de tipos e tamanhos de embarcações exigidas pela enorme especialização que os transportes marítimos vêm sofrendo; por ser um bem com longo lead-time e ter o preço elevado.

Além disso, o navio é considerado um produto internacional, tanto para o armador nacional como para o estrangeiro. A sua qualidade é assegurada em qualquer circunstância, pois é controlada e regulada segundo normas internacionais que visam garantir a operacionalidade, segurança, controles de poluição e desempenho desejado para todos os sistemas e equipamentos.

A vida útil de um navio pode chegar, no máximo, há 20 anos, caso seja operado sob condições ideais. No entanto, em razão dos desgastes prematuros a que está sujeito graças às adversidades, a vida útil do navio em geral não ultrapassa 15 anos. A partir daí, os prêmios de seguro se tornam muito elevados e a desvalorização do navio cresce rapidamente. Os custos de operação e manutenção também aumentam.

O fato de ser um bem de capital cujo preço é alto leva à necessidade de financiamento para sua produção. As empresas de transporte marítimo do mundo têm contado em sua maioria com empréstimos bancários sob garantia de hipoteca para adquirir navios. Em alguns países, como o Brasil, onde o sistema bancário não tem tal estrutura ou



preferiu não se dedicar ao setor, tende a haver maior participação do Estado para suprir esta carência.

Além do financiamento à produção, quando o objetivo é atuar também no mercado internacional, o financiamento à exportação é importante em função dos riscos de uma operação cambial deste porte, além da prevenção que deve existir contra uma eventual inadimplência do estaleiro construtor. Assim, mecanismos de prestação de garantias e securitização que anulem/minimizem os riscos para o armador são necessários.

### 2.1.3 PRODUÇÃO

O processo de produção divide-se em três estágios: o de processamento do aço/alumínio, o de edificação dos blocos e o de acabamento.

O processamento compreende a recepção e estocagem do aço/alumínio, o corte e a conformação das peças e por fim a construção de cada bloco que irá compor a estrutura do navio. A fabricação dos blocos é realizada em oficinas fechadas localizadas próximas a carreira de lançamento. Com o transporte dos blocos até a carreira inicia-se a fase de edificação, onde os mesmos são posicionados e soldados a uma estrutura previamente montada, formando o casco e a estrutura do navio. O último estágio da produção ocorre no cais de acabamento, onde o navio permanece ancorado até sua conclusão. Esta etapa é dedicada principalmente à instalação das máquinas, equipamentos e peças do navio.

Portanto, percebe-se que existe pouca tecnologia de ponta na maior parte das atividades de produção de um estaleiro, visto que os itens mais sofisticados são adquiridos de fornecedores. Nota-se que a complexidade da indústria naval reside na vasta quantidade e diversidade de materiais e processos necessários à produção, exigindo um enorme espectro de conhecimentos sofisticados em projeto e produção, mão-de-obra treinada, às vezes especializada em funções específicas, e, por fim, um gerenciamento bastante detalhado da produção.

A complexidade do processo produtivo, de montagem não-seriada, revela a importância de se manter um fluxo contínuo de encomendas, que geram economias de escala e aprendizado através da redução de custos indiretos e da mão-de-obra direta gasta, refletindo maior produtividade e conseqüentemente preços e prazos menores, fundamentais

no padrão de concorrência setorial. Isso explica a constante necessidade por parte das empresas, da seriação da produção (especialização dos estaleiros em poucos tipos de embarcações) e da concentração setorial através de fusões e incorporações.

#### 2.1.4 TECNOLOGIA

A Indústria Naval é considerada uma indústria de montagem com tecnologia média. A mudança tecnológica não requer grandes descobertas básicas, sendo suficientes quase sempre incrementos em técnicas conhecidas. A característica principal do processo de incorporação tecnológica desta indústria é que as mudanças têm sido incrementais ao longo da história, tanto em relação a projeto como produção.

Quanto à incorporação de inovações, a indústria naval é considerada intensiva em escala, pelo fato das inovações envolverem o domínio de produção e fabricação de produtos também complexos. Isto explica certo monopólio tecnológico exercido pelos principais países produtores, evidenciado pelo fato de que, ainda que com a entrada de novos países na produção de navios nos últimos anos, a geografia de tecnologia relativa a navios permanece a mesma gerada na Europa, com exceção a emergência japonesa na tecnologia de produção.

No entanto, vale observar que a difusão de tecnologia no setor é significativa. Qualquer país tem acesso às últimas tecnologias através da importação de equipamentos e/ou via licenciamento para produção local.

Na indústria de navipeças, fornecedora dos componentes de alta tecnologia do navio e portanto portadora de significativas barreiras à entrada, observam-se tentativas de condicionar a natureza da competição setorial, licenciando amplamente certa tecnologia para promover sua padronização.

Dessa forma, podemos concluir que no que se refere as barreiras à entrada, as inovações tecnológicas têm, nesta indústria, o papel de facilitar a geração de ganhos de escala às empresas inovadoras.

Atualmente, nota-se a necessidade cada vez maior de automação nas mais diferentes partes do estaleiro. Computadores são fundamentais para o gerenciamento de compras, estoque, planejamento, e especialmente na parte de projetos. A solda também

está cada vez mais automatizada, além das atividades de corte e formatação de chapas, tubos, etc.

A robotização também já atua na indústria naval, mas de forma limitada. Por enquanto é aplicada somente nos processos de solda e pintura em alguns estaleiros japoneses. Diante das dificuldades de obter avanços na microeletrônica, tudo indica que a indústria naval continuará a ser intensiva em mão-de-obra por muito tempo.

Diante da enorme especialização dos navios ocorrida a partir do século passado, quando foram separados em cargas e passageiros, chegando ao alto teor tecnológico e a multiplicidade de tipos e tamanhos atuais, onde se destacam os navios projetados para as novas tendências do comércio mundial, como o porta-contêiner, o ro-ro e os gaseiro.

Nos últimos tempos, a preocupação tem recaído em tentativas de projetos que levem em consideração a redução do consumo de combustível. Os sistemas de controle e navegação também são constantemente aperfeiçoados, visando melhor navegabilidade e maior segurança, incorporando avanços na informática e nas telecomunicações.

Com a tendência mundial para a utilização do transporte multimodal, surgem inovações que permitem maior facilidade na movimentação e arrumação da carga, como o aperfeiçoamento de guindastes próprios dos navios e da carga sobre rodas.

E ainda, com as fortes pressões ambientais e as medidas necessárias para reduzir os danos causados ao meio ambiente, algumas modificações no próprio navio foram feitas, como a utilização do casco duplo para os navios petroleiros.

### 2.1.5 MÃO-DE-OBRA

Historicamente, a construção naval é tratada como uma atividade de montagem intensiva em mão-de-obra que representa 40% do custo total do navio. Apesar dos ganhos de produtividade obtidos após o surgimento da automação em varias partes do estaleiro, algumas características específicas da indústria permitem concluir que a redução da presença da mão-de-obra tem limites bem definidos pois trata-se de uma indústria que demanda mão-de-obra especializada.

Quanto a salários, sabe-se que os níveis da indústria naval geralmente são acima da média da indústria de transformação. Isso está diretamente relacionado ao fato dos

operários do setor serem filiados a um sindicato tradicionalmente forte em todos os países – os metalúrgicos.

O Japão é o país que paga um dos salários mais altos e é considerado uma potência naval. Portanto, altos níveis de salários não são incompatíveis com a expansão e, principalmente com a competitividade do setor. Ou seja, apesar de salários baixos constituírem uma vantagem competitiva, a tendência é que deixe de ser, já que tal vantagem pode ser compensada em países de salários maiores a partir do aumento da produtividade.

#### 2.1.6 PREÇO

O item material é o mais representativo na estrutura padrão de preço de um navio, representando 60% dos custos totais da embarcação. Nele estão embutidos os principais custos como o motor principal, as chapas de aço, os cabos elétricos e as tintas.

No Brasil, aproximadamente metade dos materiais e equipamentos usados na construção de um navio é importada ou fabricada internamente sem condições de competição internacional. A outra metade é fabricada no país com condições competitivas. Os materiais e insumos básicos, como aços, cabos e tubulações são produzidos internamente com tecnologia mundialmente satisfatória. Apenas alguns tipos de chapas/perfis com cortes especiais são importados.

Quase todos os equipamentos navais nacionais mecânicos e eletrônicos são fabricados sob licença ou tecnologia estrangeira, e muitos apresentam defasagem tecnológica com relação aos produtos dos licenciadores e das matrizes.

Contudo, a qualidade desses equipamentos nacionais é atestada pelas sociedades classificadoras internacionais.

Os preços dos equipamentos navais nacionais são maiores que os dos similares estrangeiros. Os custos elevados das navipeças são atribuídos fundamentalmente ao fato de elas só poderem ser fabricadas fora de uma linha seriada de produção, sem a adequada escala. É, portanto, um fator com um impacto maior ou menor no custo, em função do nível de ociosidade nos estaleiros.

### 3 EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA NAVAL MUNDIAL

Após a II Guerra Mundial, o comércio cresceu a taxas elevadas e a frota da marinha mercante mundial acompanhou este crescimento. Nessa época, os Estados Unidos dominavam a indústria naval mundial, substituindo o Reino Unido, sendo sua enorme produção voltada para a marinha de guerra.

A partir daí, o Japão começa a emergir, sendo o período compreendido entre a metade da década de 50 e início da década de 70 marcado pela consolidação da hegemonia japonesa, substituindo os Estados Unidos na liderança do setor.

De acordo com Grassi (1998), a crise mundial iniciada em 1973 teve reflexo na indústria naval mundial resultando em queda na demanda por navios. Devido ao longo lead-time do produto, a crise só mostrou seus efeitos a partir de 1975, quando a produção caiu quase à metade em três anos. Para agravar a situação, os novos produtores como o Brasil e a Coreia começavam a marcar forte presença, enfrentando os fabricantes tradicionais que lutavam para evitar sua exclusão do mercado e os fabricantes que haviam entrado no início da década e que também pretendiam assegurar suas posições. De fato, esses países foram favorecidos pelo espaço aberto através do declínio dos estaleiros europeus, a relativa estabilidade dos padrões tecnológicos vigentes e a mão-de-obra mais barata.

O resultado da enorme diferença entre oferta e demanda refletiu-se no amplo número de falências de estaleiros ao redor do mundo, a partir da segunda metade da década de 70. Certamente, este processo foi agravado pela intervenção, por vezes, especulativa, de alguns governos. Nos países europeus, estratégias defensivas incluíam até mesmo estatização para evitar falências. Já no Japão e na Coreia, foram adotadas estratégias agressivas baseadas na presença de grandes incentivos governamentais.

Com altos custos de mão-de-obra e tamanhos de planta menores do que Japão e Coreia, a saída para muitos estaleiros europeus foi modificar suas estratégias, se especializando em atividades de offshore e em alguns tipos de navio de alto teor tecnológico. Esta alternativa foi bem sucedida, principalmente na Alemanha e nos países nórdicos.

Em 1979, com o segundo choque do petróleo reduzindo novamente as encomendas e em 1983 sendo registrada nova queda na produção, uma reestruturação completa da

indústria naval mundial foi mais do que necessária, foi imposta. Como consequência disso, a concentração passou a ser incentivada, através de fusões e incorporações.

Nos últimos anos a produção naval tem comportamento variável no tempo e cresce exponencialmente. O crescimento médio anual para os períodos entre 1997-2001 e 2002-2006 foi de 2,3% e 10,9% respectivamente.

A fig.3.1 apresenta a evolução da produção mundial de navios, por país e por ano, de 1980 a 2006.

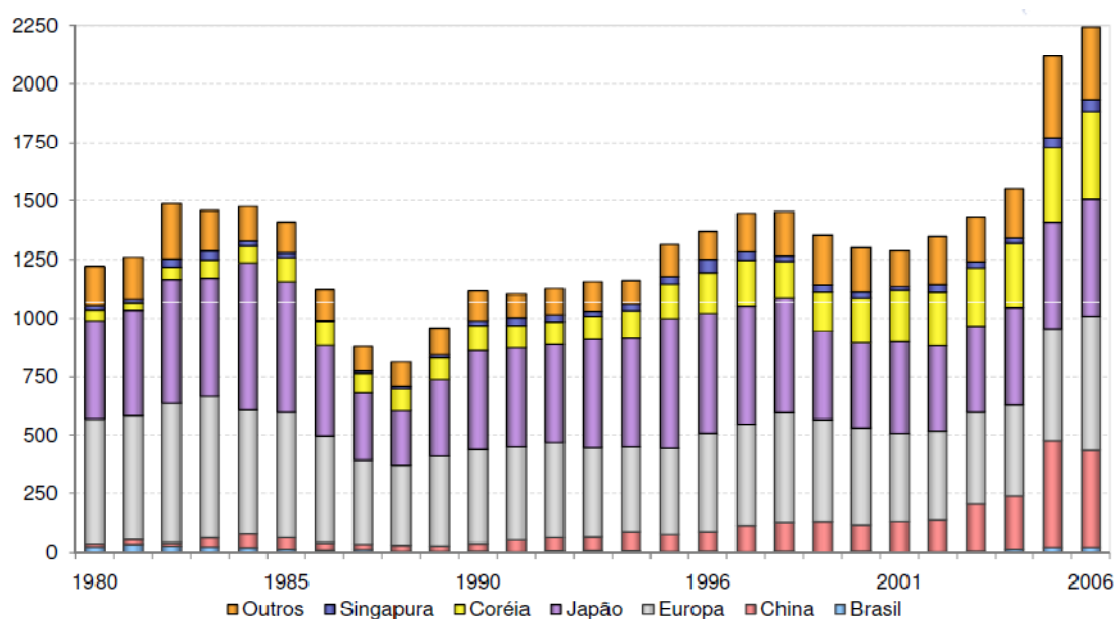


FIG. 3.1 Evolução da Produção Mundial de Navios

A FIG.3.2 apresenta a evolução da produção naval por tipos de navios em CGT.

Com exceção dos navios de carga geral, todos os navios tiveram a produção aumentada. O aumento mais pronunciado pode ser observado na produção de navios tanqueiros e porta-contêineres.

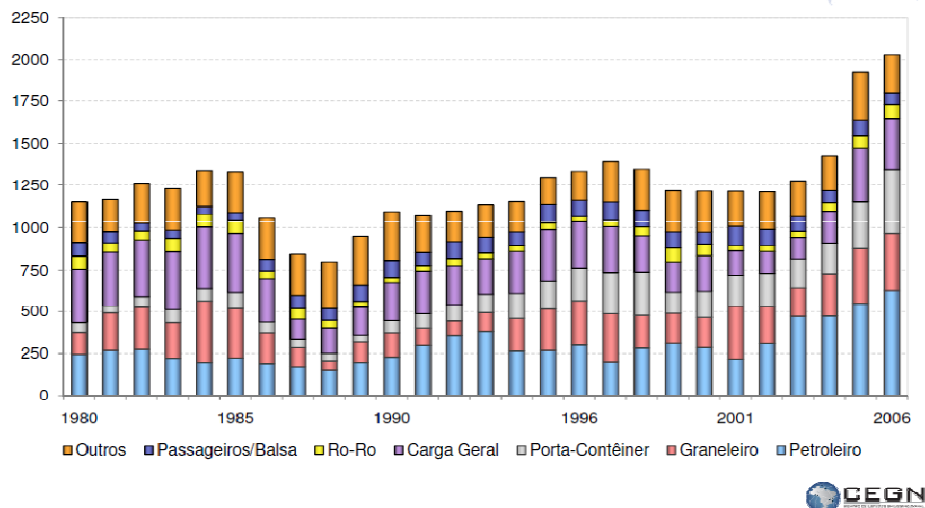


FIG.3.2 Evolução da Produção Naval por Tipos de Navios

### 3.1 EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA NAVAL NA EUROPA

Muitos países da Europa Ocidental estavam conscientes da necessidade de se ter uma marinha mercante forte. Nota-se que, nessa época, embora os salários já fossem da ordem de 20% a 30% superiores àqueles praticados no Japão, havia indústrias de componentes de alta tecnologia especialmente na produção de motores e máquinas, que deram condições aos construtores europeus de compor preços de embarcações 10% inferior àqueles praticados pelo Japão. Nesse período, os construtores navais europeus adotaram a estratégia de liderança global de custo baixo, alcançando assim reduzido custo de construção com excelente qualidade. Mas, lentamente, os construtores europeus reconheceram que não poderiam competir com os estaleiros japoneses na base do custo baixo, e procuraram logo adotar uma estratégia alternativa. Aquela que mais se destacou no contexto geral foi a estratégia de segmentação global de mercado.

Os estaleiros alemães, franceses, italianos e escandinavos escolheram diferentes segmentos da indústria de construção naval, através do desenvolvimento de projetos de embarcações sofisticadas com destaque para os porta-contêineres, os químicos e os navios de passageiros, fazendo assim uso de avanços tecnológicos em designs de embarcações e em processos de construção e montagem. Os construtores noruegueses, por exemplo, dedicaram-se a embarcações de pesca uma vez que a Noruega detinha uma das maiores indústrias de pesca do mundo. A Itália e a Suécia, bem como o Reino Unido

desenvolveram projetos de hydrofoilboats, hovercraft, e luxuosos navios de passageiros. A Finlândia desenvolveu uma forte posição na construção de icebreakers. Mais recentemente, a Itália se projetou no segmento de ferries de alta velocidade. No período de 1956 a 1973, os estaleiros europeus importaram mão-de-obra barata para compensar os altos salários de seus operários altamente qualificados.

É importante ressaltar que, no período 1975-1980, além dos construtores navais europeus competirem fortemente com os construtores japoneses, passaram também a sofrer duramente com os novos entrantes na indústria global de construção naval. Esses novos entrantes foram os países em desenvolvimento, com destaque para o Brasil e a Coréia. O constante declínio da construção naval da Europa Ocidental pode ser atribuído à perda do preço competitivo devido principalmente ao elevado custo de mão-de-obra e às facilidades consideradas já obsoletas por muitos armadores em comparação com aquelas oferecidas pelos novos entrantes. Isso levou os países construtores europeus a adotarem a estratégia de proteção de mercado por meio da aplicação de subsídios diretos e da proteção às respectivas indústrias navais.

Mesmo com o mercado protegido, alguns construtores navais europeus procuraram outra forma de obter aumentos de receitas apesar da ambiência recessiva em que se encontravam. A saída foi prover estaleiros de países em desenvolvimento, como o estaleiro coreano Hyundai - atualmente o maior do mundo em produção - com sofisticadas tecnologias de forma a torná-lo mais eficiente que seus concorrentes japoneses. Esse foi um esforço dos construtores europeus para limitar a capacidade de competição dos estaleiros japoneses.

A década de 80, portanto, foi marcada por forte recessão a nível mundial e, em consequência, muitos estaleiros tanto da Europa Ocidental quanto do Leste Europeu não resistiram à falta de encomendas e tiveram que fechar as suas portas. Entretanto, os bem sucedidos voltaram a perseguir a estratégia de segmentação global de mercado.

Embora os preços de construção fossem pouco competitivos em relação aos preços dos asiáticos, os estaleiros europeus contavam com vantagens que ainda atraíam os grandes armadores domésticos. Com isso, conquistaram valiosa reputação no mercado global de embarcações de alta tecnologia. As fontes de vantagens competitivas foram: (i) a mão-de-obra altamente especializada; (ii) o elevado nível de qualidade de construção; (iii) as



modernas tecnologias em automação; e (iv) as modernas tecnologias em informatização dos processos de produção e projetos.

Ainda, quanto à indústria naval da Europa Ocidental, verifica-se que a década de 90, de uma forma geral, tem sido marcada por forte concorrência dos estaleiros asiáticos, em particular, dos coreanos nos segmentos de mercado voltado para embarcações sofisticadas e de alta tecnologia. Diversos fatores contribuíram para a contração deste mercado específico, são eles: (i) o custo de mão-de-obra extremamente elevado, (ii) a valorização das moedas européias e, posteriormente, o fortalecimento do euro frente ao dólar, (iii) a não percepção no exato momento da mudança na importância relativa no critério de compra do armador ao selecionar um construtor naval, com os maiores pesos concentrados sobre os critérios “preço” e “prazo de entrega” para as diversas categorias de embarcação, e (iv) o questionamento das diversas formas de subsídio.

Os construtores navais europeus, no período 1990-2000, adotaram duas estratégias distintas ou seja, a estratégia de segmentação global de mercado que é aquela que vem sendo adotada com certa frequência ao longo dos anos, e a estratégia de mercado protegido, novamente adotada, haja vista o período atual de forte contração da demanda por navios novos em estaleiros europeus. Atualmente, os subsídios têm sido concedidos conforme os limites dos acordos internacionais. Mas hoje, muitos construtores navais europeus estão diante do desafio de se manterem no mercado de maneira competitiva, após a (i) eliminação dos subsídios, (ii) a redução dos incentivos fiscais para a indústria marítima local com a finalidade de reduzir o déficit orçamentário, e (iii) a redução das isenções tributárias.

Diante desse cenário de crise, a indústria de construção naval européia continuou sendo considerada estratégica e fundamental na competição do mercado mundial que se organiza por meio da “Association of Western European Constructors” (AWES). E assim, com o objetivo de competir com os países asiáticos, competição essa limitada, a estratégia de competição adotada se direcionou para a formação de nichos de mercado de navios mais sofisticados, como os de passageiros e os de apoio à exploração offshore, em função da exploração no Mar do Norte.

Em relação aos subsídios para a construção naval, no final de 2000 eles foram suspensos, concluindo-se que a integração do mercado europeu permitia que fossem estabelecidas condições similares para todas as indústrias. Estes mecanismos foram

substituídos a partir do Acordo OCDE, que passou a regulamentar a questão dos auxílios estatais a nível mundial, contemplando a questão da competição no mercado internacional.

Cerca de 40% da frota mundial de navios pertencem a armadores europeus, representando impressionante capacidade de demanda, caso organizados para cumprir objetivos políticos em relação ao fortalecimento do bloco econômico. No passado, No entanto, esses armadores foram os primeiros a buscar as alternativas de custo mais baixo na Ásia, promovendo a crise da construção naval na região.

A relação entre estaleiros e armadores é baseada em regras comerciais e de competição tradicionais. Não existem informações sobre estruturas especiais de cadeias de suprimentos para cumprir finalidades de maior competitividade. A interligação dos mercados torna os fornecimentos ainda mais simples. A Europa conta com tradicional e eficiente rede de fornecedores para a construção naval, fornecendo aos Estados Unidos e a alguns países da Ásia.

No passado, como uma espécie de compensação aos subsídios, as políticas governamentais permitiam vantagens aos conglomerados de mesmo controle acionário, sob a forma de redução de imposto de renda sobre lucros em determinadas áreas, para, assim, compensar perdas em outras.

Os principais grupos empresariais e os países de suas atuações são listados na tabela 3.1.

Grupos	Países de atuação
AKER	Finlândia, Noruega, Alemanha e Romênia
KVAERNER	Finlândia, Alemanha e EUA
DAMEN	Holanda, Romênia, Ucrânia, Reino Unido, Suécia, Cingapura, China e Cuba
HDW	Alemanha e Suécia
ODENSE/APMOLLER	Dinamarca, Alemanha, Lituânia e Estônia
THYSSENKRUPP	Dois estaleiros na Alemanha
GEC	França e Reino Unido
IZAR	Espanha (construção mercante e militar)
FINCANTIERI	Itália (construção mercante e militar)

Fonte: Estudo da Competitividade de Cadeias Integradas – UNICAMP-IE-NEIT (2002)

TAB.3.1 Principais Grupos Empresariais e os Países de Suas Atuações

As expectativas futuras na construção naval civil europeia apontam para a criação de conglomerados (rede de estaleiros) no continente, capazes de competir com os

congêneres asiáticos e americanos, a exemplo das junções Thyssenkrupp e BabcockBorsig (controlador da HDW), Aesa/Bazan originando o IZAR e Ficantieri/British Aerospace.

No que tange à construção naval militar na Europa, é possível constatar que continuam na liderança os países que já possuíam tradição neste “negócio”, desde início, isto é, Reino Unido, França, Alemanha, Itália e Rússia, e provavelmente, não por coincidência aqueles cujas marinhas apareceram como grandes atores nos cenários navais das duas Grandes Guerras e na Guerra Fria.

Também países de tradição menor, como a Holanda, a Dinamarca e a Suécia mantêm suas situações de independência e capacitação na construção naval militar, mas sem um mesmo volume de encomendas e, portanto, fora do contexto de grandes exportadores, embora com todo potencial tecnológico para tal.

A França com a DCN e a Alemanha com a HDW, disputam o mercado mundial de exportação de submarinos convencionais, porém com o estaleiro exportador alemão sob controle da norte-americana “OneEquityPartners”.

A Rússia surge com ímpeto na disputa deste mercado. A Espanha aparece como novo ator na construção e exportação de fragatas, por meio do conglomerado IZAR Cartagena. A construção e a exportação de submarinos convencionais, aparecem como opção por meio da associação entre o IZAR e o DCN Lorient.

O gráfico 5, apresenta a evolução da produção europeia de navios, por tipo de navio e por ano, de 1980 a 2006.

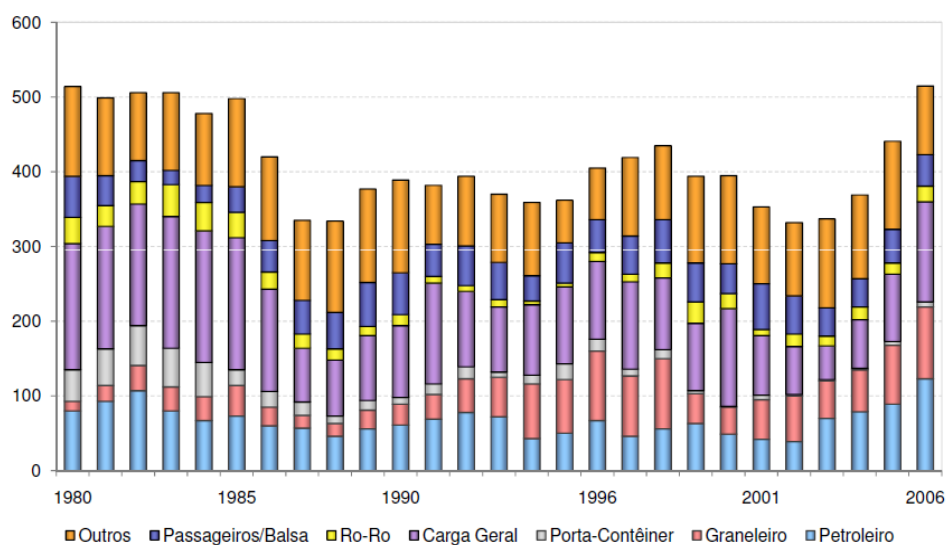


FIG.3.3 Evolução da Produção Europeia de Navios

### 3.2 EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA NAVAL NO JAPÃO

Após a devastação causada pela II Guerra Mundial, durante a qual parte dos estaleiros ficou submerso e a maior parte da frota mercante (6 milhões de toneladas brutas) ficou destruída, restando apenas menos de 0,6 milhões de toneladas brutas aproveitáveis, o Japão decidiu investir maciçamente na reconstrução do país e, em particular, na reconstrução de sua frota mercante, pois reconheceu que o setor marítimo tem uma importância estratégica vital para o país, já que este depende grandemente do comércio exterior. Para isso, o Japão adotou a estratégia de mercado protegido e implantou o Programa KeikakuZosen com subsídio governamental para prover um número mínimo de encomendas que pudesse manter os estaleiros locais operando constantemente.

As principais fontes de vantagem competitiva da indústria japonesa foram a mão-de-obra produtiva e de baixo custo e a grande desvalorização do yen (98,8%) em relação ao dólar. Diante desse quadro, as indústrias japonesas intensivas de mão-de-obra começaram a competir no mercado internacional com preços baseados nos custos marginais. Um fato que contribuiu para elevar o Japão à categoria de maior construtor naval a nível mundial foi o auge da Guerra da Coreia (1950-1951), seguido de outro evento importante, a declaração de nacionalização do Canal de Suez pelo Egito, em 1956. Inicialmente, isso gerou uma demanda potencial por navios novos nos estaleiros europeus. Mas, esses pedidos acumularam-se durante o auge da Guerra da Coreia, e provocaram um aumento no prazo de entrega do navio de três para cinco anos em estaleiros europeus. Aos poucos parte dessa demanda foi sendo transferida para os estaleiros japoneses que contavam com uma mão-de-obra altamente produtiva. Devido a isso, o Japão passou a construir navios tanques e de carga geral num prazo menor do que o oferecido pelos europeus.

Outra fonte de vantagem competitiva foi o grande volume de recursos financeiros disponibilizados pelo governo, como uma medida temporária para que a indústria de construção naval do país pudesse baixar ainda mais seus custos. Adotando-se a estratégia de liderança de custo baixo, no período 1956-1973, os construtores japoneses deram início ao processo de inovação de técnicas de construção e renovação das facilidades de produção da indústria naval já no final dos anos 50. No início dos anos 60, os construtores japoneses passaram a ostentar a nível mundial a maior e mais moderna indústria naval. Nesse período

também, os estaleiros japoneses construíram com sucesso os maiores tanques do mundo. Entretanto, para combater a escalada dos salários dos trabalhadores altamente qualificados, em função da inflação elevada e da taxa de câmbio fixa, na primeira metade dos anos 60, o Japão procurou então combinar tecnologia com mão-de-obra altamente produtiva como uma forma de baixar seus custos de produção. Investiu na automação da indústria naval para adaptar técnicas de fabricação do processo de produção em massa com mão-de-obra qualificada e produtiva. A partir daí, os estaleiros japoneses passaram a construir embarcações em módulos através do método de construção em bloco, o que permitiu uma redução ainda mais significativa do tempo de construção.

Torna-se importante assinalar que, no período de ascensão da indústria naval japonesa, o comércio mundial girava basicamente em torno de quatro commodities: óleo cru, ferro, carvão e grãos. A demanda por navios tanques e graneleiros somavam 70% do volume total de navios encomendados.

Em 1965, o Japão já possuía 41,4% do mercado mundial de construção naval, ultrapassando a Europa Ocidental na produção de quase todos os tipos de navio exceto o de carga geral. Os construtores japoneses dominaram praticamente os segmentos de mercado de navios sensíveis ao preço, como os navios tanques e os graneleiros. As vantagens de custos dos japoneses sobre as vantagens dos construtores europeus variaram de 5% a 20%, devido principalmente à padronização desses tipos de navios.

Após a primeira crise do petróleo, em 1973, o Japão começou a se preocupar com o excesso de capacidade de produção de sua indústria naval, introduzindo nova regulamentação com a finalidade de limitar o seu excesso. Mas, em decorrência da segunda crise do petróleo, em 1979, o governo japonês coordenou um processo de ajuste da indústria naval, reduzindo a sua capacidade de produção em 50%. Adotando-se a estratégia de diferenciação global a partir de 1974, verifica-se que a indústria de construção naval japonesa chegou a atingir o marco de 59,6% do total mundial de encomendas em 1984.

Desde 1974 até os dias de hoje, o Japão vem procurando manter em destaque sua principal estratégia ou seja, a diferenciação global na produção de embarcações.

Destacaram-se pela rigidez no prazo de entrega, pela tecnologia que permitiu a construção de embarcações sofisticadas com alto padrão de qualidade, especialmente embarcações de pesca, satisfazendo qualquer tipo de armador. Os pontos críticos da

indústria de construção naval japonesa foram o elevado custo de mão-de-obra e os contratos de financiamento fechados em yen, o qual se encontrava bastante valorizado em relação ao dólar. Diante do protecionismo dos governos europeus ao segmento de navios sofisticados o Japão passou a dar maior ênfase à estratégia de proteção de mercado, de forma a receber total apoio do governo japonês.

Segundo Celso Furtado, o Japão vem passando por uma fase de instabilidade que não se sabe onde vai dar. Atualmente, os índices de desemprego atingem níveis sem igual no pós-guerra. Os construtores japoneses temem o reaparecimento da pior recessão na história da construção naval, que se alastrou no mundo entre anos 70 e início dos anos 90. Preocupados ainda com os preços “irrealísticos” da Coreia e com a queda na demanda por novas embarcações, os construtores japoneses já pensam se devem se retirar ou continuar no negócio da construção naval, e por quanto tempo. Se ficarem, as palavras de ordem serão racionalização e reorganização de sua indústria naval.

O gráfico apresenta a evolução da produção japonesa, por tipo de navio e por ano, de 1980 a 2006

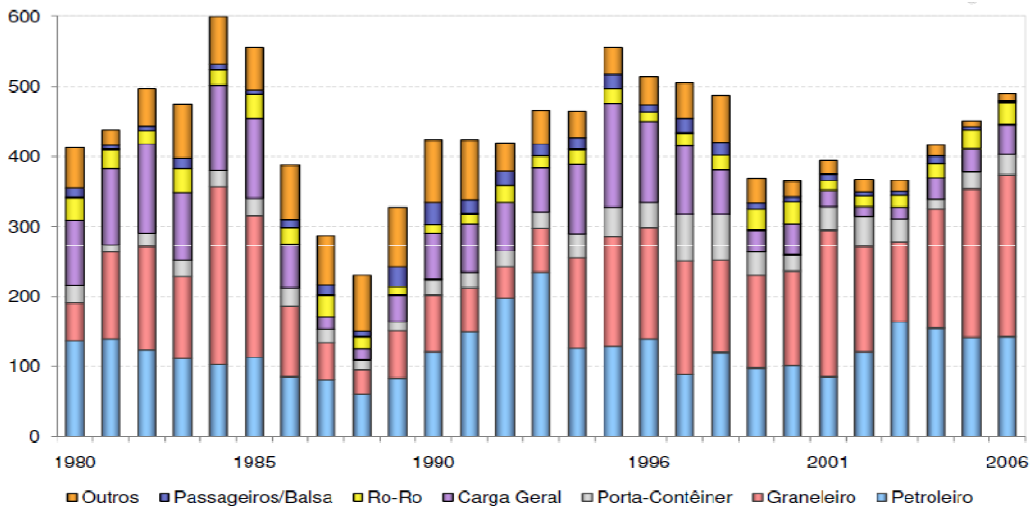


FIG.3.4 Evolução da Produção Japonesa de Navios.

### 3.3 EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA NAVAL NA CORÉIA DO SUL

Seguindo o padrão japonês, este país contou com a vantagem de ser um produtor retardatário, podendo então adaptar-se mais facilmente às novas demandas do mercado após as crises dos anos 70. Os próprios estaleiros foram projetados com design de última geração e, portanto este país possui as maiores plantas do mundo. O maior dele, o Hyundai, tem capacidade superior ao total da indústria naval britânica.

A política do governo coreano possibilitou que sua construção naval passasse de produtor marginal para a segunda posição no mercado internacional em 1981. Para isso um conjunto de políticas foram colocadas em prática com especial atenção ao desenvolvimento tecnológico e à busca de mercados externos, com grande parte da produção destinada à exportação. O governo do país procurou dar o apoio necessário para que essa indústria pudesse ser a mais competitiva, e ultrapassasse o Japão na liderança mundial de maior construtor naval. Para que as metas fossem atingidas o governo coreano investiu bilhões de dólares entre as décadas de 70 e 80. Foram instalados grandes conglomerados, os chamados chaebols, que se sobressaíram com o desenvolvimento das indústrias pesadas e químicas – as bases da industrialização na Coreia. E foi então que surgiram os grandes grupos ou seja, o Hyundai Heavy Industries(1973), o Samsung Heavy Industries(1979), e o Daewoo Shipbuilding and Heavy Machinery(1981). Todos eles investiram em estaleiros com capacidade para produzir navios de grande porte.

Como os outros países, a Coreia também protegeu seu mercado fazendo uso de um sistema de financiamento chamado ZeihekZoseon que tinha por princípio a reserva de carga. Entretanto, a ênfase estava na estratégia de liderança de custo baixo. O processo de implementação e execução desta estratégia foi eficaz. O conjunto de medidas adotadas considerou, no longo prazo, as mudanças no environment da indústria global de construção naval. Portanto a eficiência com que foi orientada a indústria permitiu que a construção naval na Coreia atingisse os resultados desejados.

Perseguindo a estratégia de liderança de custo baixo, a Coreia conseguiu entre 1983 e 1987, período de forte recessão no mundo, elevar a sua participação no mercado mundial de construção naval de 9% para 20%. No período 1984-1986 a tonelagem entregue dobrou.

Entretanto, no final da década de 80, grande parte dos estaleiros coreanos encontravam-se em grande dificuldade e com pesadas dívidas. Então, o governo coreano, em 1988, resolveu criar a Lei da Racionalização da Indústria Naval (revogada em 1993).

Entre 1985 e 1989, conforme mostra, os estaleiros coreanos além de continuarem adotando a estratégia de liderança de custo baixo, passaram a empregar também a estratégia de segmentação global de mercado. Isso significa buscar o menor custo de construção também no segmento de mercado de embarcações sofisticadas ou de alto valor agregado.

Os setores de navegação e construção naval contavam com algumas facilidades de financiamento tanto do Banco de Exportação e Importação da Coreia do Sul (Exim) como do Banco de Desenvolvimento (KDB). O primeiro oferece financiamento, garantias de crédito e seguro de crédito em contratos de exportação para armadores e estaleiros. O Exim não utiliza fundos do governo e financia nos termos OCDE. O segundo oferece financiamento para armadores domésticos, atualmente, em condições piores do que o padrão OCDE, pois não há garantias do governo coreano para financiamento da demanda doméstica.

No período 1987-1998, a Coreia do Sul elevou sua carteira de pedidos de novas embarcações de 9 milhões tpb para 27 milhões tpb. Naturalmente, que os efeitos desse crescimento sobre a capacidade de produção nos estaleiros coreanos tem sido catastrófico para os demais países construtores navais a nível mundial. Estimou-se um excedente de oferta de capacidade de produção de novas embarcações, a nível mundial, variando em torno de 20-25% no início de 1999. Acredita-se que a Coreia do Sul detenha hoje uma capacidade de produção da ordem de 4,6 milhões de cgt, a qual foi triplicada entre 1994 e 1996, e que corresponde a 23% da capacidade mundial de construção naval.

No início dos anos 90, o governo da Coreia do Sul deu início a um processo de desregulamentação e de liberalização dos setores de navegação e construção naval no país. Não existe hoje nenhum subsídio direto para a construção em estaleiros nacionais, nem financiamento ou garantias oferecidas em condições de favorecimento. E não há também programas regulares de empréstimos, garantias ou concessões para reorganização e conversão de estaleiros. Em 1995, foi anunciada uma nova política de construção naval para um horizonte de dez anos com o objetivo de reforçar a competitividade e a posição da



indústria naval coreana. As estratégias empregadas continuam sendo a de liderança de custo baixo e a de segmentação global de mercado.

A liderança mundial da Coreia no setor de construção naval é fruto de forte investimento em automação como o que ocorreu no Japão. Com a automação, os estaleiros garantem rapidez na produção e, conseqüentemente reduzem o tempo de espera do armador. A automação permite que um operário possa movimentar sozinho uma chapa ou um bloco, e possa também montar, soldar e transportar.

Hoje, a indústria de construção naval coreana é constituída pelos seguintes grupos: o Samsung,, o Hyundai e o Hanjin Heavy Industries.

O Samsung é um conglomerado integrado que opera a partir de três setores Shipbuilding& Offshore Division, Digital Control System e ConstructionDivision. Sua divisão de construção naval opera a partir do GeojeShipyards que é considerado um dos mais modernos do mundo, com três carreiras e três unidades industriais de produção: montagem do casco, preparação dos blocos e pintura. Todas as unidades utilizam sistemas automatizados, e portanto este estaleiro está apto a produzir os seguintes tipos de navios: transportador de gás, Aframax, porta-contêiner médio e grande, navio para perfuração de poço de petróleo e petroleiros VLCC.

O Hyundai opera através do estaleiro Ulsan, também com elevado grau de automação, construindo linha de navios graneleiros, petroleiros VLCC, porta-contêineres e plataformas para offshore.

O grupo Hanjin Heavy Industries é o mais antigo estaleiro da Coreia, pioneiro da indústria mecânica coreana, já tendo entregue mais de mil navios e figurando entre os dez maiores estaleiros do mundo, com capacidade de construir petroleiros VLCC de até 150 mil tpb e realizar a produção anual de 900 mil tpb. Opera a partir dos estaleiros YoungdoShipyards, Ulsan Shipyards e MasanShipyards.

Os esquemas especiais de financiamento, principalmente para a exportação e a agressividade nas vendas também ajudam a explicar o sucesso do país. Talvez por isso, algumas vezes os estaleiros coreanos chegaram a ser acusados de vender navios abaixo do custo de produção com a intenção de ganhar mercado. Os altos níveis de subsídios na Coreia do Sul e no Japão permitiriam tal prática.

Vale lembrar que o país é o melhor exemplo da importância de se “fazer primeiro” na construção naval. Aproveitando-se da situação de crise dos produtores mais tradicionais

e da disponibilidade da tecnologia no mercado internacional e ainda seguindo a estratégia japonesa, bem sucedida, a Coreia do Sul ascendeu a uma posição de co-liderança no ranking dos produtores mundiais.

Para alcançar seus objetivos, os estaleiros coreanos contaram com um programa de industrialização orquestrado e apoiado pelo governo, visando acelerar o processo de industrialização, com o objetivo de ser mais competitivo e ultrapassar o Japão na liderança mundial de maior construtor naval. Para que as metas fossem atingidas o governo coreano investiu bilhões de dólares entre as décadas de 70 e 80.

Os estaleiros da Coreia do Sul triplicaram sua capacidade, entre 1994 e 1996, apesar de saberem da existência de uma superoferta de capacidade de produção para uma demanda média, estabilizada em torno das 30 milhões tpb/ano, de 1985 a 1995.

O risco que a Coreia do Sul assumiu foi realizar a expansão e cortar drasticamente os preços para conquistar espaços num mercado onde, anteriormente, não tinha presença relevante. Os estaleiros coreanos chegaram a possuir preços de 13% a 40% mais baixos que os custos de produção.

No início dos anos 90, o governo da Coreia do Sul deu início a um processo de desregulamentação e de liberalização dos setores de navegação e construção naval no país. Não existe hoje nenhum subsídio direto para a construção em estaleiros nacionais, nem financiamento ou garantias oferecidas em condições de favorecimento. Não há também programas regulares de empréstimos, garantias ou concessões para reorganização e conversão de estaleiros.

Em 1995, foi anunciada uma nova política de construção naval para um horizonte de dez anos com o objetivo de reforçar a competitividade e a posição da indústria naval coreana. As estratégias empregadas continuam sendo a de liderança de custo baixo e a de segmentação global de mercado.

Em 1996, a Coreia entrou na disputa pelo mercado de navios e plataformas para a indústria de petróleo offshore, inclusive deslocando empresas americanas tradicionais e conquistando contratos nesse segmento. Os equipamentos offshore da Coreia chegaram ao Golfo do México, apesar dos elevados custos de transporte incorridos na conquista desses contratos.

Portanto, a automação nos estaleiros coreanos, bem como as facilidades neles encontradas juntamente com a modernização de processos através da logística e do sistema

just-in-time contribuíram muito para a redução dos custos de produção e do prazo de entrega da embarcação. De fato, os preços obtidos nos estaleiros coreanos são tão irresistíveis que tem levado empresas tradicionais japonesas de navegação, como a Kawasaki, a encomendar sete navios porta-contêineres na Coreia. Esses são, na realidade, os dois mais importantes critérios de compra do armador que os estaleiros coreanos tem procurado atender. A prova disso são os estaleiros coreanos abarrotados de encomendas.

O que diferencia a Coreia dos demais tem base num estudo de facilitação e agilização da produção que introduziu um sistema on-line, ligando todos os departamentos do estaleiro. A introdução desse sistema permitiu (i) a movimentação de bloco on-line e just-in-time, (ii) a padronização no projeto de acomodação de bloco, (iii) a pré-edificação de blocos – um dos grandes segredos dos estaleiros coreanos, pois parte do navio é construído fora do dique, e (iv) a chegada de materiais e equipamentos just-in-time. Ainda para facilitar e agilizar a produção, os estaleiros coreanos fazem uso de (i) materiais e equipamentos padronizados, (ii) grandes chapas, e da (iii) construção TANDEM (várias obras num mesmo dique). Além da política do just-in-time seguida à risca, o que leva ainda um estaleiro coreano a produzir a baixo custo é: (i) o homem-hora por tonelada (HH/ton) muito baixo – representa 1/5 do HH/ton do Brasil, (ii) o operário multifunção que contribui para a redução do tempo de construção e do custo da mão-de-obra, uma vez que não existe a figura do ajudante, e (iii) área de estocagem e almoxarifado pequenos.

A FIG.3.5 apresenta a evolução da produção coreana, por tipo de navio e por ano, de 1980 a 2006

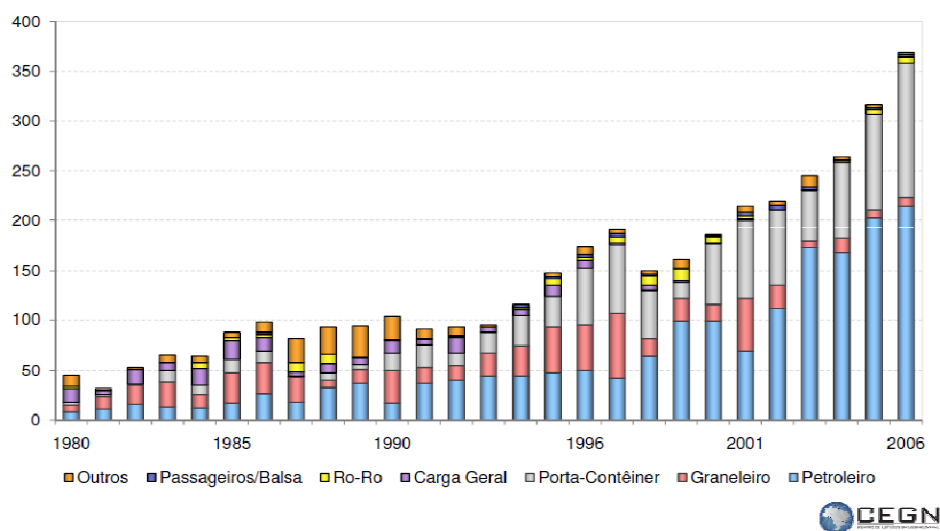


FIG.3.5 Evolução da Produção Coreana de Navios.

### 3.4 EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA NAVAL EM CINGAPURA

A origem da construção naval nesse país dar-se-á pelo setor de reparos navais, fruto de sua localização estratégica no Estreito de Malacca, área com elevado tráfego mundial de navios. Esse país possui uma competência central nas atividades offshore relacionadas com a construção de plataformas e embarcações de apoio marítimo, contudo o setor de reparo e conversões ainda faz parte do setor de construção naval local.

As políticas adotadas pelo país foram de incentivar o investimento em indústrias de maior valor agregado. Para isso criaram-se leis flexíveis à mão-de-obra e incentivos fiscais para investidores estrangeiros, facilidades essas para promover a abertura de empresas e aquisição de terrenos. Houve a instalação de centros de distribuição de indústrias de navegação de todo o mundo, corroborando ainda mais para o setor da construção naval de Cingapura. As políticas públicas fizeram desenvolver nesse País um grande centro de investimentos e hub de multinacionais.

Estaleiros de Cingapura estão presentes no Brasil (SembCorp / KeppelFels e o Jurong), atraídos pela demanda da indústria de petróleo offshore, uma especialidade da construção naval daquele país.

São cinco estaleiros principais em operação em Cingapura, o PPL Shipyards Private Limited, YantaiRaffles, Keppel FELS Energy &InfrastructureLtd, SembawangShipyard PTE Ltd. e JurongConsultants, controlado da JTC Corporation.

No PPL Shipyards Private Limited, as especialidades da empresa são a construção de plataformas de exploração e produção para águas rasas e profundas e a construção de navios especializados para a atividade offshore, incluindo reparos e conversões. O PPL adquiriu o controle da Baker Marine Pte. Ltda., projetista de plataformas e sistemas para a indústria do petróleo operando no mar.

O YantaiRaffles é um dos poucos estaleiros instalados na China totalmente gerenciado por não chineses. Está localizado em Yantai, na província de Shandong, no Norte da China. É especializado no segmento offshore e trabalha 24 horas por dia, em turnos, todos os dias do ano. Oferece esse diferencial como uma vantagem de produtividade para seus clientes. A sede do Yantai é em Cingapura, possuindo escritórios em Houston e Yantai. Desenvolveu uma parceria estratégica com a Baker Marine e realizou mais de 600 construções para o segmento offshore, entre plataformas e navios.

O SembawangShipyard é uma empresa controlada pelo governo e mantém práticas gerenciais capazes de deixar os japoneses com inveja. Um exemplo foi a rápida mobilização do estaleiro para conquistar o mercado de reparos de petroleiros VLCC's, desenvolvendo um procedimento industrial e técnico para consertar as bases dos motores de grande porte que impulsionam esses navios gigantes.

O Keppel FELS Energy &InfrastructureLtd, como um estaleiro de pequeno porte, é pioneiro na construção de plataformas offshore. Em 1999, realizou a fusão com a KeppelIntegratedEngineeringLtd. Em 2000, adquiriu a Singapore PetroleumCo., definindo seu foco de negócios na indústria naval offshore, na produção de óleo e gás, em energia e infra-estrutura.

O Jurong é controlado pelo JTC, grupo proprietário de 35 distritos industriais, onde mais de sete mil empresas têm suas instalações e pagam aluguel. É um grupo com atividades multisetoriais que empreendem negócios em diversos setores, incluindo a construção naval.

O fato de o país ter selecionado o segmento offshore para especializar sua construção naval indica uma elevada percepção das oportunidades, já que o Japão e a Coreia eram competidores na construção naval de grande porte, principalmente petroleiros VLCC.

As empresas de Cingapura têm limitações físicas importantes para sua expansão. Desta forma, depois de constituir competência reconhecida, as empresas estão buscando instalar bases produtivas em países vizinhos, como a Malásia e China e outros mais distantes, como o Brasil. Na Malásia e China estão buscando complementar a capacidade produtiva de suas bases nacionais.

### 3.5 EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA NAVAL NA CHINA

A China também está inserida no contexto da construção naval. Desde 1980, a exportação de navios é uma das fontes de receita em moeda forte. O governo chinês tem promovido joint venture e transferência de tecnologia com os fornecedores de componentes de navios do Reino Unido, Suíça, França, Hong Kong e Japão. Hoje, o que se vê é uma indústria de construção naval crescendo continuamente a taxas bastante

significativas. Com isso a China vem se posicionando no ranking mundial entre os cinco maiores construtores navais, desde 1995. Em 1999, atingiu a terceira posição o que corresponde a 8% do total de encomendas à nível mundial depois do Japão (33%) e da Coreia (42%). Isto já pode ser fruto da adoção da estratégia de liderança de custo baixo.

A indústria naval chinesa vem passando por um enorme programa de expansão e estruturação. Ela será hospedeira também de estaleiros menores. A meta é alcançar, 10% do volume de encomendas mundiais.

Os fatores que afetaram a China foram: a crise das economias asiáticas diminuindo encomendas de navios, o ingresso na OMC e a adequação às regras do comércio mundial, bem como o compromisso com os trabalhadores que impedem demissões em massa, dificultando a formação de preços competitivos.

A nova estrutura de construção naval que emerge da reforma do setor é composta pela China Shipbuilding Trade Co., responsável pelos negócios internacionais, enquanto a produção fica sob o controle da China Shipbuilding Industry Association.

Os estaleiros chineses precisam lidar com a necessidade de importar peças e equipamentos e, até mesmo, alguns tipos de aço, visando manter os navios de exportação no padrão desejado pelos armadores. Esse é um fator que encarece e torna menos competitiva a produção para o mercado internacional. Além disso, licenças para uso de projetos e processos, muitos deles desenvolvidos pelos japoneses, devem ser pagas.

Durante quase 80 anos, os estaleiros chineses produziram pouco, principalmente para atender a navegação fluvial interior. Em 1950, o regime comunista estatizou os estaleiros e iniciou um programa de expansão industrial capaz de atender às necessidades de construção da frota mercante chinesa.

Na segunda metade da década de 1970, com a reinserção da China no sistema internacional, armadores de Hong Kong, interessados em estreitar laços com o continente, encomendaram navios graneleiros de 27 mil tdp, simples e básicos, aos estaleiros chineses.

Em 1980, armadores europeus já haviam encomendado graneleiros, atraídos pelo preço baixo. Logo, os estaleiros começaram a produzir navios mais sofisticados.

A China também considera estratégica sua indústria de navegação e construção naval, um setor que, segundo os chineses, deve ficar sob o controle do país (no momento do Estado). O desafio de dar um salto de qualidade e tecnologia na construção naval vem

tornando possíveis diversos acordos e associações com empresas de outros países, visando à produção de equipamentos, peças, motores e equipamentos de comunicação.

A indústria é do Estado e, portanto, protegida, acompanhada de perto e relacionada ao restante da estrutura produtiva e às empresas de transporte marítimo chinesas, que operam, internacionalmente.

Em relação aos subsídios, a China os concedia para exportação de navios, compensando diferenças de preço de até 17%. A OMC identificou uma lista de subsídios proibidos, estabelecendo prazo para sua eliminação até 2004.

Os construtores chineses têm recebido muitas encomendas principalmente das empresas de navegação locais, entre elas a Cosco – China OverseaShipping Corporation – atualmente uma mega-carrier que transporte cerca de 1 milhão de TEU/ano. Trata-se da linha nacional da República Popular da China.

A principal fonte de vantagem competitiva da indústria naval chinesa é o baixo custo da mão-de-obra semi qualificada, com salários atingindo níveis desprezíveis. Entretanto, o governo chinês já está dando ênfase à qualificação dessa mão-de-obra para que haja aumento de produtividade e melhora do nível dos salários. A China vem gradualmente integrando-se com a Coreia para adquirir vantagens competitivas da indústria de apoio à construção naval coreana, principalmente nas áreas de aço e de componentes de navio. Só assim poderá competir com outros países construtores nas áreas de aquisição de insumos e peças.

A fig.3.6, apresenta a evolução da produção chinesa de navios, por tipo de navio e por ano, de 1980 a 2006.

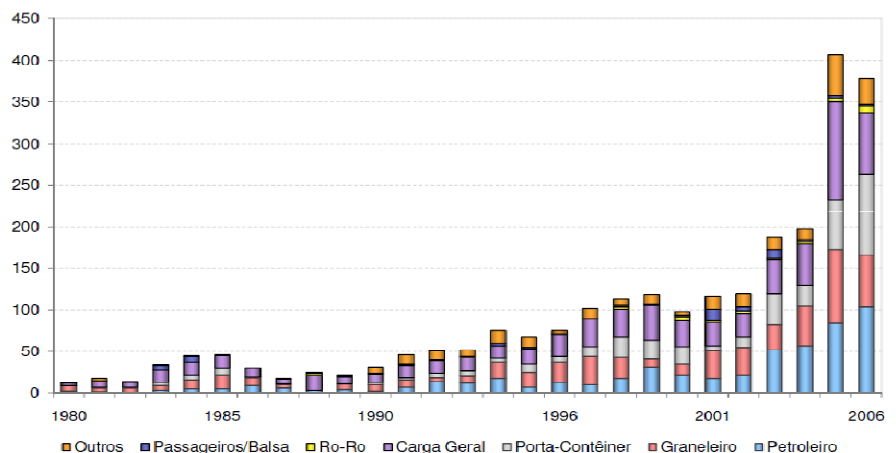


FIG.3.6 Evolução da Produção Chinesa de Navios.

## 4 EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA NAVAL BRASILEIRA

### 4.1 O BARÃO DE MAUÁ

Quando se escreve sobre a indústria da construção naval brasileira, não há como esquecer o pioneirismo de Irineu evangelista de Souza, mais conhecido pelos títulos de nobreza de Barão e Visconde de Mauá. Homem de visão empreendedora no campo industrial e comercial construiu, em 1845, os estaleiros da companhia Ponta da Areia Niterói (RJ), dando início à indústria naval brasileira. Durante sua gestão, foram construídos 72 Navios.

### 4.2 O GOVERNO DE JK, INÍCIO DO DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA NAVAL

Apesar do pioneirismo do Barão de Mauá na construção naval, esse segmento passou a ter uma atenção especial somente a partir de 1958, quando o presidente do Brasil Juscelino Kubitschek definiu um plano de metas. A lei nº 3.381 foi aprovada, em abril de 1958, visando promover recursos para renovação, ampliação e recuperação do segmento da construção naval. Em virtude disso, criou-se o Fundo da Marinha Mercante (FMM) e inseriu-se um tributo específico, o adicional ao frete para Renovação da Marinha mercante (AFRMM). Seus objetivos foram:

- Criar um fundo destinado a prover para a renovação, ampliação e recuperação da frota da marinha mercante nacional, evitando a importação de embarcações e procurando diminuir as despesas com afretamento de navios estrangeiros, que já oneravam o balanço de pagamentos do país;
- Assegurar a continuidade e regularidades de encomendas à produção da indústria de construção naval e;
- Estimular a exportação das embarcações.

À época da constituição do FMM, foram criados também o Grupo Executivo da Indústria de Construção Naval (Geicon) e a Comissão de Marinha Mercante (CMM) que,



posteriormente, viria a se transformar na Superintendência Nacional de Marinha Mercante (Sunamam).

#### 4.3 GRUPO EXECUTIVO PARA A INDÚSTRIA DE CONSTRUÇÃO NAVAL (GEICON)

Criou-se em junho de 1958, o papel do GEICON era ser uma entidade administrativa, tipo colegiado, composta de representantes de organismos estatais com o intuito de formular uma política unificada para a indústria naval. Seu papel foi analisar os projetos de expansão ou implantação de estaleiros e de indústrias que fornecessem suporte para o crescimento do segmento, denominadas indústrias complementares, assim como de prover bases jurídicas sólidas que permitissem alicerçar e fomentar o desenvolvimento da construção naval nacional. Depois, esse órgão teve outro nome e passou a ser conhecido como Grupo Executivo da indústria naval (GEIN), que também abrangia as empresas de suportes para o negócio dos estaleiros.

Os resultados de tal política e práticas de negócios para o desenvolvimento desta indústria no Brasil foram os acessos ao financiamento que, no início, foi integral e em condições bem favoráveis, favorecendo a aquisição de navios pelos armadores. Nesse período, a concentração dos estaleiros foi praticamente no Estado do rio de Janeiro.

Com as novas medidas a construção naval brasileira manteve uma atuação modesta e estável ao longo dos governos: Jânio Quadros (1961), João Goulart (1961-1964), dos interregnos de Ranieri Mazilli (em 1961 e 1964) e do governo Castelo Branco (1964-1967).

#### 4.4 PLANOS DE CONSTRUÇÃO NAVAL

No ano de 1969, surgiram as políticas explícitas de desenvolvimento de setor naval, como o plano de Emergência de Construção Naval (PECN: 1969-1970). Na década de 70, iniciaram-se os planos plurianuais, e foi nesse período que surgiu o primeiro Plano de Construção Naval (I PCN), que vigorou entre os anos de 1970 e 1974, no Governo do Presidente Médici. Os armadores tinham acesso aos financiamentos e subsídios envolvidos

nesses planos sob a condição de concordarem com as especificações dos navios, orientadas pela Sunamam. Em compensação, foram protegidos da concorrência internacional através da exploração do transporte marítimo sob bandeira brasileira e a renovação das frotas das empresas de navegação. Houve modernização da indústria da construção naval nacional e, conseqüentemente, aumento da demanda, favorecendo os investimentos, e obtenção de ganhos de escalas significativos que corroboraram no desenvolvimento do setor. Nesse momento, a construção naval nacional era regida pelas políticas oriundas da Superintendência Nacional da Marinha Mercante (SUNAMAM).

A construção naval sofreu um impacto negativo substancial, quando aconteceu a primeira crise do petróleo, pois houve uma onda de recessão mundial.

Mesmo com esses fatores negativos, a construção naval brasileira continuou a ter uma política governamental visando ao desenvolvimento do segmento, no governo do presidente em exercício da época, Ernesto Geisel, entre 1975 e 1979. Estabeleceu-se, assim, o II Plano da construção naval, focado na estratégia de crescimento acelerado que fazia parte do II plano de desenvolvimento.

Em virtude dos dois planos da construção naval implantados no Brasil e da recessão mundial que dificultou as operações de diversos estaleiros internacionais, o Brasil passou a ocupar a segunda posição no cenário mundial da construção naval. Esse fator contribuiu para o desenvolvimento de empresas que abasteciam o mercado de navipeças e de bens de capital, universidades para geração de mão-de-obra especializada para o setor, escolas técnicas etc. Nesse período, o Brasil empregava cerca de 39.000 trabalhadores diretamente no segmento da construção naval, e projetava-se que geraria por volta de 5.000 empregos indiretos, totalizando aproximadamente 240.000 empregos provenientes dessa economia industrial.

A SUNAMAM gerenciou as políticas industriais para as Marinha Mercante e para a construção naval até 1983, quando houve os Planos de Construção naval I e II (1971-1975). No I Plano da Construção naval, estima-se a construção de 200 embarcações, com orçamento em US\$ 1 bilhão. O II plano de construção naval, entre 1975 e 1979, com investimentos de US\$ 3,3 bilhões, tinha como foco a produção estimada de 765 embarcações. Após esse período, houve uma decadência brutal, chegando em 1998 com patamares bem medíocres, que mundialmente eram insignificantes. A decadência da

construção naval brasileira aconteceu nas décadas de 80 e 90 e, desse período, surgiu no cenário mundial um forte competidor, a Coreia do sul.

#### 4.5 A CRISE DOS ANOS 80

Enormes encomendas em série para uma indústria recém-ampliada e para uma indústria de navieças ainda incipiente resultaram em atrasos significativos na entrega e altos preços do produto final. Assim, sobrecarregava-se cada vez mais o caixa da SUNAMAM. No final da década já era evidente a crise e a falência financeira desta agência, sinalizando a necessidade de mudanças em sua estrutura e também em relação às políticas para o setor.

O Brasil terminava esse período com uma indústria naval e uma marinha mercante consolidadas e de porte respeitáveis, o que de fato era desejável, porém com um alto preço pago por isso. Um sistema engenhoso, o FMM, montado como única alternativa à tradição nula do sistema financeiro brasileiro no que se refere ao financiamento de bens de alto valor e longo prazo de produção, ao final da década de 70 mostra-se incapaz de exercer suas funções.

A SUNAMAM passou por uma crise financeira muito grave na década de 80, em decorrência do endividamento externo proveniente de taxas elevadas de juros internacionais. Esse foi um dos fatores cruciais para decretar a falência dessa instituição.

Desde então ocorreu a decadência. A defasagem tecnológica, de produto, mas também na gestão do projeto e do processo produtivo, cumpriu papel crucial no descolamento em relação aos líderes mundiais, em especial em relação à Coreia do Sul que superou Brasil, todos os países europeus e até mesmo o Japão nos anos 2000. Além disto, os escândalos financeiros ligados a SUNAMAM e ao uso questionável do Fundo de Marinha Mercante (FMM) levaram à desaceleração e mesmo à interrupção das linhas de crédito barato. Como consequência, os estaleiros se descapitalizaram e perderam eficiência – em especial perderam capacidade de entregar produtos nos prazos – e passaram a receber menores encomendas, o que reforçou o ciclo vicioso de decadência produtiva e tecnológica.

Em paralelo, houve grande desnacionalização e desregulamentação do setor de transporte marítimo brasileiro, o que reduziu ainda mais a demanda por embarcações

fabricadas no Brasil. E mais, neste mesmo período ocorre a emergência de novos produtores navais, com destaque para a China que ocupa o lugar da vez como produtor de embarcações dependente de mão-de-obra e aço baratos. De produtor marginal nos anos 80, a China passa para terceiro maior produtor na virada do milênio, superando toda a Europa, por exemplo, e apresentando crescimento contínuo de seu marketshare nos últimos anos.

A esta crise interna, criada pela forma de operar o sistema de mecanismo de financiamento à compra de navios nos estaleiros nacionais, junta-se a crise mundial desencadeada pelo segundo choque do petróleo em 1979 e do aumento dos juros internacionais, com graves conseqüências para marinha mercante mundial e para a economia brasileira. Como não existia um setor marítimo nacional forte o suficiente para enfrentar a crise da marinha mercante mundial e a própria recessão brasileira do início dos anos 80, a situação da indústria naval nacional se agravava. Além disso, esta indústria tinha sido dimensionada para atender em grande parte a encomendas governamentais, no entanto, o Estado a partir dos anos 80, não só diminuía drasticamente suas compras como também começava a reduzir a atuação junto ao setor.

Assim, nos anos 80, o Brasil passou da forte intervenção estatal que objetivava o crescimento rápido e voltado para o mercado interno, sem observar requisitos importantes de eficiência, para um contexto de cada vez menos apoio estatal.

#### 4.6 A DESREGULAMENTAÇÃO DO TRANSPORTE MARÍTIMO

Sob forte pressão do setor de comércio exterior deu-se início a um processo de desregulamentação da marinha mercante brasileira a partir de 1984, que se intensificou na década de 90 com os governos neoliberais. O ano de 1990 marca a liberalização do transporte marítimo de longo curso que expôs os armadores brasileiros à concorrência internacional. Ficou claro que as empresas locais não tinham porte para enfrentar grandes operadores em escala mundial. Nesse período, o Brasil vivenciou mudanças radicais na condução da política de transporte marítimo internacional.

O modelo da política de forte proteção à bandeira nacional baseado na intervenção do mercado por meio de: (i) reserva de carga, (ii) acordos bilaterais, (iii) controle das conferências de frete, (iv) controle das empresas de navegação, e (v) subsídios à construção naval, foi desmantelado. Houve, na verdade, um esgotamento do modelo que

não foi substituído por nenhum outro que pudesse viabilizar a construção naval e a marinha mercante nacionais. Tratava-se, portanto, de um modelo que exercia forte pressão sobre os fretes, e não atuava especificamente sobre a formação de custos da indústria de transporte marítimo. Assim, desaparecidas as medidas protecionistas, ficou evidente que a construção naval e a marinha mercante funcionavam, no Brasil, com custos muito elevados em relação aos padrões internacionais.

Por outro lado, a nível internacional, e já a partir da segunda metade da década de 80, observou-se uma queda acentuada do nível geral de fretes em escala mundial. Isso decorreu principalmente de: (i) redução nos preços de construção de novas embarcações, com destaque para porta-contêineres de maior porte (superior a 3.000 TEU) e para navios-tanque ou graneleiros, em virtude dos avanços tecnológicos introduzidos pelos estaleiros do leste asiático, (ii) aumento da oferta de capacidade da frota mundial, incentivado por políticas protecionistas patrocinadas por muitos países. Soma-se a tudo isso, a concorrência de outsiders, também, nas rotas marítimas brasileiras – um dos fatores que contribuíram para a desestabilização do sistema conferenciado – com a conseqüente queda dos fretes.

No Brasil não havia sido implantada nenhuma estratégia de apoio à redução de custos da bandeira brasileira. Como conseqüência desse fato, a desregulamentação veio acompanhada (i) da diminuição da frota de navios próprios do País, (ii) redução da participação da bandeira nos tráfegos internacionais, (iii) decadência da indústria de construção naval, (iv) desaparecimento de várias empresas do setor, e (v) crescimento acelerado do déficit externo no item.

As encomendas dos armadores internacionais cessaram juntamente com os subsídios à produção. O ciclo que levou a construção naval brasileira ao posto de segundo parque industrial naval mundial, em toneladas de porte bruto (TPB) construídas, e a empregar diretamente mais de 40 mil trabalhadores, chegou ao fim. A indústria naval brasileira não atingiu, nesta fase, grau satisfatório de competitividade internacional.

Ainda nos anos 90, foi enviada medida provisória ao Congresso que pretendia, entre outras coisas, extinguir o FMM. Após grande mobilização dos setores atingidos, ficou decidido, com a aprovação da Lei 8.032/90, que o FMM seria mantido. No entanto, a partir daí o CDFMM seria extinto dentro da reforma administrativa implementada, a alíquota do AFRMM no longo curso seria reduzida para 25% (mantendo-se a divisão de

recursos entre FMM, contas vinculadas e contas especiais) e ficaria vedada a aplicação de recursos do FMM a fundo perdido.

Em setembro de 1990, reconhecendo a necessidade de um órgão para administrar o FMM, o governo recriou a sigla CDFMM. Com a liberação das importações, redução de alíquotas e outras medidas desregulamentadoras, além da forte recessão do início da década, diversos setores da economia seriam forçados a produzir com maior qualidade, produtividade e menores custos. No setor marítimo nacional não foi diferente.

No setor de navieças, a queda das barreiras à importação acabou gerando redução nas atividades, já que a indústria não suportou a concorrência estrangeira e a grande queda de preços que se seguiu.

Na construção naval, embora a compra do navio no exterior passasse a ser liberada, a alíquota de importação e outros encargos incidentes continuavam tornando a importação proibitiva, o que deu certo fôlego para a indústria nacional se organizar, contando com a possibilidade de adquirir seu insumo principal mais barato. Além da reestruturação interna, a busca por melhores condições para competir levou a uma enorme reorganização da propriedade. Isso resultou em maiores ganhos de escala, racionalização da produção e redução de custos que são necessários para uma melhor inserção no mercado internacional, mas por outro lado, acabaram transformando em poucos anos a construção naval brasileira em uma das mais concentradas do mundo.

As modificações começaram em 1991, quando o grupo Sequip, já proprietário do estaleiro Emaq desde o final da década de 80, passou a controlar também o Verolme. Ambas as empresas mudaram de mãos em épocas difíceis – o Emaq estando falido e o Verolme em concordata. Após a recuperação do Verolme e a completa reestruturação das duas plantas industriais, em 1993 ocorreu a fusão dos dois estaleiros numa só empresa, a Emaq-Verolme cujo objetivo principal era o mercado internacional. O processo de concentração terminaria com a fusão do Emaq-Verolme com o Ishibrás, em setembro de 1994, formando a IVI (Indústrias Verolme-Ishibrás S.A.) também com o objetivo de incrementar as exportações.

Tendo que atuar num mercado competitivo, a marinha mercante e a construção naval não puderam conviver mais com custos elevados. Portanto, estaleiros e empresas de navegação de longo curso ou entraram em processo de liquidação, ou de venda a grupos estrangeiros. Por outro lado, a entrada de mega-carriers nos tráfegos brasileiros e latino-

americanos produziu uma verdadeira “revolução no mercado”, afetando negativamente diversas empresas locais ou externas à região com tradição nos tráfegos envolvendo a América Latina.

No que diz respeito às empresas brasileiras de navegação mais dinâmicas e eficientes, observou-se que elas estabeleceram serviços conjuntos com companhias estrangeiras, inclusive com as mega-carriers, na ânsia de sobrevivência, com evidente desvantagem competitiva. Assim, como global trader, o Brasil mostrou a sua grande dependência do uso de navios estrangeiros. Em 1997, o emprego desses navios correspondeu a cerca de 95% do total de fretes gerados pelo País.

A desregulamentação da marinha mercante com políticas de abertura indiscriminada de seus mercados à concorrência internacional teve início e desarticulou as empresas brasileiras de navegação que sucumbiram frente aos armadores estrangeiros, possuidores de frotas mais competitivas. Essa desregulamentação, no entanto, não garantiu grandes reduções nos níveis de fretes em geral.

Em síntese, atribuiu-se aos elevados custos de investimento e de operação da frota nacional e à fragilidade das empresas nacionais, a perda de competitividade da marinha mercante brasileira. Com base nesse diagnóstico, o governo adotou as seguintes medidas: (i) instituiu o Registro Especial Brasileiro (REB), (ii) melhorou as condições de financiamento de navios construídos em estaleiros nacionais, (iii) elaborou um acordo de transporte marítimo internacional no Mercosul, (iv) implantou a Lei de Portos, e (v) deu concessão de exploração portuária a empresas privadas, beneficiando o comércio, que independe da bandeira do navio.

Embora positivas, tais medidas revelam-se ainda tímidas e parciais, quando comparadas não só às políticas praticadas em vários outros países, mas também ao complexo desafio de recuperar a participação da bandeira brasileira no transporte marítimo internacional, e de reduzir significativamente o déficit da Conta Transportes relativo ao segmento marítimo.

Na navepeças também houve desativação da produção e sobrevivência de poucas empresas especializadas. Assim, o recurso à importação de partes e componentes é extensivamente utilizado por todos aqueles que promovem a construção de navios ou plataformas de offshore. Na armação, a internacionalização patrimonial está praticamente

completa. Na carga geral, a maior empresa brasileira é cinco vezes menor que sua concorrente chilena, ou 25 vezes menor que a empresa líder mundial.

#### 4.7 A INDÚSTRIA NAVAL VOLTADA PARA A LOGÍSTICA DO PETRÓLEO

A Lei do Petróleo (Lei 9.478/97, de 06 de agosto de 1997) abriu o mercado de exploração e refino do hidrocarboneto a novos operadores além da Petrobras, acelerando a expansão da exploração de petróleo off-shore.

O programa Navega Brasil, lançado pelo governo federal em novembro de 2000, trouxe modificações nas condições do crédito aos armadores e estaleiros. As principais mudanças introduzidas envolvem o aumento da participação limite do FMM nas operações da indústria naval de 85% para 90% do montante total a ser aplicado nas obras e o dilatamento do prazo máximo do empréstimo, de 15 para 20 anos.

A Petrobras liderou o mercado de contratação dos serviços de embarcações de apoio marítimo (especialmente PSV, AHTS e LH) no início da década de 2000 via licitações, que originaram encomendas nos estaleiros locais.

Em 2000, a indústria naval brasileira iniciou movimento de retomada da produção, impulsionada pelas encomendas da Petrobrás que lançou o programa de substituição da frota de navios de apoio offshore definindo, no edital de concorrência internacional, preferência por navios de bandeira brasileira, induzindo as empresas operadoras, nacionais e estrangeiras, a contratar a construção local dessas embarcações. O resultado é que a indústria chegou ao final do primeiro semestre de 2002 em face de uma nova realidade, onde o principal desafio não são mais as encomendas, e sim como reativar instalações no curto prazo e montar uma competente capacidade produtiva, para atendê-las.

De fato, atualmente o setor de petróleo offshore representa a maior parcela da demanda, licitando a encomenda de plataformas, embarcações de apoio marítimo, seus equipamentos e componentes. Os investimentos em offshore vieram reativar a indústria naval. Além de plataformas, as encomendas incluem a montagem dos skids dos FPSO's, promovendo reativação dos estaleiros e atraindo investidores estrangeiros que arrendaram estaleiros no Rio de Janeiro.



#### 4.8 PLANO DE RENOVAÇÃO DA FROTA DE APOIO MARÍTIMO

O desempenho positivo dos últimos anos parece estar associado a uma clara mudança de postura estratégica do governo, que passou a adotar instrumentos de desenvolvimento industrial para o segmento. A política de compras explícita por parte da Petrobrás num primeiro momento e de sua subsidiária Transpetro, num segundo momento, permitiu a retomada da construção naval no Brasil, em especial nos segmentos ligados ao setor petróleo, em geral estruturas e embarcações de grande complexidade e valor agregado. Foram encomendadas aos estaleiros brasileiros em recuperação pelo menos 5 plataformas semisubmersíveis offshore em pedido estimado em US\$ 4,2 bilhões desde 2002. Todas já estão em fase de construção e há a promessa da expansão de encomendas para os próximos anos, explicitando uma escala de demanda capaz de consolidar a curva de aprendizado tecnológica e gerencial, ao menos neste segmento.

Capitaneados pela Petrobras desde 1999, promoveram a construção de 55 novos supplyboats (os primeiros lançados em 2002), além da modernização de cerca de 20 embarcações neste mesmo período, o que certamente vem contribuindo para a retomada da indústria, tanto em termos de faturamento, quanto em relação à capacitação competitiva. Segundo a Associação Brasileira de Embarcações de Apoio Marítimo 11 estaleiros foram mobilizados para esta retomada até 2007. Ainda segundo a ABEAM, atualmente estão em carteira 25 novos barcos de apoio no Brasil, com entregas previstas até 2010.

Estes barcos de apoio, que incluem, por exemplo, os tipos Platform SupplyVessel(PSV) e AnchorHandlingTugSupply(AHTS), são embarcações relativamente pequenas, mas de grande complexidade tecnológica e portadoras de grande valor agregado, o que contribui também para explicar o desempenho superior do faturamento dos estaleiros brasileiros. Apesar de terem baixo conteúdo nacional, vem ocorrendo claro movimento de nacionalização, ao par do incremento da capacitação produtiva, um processo cumulativo que sempre acompanha a expansão da produção. Atualmente a Petrobras opera afretando uma frota de 166 supplyboats, (45% de bandeira brasileira). Em 2004, 59% da frota era de embarcações estrangeiras. Estimativas recentes apontam para o crescimento da participação de embarcações nacionais, substituindo as estrangeiras. Dados apresentados pela ABEAM(2007) indicam uma participação acima de 60% em 2010, revelando novamente que estaleiros e armadores brasileiros têm aproveitado o potencial de

crescimento deste importante nicho de mercado, ainda em expansão para os próximos anos. Cabe destacar que, até 2012, a Petrobras investirá ao menos US\$ 54 bilhões em exploração de petróleo no Brasil.

Tabela 4.1– Construção brasileira de supplyboats, por tipo, armadores e estaleiros (2005-2007).

Tipo	Estaleiro	Armador	Bandeira
AHTS	Erin	CBO	Brasileira
AHTS	Aker-Promar	Norskan	Brasileira
AHTS	EISA	Norskan	Brasileira
AHTS	Itajaí	Bos	Brasileira
AHTS	Itajaí	Bos	Brasileira
AHTS	Itajaí	Bos	Brasileira
LH	Rio Nave	Muliceiro	Brasileira
PSV	Erin	CBO	Brasileira
PSV	Erin	CBO	Brasileira
PSV	Erin	CBO	Brasileira
PSV	EISA	UP	Brasileira
PSV	EISA	UP	Brasileira
PSV	EISA	UP	Brasileira
PSV	EISA	UP	Brasileira
PSV	Brasfels	Maersk	Brasileira
PSV	Brasfels	Maersk	Brasileira
PSV3000	Aker-Promar	Augusta	Brasileira
PSV3000	Aker-Promar	Augusta	Brasileira
PSV3000	Aker-Promar	Alfanave	Brasileira

Fonte: Elaboração NEIT-IE-UNICAMP a partir de ABEAM (2005).

TAB.4.1 Construção Brasileira de Supplyboats.

Já a recuperação da construção de navios de longo curso encontra-se em estágio inicial, ainda que também tenha havido o desenho de uma política de desenvolvimento setorial. Novamente, o principal instrumento é a política de compras da Petrobras, através do Programa de Modernização e Expansão da Frota (PROMEF). Sua subsidiária Transpetro renovará 44 navios de sua frota (petroleiros e outros tankers em geral). Estes 44 navios deverão ser produzidos no Brasil, sendo que os primeiros 26 já foram licitados e deverão ter, em média, um índice de nacionalização de 65%. Atualmente apenas 17% da frota da Transpetro é de navios próprios.

Nesta primeira etapa, a Transpetro investirá, com o apoio do FMM e do BNDES, cerca de US\$ 2,5 bilhões, para construir 19 petroleiros (10 Suezmax, 5 Aframax e 4 Panamax), 4 tanqueiros de produtos e 3 gaseiros, assim distribuídos pelos estaleiros vencedores:

Tabela 4.2 – Consórcios vencedores da 1ª etapa de renovação da frota da Transpetro, por tipo e preços.

Consórcio	Localização	Tipo e Quantidade	Preço Global	Preço médio
Atlântico Sul*	Pernambuco	10 Suezmax	US\$ 1,2 bilhões	US\$ 121 milhões
Rio Naval**	Rio de Janeiro	5 Aframax e 4 Panamax	US\$ 866 milhões	US\$ 103,5 milhões (Aframax) e US\$ 87,2 milhões (Panamax)
Mauá-Jurong***	Rio de Janeiro	4 Produtos	US\$ 277 milhões	US\$ 69,2 milhões
Itajaí	Santa Catarina	3 Gaseiros	US\$ 150 milhões	US\$ 50 milhões
Total		26 embarcações	US\$ 2,5 bilhões	US\$ 96 milhões

Fonte: Elaboração NEIT-IE-UNICAMP a partir de Portos e Navios, Valor Econômico e Centro de Estudos de Gestão Naval

#### TAB.4.2

Ainda em 2006, a Transpetro conseguiu reduzir quase US\$ 250 milhões nos preços dos consórcios vencedores, na tentativa, aparentemente bem sucedida, de aproximar os preços das construções nacionais do preço internacional. Os Aframax estariam cerca de 4% mais caros que o mercado mundial, os Panamax 3% acima e os gaseiros cerca 2% mais baixos que o mercado.

A segunda etapa, ainda não licitada, prevê a construção de mais 18 navios, inclusive super-petroleiros da classe VLCC, assim distribuídos no tempo:

– PROMEF: segunda etapa, por tipo de navio e ano de entrega (2009-2012).

Tipo	2009	2010	2011	2012	Total
Produtos		2	5	4	11
Aframax			2		2
Gaseiro			3		3
VLCC			1	1	2
Total 2ª etapa	-	2	11	5	18
Total PROMEF	5	10	17	12	44

Fonte: Elaboração Transpetro.

TAB.4.3 Consórcios Vencedores da 1ª Etapa de Renovação da Frota da Transpetro.

Não restam dúvidas que a escala da demanda prevista pode alavancar novamente a construção de embarcações de longo curso no Brasil, inclusive estimulando a instalação de um novo estaleiro, com grande dique seco e atualizado tecnologicamente e produtivamente. É condição necessária, mas não suficiente. Se tudo correr bem, até 2010 a indústria brasileira terá produzido 26 navios - metade da produção anual da Hyundai. A demanda Transpetro é um estímulo fundamental, tal como vem sendo a da matriz Petrobrás para plataformas e supplyboats, mas, ao contrário destes últimos produtos, a demanda Transpetro será intermitente após 2010, incapaz, portanto, de sustentar a produção em nível

economicamente viável. Será preciso estimular outros movimentos demandantes, seja através da promoção das exportações, seja através da recuperação da frota de longo curso e cabotagem com bandeira brasileira. Apesar do estágio inicial da retomada, as perspectivas atuais dos agentes do setor são bastante otimistas. De acordo com o Sindicato da Indústria de Construção e Reparação Naval e Offshore (Sinaval), o faturamento dos estaleiros brasileiros em 2006 foi de cerca de US\$ 2,5 bilhões e as estimativas para 2007 foi de mesma magnitude. A carteira dos estaleiros é estimada em US\$ 8 bilhões, sendo US\$ 5 bilhões em navios e US\$ 3 bilhões em plataformas. Além disso, 36 mil postos de trabalho podem ser gerados em todo o país, algo próximo aos volumes da década de 80, auge da indústria naval brasileira. As recentes encomendas efetuadas pela PDVSA (10 petroleiros) e Log-In (5 porta contêineres), dentre outras, são resultados positivos desencadeados pelo movimento inicial de reestruturação da construção naval brasileira. A elaboração de políticas capazes de estimular/viabilizar a continuidade das encomendas, seja para consumidores nacionais ou não, são essenciais para a continuidade do processo de fortalecimento dos estaleiros e fornecedores nacionais. A renovação da frota de cabotagem nacional é apontada como uma das expectativas mais importantes para a manutenção do nível de encomendas. Nesse caso, petroleiros, porta contêineres e graneleiros devem compor grande parte das carteiras de estaleiros.

Em síntese, depois do crescimento nos anos 70, do auge nos anos 80 e da decadência completa até 2000, pode-se afirmar que a indústria de construção naval brasileira vem passando por um momento de recuperação, e que esta tem evoluído ao longo dos últimos anos. Iniciada por uma recuperação consistente e portadora de futuro no setor de plataformas offshore e barcos de apoio e ampliada para uma retomada de futuro ainda duvidoso nas embarcações de longo curso, apesar do otimismo no setor. De qualquer forma, como autoriza a dinâmica histórica deste e de outros setores no mundo, a indústria é capaz de reagir favoravelmente e em tempo relativamente curto a políticas específicas de desenvolvimento industrial, sem necessariamente levar à ineficiência produtiva. A política de compras da Petrobras e da Transpetro e o uso do FMM têm estimulado a cadeia de construção naval no Brasil, sem provocar aumento relativo significativo nos custos operacionais e de capital da Petrobras, por exemplo. Resta saber se haverá manutenção desta política de suporte e se os estaleiros brasileiros saberão aproveitar a oportunidade para promover o catch up produtivo em relação aos competidores mundiais.

#### 4.9 A CONSTRUÇÃO NAVAL MILITAR NO BRASIL

A construção naval Militar nasce na época do Brasil colônia. Durante a guerra do Paraguai, em 1868, o Brasil obteve tecnologia norte-americana para sua construção e, nesse período, houve um surto no crescimento da construção naval brasileira, porém foi muito pequeno e não prosperou, por muito tempo, o Brasil passou por uma decadência nesse setor.

Em 1904, houve um plano de construção naval que permitiu um renascimento dessa indústria. O Barão do Rio Branco, nomeado Ministro das Relações Exteriores, apoiou esse plano, pois ele acreditava no crescimento e na independência das ordens impostas pela grande potencia marítima da época, a Inglaterra.

O arsenal de marinha do Rio de Janeiro passou a desenvolver o Projeto de Construção de Corveta, ele já havia construído fragatas. Houve a construção de um submarino na Alemanha, com transferência de tecnologia à marinha brasileira.

A Marinha brasileira já construiu três submarinos no Brasil, com transferência de tecnologia da Alemanha. Com os recursos federais são escassos, o arsenal de Marinha do Rio de Janeiro construiu e constrói embarcações com prazos bem extensos, pois a construção militar difere demasiadamente da construção da marinha mercante em prazos de entrega, tecnologia empregada e particularidades propriamente ditas de construção.

O Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro construiu algumas Corvetas, e os projetos foram desenvolvidos no Brasil. No estaleiro Inace, no Estado do Ceará, foram construídos navios patrulhas, com tecnologia alemã, e essas embarcações foram exportadas para a África. Nada foi construído desse porte para abastecer a Marinha brasileira.

Atualmente, o Arsenal da Marinha do Rio de Janeiro executa trabalho de reparos de navios com um corpo técnico de altíssima qualidade, com oficinas bem preparadas e capacitadas para executar suas tarefas, com diques e também com escola técnica que ministra diversos cursos para civis na preparação de mão-de-obra especializada nas áreas técnica mecânica, Hidráulica, elétrica etc.

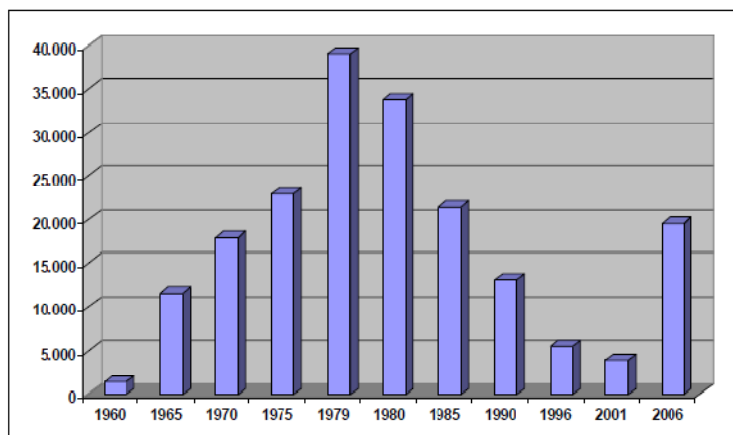
O Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro possui parceria com diversas Universidades no intuito de geração de pesquisa que colabore com as necessidades da Marinha do Brasil e também encaminha seus oficiais para fazerem Pós-graduação nas melhores instituições de ensino do Brasil e do mundo. O arsenal de Marinha do Rio de

Janeiro é um centro de Excelência no desenvolvimento de inovações para a construção e reparo naval, focados na necessidade exclusiva da Marinha do Brasil.

#### 4.10 EVOLUÇÃO DO VOLUME DE TRABALHO NA CONSTRUÇÃO NAVAL BRASILEIRA

Observamos que esta seguiu a trajetória histórica da indústria com uma expansão, auge, crise e retomada. Observa-se no Gráfico 4.1 que nos anos 1960 e 1970 uma expansão que tem um ápice em 1979 com aproximadamente 39 mil trabalhadores, um número máximo na indústria no Brasil.

A fig.4.1, apresenta a Evolução do número de trabalhadores na Indústria Naval Brasileira (1960-2006, anos selecionados).



Fonte: Elaboração própria a partir Sinaval, 2007.

FIG.4.1 Evolução do Número de Trabalhadores na Indústria Naval Brasileira

Já na década de 1980 começa o número a cair, chegando ao momento de crise na década de 1990. No ano de 1998 tivemos o menor índice com apenas 1.880 trabalhadores. Portanto, conclui-se que a crise por que passou a indústria naval impactou diretamente nos postos de trabalho.

A partir do final da década de noventa, na retomada das atividades dessa indústria, ocorreu um contínuo crescimento dos postos de trabalho do setor, sendo que no ano de 2006 esses dados já se encontravam em 19.600 funcionários (2006). Na atual fase de recuperação das atividades, o número de trabalhadores, seguindo dados recentes ainda não confirmados, já ultrapassa 25 mil, com expectativas de abrir novos postos nos próximos anos.

## 5 EVOLUÇÃO DAS TÉCNICAS DE CONSTRUÇÃO NAVAL

### 5.1 FASE 1: CONSTRUÇÃO ORIENTADA POR SISTEMAS INDEPENDENTES

Corresponde à época da construção por rebites (anos 20/30). Esta fase, da construção tradicional, consistia basicamente em construir o navio "in situ", construindo-se cada sistema funcional (quilha, cavernamento, chapeamento externo, etc) de forma sequencial. Primeiramente se colocava a quilha, depois se montavam as cavernas e assim, sucessivamente; quando o casco estava quase completo, começava a instalação do equipamento e este se planejava e realizava por sistemas, tais como ventilação, tubulação, equipamentos, maquinaria e instalação elétrica.

Esta organização tradicional dos trabalhos apresentava enormes obstáculos nos desejos de melhorar a segurança, a qualidade e a produtividade dos estaleiros; além disso era muito difícil a gestão e o controle da construção de navios de certo porte, já que literalmente centos de pessoas trabalhavam ao mesmo tempo. Exceto no momento do lançamento, em que podia considerar-se que o casco estava quase completo, mas era difícil de definir pontos básicos para medir com certa precisão o avanço da obra.

Tendo em consideração que todo o processo de construção se efetuava na carreira, a utilização de equipamento e/ou ferramentas de produção fixas era difícil, utilizando somente equipamentos portáteis. A instalação do equipamento era difícil considerando o espaço apertado no interior do navio que limitava seriamente o número de trabalhadores que podiam operar em determinada região de forma simultânea; o tamanho das aberturas disponíveis fazia difícil o movimento da maquinaria e equipamento a serem montados a bordo. A instalação de serviços provisórios (iluminação, ar refrigerado, ventilação, andaimes, etc) era cara e perigosa. Além disso os trabalhadores eram frequentemente obrigados a fazer trabalhos sobre cabeça e/ou com acesos difíceis o na intempérie.

## 5.2 FASE 2: CONSTRUÇÃO POR BLOCOS E SISTEMAS INDEPENDENTES (SEM EQUIPAMENTO)

Com a introdução da solda nas décadas dos 40 /50, os princípios básicos da construção de navios começaram a mudar. A construção do casco se transformou num processo de fabricação de sub e pré fabricações e de blocos soldados que eram posteriormente montados formando o casco. Uma parte do processo se deslocou para uma região próxima da carreira onde a maioria da obra de solda podia ser feita de forma mais segura e com maior qualidade (mesas de pré- fabricação), o em oficinas independentes. O tamanho dos blocos variava segundo a capacidade do estaleiro, em certos estaleiros com grandes meios de elevação na zona de montagem, conseguiam blocos de até 250 Ton. Nesta fase o equipamento continuava a ser instalado da maneira tradicional indicada na fase 1.

## 5.3 FASE 3: POR BLOCOS E SISTEMAS INDEPENDIENTES (COM EQUIPAMENO PESADO)

A construção do navio por meio da união de blocos permitiu uma mudança nos procedimentos de equipamento tendo a possibilidade de ser feito no bloco, antes da união do casco. Este pré-equipamento inicial era feito principalmente para equipamentos ou elementos difíceis de instalar a bordo do navio devido a seu tamanho o à limitação de acesso.

## 5.4 FASE 4: POR ZONAS – SISTEMAS - PROBLEMAS CONSTRUTIVOS

A característica fundamental deste estágio é a aplicação na Indústria Naval de um princípio já utilizado em outras áreas, o da TECNOLOGIA DE GRUPOS. Este conceito é a base da fabricação flexível, que consiste em classificar de uma forma sistemática os produtos que serão fabricados, ordenando-os por grupos (na construção naval são os



produtos intermediários\*) o famílias com características de projeto e construção bastante similares, de forma que possam obter as vantagens de uma fabricação em serie. A introdução deste principio nos estaleiros aconteceu nas décadas de 60 -70 e sua aplicação originou as denominadas linhas de processos.

Uma linha de processo está formada por uma serie de estações de trabalho fixas que contam com serviços permanentes (elétrico, pneumáticos, de solda, etc.), e com o ferramental e as equipes adequadas para produzir um determinado tipo de produto, cuja fabricação e montagem impliquem na aplicação de uma seqüência conhecida de processos de produção ou com problemas produtivos peculiares. A aplicação destas linhas de processos nos estaleiros teve maior impacto inicial na construção do casco, gerando a criação de diversas oficinas ou zonas dedicadas à fabricação dos diferentes sub-conjuntos e conjuntos estruturais específicos (unidades produtivas (U.P.), para produzir determinados produtos intermediários (P.I.).

Nesta fase a montagem do equipamento tem uma sensível melhora evolutiva, montando nos blocos alem da maior quantidade possível de equipamentos e/ou maquinaria, a maior quantidade possível de tubulação e de obras de caldeiraria (ventilação, pisos, etc). Este pré-equipamento convencional tinha a limitação de que o projeto era feito por sistemas. Em muitos casos eram as próprias oficinas e/ou o departamento de equipamento na produção que adaptavam os planos proporcionados pelo departamento de engenharia, planos de sistemas individuais (por exemplo, serviço de água potável, etc) ou planos complexos de toda a praça de maquinas, para facilitar a montagem de tubulações, suportes, roldanas, etc., nos blocos.

## 5.5 FASE 5: POR ZONAS - ETAPAS E PROBLEMAS CONSTRUTIVOS

Os passos básicos a implantar são:

- Analise e Controle Estatístico dos Processos – tanto para aço como para equipamento
- Equipamento por Zonas - Etapas e Problemas Construtivos.

O maior esforço de todo o ciclo evolutivo e demandado neste estagio porque implica na mudança de mentalidade das pessoas envolvidas na cadeia produtiva: direção, projeto, engenharias, aprovisionamento, fabricação e montagem.

Não é questão de grandes investimentos como acontece nas outras fases da evolução, a raiz do problema está na adequada formação básica, em uma sensível ruptura com determinadas praticas rotineiras e uma atitude pessoal positiva com os novos métodos construtivos.

A construção do navio por meio da montagem de produtos intermediários (peças, sub-blocos, blocos, módulos o unidades de montagem), requer um controle mais exato do processo global de produção.

Este processo não é correto se na fabricação dos blocos/módulos existem erros nas dimensões ou desalinhamentos que impliquem em correções ou re-trabalhos em obras já efetuadas. A moderna concepção de equipamento, de forma similar, incrementa os requerimentos de controle dimensional; quanto maior for a percentagem de equipamento realizado nos módulos e nos blocos, mais pontos devem ser medidos e controlados, já que existem mais possibilidades de desalinhamentos e posições defeituosas de tubulações, dutos, etc.

A linha de processo é baseada no conceito de normalização de famílias de PI, que podem variar amplamente nas suas dimensões físicas, mas que são similares do ponto de vista dos processos envolvidos na sua fabricação e dos conteúdos de trabalhos. Quando a natureza e quantidade dos trabalhos de reprocessado não possam ser previstas ou controladas se perde a similaridade requerida entre os processos e os conteúdos dos trabalhos. Assim são exigidos processos de trabalhos, procedimentos e codificações bem definidas (procedimentos técnicos escritos) de forma que as variações observadas possam ser interpretadas utilizando a teoria estatística.

Nesta fase a montagem de equipamentos é desejável que seja feita toda antes da terminação do casco, exceto os trabalhos que devem ser feitos obrigatoriamente a bordo.

Num primeiro passo se substitui a instalação de elementos soltos nos blocos (entregues á produção na forma de materiais classificados por conjuntos) pela montagem de ditos elementos em uma área separada, constituindo unidades modulares independentes e auto suportadas, para depois serem montadas nos blocos do casco. Esta melhora permite realizar o equipamento em três etapas bem diferenciadas: por unidades (primarias ou secundarias, mas sem a necessidade de elementos estruturais do casco), no bloco (sobre o próprio bloco de aço em construção ou já acabado) e a bordo (sobre o bloco uma vez montado na carreira/dique ou no próprio navio).

Mas o planejamento e o projeto do equipamento têm que ser feito por zonas, tanto no seu conceito geográfico de divisão do navio para localização, codificação e organização dos trabalhos, como para o aproveitamento de oportunidades para uma melhor incorporação do equipamento. Por exemplo: cada bloco pode ser dividido em duas zonas: sobre convés e baixo convés. Para o qual são preparados planos combinados ou compostos nos que são representados todos os sistemas previstos na zona e além disso se define um grupo de montadores de equipamento para efetuar toda a instalação da zona em questão, independente do sistema a montar.

A diferença básica entre o pré-equipamento convencional e o equipamento por zonas e etapas está na estratégia utilizada para confeccionar os planos, definir os materiais e seu correspondente suprimento. Com a nova filosofia os engenheiros de produção fornecem ao projeto de engenharia, uma estratégia de construção no início do projeto básico (antes de se comprometer com os planos contratuais) e vai sendo aperfeiçoada continuamente à medida que o projeto avança.

Com a implantação da montagem de equipamentos por unidades, os trabalhos de montagem de equipamentos podem começar simultaneamente com a fabricação de PI estruturais, não precisando esperar o término dos sub blocos ou blocos do casco.

A criação em muitos estaleiros de linhas de processos especializadas na fabricação de tubulação e unidades de equipamentos foi resultado da melhora da qualidade e extensão das documentações técnicas para a construção de tubulação e unidades de equipamento, assim como a análise estatística dos processos e a aplicação dos princípios da tecnologia de grupos.

## 5.6 FASE 6 - CONSTRUÇÃO INTEGRADA AÇO / EQUIPAMENTO E PINTURA.

Neste estágio, a construção do casco e do equipamento é tratada como atividades integradas, o casco não é considerado só formado por blocos de aço e sim por unidades de montagem com equipamento quase completo e integrando os trabalhos de pintura por cada zona e em cada etapa.

Um fator chave para o êxito da aplicação de pintura nos PI estruturais e de equipamento, é a redução ao mínimo dos trabalhos de re processado já que reduzem os custos adicionais da repetição/correção de tarefas já efetuadas e evita a dificuldade e

perigos implícitos na realização de trabalhos quentes sobre elementos que já estão pintados.

## 5.7 FASE 7: CONSTRUÇÃO ROBÔTIZADA

Em pleno desenvolvimento em diversos estaleiros japoneses e coreanos e em um menor número em estaleiros europeus, este tipo de construção começou na fabricação de P.I. estruturais singelas (linha de processado de perfis, linhas de fabricação de sub blocos simples e complexas, linha de painéis planos, etc.), avançando para P.I. mais complexos como blocos planos de duplo fundo e de costado duplo, curvado robôtizado de chapas, blocos curvos simples, etc.

Na área de equipamento, são utilizados robôs para a fabricação de tubulação, de peças de caldeiraria repetitivas e para determinados processos de pintura, estando em fase experimental a fabricação robôtizada de unidades modulares.

O quesito básico para alcançar esta fase é a implantação total do controle estatístico dos processos de fabricação dos diferentes produtos intermediários envolvidos na construção do navio, já que um robô requer de uma programação muito complexa baseada nas dimensões e parâmetros com margens mínimas de variação em relação aos dados teóricos programados; Se não existem estas circunstâncias de repetição e consistência nas dimensões reais, a eficiência do robô é mínima ou nula.

## **6 EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DOS DIFERENTES TIPOS DE NAVIOS**

Para uma melhor compreensão primeiro será descritas de forma simples as características e definições dos principais tipos de navios.

Por fim será apresentada a evolução em gráficos da construção de navios graneleiros, Tanqueiro Químico, Porta Contêineres, Petroleiro, Navio de Cruzeiro, Navio de Carga Geral, Gaseiro LNG, Gaseiro LPG, Offshore, Balsa, Tanqueiro de Produtos, Ro-Ro e Outras Embarcações, em CGT nos principais países construtores navais, no período de 1978 à 2006.

## 6.1 CARACTERÍSTICAS E DEFINIÇÕES DOS NAVIOS

### BULKER (GRANELEIRO)

Um bulk carrier, ou bulker, é uma embarcação usada para transportar cargas a granel, como carvão, minério de ferro, aço, grãos, cascalho, etc. Pode ser reconhecido pelas tampas de escotilha, que parecem grandes caixas no convés do navio.

São definidos alguns subtipos da classe, nos casos em que são projetados para transportar alguma carga em particular, como cimento (cement carrier), ou para transportar granéis sólidos e óleos liv, sendo conhecidos como navios combinados de subtipos Ore/Oil Carrier e OBO (Ore/Bulk/Oil carrier).

Elegem-se também subtipos de acordo com características marcantes de projeto: casos do bulker open hatch (graneleiro sem tampas de escotilha), com estrutura reforçada (bulk Carrier strengthened) ou otimizado para a operação na região dos Grandes Lagos, em que é conhecido como laker.

### TANKER (TANQUEIRO)

Tankers são navios projetados para transportar carga granel líquida em tanques independentes. Dentro dessa classe os principais subtipos são os navios petroleiros, os LPG, os LNG, os navios de produtos claros e os de produtos químicos.

Os petroleiros são responsáveis pelo transporte internacional de petróleo e sua função para a economia mundial é inestimável. Os LNG (Liquefied Natural Gas carriers) e os LPG (Liquefied Petroleum Gas carriers), conhecidos como gaseiros, são responsáveis pelo transporte de gás natural e derivado de petróleo, respectivamente.

O transporte desses gases é em tanques esféricos que podem ser pressurizados, refrigerados e isolados conforme a necessidade da carga. A construção e operação desse tipo de navio é feita segundo normas internacionais rígidas devido ao perigo associado ao transporte dessas cargas.

Os navios de produtos claros possuem tanques para transportar derivados de petróleo (gasolina, querosene, bunker, etc.) e podem, dependendo do subtipo, transportar também produtos químicos, normalmente transportados em navios apropriados.

Outras variedades desta classe são os transportadores de suco de laranja (Orange juice carrier) e de água doce (water tanker).

#### CONTEAINER SHIP (PORTA-CONTÊINER)

Tratam-se de navios projetados para transportar contêineres padronizados (de 20 pés ou 40 pés de comprimento), com capacidade de carga definida em número de TEUs.

Pode possuir máquinas de içamento e manejo de carga próprias do navio e espaços para contêineres refrigerados. Variam muito de tamanho conforme sua função, sendo menor para o transporte entre portos próximos (feeders) e maiores para comércio intercontinental.

Os projetos padronizados que são atualmente construídos têm capacidade de até 8.000TEUs. Todavia, já são construídas embarcações com capacidade maior, de até 9.200TEUs e há projetos, em elaboração, para embarcações de até 12.000 TEUs.

#### PASSENGER/FERRY (NAVIO DE PASSAGEIROS/ BALSAS)

São embarcações projetadas especificamente para o transporte de passageiros e eventualmente automóveis. Têm como característica principal os múltiplos decks em sua estrutura. Os portes variam conforme a função desejada, como transporte regional de passageiros (balsas/ferry) ou como navios de cruzeiro (transatlânticos).

Os subtipos desta classe são definidos de acordo com a carga que podem levar (passageiros, veículos, vagões de trem e carga geral) e com a estrutura (cascos simples ou reforçados). O transporte de veículos pode ser feito à semelhança de um Ro-Ro (descrito adiante no item Ro-Ro (veículos) ou com carros no convés.

## DRY CARGO (CARGA-SECA)

Os navios dry cargo, ou general cargo (carga geral), são empregados no transporte de cargas não-granéis e que não são, usualmente, transportadas em contêineres. O navio é projetado para ser capaz de transportar todo tipo de carga seca. Exemplos dessas cargas são: aço, arame, bobinas de papel e máquinas pesadas.

Até a década de 60, quando o uso de contêineres começou a ser largamente difundido, era o gênero padrão para embarcações que transportavam carga seca. A partir de então, a participação deste tipo de navio na frota mundial têm diminuído.

São definidos alguns subtipos da classe de acordo com características de projeto ou tipos preferenciais de carga transportada, caso dos deck cargo (transporta carga apenas no convés), dos heavy-lift e semi-sub heavy lift (transporte de equipamentos pesados, subtipos normal e semi-submersível), dos transportadores de gado vivo (livestock carrier), entre outros.

## OFFSHORE (APOIO A ESTRUTURAS OFFSHORE E PLATAFORMAS)

São embarcações projetadas para dar apoio às plataformas offshore. Dentro dessa classe pode-se destacar os subtipos PSV (Platform Supply Vessel), embarcações modernas de suprimento às plataformas, os SV (Supply Vessels), de apoio à plataformas, mais antigos, e os rebocadores com diferentes habilidades: os AHT (Anchor Handling Tug), rebocador utilizado no manuseio de âncoras, os AHTS (Anchor Handling Tug Supply), que ao anterior, agregam a função de apoio e suprimento das plataformas, os AHT/Salvage (que podem realizar operações de salvatagem) e os Offshore Fire-Fighting (navio de combate a incêndios em plataformas).

Outros subtipos relevantes são: Crewboat, para o transporte de passageiros paraplatformas, Diving support vessel (embarcações de apoio à mergulhadores), Drillship, para a perfuração de poços, Offshore Construction Vessel, para a construção de plataformas, Offshore Maintenance/Utility Vessel (embarcação de manutenção de plataformas e atividades diversas), Oil Well Stimulation Vessel (embarcação de estimulação de poços de petróleo), Pipe Laybarge, (embarcação para montagem de dutos),

Safety Standby Vessel, (embarcação de segurança), Seismic Survey Vessel, embarcação de acompanhamento sísmico, Survey Ship ROV Support, para o suporte à operação de veículos submersíveis remotamente operados, entre outros.

Foram consideradas neste item, ainda, as estruturas e partes de estruturas das FSO (Floating Storage and Offloading unit), para a armazenagem e alívio de plataformas, FPSO (Floating Production, Storage and Offloading unit), para a produção, armazenagem e alívio de plataformas, além de unidades móveis auto-elevatórias de perfuração de poços (self-elevating mobile offshore drilling unit) e unidades móveis semisubmersíveis de perfuração de poços (semi-submersible mobile offshore drilling unit).

## RO-RO (VEÍCULOS)

O Roll-onRoll-off é um navio projetado para o transporte de veículos. Substituiu rapidamente o Lift-on Lift-off pela sua maior praticidade. Enquanto que nestes modelos antigos os veículos eram erguidos sobre o deck, nos mais modernos os veículos são embarcados por rampas laterais que permitem que o veículo ande para dentro sobre suas próprias rodas. Sua capacidade pode variar de 500 a 3.000 veículos transportados.

Alguns Ro-Ros podem levar outros tipos de carga, como contêineres, carga geral ou equipamentos pesados.

## 6.2 EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE NAVIOS EM GRÁFICOS

Os gráficos apresentam a evolução da produção naval por tipos de navios em CGT. Com exceção dos navios de carga geral, todos os navios tiveram a produção aumentada. O aumento mais pronunciado pode ser observado na produção de navios tanqueiros e porta-contêineres.

Observa-se que o Japão mostrou-se grande produtor de graneleiros, gaseiros LPG e Ro-Ro; enquanto que a Coreia apresentou especialização para gaseiros LNG e LPG, portacontêineres e tanqueiros de produtos; e a China em navios de carga geral, graneleiros, tanqueiros de produtos.



Já a Europa com o objetivo de competir com os países asiáticos, competição essa limitada, em parte pelas restrições de espaço físico para a construção de superpetroleiros, a estratégia de competição adotada se direcionou para a formação de nichos de mercado de navios mais sofisticados, como os de passageiros e os de apoio à exploração offshore, em função da exploração no Mar do Norte.

As estratégias revelaram que Coréia se concentra em navios de valor médio, ao contrário da China e Japão que produzem embarcações baratas, refletindo de alguma forma no retorno financeiro das empresas.

No agregado, atualmente a Coréia é responsável por 37% dos navios entregues, seguido pelo Japão (36%), China (13%) e Europa (12%).

## GRANELEIRO

A FIG.6.1, apresenta a evolução da construção de graneleiro por país.

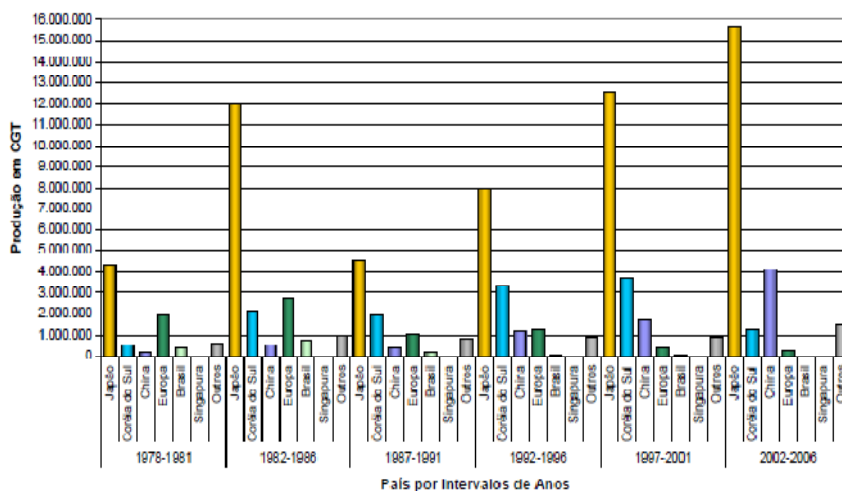


FIG.6.1 Evolução da Construção de Graneleiro por País

## TANQUEIRO QUÍMICO

A FIG.6.2, apresenta a evolução da construção de tanqueiro químico por país.

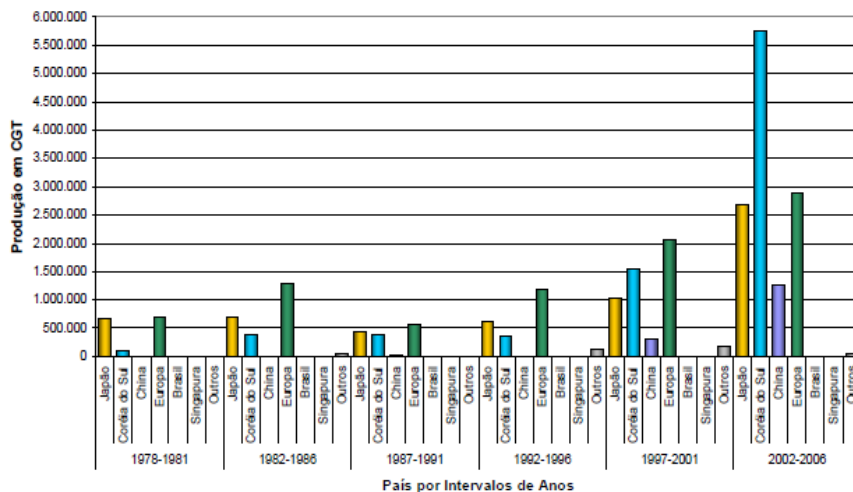


FIG.6.2 Evolução da Construção de Tanqueiro Químico por País.

## PORTA CONTÊINERES

A FIG.6.3, apresenta a evolução da construção de porta contêineres por país.

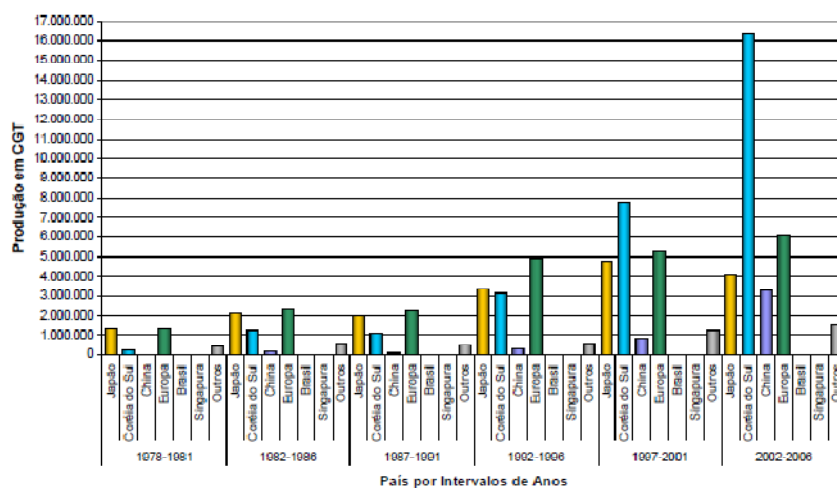


FIG.6.3 Evolução da Construção de Porta Contêineres por País.

## PETROLEIRO

A FIG.6.4, apresenta a evolução da construção de petróleo por país.

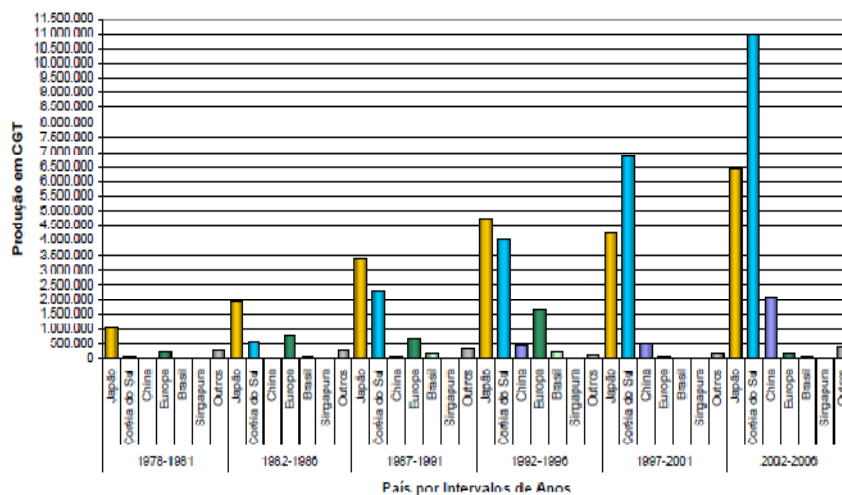


FIG.6.4 Evolução da Construção de Petróleo por País.

## NAVIO DE CRUZEIRO

A FIG.6.5, apresenta a evolução da construção de navio de cruzeiro por país.

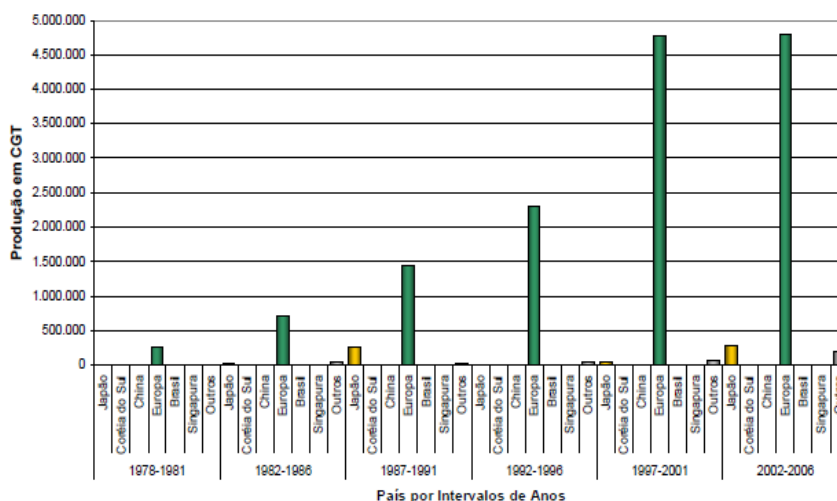


FIG.6.5 Evolução da Construção de Navio de Cruzeiro por País.

## NAVIO DE CARGA GERAL

A FIG.6.6, apresenta a evolução da construção de navio de carga geral por país.

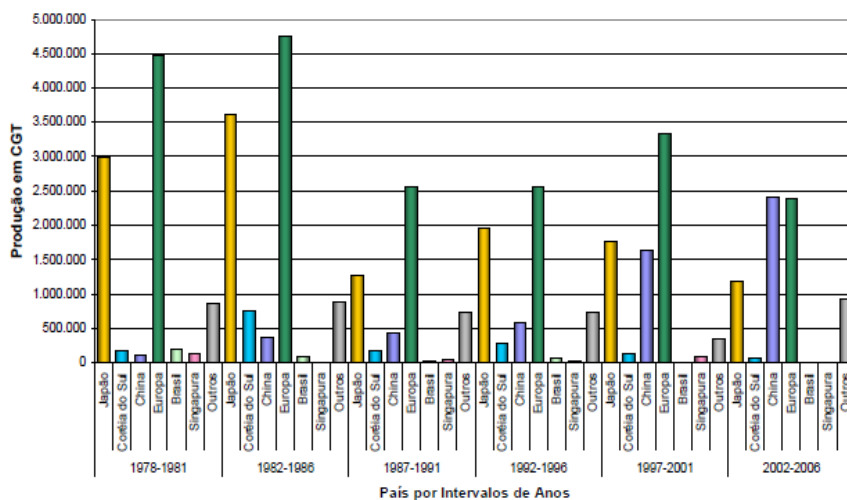


FIG.6.6 Evolução da Construção de Navio de Carga Geral por País.

## GASEIRO LNG

A FIG.6.7, apresenta a evolução da construção de gaseiro LNG por país.

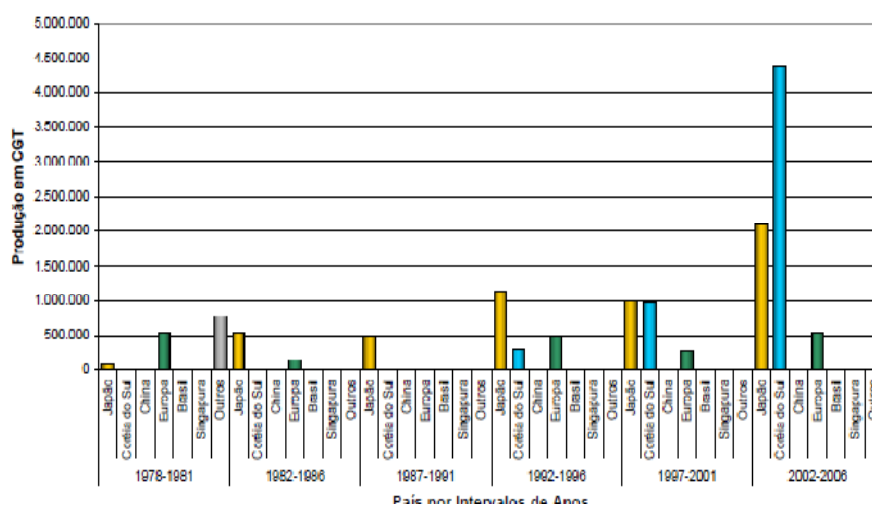


FIG.6.7 Evolução da Construção de Gaseiro LNG por País.

## GASEIRO LPG

A FIG.6.8, apresenta a evolução da construção de gaseiro LPG por país.

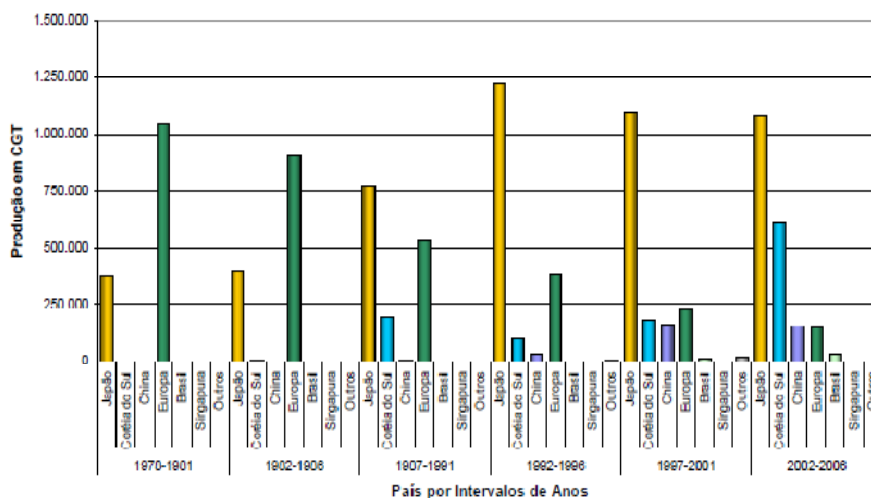


FIG.6.8 Evolução da Construção de Gaseiro LPG por País.

## OFFSHORE

A FIG.6.9, apresenta a evolução da construção de embarções offshore por país.

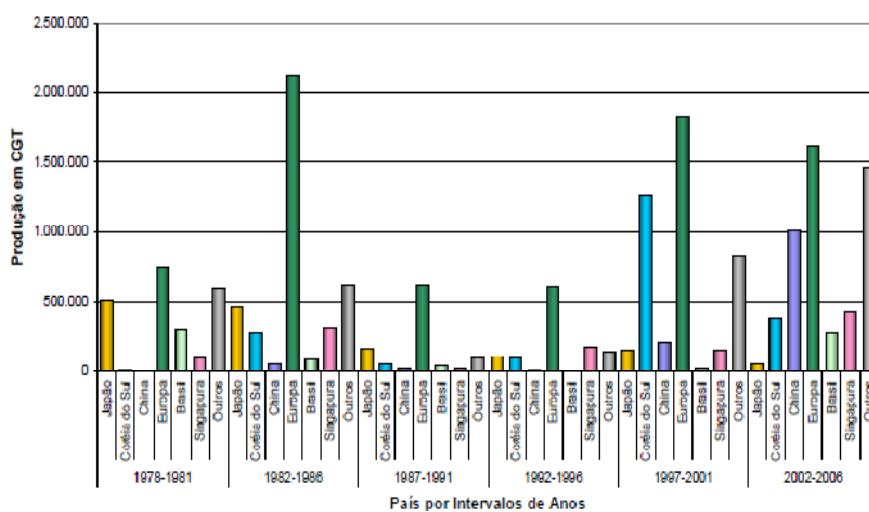


FIG.6.9 Evolução da Construção de Embarções Offshore por País.

BALSA

A FIG.6.10, apresenta a evolução da construção de balsa por país.

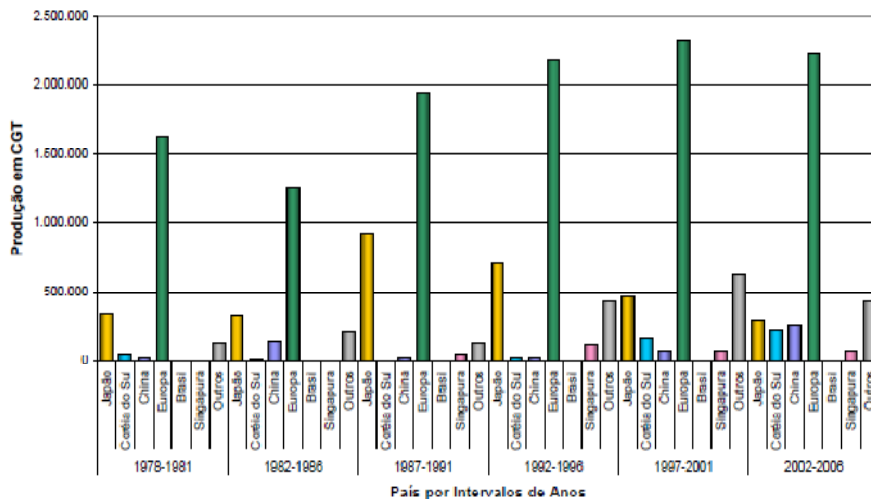


FIG.6.10 Evolução da Construção de Balsa por País.

TANQUEIRO DE PRODUTOS

A FIG.6.11, apresenta a evolução da construção de tanqueiro de produtos por país.

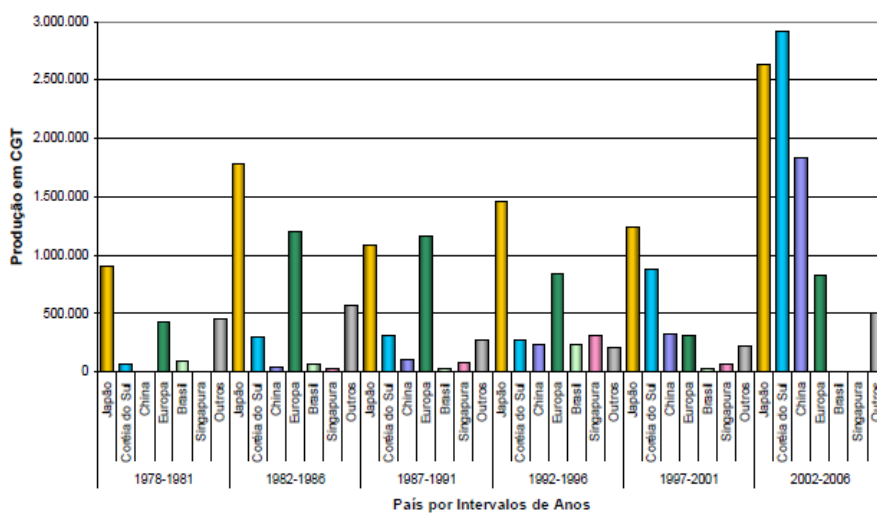


FIG.6.11 Evolução da Construção de Tanqueiro de Produtos por País.

## RO-RO

A FIG.6.12, apresenta a evolução da construção de ro-ro por país.

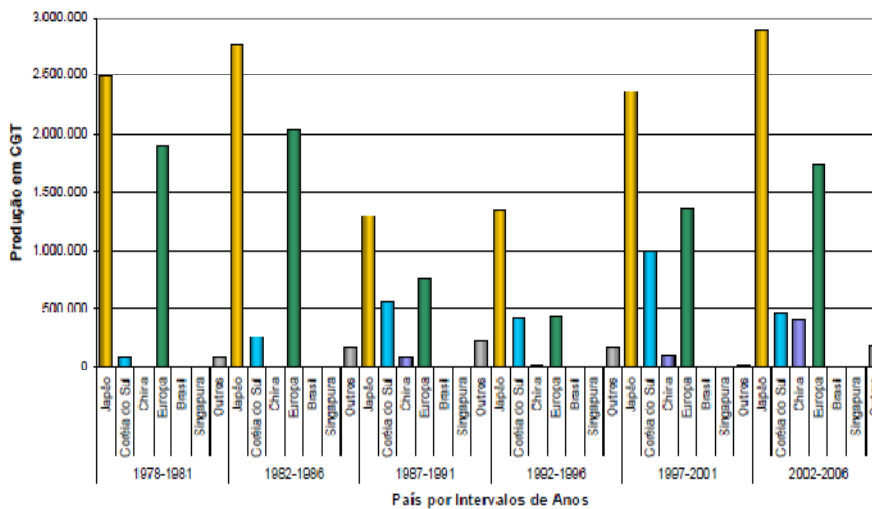


FIG.6.12 Evolução da Construção de Ro-Ro por País.

## OUTRAS EMBARCAÇÕES

A FIG.6.13, apresenta a evolução da construção de outras embarcações por país.

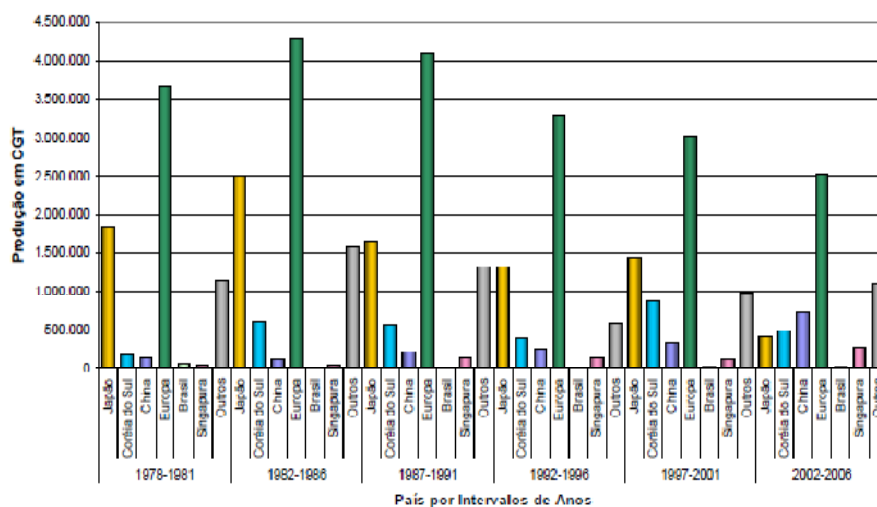


FIG.6.13 Evolução da Construção de Outras Embarcações por País.

### 6.3 EVOLUÇÃO DO TAMANHO DOS NAVIOS

A Figura 6.14 apresenta a evolução dos tamanhos dos navios em termos de CGTs, GTs edwts. Como pode ser observado, desde 1989, pelo menos, os tamanhos dos navios têm aumentado. A Figura 6.15 apresenta a evolução dos CGTs das embarcações por principais tipos.

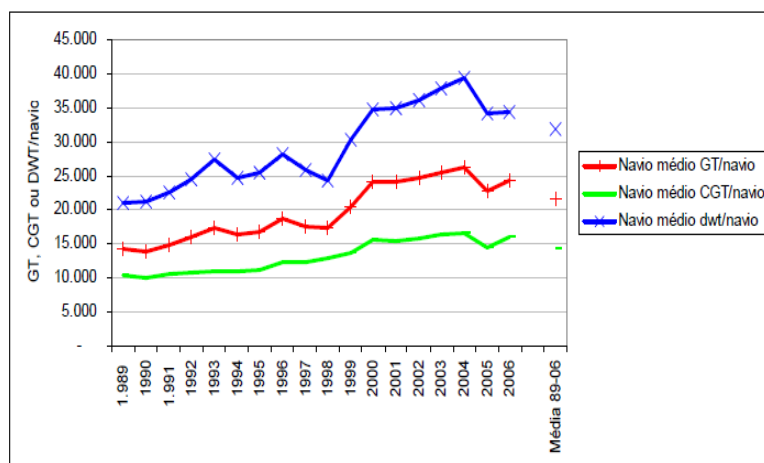


FIG.6.14 Evolução dos Tamanhos dos Navios.

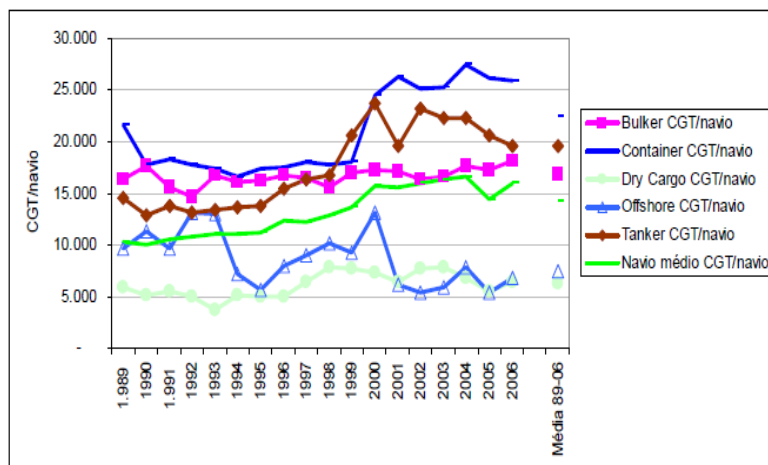


FIG.6.15 Evolução dos CGTs das Embarcações Por Principais Tipos.

As figuras indicam que os únicos navios que têm aumentado substancialmente de tamanho são dos porta-contêiner e os tanqueiros. As outras embarcações têm ficado com um tamanho comparável.



## 7 CONCLUSÃO

Em relação a indústria naval mundial o trabalho mostra que a construção de navios mercantes de grande capacidade constitui um mercado mundial totalmente livre e aberto, submetido a uma forte concorrência internacional no que respeita aos tráfegos, o que implica a compra de navios pelos armadores ao estaleiro que mais barato vende, desta forma os países adotaram diferentes estratégias, assim, o Japão mostrou-se grande produtor de graneleiros, gaseiros LPG e Ro-Ro; enquanto que a Coreia apresentou especialização para gaseiros LNG e LPG, portacontêineres e tanqueiros de produtos; e a China em navios de carga geral, graneleiros, tanqueiros de produtos. As estratégias revelaram que Coreia se concentra em navios de valor médio, ao contrário da China e Japão que produzem embarcações baratas, refletindo de alguma forma no retorno financeiro das empresas.

No agregado, atualmente a Coreia é responsável por 37% dos navios entregues, seguido pelo Japão (36%), China (13%) e Europa (12%).

O setor de construção naval brasileiro mostrou que os principais clientes são os armadores nacionais e as empresas estatais de petróleo e de mineração, que, são financiadas pelo Fundo Marinha Mercante, e observa-se que a indústria naval brasileira ingressou nos últimos anos em fase ascendente, após quase duas décadas de contínuo declínio. A expansão da exploração e do transporte de petróleo e gás offshore no país foi o fator mais importante para essa recuperação. O crescente número de encomendas de embarcações especializadas no apoio às plataformas offshore e as parcerias com empresas internacionais têm proporcionado aos estaleiros nacionais a gradual retomada de suas atividades. O resultado tem sido a criação de postos de trabalho em número expressivo, o que alinha a atividade com o projeto do governo federal de criação de emprego e renda

Para concluir, mostrou-se o passo a passo de como se deu a evolução dos métodos de construção naval, dentro deste contexto observa-se que a indústria naval é uma indústria completamente competitiva, e tem levado os estaleiros a sofisticarem os seus processos produtivos procurando reduzir custos de modo a oferecerem preços atraentes e o tempo de construção o que de uma forma possibilitou a evolução de alguns métodos na construção naval.

## 7 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

COLIN, E., PINTO, M. Análise da oferta de construção naval. Disponível em:

<<http://www.gestaonaval.org.br/Estudos.aspx?area=IndustriaNaval&id=114>>. Acesso em 10 out. 2010.

COLIN, E., PINTO, M. Evolução da produção naval e perspectivas futuras. Disponível em:

<<http://www.gestaonaval.org.br/Estudos.aspx?area=IndustriaNaval&id=93>>. Acesso em 10 out. 2010.

CUNHA, M.S. A indústria de construção naval: uma abordagem estratégica. Disponível em:

<[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3135/tde-11122006-141056/](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3135/tde-11122006-141056/)>. Acesso em: 25 nov. 2010.

FADDA, E.A. Construção naval- uma indústria global: as estratégias para a retomada do crescimento. Disponível em:

<<http://www.transportes.gov.br/bit/estudos/constr-naval/industria-global.pdf>>. Acesso em 01 out. 2010.

JESUS, C.G., GITAHY, L.M.C. Transformações na indústria de construção naval brasileira e seus impactos no mercado de trabalho (1997-2007). Disponível em:

<<http://www.apdr.pt/congresso/2009/pdf/Sess%C3%A3o%2039/79A.pdf>>. Acesso em 19/10/2010>. Acesso em 19 out. 2010.

LIMA, G.P.S. O soerguimento da construção naval Brasileira nos anos 2000: uma análise neo-schumpeteriana. Disponível em:

<[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12138/tde-18122009-104522/](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12138/tde-18122009-104522/)>. Acesso em: 25 nov. 2010.

MACHADO, GERSON. Construção de estruturas oceânicas: Evolução da construção de estruturas oceânicas. 2003.

Mapas e Estatísticas sobre Dinâmica da Indústria. Disponível em:

<<http://www.gestaonaval.org.br/MapasEstatisticas.aspx?area=IndustriaNaval>>. Acesso em 10 out. 2010.

MOURA, D.A. Análise dos principais segmentos da indústria marítima brasileira: estudo das dimensões e dos fatores críticos de sucesso inerentes à sua competitividade. Disponível em:

<[www.teses.usp.br/teses...33135...Tese\\_Versao\\_Final\\_Naval\\_Delmo.pdf](http://www.teses.usp.br/teses...33135...Tese_Versao_Final_Naval_Delmo.pdf)>. Acesso em 25 nov. 2010.

PASIN, J.A.B. Indústria naval no Brasil: panorama, desafios e perspectivas. Disponível em:

<[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev1804.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev1804.pdf)>. Acesso em 1/11/2010. Acesso em 19 out. 2010.

REYES, M.C.T. Construção naval: evolução das técnicas de construção naval.

SILVA, C.C. Competição internacional da indústria naval brasileira a partir dos anos 90. Disponível em:

<<http://www.ie.ufrj.br/gema/pdfs/Monografia%20de%20Bacharelado%20de%20Carolina%20Corr%EAa%20da%20Silva.pdf>>. Acesso em 19 out. 2010.

SINAVAL. Histórico resumido da indústria de construção naval no Brasil. Disponível em:

<<http://www.sinaval.org.br/docs/Balanco-Historia.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2010.