

---

# Importância das dimensões custo, qualidade, flexibilidade, inovação, tempo e confiabilidade para a competitividade da atual indústria marítima brasileira

---

Recebido em 16/setembro/2008  
Aprovado em 28/maio/2009

*Delmo Alves de Moura*  
*Rui Carlos Botter*  
*Aldy Fernandes da Silva*

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*  
Editor Científico: Nicolau Reinhard

## RESUMO

O objetivo neste trabalho foi avaliar as dimensões custo, qualidade, flexibilidade, inovação, tempo e confiabilidade na atual indústria marítima brasileira, utilizando como referência para análise o modelo de Slack (1993), fundamentado no modelo do Cone de Areia proposto por Ferdows e De Meyer (1990), e o modelo de Fases proposto por Bolwijn e Kumpe (1990), e dessa forma verificar a importância de cada dimensão para a competitividade dos setores industriais pesquisados. A indústria marítima foi caracterizada na pesquisa aqui relatada pelos estaleiros dos seguintes segmentos: construção naval, construção náutica, construção de plataforma e reparo naval. O método utilizado foi a pesquisa do tipo qualitativa realizada por meio de entrevistas, *in loco*, com empresários, presidentes, diretores e gerentes de 31 estaleiros em operação na atual indústria marítima brasileira. Os resultados foram analisados por meio de mapas perceptuais das dimensões por segmento marítimo que caracterizam as prioridades necessárias para promover a competitividade dessa indústria no Brasil. Com isso, foi possível estimar se os modelos propostos na literatura são aplicáveis para avaliar as fases das dimensões na indústria marítima brasileira, quando se trata de sistemas de produção de grandes projetos e produção intermitente, características intrínsecas dos setores pesquisados neste trabalho, e definir a importância dada a cada dimensão por segmento. Nas literaturas nacional e internacional não foi constatada (após a revisão bibliográfica realizada) a aplicação desses modelos para a análise das dimensões especificamente nos estaleiros, em que a produção é caracterizada, de forma geral, por produtos de alto valor financeiro e com tempo de processo produtivo relativamente extenso, quando comparada a produtos com sistemas de produção diferentes, como as indústrias automobilística, eletroeletrônica, de informática etc.

---

*Delmo Alves de Moura*, Graduado em Mecânica – Processos de Produção – pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC), Mestre e Doutor em Engenharia Naval pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Pós-Graduado pela Fundação Vanzolini e pela Fundação Getúlio Vargas, é Professor Adjunto da Universidade Federal do ABC no Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas na área de Sistemas de Produção e Operações Logísticas (CEP 09210-170 – Santo André/SP, Brasil).  
E-mail: delmo.moura@ufabc.edu.br  
Endereço:  
Universidade Federal do ABC (UFABC)  
Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas (CECS)  
Rua Santa Adélia, 166  
09210-170 – Santo André – SP

*Rui Carlos Botter*, Graduado em Engenharia Naval pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), Graduado em Direito pelas Faculdades Metropolitanas Unidas, Mestre e Doutor em Engenharia Naval e Oceânica pela USP, Livre-Docente em Transportes Marítimo e Fluvial, Planejamento Portuário e Logística, é Pesquisador, Coordenador de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas Logísticos e Professor Titular da Escola Politécnica da USP na área de Transportes e Logística (CEP 05356-000 – São Paulo/SP, Brasil).  
E-mail: rcbotter@usp.br

*Aldy Fernandes da Silva*, Bacharel em Estatística pela Universidade Federal de Minas Gerais, Mestre em Estatística pelo Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (USP) e Doutor em Engenharia de Produção pela Escola Politécnica da USP, é Professor Pesquisador do Mestrado em Ciências Contábeis da Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado (CEP 01502-001 – São Paulo/SP, Brasil).  
E-mail: aldy@fecap.br

**Palavras-chave:** indústria marítima brasileira, competitividade, estaleiros.

## 1. INTRODUÇÃO

O modelo do Cone de Areia, desenvolvido por Ferdows e De Meyer (1990), define algumas dimensões básicas que as empresas deveriam ter para ser competitivas em seus setores de atuação ante seus concorrentes. Slack (1993), baseado no modelo do Cone de Areia, descreveu um modelo focado especificamente na manufatura, que enfatiza as principais prioridades para a obtenção de vantagem competitiva. O autor relata quais são as principais fases cumulativas nas quais uma empresa necessita estruturar-se e quais as características essenciais de cada dimensão que contribuam para o sucesso de uma organização.

O modelo de Fases de Bolwijn e Kumpe (1990) aborda quais foram as principais dimensões que as empresas utilizaram para promover seus produtos e serviços ao longo do tempo.

O intuito do estudo desses modelos foi analisar a importância das dimensões e avaliar a prioridade referente a cumulatividade, custo, qualidade, confiabilidade, flexibilidade, tempo e inovação para os negócios empresariais, ou seja, quais são as fases de prioridade dadas para cada dimensão quando se analisa sua competitividade para um determinado setor industrial.

No estudo relacionado com a indústria marítima brasileira, buscou-se aplicar os modelos de Slack (1993) e Bolwijn e Kumpe (1990) para analisar a importância dada pelos estaleiros nacionais para cada dimensão, referentes aos quatro segmentos específicos pesquisados: construção naval, plataforma, náutica e reparo naval. Com isso, buscou-se obter informações relevantes que demonstrassem o estágio atual da indústria marítima doméstica, quando avaliado o grau de importância das dimensões para a competitividade de cada segmento.

## 2. METODOLOGIA DO ESTUDO

O estudo consistiu na realização de pesquisa do tipo qualitativa (SELLTIZ, WRIGHTSMAN e COOK, 1987; MATTAR, 1999; BABBIE, 2001; COOPER e SCHINDLER, 2003; BOTELHO e ZOUAIN, 2006). A pesquisa foi realizada por meio de entrevistas pessoais nos próprios estaleiros, *in loco*.

Participaram dessas entrevistas, como respondentes, empresários, presidentes, diretores e gerentes dos estaleiros

nacionais. Foram realizadas visitas aos estaleiros do segmento da construção naval, da atividade *offshore* (produção navio FPSO – *Floating, Production, Storage and Off-loading* –, tipo de navio utilizado pela indústria petrolífera para armazenar petróleo e/ou gás natural), indústria militar, pesca industrial, construção fluvial, dragagem, construção náutica, turismo, recreação e lazer, nas empresas especializadas na construção de plataforma ou UEP (Unidade Estacionária de Produção, um outro nome utilizado no meio marítimo para designar um tipo de plataforma).

O critério utilizado para a seleção dos estaleiros foi baseado na importância da empresa dentro de seu segmento, faturamento, volume de produção e número de funcionários.

O questionário aplicado nos estaleiros nacionais foi baseado numa pesquisa, denominada de melhores práticas, realizada pela Universidade de Michigan nos estaleiros norte-americanos, europeus e asiáticos, mas adaptado à realidade brasileira.

Na tabela 1, aponta-se o número de estaleiros visitados em campo e, na tabela 2, descreve-se a representatividade de cada segmento da indústria marítima nacional.

## 3. INFORMAÇÕES RELEVANTES SOBRE A INDÚSTRIA MARÍTIMA NACIONAL

A pesquisa em campo abrangeu os maiores estaleiros brasileiros em termos de faturamento, número de funcionários e representatividade comercial. São estaleiros que possuem representatividade expressiva no atual cenário da indústria marítima brasileira e que empregam milhares de funcionários. Há estaleiro da construção naval que possui mais de 4.000 funcionários diretos e apenas um navio produzido por ele pode ter valor de venda superior a US\$ 100 milhões (SINAVAL, 2008).

No segmento da construção náutica, um iate de luxo pode ter valor final de venda de US\$ 12 milhões. No Brasil, apenas quatro estaleiros do segmento náutico produzem mais de 130 embarcações por ano consideradas de luxo, as quais são vendidas, em sua maioria, para o mercado doméstico. A venda de lanchas também cresce muito no País e são produtos que possuem valor unitário de venda entre R\$ 20 mil e R\$ 900 mil.

Tabela 1

### Definição da População e Amostra das Empresas Pesquisadas

Setor	Quantidade de Estaleiros Cadastrados nas Associações	Quantidade de Estaleiros Visitados Pessoalmente
Construção e Reparo Naval e <i>Offshore</i>	22	17
Construção Náutica, Turismo, Recreação e Lazer	20	14
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>31</b>

Tabela 2

## Representatividade dos Estaleiros

Segmento	Visita <i>in loco</i>	Representação em Porcentagem
Construção Naval	7	70
Reparo Naval	5	83
Construção Plataforma / UEP / FPSO	5	100
Construção Náutica, Turismo, Recreação e Lazer	14	70
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>-</b>

Fonte: Moura (2008).

Há estaleiro da construção náutica com mais de 800 funcionários diretos em sua linha de produção (ACOBAR, 2008).

Um estaleiro do setor da construção de plataformas / UEP / FPSO pode empregar aproximadamente 5.000 funcionários e o valor final de venda de um produto pode variar entre US\$ 600 milhões e US\$ 1,3 bilhão ou mais. A plataforma / UEP / FPSO é um produto de alto valor agregado, que gera milhares de empregos diretos e indiretos. É um produto com alta tecnologia e pode trazer grandes benefícios financeiros, econômicos, sociais e tecnológicos para um país. No segmento de reparo naval, o Brasil é considerado competitivo mundialmente pela qualidade do serviço prestado.

O Programa de Modernização e Expansão da Frota da empresa Transpetro, subsidiária da Petrobras, prevê a construção de 42 navios e a licitação realizada para a construção das primeiras 26 embarcações foi avaliada em quase US\$ 2,5 bilhões. Os segmentos pesquisados neste trabalho são relevantes para a economia do país e também para inserir o Brasil entre os maiores *players* internacionais na geração de produtos, serviços e/ou *know how* que contribuam para balança comercial brasileira e para a geração de riqueza, promovendo o desenvolvimento do País.

#### 4. OBJETIVOS DE DESEMPENHO DE UMA EMPRESA

No estudo realizado por Noble (1995), avaliou-se o modelo cumulativo de competências e com isso foi possível avaliar quais são as etapas de implantação das dimensões que corroboram para a competitividade empresarial.

Segundo Slack *et al.* (1997), os objetivos de desempenho de uma organização estão diretamente relacionados com seu grau de competitividade e intrinsecamente relacionados com os fatores críticos de sucesso (FCS) da empresa. Os FCS correspondem às exigências estabelecidas pelos clientes e mercado, conforme exemplos do quadro 1.

Quadro 1

## Exemplos de FCS e seus Respetivos Objetivos de Desempenho

Fatores Críticos de Sucesso (FCS)	Objetivos de Desempenho
Serviços pós-venda	Qualidade
Entrega no prazo correto	Confiabilidade
Customização	Flexibilidade
Economia de escala	Custo
Tempo de entrega do produto final	Velocidade

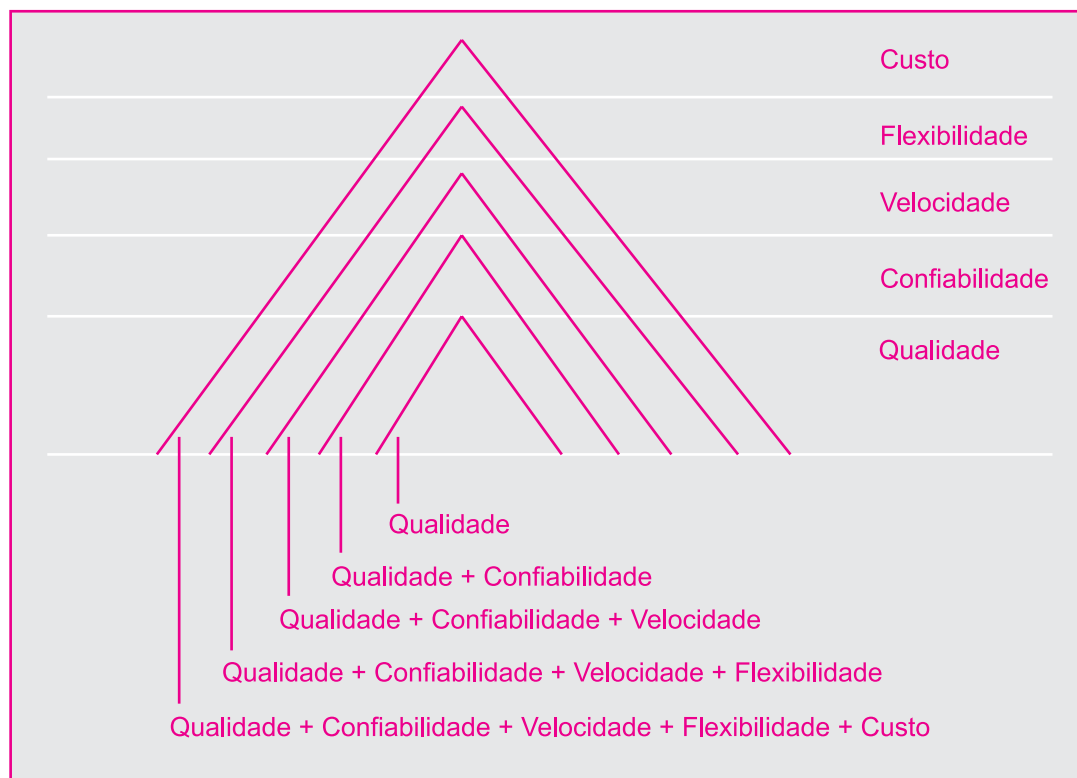
Fonte: Slack (1993).

Para Slack (1993), a vantagem competitiva em manufatura demonstra um diferencial da empresa ante seus concorrentes para atender às necessidades do mercado. Isso significa que fazer correto está relacionado com o objetivo de desempenho **qualidade**. Fazer rápido, com o objetivo **velocidade**. Fazer pontualmente, com o objetivo **confiabilidade**. Customizar, com o objetivo **flexibilidade**, e fazer com o menor custo está relacionado com o objetivo **custo**.

Na figura 1 consta a adaptação criada por Slack (1993), fundamentado no modelo do Cone de Areia proposto por Ferdows e De Meyer (1990) para descrever um modelo de cumulatividade. O autor considera em seu modelo os aspectos tanto internos como externos de uma empresa, quando utiliza os cinco objetivos de desempenho relacionados com a vantagem competitiva em manufatura. Assim, Slack define qual é a importância dada a cada dimensão e suas respectivas fases de implantação.

Outro modelo que aparece na literatura é o de Fases de Bolwijn e Kumpe (1990). A figura 2 apresenta a concepção das dimensões. Os autores analisaram as mudanças ocorridas ao longo do tempo no ambiente competitivo e focaram nos seguintes itens como diferencial competitivo:

- **custos** – uma empresa considerada de excelência buscava a redução de seus custos, fruto da redução da economia norte-americana na década de 1960. Custo passou a ser diferencial competitivo, haja vista a concorrência severa entre as empresas para manter ou aumentar sua parcela de mercado;
- **qualidade** – a inserção dos produtos japoneses no mercado global, com qualidade assegurada e sem aumento de custos dos produtos, fez com que esse fator pressionasse a concorrência para inserir essa variável também em seus produtos e serviços, já que o mercado consumidor passou a valorizar a dimensão qualidade. Isso ocorreu durante a década de 1970;
- **tempo** – fator como o lançamento de novos produtos no mercado obrigou as empresas a estruturarem-se bem na



**Figura 1: Modelo de Competitividade de Slack – Adaptado do Modelo do Cone de Areia**

Fonte: Slack (1993).

dimensão tempo, reduzindo o desenvolvimento de novos projetos e, conseqüentemente, sua produção. Isso aconteceu no início da década de 1980;

- **flexibilidade** – lançar novos produtos, e com isso oferecer alta diversificação ao mercado, com flexibilidade de projeto, de processo de produção, de resposta da cadeia de suprimentos etc. Também ocorreu no início da década de 1980;
- **inovação** – os autores descrevem que o novo fator para a obtenção de vantagem competitiva nas empresas estaria na inovação. A inovação seria a habilidade para renovar-se

rapidamente; na década de 1990, as empresas deveriam utilizar essa dimensão para oferecer produtos e serviços exclusivos.

A seguir são citadas algumas características relacionadas com as dimensões ou prioridades competitivas, na visão de alguns autores (HAYES e WHEELWRIGHT, 1984; SLACK, 1993; SKINNER, 1996; MORAES, 2003).

• **Custos**

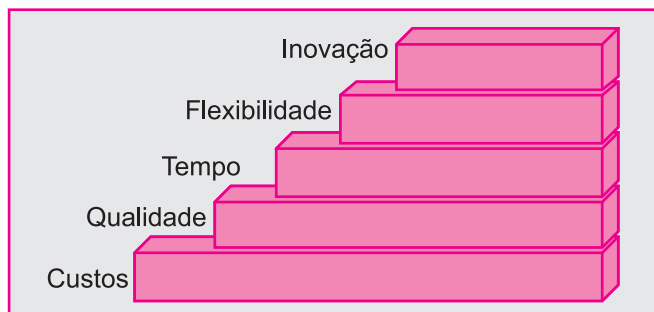
Custos baixos podem permitir preços baixos, auxiliando na competitividade dos produtos quando ofertados ao mercado. Dessa forma, a busca constante de redução de custos pode auxiliar positivamente na lucratividade de uma empresa.

• **Qualidade**

De forma ampla, está relacionada com a qualidade do produto e do processo e envolve diversos fatores relacionados com a satisfação dos clientes, o que inclui o serviço pós-venda, além de produtos sem erro, conforme as características definidas pelo projeto.

• **Flexibilidade**

É a capacidade de adaptar-se às mudanças, que podem ocorrer na demanda, no fornecimento, no processo produtivo, na



**Figura 2: Modelo de Fases de Bolwijn e Kumpe**

Fonte: Bolwijn e Kumpe (1990).

tecnologia empregada, nos roteiros de produção ou em outros elementos que compõem o ambiente da manufatura.

• **Inovação**

Habilidade de fazer mudanças e de usar a criatividade para melhorar métodos, processos e produtos, assim como lançar novos produtos no mercado.

• **Tempo**

Pode relacionar-se com o desenvolvimento de projetos, de novos produtos ou com a produção propriamente dita da manufatura. Entregar os produtos com mais rapidez pode tornar-se um critério de decisão para conquista de mercados, e alguns clientes muitas vezes estão dispostos a pagar um preço superior ao mercado quando percebem oportunidades de obter seus pedidos com maior velocidade de entrega.

• **Confiabilidade**

Na medida em que as empresas se tornam mais dependentes de sua cadeia de suprimentos no tempo certo, a garantia de que as encomendas serão recebidas nos prazos combinados (confiabilidade de entrega) torna-se de grande valor na escolha de seus fornecedores. O intuito é ter o processo confiável sem gerar estoque na cadeia de suprimentos.

Neste estudo serão analisados modelos existentes na literatura (BOLWIJN e KUMPE, 1990; SLACK, 1993) aplicados ao sistema de produção de grandes projetos (estaleiros). Os modelos apresentados na literatura internacional servem de parâmetro para analisar a competitividade de uma indústria e quais dimensões são mais relevantes para cada setor em estudo.

Um outro aspecto relevante dos modelos é analisar as fases das dimensões para cada setor industrial pesquisado. Dessa forma, será possível avaliar a importância das dimensões por segmento específico e confrontar com os modelos apresentados na literatura internacional. Será possível ainda verificar se as dimensões / fases seguem o mesmo padrão quando comparadas com os dois modelos citados neste trabalho, o de Slack (1993) e o de Bolwijn e Kumpe (1990).

As ferramentas estatísticas serão importantes para analisar os dados coletados em campo e o desenvolvimento de mapas perceptuais, que será uma forma mais adequada de demonstrar as fases das dimensões para cada segmento específico da indústria marítima brasileira.

**5. IMPORTÂNCIA DAS DIMENSÕES**

Após a aplicação em campo do questionário a 31 estaleiros no Brasil, buscou-se avaliar a importância das dimensões para a indústria marítima nacional, com foco em quatro segmentos especificamente. Algumas técnicas estatísticas foram realizadas para fazer a inferência, conforme descrito abaixo (MOURA, 2008).

A análise da importância das dimensões da indústria marítima brasileira consistiu em utilizar as pontuações obtidas nas comparações entre os pares de dimensões apresentados aos estaleiros. Os escores são as notas de importância atribuídas pelos próprios estaleiros para cada dimensão. Essas notas estão numa escala ordinal de 0 a 5 e são resultantes da comparação pareada entre as dimensões. As pontuações foram organizadas para cada dimensão pelo total geral e por segmento. Os dados estão apresentados na tabela 3.

**6. TESTE DE KOLMOGOROV-SMIRNOV**

No primeiro enfoque, utilizou-se uma análise não paramétrica dos dados por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov (SIEGEL e CASTELLAN JR., 2006). Buscou-se, inicialmente, por meio desse teste, verificar se existe diferenciação entre as dimensões e sua priorização por parte dos estaleiros. Dessa forma, os totais gerais foram organizados e ranqueados por dimensão, conforme dispostos na tabela 4.

O Kolmogorov-Smirnov é um teste estatístico que permite avaliar a aderência de uma distribuição de frequência. Isso significa que os escores observados na amostra são comparados com alguma distribuição teórica especificada. O teste compara a distribuição de frequência acumulada observada com a distribuição acumulada teórica e determina o ponto de maior divergência (diferença D) entre essas duas distribuições. Sob a hipótese  $H_0$ , espera-se que as frequências observadas sejam

**Tabela 3**

**Frequências Absolutas Totais por Dimensão e Segmento Obtidas dos 31 Estaleiros**

Segmentos	Qualidade	Custos	Inovação	Flexibilidade	Tempo	Confiabilidade
Náutica	67	45	19	19	27	34
Construção Naval	24	25	12	6	15	23
Plataforma	19	20	2	5	14	15
Reparo Naval	19	19	2	6	11	18
<b>Total</b>	<b>129</b>	<b>109</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>67</b>	<b>90</b>

iguais às frequências teóricas. A significância estatística é obtida comparando as diferenças  $D$  com o valor crítico do teste, dado por  $D = 1,36 \sqrt{N}$ , para um determinado nível de significância  $\alpha$ .

O teste de Kolmogorov-Smirnov foi aplicado aos dados das pontuações obtidas da comparação pareada para cada dimensão da indústria marítima brasileira. Os resultados do teste, apresentados na tabela 4, indicam que existe diferença significativa nas pontuações entre as dimensões estudadas, segundo a visão dos estaleiros. Assim, foi possível observar que, na visão dos estaleiros, as dimensões de maior importância são: qualidade, custos, confiabilidade, tempo, inovação e flexibilidade (essas duas últimas com igual importância). No quadro 2, apresentam-se as dimensões de maior importância na visão de cada segmento pesquisado junto com a opinião conjunta dos 31 estaleiros.

A grande limitação para a utilização desse método estatístico está, nesta pesquisa, no tamanho da população, que é o número de estaleiros, porém nada podia ser feito para eliminar esse fato, por não ser possível aumentar o número de estaleiros em funcionamento no Brasil.

Quanto à coleta de dados, não houve limitações; pelo contrário, o questionário teve de ser muito extenso para minimizar

o efeito de ter uma população (número de estaleiros) não muito grande. Assim, foi necessário o desenvolvimento de um questionário que amarrasse todas as possibilidades de confronto entre as questões para análise o mais acurada possível da importância das dimensões para a competitividade da indústria marítima nacional. Fato que promoveu um questionário de 238 questões.

Outra grande limitação do questionário foi o tempo de aplicação, que às vezes demandava quatro horas de um executivo do estaleiro e que também dependia ou de uma pessoa que conhecesse por completo todas as operações da empresa (estaleiro) ou de pessoas de outras áreas (diretor ou gerente de manufatura ou da área comercial).

Outro ponto de limitação da coleta de dados foi depender exclusivamente da agenda dos empresários, diretores e gerentes para receber o pesquisador em sua empresa para responder o questionário *in loco*. Em alguns casos foram diversos contatos até conseguir agendar um dia para a realização da entrevista e, como o Brasil possui uma área muito extensa, essa foi outra enorme dificuldade, além dos problemas enfrentados com o **apagão** no transporte aéreo nacional (problemas com os aeroportos).

Tabela 4

Teste de Kolmogorov-Smirnov por Segmento

Dimensão	Pontuação Absoluta	Pontuação Relativa	Pontuação Relativa Acumulada	Pontuação Relativa Teórica	Pontuação Relativa Acumulada Teórica	Diferença D entre Real e Teórica
Qualidade	129	0,2774	0,2774	0,1667	0,1667	0,1107
Custos	108	0,2323	0,5097	0,1667	0,3334	0,1763
Confiabilidade	91	0,1957	0,7054	0,1667	0,5001	0,2053
Tempo	67	0,1441	0,8495	0,1667	0,6668	0,1827
Flexibilidade	35	0,0753	0,9247	0,1667	0,8335	0,0912
Inovação	35	0,0753	1,0000	0,1667	1,0000	0,0000
<b>Total de Pontos</b>	<b>465</b>	<b>1,0000</b>				

Nota: Valor crítico da estatística D: 0,0631 (nível de significância  $\alpha = 5\%$ ).

Quadro 2

Importância das Dimensões segundo os Segmentos da Indústria Marítima Brasileira

Quatro Segmentos	Náutica	Construção Naval	Plataforma	Reparo Naval
Qualidade	Qualidade	Custos	Custos	Qualidade
Custos	Custos	Qualidade	Qualidade	Custos
Confiabilidade	Confiabilidade	Confiabilidade	Confiabilidade	Confiabilidade
Tempo	Tempo	Tempo	Tempo	Tempo
Inovação	Inovação	Inovação	Flexibilidade	Flexibilidade
Flexibilidade	Flexibilidade	Flexibilidade	Inovação	Inovação

## 7. MAPAS DE PERCEPÇÃO

O enfoque utilizado para analisar a importância das dimensões da indústria marítima brasileira consistiu em considerar os escores obtidos das comparações entre os pares de dimensões como sendo notas de importância. Apesar da natureza ordinal do fenômeno em estudo (notas de importância), acredita-se que o tratamento quantitativo desses dados permite explicar melhor as relações e o ranqueamento entre as dimensões e os segmentos da indústria marítima. Assim, não há interesse na interpretação da magnitude das diferenças entre as notas de importância, mas sim na diferenciação e na posição relativa produzida por essas medidas.

O primeiro passo consistiu em uma análise exploratória das notas de importância por meio do cálculo da média e do desvio padrão, cujos resultados estão na tabela 5. Na tabela 6 são apresentadas as médias das notas de importância das dimensões para cada segmento da indústria marítima brasileira. A primeira análise dessas médias (tabela 5) revelou o mesmo ranqueamento das dimensões obtido pela análise do teste de Kolmogorov-Smirnov.

De fato, mudanças no *ranking* das dimensões não eram esperadas, uma vez que os dados utilizados nas análises são essencialmente os mesmos (frequências absolutas das notas de importância e médias). No entanto, a análise das médias pôde contribuir para melhor compreensão das diferenças observadas nas notas de importância das dimensões em cada segmento da pesquisa. Esse estudo foi realizado por meio da construção de mapas de percepção, visando explorar onde as diferenças entre as notas de importância são mais significativas. O gráfico 1 apresenta uma visão mais clara dessas médias obtidas para as dimensões nos diferentes segmentos.

No gráfico 1, é possível perceber as características inerentes aos modelos propostos por Slack (1993) e Bolwijn e Kumpe (1990) e inferir que na indústria marítima brasileira essas mesmas características também surgiram, validando os modelos propostos pelos autores. Verifica-se que no segmento da construção naval a dimensão custos é a base do negócio, seguida das dimensões qualidade, que é praticamente semelhante à dimensão custos, e confiabilidade, duas variáveis importantes para que o projeto da embarcação seja entregue no prazo correto para o armador (MOURA, 2008).

Para o segmento de plataforma, utiliza-se a mesma ordem das dimensões descritas para o segmento da construção naval, exceto para a dimensão flexibilidade que está em um estágio superior de necessidade, quando comparada à dimensão tempo. Isso é explicado facilmente, pois há necessidade de maior flexibilidade para alteração de um projeto de construção de plataforma do que em um projeto de construção de navio (mercante, de apoio, gaseiro, tanque etc.).

No segmento de reparo naval, as dimensões custos e qualidade possuem o mesmo grau de importância, seguidas de perto pela dimensão confiabilidade, características inerentes a

Tabela 5

### Análise Exploratória das Notas de Importância das Dimensões

Geral	Média	Desvio Padrão
Qualidade	4,16	0,78
Custos	3,52	0,93
Confiabilidade	2,90	0,79
Tempo	2,16	1,27
Inovação	1,13	1,45
Flexibilidade	1,13	0,72

Náutica	Média	Desvio Padrão Geral
Qualidade	4,79	0,43
Custos	3,21	1,25
Confiabilidade	2,43	0,65
Tempo	1,93	1,21
Inovação	1,36	1,55
Flexibilidade	1,29	0,73

Construção Naval	Média	Desvio Padrão Geral
Custos	3,57	0,53
Qualidade	3,43	0,79
Confiabilidade	3,29	0,76
Tempo	2,14	1,95
Inovação	1,71	1,89
Flexibilidade	0,86	0,38

Plataforma	Média	Desvio Padrão Geral
Custos	4,00	0,00
Qualidade	3,80	0,45
Confiabilidade	3,00	0,71
Tempo	2,80	0,84
Flexibilidade	1,00	0,71
Inovação	0,40	0,55

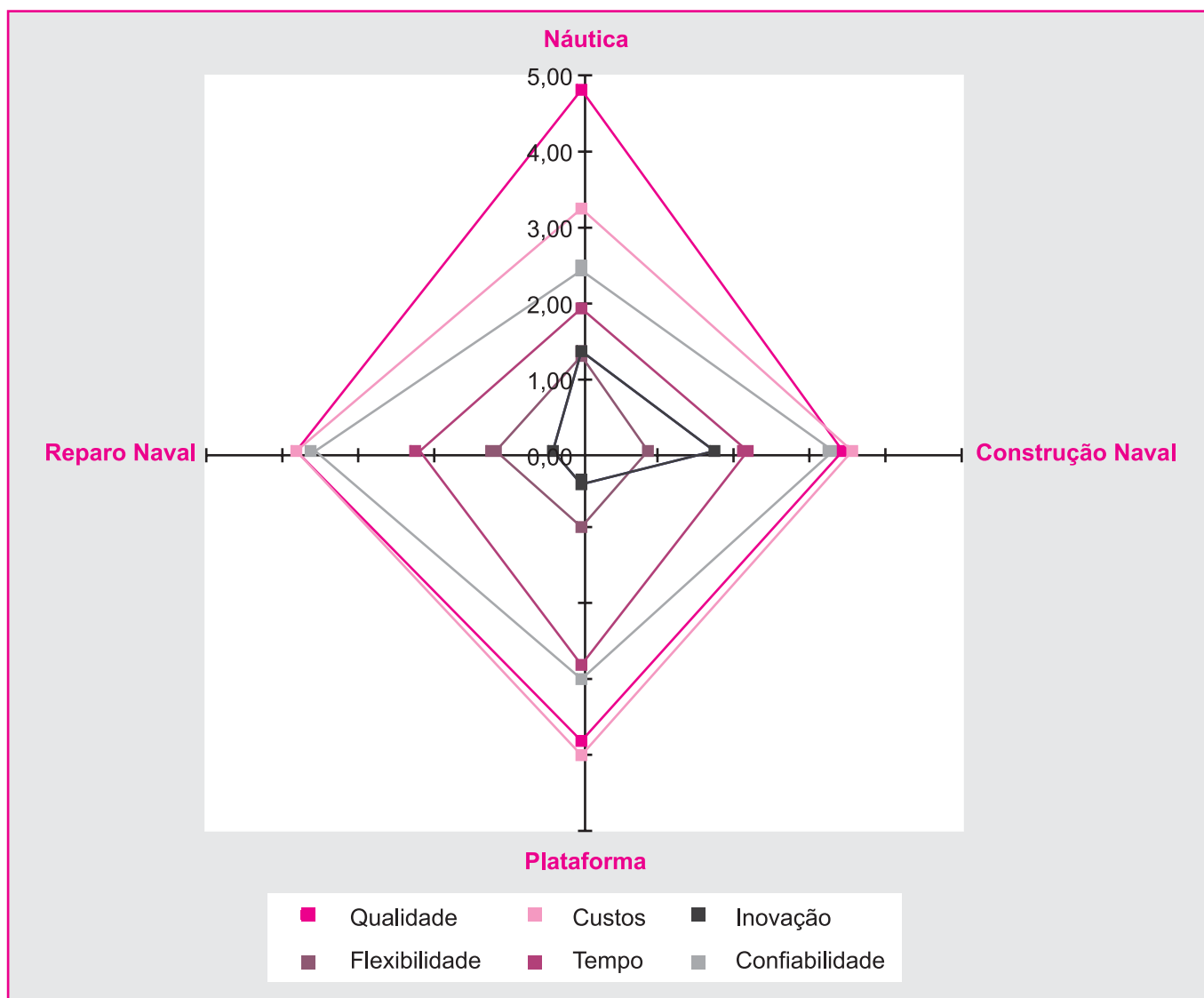
Reparo Naval	Média	Desvio Padrão Geral
Qualidade	3,80	0,45
Custos	3,80	0,45
Confiabilidade	3,60	0,55
Tempo	2,20	0,84
Flexibilidade	1,20	1,10
Inovação	0,40	0,55

esse segmento, pois o reparo de uma embarcação deve ser realizado em um prazo curto. Em seguida aparecem as dimensões tempo, flexibilidade e inovação. A dimensão flexibilidade aparece mais nesse segmento especificamente, pois uma embarcação deve ficar o mínimo possível docada para reparo e, muitas vezes, o estaleiro deve ser bem flexível na execução

**Tabela 6**

**Média das Notas de Importância das Dimensões por Segmento**

Segmentos	Qualidade	Custos	Inovação	Flexibilidade	Tempo	Confiabilidade
Náutica	4,79	3,21	1,36	1,29	1,93	2,21
Construção Naval	3,43	3,57	1,71	0,86	2,14	3,29
Plataforma	3,80	4,00	0,40	1,00	3,00	2,80
Reparo Naval	3,80	3,80	0,40	1,20	2,20	3,60
<b>Média Geral</b>	<b>4,16</b>	<b>3,61</b>	<b>1,13</b>	<b>1,13</b>	<b>2,19</b>	<b>2,77</b>



**Gráfico 1: Gráfico Aranha das Médias de Importância das Dimensões por Segmento**

dos serviços prestados ao armador para cumprir o prazo acordado e não deixar de realizar o serviço definido no contrato entre as partes envolvidas.

No segmento da construção náutica, a dimensão qualidade é a base do modelo, seguida da dimensão custos, porém não tão próxima quanto os demais segmentos pesquisados, algo

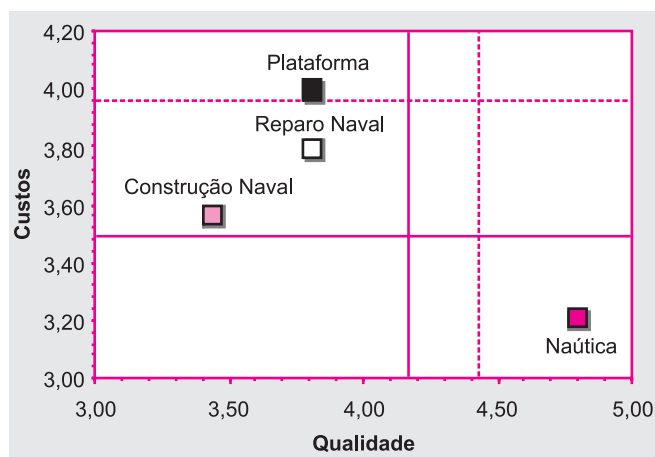


que é notório, pois os proprietários desse tipo de embarcação, principalmente as de luxo, não qualificam a dimensão custos como um entrave para a aquisição de um produto, pois são, geralmente, pessoas com poder aquisitivo maior (classe AA), configurando a relação B2C – *business to consumer* / empresa para consumidor final (MOURA, 2008). Com raras exceções, as embarcações produzidas nesse segmento são para o mercado B2B – *business to business* / empresa para empresa.

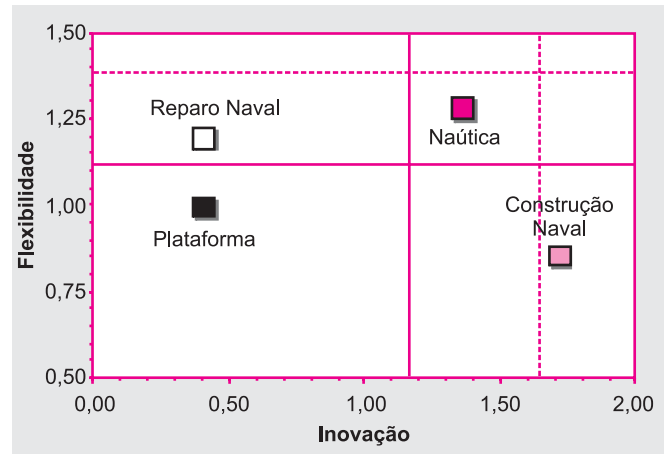
O mapeamento perceptual (MALHOTRA, 2001; POLIGNANO e DRUMOND, 2001) é uma técnica de análise e condensação de dados numa representação espacial e pode ser construído com o auxílio de programas de computador que utilizam técnicas estatísticas para resumir e dispor espacialmente os resultados.

Na Estatística, a análise multivariada é conhecida como resultante de uma família de métodos de análise denominados análise fatorial, escalonamento multidimensional e análise conjunta (MALHOTRA, 2001; HAIR JR. *et al.*, 2005). Em estudos de *marketing*, ela é de grande relevância para avaliar o posicionamento de segmentos de indivíduos ou marcas segundo dimensões ou atributos (GIRALDI e LIBONI, 2004). Os mapas perceptuais utilizados neste trabalho foram construídos fundamentados na representação das médias de importância das dimensões nos diferentes segmentos da indústria marítima. Assim, os resultados obtidos nesses gráficos refletem o posicionamento dos segmentos em relação às dimensões da indústria marítima brasileira. Os mapas de percepção estão apresentados nos gráficos 2, 3 e 4. Nesses gráficos, buscou-se associar os segmentos pesquisados com as dimensões. Neste trabalho não foi realizada a regressão linear, mas a aplicada à técnica de mapa de percepção para relacionar as dimensões com os segmentos em estudo.

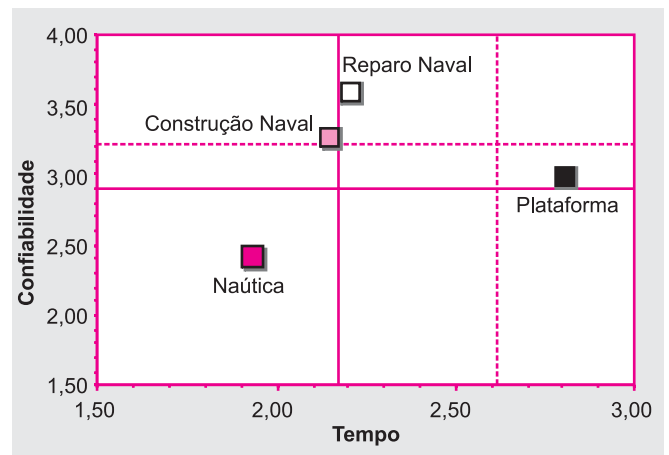
Como se pode observar nos gráficos 2, 3 e 4, as dimensões qualidade e custos foram avaliadas com as maiores notas de



**Gráfico 2: Mapa Perceptual das Notas de Importância para as Dimensões Qualidade Versus Custos**



**Gráfico 3: Mapa Perceptual das Notas de Importância para as Dimensões Inovação Versus Flexibilidade**



**Gráfico 4: Mapa Perceptual das Notas de Importância para as Dimensões Tempo Versus Confiabilidade**

importância pelos estaleiros dos diversos segmentos. Por outro lado, as dimensões inovação e flexibilidade, na visão dos estaleiros, são as de menor importância como diferencial de competitividade da indústria marítima brasileira. O mapa perceptual apresentado no gráfico 1 (gráfico aranha) permitiu observar que, no segmento náutico, a dimensão qualidade é, de forma significativa, o maior diferencial de competitividade dos estaleiros. Nesse segmento, a dimensão confiabilidade pode ser considerada de menor grau de importância (ver gráfico 4).

Com relação aos segmentos de construção naval e reparo naval, as dimensões qualidade, custos e confiabilidade também apresentaram as maiores médias de importância, o que as evidencia como diferenciais de competitividade, quando com-

paradas às demais dimensões. No entanto, como pode ser observado no gráfico 2, tanto a dimensão qualidade quanto a custos estão mais fortemente associadas, respectivamente, com os segmentos náutico e de construção de plataforma.

Como pode ser visto no gráfico 4, as dimensões confiabilidade e tempo também podem ser consideradas diferenciais de competitividade na visão dos estaleiros da construção de plataforma. Observa-se que a dimensão tempo foi a que recebeu as maiores notas de importância dentre todos os segmentos analisados para o segmento de plataforma, pois é um produto que demanda alguns anos para produção de uma unidade, por esse setor referir-se à produção de grandes projetos, bem diferente dos demais segmentos pesquisados (MOURA, 2008).

## 8. CONCLUSÃO

Os modelos de Slack (1993) e Bolwijn e Kumpe (1990) aplicados na indústria marítima brasileira mostraram que existem similaridades entre os segmentos de construção naval, reparo naval e construção de plataforma. Entretanto, no segmento da construção náutica, a importância dada às dimensões difere um pouco dos demais segmentos pesquisados, o que é facilmente explicado pelo tipo de embarcação produzida, pelo mercado completamente diferente dos demais segmentos marítimos e por tratar-se de um produto que, em sua maioria, é focado para o lazer e a recreação, diferente dos demais setores que são focados na produção de bens para o mercado *business to business* (B2B).

Outro fator relevante foi avaliar que os modelos apresentados na literatura podem ser aplicados normalmente a sistemas de produção de grandes projetos e a sistemas de produção intermitente, mas há particularidades nas fases das dimensões de cada setor pesquisado. Concreto há que as dimensões custos e qualidade são as bases para os quatro segmentos estudados neste trabalho.

Para o segmento da construção náutica, a dimensão qualidade possui um valor bem maior que as demais, principalmente quando o produto é para exportação. Custos é a segunda dimensão de importância citada pelos estaleiros como fator de competitividade mundial e os **custos Brasil** são elevados, dificultando a competitividade dos estaleiros nacionais. Confiabilidade é a terceira dimensão citada pelos estaleiros, fator que depende demasiadamente do relacionamento entre cada estaleiro e suas respectivas cadeias de suprimentos.

Tempo, inovação e flexibilidade não são dimensões consideradas de grande relevância pelos estaleiros, de forma geral, como fatores primordiais para tornar as empresas nacionais competitivas no cenário globalizado.

Nos segmentos da construção naval, plataforma e reparo naval, as dimensões qualidade e custos possuem praticamente a mesma importância e são consideradas essenciais para os negócios dos estaleiros e para a competitividade no mundo globalizado. Esses segmentos produzem produtos de elevado valor financeiro, e qualidade do produto é fator de segurança

essencial nesses setores. Os clientes desses segmentos, diferentemente do setor náutico, são empresas que dependem do navio / plataforma / UEP para promover seus negócios e esses ativos possuem um valor de aquisição elevado. Portanto, custos e qualidade dos produtos são prioridades fundamentais para a competitividade nesses segmentos, pois a concorrência é acirrada, principalmente com países asiáticos, como Japão, Coreia do Sul e China.

Confiabilidade é outra dimensão que vem logo abaixo das dimensões custos e qualidade, mas que também possui uma importância primordial para esses segmentos, pois, se houver atraso na produção de um navio, plataforma ou no reparo de uma embarcação, o armador, proprietário da embarcação, pode perder muito dinheiro em seu negócio, assim é importante cumprir o prazo de entrega de uma embarcação. Tempo é uma dimensão que possui importância maior para o segmento de reparo naval, o que é fácil de ser compreendido, pois o período para realizar o serviço de manutenção nos navios deve ser bem curto.

Há tendência de aumentar a importância dada para a dimensão inovação, pois os estaleiros mais competitivos mundialmente buscam inovar não só no desenvolvimento de projetos no sistema de manufatura e montagem, mas também no uso de novos materiais para a composição dos navios. A dimensão inovação pode, futuramente, trazer vantagem competitiva para alguns estaleiros, e por isso merece total atenção das empresas (NOBLE, 1995).

Para se tornarem competitivos, os estaleiros brasileiros precisam estruturar-se bem em cada uma das dimensões citadas neste estudo. Para tanto, há a necessidade de forte integração entre estaleiros, governo, universidades, centros de pesquisa, sociedade etc. para promover a indústria marítima nacional, pois ainda existem mercados a serem explorados mundialmente, assim como serviços. A indústria marítima pode trazer boas divisas para o País, promover o desenvolvimento de diversas regiões no Brasil, desenvolver vantagens competitivas em serviços e produtos de alto valor agregado, com tecnologia de ponta, além de capacitar e habilitar profissionais – como técnicos, engenheiros, administradores, pesquisadores, professores, consultores etc. – para enfrentarem os novos desafios globais (MOURA, 2008).

Os quatro segmentos pesquisados – estaleiros de construção naval, reparo naval, construção de plataforma e construção náutica – empregam expressiva mão de obra direta e indireta no Brasil. Atualmente são mais de 40 mil funcionários relacionados diretamente com essa indústria, projetando-se crescimento para 60 mil funcionários diretos se as novas encomendas forem realizadas, o que pode gerar mais 300 mil empregos indiretos, envolvendo toda a cadeia de suprimentos dos estaleiros, os setores de serviços etc. Há embarcações de alto valor agregado que podem promover o desenvolvimento de tecnologia no Brasil e inserir nossos produtos e serviços no cenário mundial dos segmentos pesquisados, gerando

riqueza, empregos em todas as categorias (nível universitário, técnico, pesquisadores, especialistas em diversas áreas – comercial, administrativa –, além de mão de obra qualificada para a produção das embarcações etc.).

Os segmentos também podem promover o desenvolvimento de empresas nacionais que abasteçam a cadeia de suprimentos da indústria de navieças. Além disso, muitas embarcações poderiam ser fabricadas no Brasil para abastecer a subsidiária da Petrobras, Transpetro, e economizar-se com afretamentos de embarcações internacionais, que fazem o Brasil gastar enorme fortuna anualmente com esse tipo de contrato, por falta de embarcações disponíveis no mercado doméstico para suprir a necessidade da Petrobras.

Não há nas literaturas nacional e internacional estudo que envolva quatro segmentos específicos de uma indústria marítima com aplicação dos modelos de competitividade propostos por Slack (1993) e Bolwijn e Kumpe (1990) para avaliar as dimensões relacionadas com os FCS.

O arcabouço teórico desta pesquisa foi relevante para avaliar, de forma sistemática, a importância das dimensões relacionadas com os fatores críticos de sucesso na indústria marítima brasileira. A proposta neste trabalho foi também verificar como a indústria marítima brasileira (estaleiros dos quatro segmentos pesquisados) estava posicionada quando se analisaram as dimensões para a promoção de produtos competitivos em um cenário internacional de alta competitividade.

Além disso, o estudo comprova que os modelos propostos pelos autores Slack (1993) e Bolwijn e Kumpe (1990) são

aplicáveis em qualquer tipo de sistema de produção, e o aspecto da cumulatividade das dimensões estudado por Noble (1995) também fica bem explícito quando se analisam os resultados apontados no gráfico aranha (gráfico 1). Três segmentos pesquisados apontaram a dimensão qualidade como a base da pirâmide para promover produtos competitivos. Essa dimensão possui maior aderência com o modelo proposto por Slack (1993) e difere um pouco do modelo de Bolwijn e Kumpe (1990), em que a qualidade seria o segundo patamar de importância. Porém, no segmento de plataforma / UEP / FPSO no Brasil (gráfico 2), fica claro que a dimensão custos é o fator essencial para o setor, visto que se trata de um sistema de produção de grandes projetos e de produtos de alto valor agregado.

As dimensões confiabilidade e tempo são as duas seguintes por ordem de importância, apontadas pelos estaleiros e estão em consonância com os modelos apresentados na literatura. Em seguida surgem as dimensões flexibilidade e inovação.

Conclui-se que, para os segmentos relacionados com sistemas de produção de grandes projetos, o modelo proposto por Slack (1993), que traz a dimensão custos como o último patamar da competitividade, não condiz com a realidade dos estaleiros brasileiros, por tratar-se de produtos de alto valor financeiro em que essa dimensão aparece como fator inicial da competitividade dos produtos, sendo a base do modelo. Portanto, verifica-se que, para o sistema de produção de grandes projetos, em que há produto de alto valor financeiro em operação (plataforma / UEP / FPSO / navio), a dimensão custos é a base do modelo de competitividade. ◆

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CONSTRUTORES DE BARCOS E SEUS IMPLEMENTOS (ACOBAR). Indústria náutica brasileira: fatos e números, 2008.

BABBIE, E. *Métodos de pesquisa de survey*. Belo Horizonte: UFMG, 2001.

BOLWIJN, P.T.; KUMPE, T. Manufacturing in the 1990's – productivity, flexibility and innovation. *Long Range Planning*, United Kingdom, v.23, n.4, p.47-57, Aug. 1990.

BOTELHO, D.; ZOUAIN, D.M. (Org.). *Pesquisa quantitativa em administração*. São Paulo: Atlas, 2006.

COOPER, D.; SCHINDLER, P. *Métodos de pesquisa em administração*. 7.ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

FERDOWS, K.; DE MEYER, A. Lasting improvements in manufacturing performance: in search of a new theory. *Journal of Operations Management*, Columbus, OH, USA, v.9, n.2, p.168-185, Apr. 1990.

GIRALDI, J.M.E.; LIBONI, L.B. Mapa perceptual: uma ferramenta para gerenciamento do posicionamento de marcas. In: CONGRESSO VIRTUAL BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO, 4., 2004, ESAMC, UNAERP, UFSC, UNIVALI. *Anais...* São Paulo, Convibra, 2004.

HAIR, JR., J.F.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.; BLACK, W. *Análise multivariada de dados*. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HAYES, R.H.; WHEELWRIGHT, S.C. *Restoring our competitive edge: competitive through manufacturing*. New York: John Wiley and Sons, 1984.

MALHOTRA, N.K. *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MATTAR, F.N. *Pesquisa de marketing: metodologia – planejamento*. São Paulo: Atlas, 1999. v.1 e v.2.

MORAES, E.A. de. *Inovação e competitividade: uma proposta de redefinição da importância e escopo da inovação no modelo de estratégia competitiva baseado em competências cumulativas*. 2003. Dissertação (Mestrado) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, São Paulo, Brasil.

MOURA, D.A. de. *Análise dos principais segmentos da indústria marítima brasileira: estudo das dimensões e dos fatores críticos de sucesso inerentes à sua competitividade*. 2008. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil.

REFERÊNCIAS

NOBLE, M.A. Manufacturing strategy: testing the cumulative model in a multiple country context. *Decision Sciences*, Atlanta, Geórgia, USA, v.26, n.5, p.693-721, Dec. 1995.

POLIGNANO, L.A.C.; DRUMOND, F.B. O papel da pesquisa de mercado durante o desenvolvimento de produtos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO, 3., 2001, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 2001.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L.; COOK, S. *Métodos de pesquisa nas relações sociais*. São Paulo: EPU, 1987.

SIEGEL, S.; CASTELLAN JR., N.J.C. *Estatística não-*

*-paramétrica para ciências do comportamento*. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO E REPARAÇÃO NAVAL E OFFSHORE (SINAVAL). Informações do setor, 2008.

SKINNER, W. Manufacturing strategy on the "s" curve. *Production and Operation Management*, New York, v.5, n.1, p.1-14, Spring 1996.

SLACK, N. *Vantagem competitiva em manufatura: atingindo competitividade nas operações industriais*. São Paulo: Atlas, 1993.

SLACK, N. *et al. Administração da produção*. São Paulo: Atlas, 1997.

ABSTRACT

**Importance of the cost, quality, flexibility, innovation, time and reliability dimensions for the current competitiveness of the Brazilian naval sector**

The research assesses the cost, quality, flexibility, innovation, time and reliability dimensions of Brazil's naval industry at present, using as its analytical reference the model of Slack (1993), based on the Sand Cone model put forth by Ferdows and De Meyer (1990), and also on the Phases model proposed by Bolwijn and Kumpe (1990). The study evaluates which dimensions are the most critical for the competitiveness of each segment. The naval sector was characterized in this study by shipyards of the following segments: naval construction, nautical construction, platform construction and naval repairs. The method used in this study was *in loco* qualitative interviews with businesspersons, presidents, directors and managers of 31 shipyards active in Brazil's naval sector. The results were analyzed through perceptual maps of the dimensions by naval segment that characterize the priorities for the improvement of the competitiveness of this industry in Brazil. Thus, it was possible to estimate whether the models proposed in the literature apply to the evaluation of the phases of the dimensions of Brazil's naval sector in relation to production systems for major projects and intermittent production, which are intrinsic features of the industry researched in this study, and in relation to defining the importance ascribed to each dimension, by segment. Nothing was found in the domestic and the international literature (following the bibliographic review that was conducted) about the application of these models to the analysis of the dimensions in the shipyards specifically, where production is characterized, overall, by products of high financial value and a long production period, as compared to products with different production systems, such as those of the automotive, electrical, electronic, or IT industries, for example.

**Keywords:** Brazilian naval sector, competitiveness, shipyards.

RESUMEN

**Importancia de las dimensiones de costo, calidad, flexibilidad, innovación, tiempo y fiabilidad para la competitividad de la industria marítima brasileña**

El objetivo en esta investigación es evaluar las dimensiones de costo, calidad, flexibilidad, innovación, tiempo y fiabilidad en la actual industria marítima brasileña, con la referencia del modelo de Slack (1993), fundamentado en el modelo del Cono de Arena propuesto por Ferdows y De Meyer (1990), y el modelo de fases propuesto por Bolwijn y Kumpe (1990). Así, se analiza la importancia de cada dimensión para la competitividad de los segmentos industriales investigados. La industria marítima se ha caracterizado por los astilleros de los siguientes segmentos: construcción naval, construcción náutica, construcción de plataforma y reparación naval. El método utilizado fue la investigación tipo cualitativa realizada por medio de entrevistas *in situ*, con empresarios, presidentes, directores y administradores de 31 astilleros que operan en la industria marítima brasileña. Se analizaron los resultados por medio de mapas perceptuales de las dimensiones por segmento marítimo que caracterizan las prioridades para promover la competitividad de dicha industria en Brasil. Con ello, se pudo determinar si los modelos propuestos en la literatura son aplicables para evaluar las fases de las dimensiones en la industria marítima brasileña – cuando se trata de sistemas de producción de grandes proyectos y producción intermitente, características intrínsecas de los sectores investigados en este trabajo – y definir la importancia que se asigna a cada dimensión por segmento. Tras una revisión bibliográfica, no se encontró en las literaturas nacional e internacional la aplicación de esos modelos para el análisis de las dimensiones específicamente en los astilleros, en que la producción está caracterizada, en general, por productos de alto valor financiero y con tiempo de proceso productivo relativamente amplio, cuando comparada a productos con sistemas de producción distintos, como las industrias automovilística, electroelectrónica, de informática, etc.

**Palabras clave:** industria marítima brasileña, competitividad, astilleros.