

GIULIANA BONATELLI DARIO

**“A Voz do Cliente no Desenvolvimento
de Projetos de Cascos de Chatas
para o Transporte Fluvial a Granel”**

**Tese apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Doutor em
Engenharia**

**São Paulo
2004**

OK

GIULIANA BONATELLI DARIO

**“A Voz do Cliente no Desenvolvimento
de Projetos de Cascos de Chatas
para o Transporte Fluvial a Granel”**

**Tese apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Doutor em
Engenharia**

**Área de Concentração:
Engenharia Naval**

**Orientador:
Prof. Dr. Célio Taniguchi**

**São Paulo
2004**

**Ao meu pai, que me ensinou a sonhar.
À minha mãe, que me ensinou a ir atrás do sonho.**

*n'est ce pas plutôt
le jardin qui doucement
traverse le chat*

Malo Bouëssel du Bourg

AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores, Profs. Célio Taniguchi e Moyses Szajnbok pela paciência, compreensão, guia, incentivo durante o período de convivência, que foi importante para atingir mais um estágio da minha vida profissional.

Ao Departamento de Engenharia Naval e Oceânica da Escola Politécnica, pela confiança em mim depositada em desenvolver este trabalho de doutorado.

Ao IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas) em especial ao Engº. Carlos Daher Padovezi, da DITT (Divisão de Tecnologia e Transportes), pelos incentivos, sugestões e comentários.

Aos funcionários do Departamento de Engenharia Naval e Oceânica da Escola Politécnica - Adenilson, Carlos, César, Idamaris, João Alcino, Lânia, Sandra, Marlei e Maxwell, pelos serviços prestados durante todo esse tempo, bem como pela paciência e pelo apoio que tiveram com a minha pessoa.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) por oferecer condições para eu pudesse me dedicar exclusivamente a este trabalho.

Aos corpo docente e aos colegas da FATEC-JH pelo incentivo na pós-graduação.

Aos colegas da Pós-Graduação, Jairo, Celso, Luiz Alberto, Antonio Russo e demais que conquistei em função deste trabalho, por tornarem este período em que estivemos juntos, bastante agradável e pelo ensinamento de convívio que sempre foram de grande valia.

Aos meus irmãos, Graziela e Giampaolo, aos sobrinhos Gabriel, Guilherme e Giulia, e demais familiares que sempre estiveram presentes em todos os momentos da minha vida.

Ao meu querido Sergio Werner, pela compreensão e apoio nesta árdua tarefa.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma breve revisão sobre o QFD e suas versões, na voz do cliente e nos processos de tomada de decisão.

Apresenta também considerações sobre o método tradicional do projeto de embarcações fluviais bem como o cenário do transporte fluvial.

É na voz do cliente, no seu desenvolvimento e na sua aplicação que este trabalho se baseia para o emprego no projeto de cascos de chatas para o transporte fluvial. Os clientes incluem os tripulantes, armadores, agências reguladoras, sociedades classificadoras, donos de carga, instituições e projetistas.

O trabalho se desenvolve por meio de entrevistas e questionários e suas análises e discussões sobre os itens apresentados.

Ao final, apresenta-se um procedimento que tem a intenção de tornar o método aplicável para o projeto de embarcações.

ABSTRACT

This work presents a brief review of the QFD method and its main versions used on “voice of the client” and on decision-making processes.

It also considers the traditional methods used in the designing of river cargo boat, as well as the scenario of river transportation.

It is in the voice of the client process, and in its application that this work is based. The method it is employed in the design of barges for river transportation. The clients considered include the crew, ship owners, regulatory agencies, classification societies, cargo owners, research institutions and designers.

This work was developed through interviews and questionnaires and includes the corresponding analysis and discussions on the presented items.

As a conclusion, a procedure is developed with the intention to facilitate the use of the method to the design of river barges.

Sumário

LISTA DE TABELAS	
LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE ABREVIATURAS	
LISTA DE SÍMBOLOS	
RESUMO	
ABSTRACT	
INTRODUÇÃO	1
Objetivos	1
Estrutura do trabalho	2
1) REFERENCIAL TEÓRICO	4
1.1) A voz do cliente	4
1.1.1) Tipos de clientes	6
1.1.2) A importância da fidelidade do consumidor	9
1.1.3) A percepção da qualidade - Tipos de qualidade do produto	9
1.1.4) Processos para obter a voz do cliente	10
1.1.5) Níveis de requisitos	18
1.1.6) Traduzindo os desejos do consumidor em dados objetivos	20
1.1.7) Satisfazendo os requisitos dos clientes	23
1.2) Algumas considerações sobre o método QFD	25
1.2.1) Características do QFD	25
1.2.2) A casa da qualidade - Matriz de planejamento do projeto	26
1.3) Princípios da análise da decisão	28
1.4) Generalidades sobre o método tradicional de projeto de embarcações	32
2) O PROJETO DE CASCOS DE CHATAS E A VOZ DO CLIENTE	38
2.1) O cenário do transporte fluvial	38
2.2) A metodologia	43
2.2.1) O método para audição da voz do cliente	43
2.2.2) Definição do público alvo	44
2.2.3) A coleta de dados na pesquisa	45
2.2.4) As classes dos clientes	45
2.2.5) Análise dos resultados do questionário	46
2.2.6) Estudo de caso	47
2.2.7) Conclusões e recomendações	48

3) APLICAÇÃO DA PESQUISA E SEUS RESULTADOS	49
3.1) Os clientes	49
3.2) Entrevistas iniciais	56
3.3) A pesquisa	57
3.4) Análise e discussão dos resultados da pesquisa	58
3.4.1) Parte I – O Questionário sobre a “Satisfação do cliente”	58
3.4.2) Parte II - A pesquisa “Ouvindo a voz do cliente”	62
3.4.3) Breve discussão dos resultados	64
3.5) Valoração do questionário para cada classe	77
3.5.1) Pesos e médias ponderadas	77
3.5.2) Discussões sobre a valoração	80
3.5.3) Comparação entre as médias ponderada e aritmética	81
3.5.4) Discussão e análise dos resultados obtidos para os itens referentes ao questionário I	86
3.6) Discussão dos resultados da pesquisa	89
3.6.1) Participação das classes no questionário “Satisfação do cliente”	89
3.6.2) Discussão sobre médias aritméticas e ponderadas	93
3.6.3) Participação das classes na pesquisa “Ouvindo a voz do cliente”	95
4) ESTUDO DE CASO - CHATAS PARA O RIO ARAGUAIA	99
4.1) Definição do caso	101
4.2) O projeto	102
4.3) Aplicação do procedimento	108
4.3.1) Comparação com as respostas do questionário “Satisfação do cliente”	108
4.3.2) Comparação com as sugestões da pesquisa “Ouvindo a voz do cliente”	111
5) COMENTÁRIOS FINAIS, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	113
5.1) Comentários finais sobre a condução da pesquisa	113
5.2) Principais conclusões	115
5.2.1) Sobre a participação dos clientes	115
5.2.2) Sobre a “Satisfação do cliente”	116
5.2.3) Sobre a pesquisa “Ouvindo a voz do cliente”	117
5.2.4) Sobre o “Estudo de caso”	118
5.3) Conclusão geral	119
5.4) Recomendações para trabalhos futuros	120

6) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	121
ANEXOS	129
Anexo I - O QFD e suas versões	130
Anexo II - A Casa da Qualidade - Matriz de Planejamento do Produto	150
Anexo III - Formas do casco e arranjo	168
Anexo IV - Coeficientes de forma e resistência hidrodinâmica	172
Anexo V - Pesos e custos	180
Anexo VI - Quantidade de carga transportada por hidrovia	182
Anexo VII - Roteiro para as entrevistas das pesquisas	183
Anexo VIII - Questionário da pesquisa "Satisfação do cliente" e "Ouvindo a voz do cliente"	199
Anexo IX - Análise e discussão dos resultados da pesquisa "Satisfação do cliente"	202
Anexo X - Resultados da pesquisa "Ouvindo a voz do cliente"	226
Anexo XI - Discussão das respostas do questionário sobre a "Satisfação do cliente"	238
Anexo XII - Discussão das repostas da pesquisa "Ouvindo a voz do cliente"	262
Anexo XIII - Discussão e análise dos resultados obtidos para os itens referentes ao questionário "Satisfação do cliente"	278

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 - Etapas e atividades no processo de compra organizacional	8
Tabela 1.2 - Os processos e suas características	11
Tabela 1.3 - Tabela da voz do cliente (VOCT)	12
Tabela 1.4 - Métodos de pesquisa	15
Tabela 1.5 - Ferramentas para a voz do cliente	16
Tabela 3.1 - Resultados para "missão e raio de ação" em relação às respostas obtidas	63
Tabela 3.2 - Médias parciais de cada classe, por item do questionário "Satisfação do cliente"	66
Tabela 3.3 - Resumo das sugestões obtidas na parte II do questionário "Ouvindo a voz dos clientes"	67
Tabela 3.4 - Médias para "segurança"	69
Tabela 3.5 - Classificação dos itens segundo as médias e abstenções	71
Tabela 3.6 - Classificação dos itens segundo a porcentagem de abstenção	73
Tabela 3.7 - Pesos para a valoração das respostas em função das classes	78
Tabela 3.8 - Comparação entre as médias	79
Tabela 3.9 - Itens numerados conforme a aparição no questionário	82
Tabela 3.10 - Segurança	88
Tabela A.1 - Relação dos conceitos e suas respectivas equivalências	138
Tabela A.2 - Etapas versus matrizes	144
Tabela A.3 - Valores aproximados dos parâmetros do peso	180
Tabela A.4 - Eventos para a realização dos custos da construção	181
Tabela A.5 - Quantidade de carga transportada em 2000	182
Tabela A.6 - Resultados para "missão" e "raio de ação" em relação às respostas obtidas	226
Tabela A.7 - Resultados para "capacidade e tipo de carga" em relação às respostas obtidas	228
Tabela A.8 - Resultados para "construção" em relação às respostas obtidas	229
Tabela A.9 - Resultados para "manutenção" em relação às respostas obtidas	231
Tabela A.10 - Resultados para "capacidade de manobra" em relação às respostas obtidas	233
Tabela A.11 - Resultados para "características da via" em relação às respostas obtidas	234
Tabela A.12 - Resultados para "condições de operação" em relação às respostas obtidas	236
Tabela A.13 - Médias para "segurança"	238

Tabela A.14 – Médias para “conforto na navegação”	239
Tabela A.15 – Médias para “facilidade de encalhe”	240
Tabela A.16 – Médias para “percepção da via e sinalização”	241
Tabela A.17 – Médias para “trelamento de 4 cordas”	242
Tabela A.18 – Médias para “trelamento de 1 corda”	243
Tabela A.19 – Médias para “sistema de amarração”	244
Tabela A.20 – Médias para “carga a granel de combustíveis líquidos”	245
Tabela A.21 – Médias para “carga a granel de sólidos”	246
Tabela A.22 – Médias para “carga em contêiner”	247
Tabela A.23 – Médias para “manejo das tampas dos porões”	248
Tabela A.24 – Médias para “largura das laterais”	249
Tabela A.25 – Médias para “ausência de duplo fundo”	250
Tabela A.26 – Médias para “normas e regulamentos”	251
Tabela A.27 – Médias para “normas e regulamentos (carga perigosa)”	252
Tabela A.28 – Médias para “ausência de corrimão nas laterais”	253
Tabela A.29 – Médias para “instalação de propulsor de proa”	254
Tabela A.30 – Médias para “fundo da chata inclinado”	255
Tabela A.31 – Médias para “arranjo estrutural”	256
Tabela A.32 – Médias para “peso total”	257
Tabela A.33 – Médias para “uso de novos materiais”	258
Tabela A.34 – Médias para “manobra com vento”	259
Tabela A.35 – Médias para “regulamentação para desempenho e manobra”	260
Tabela A.36 – Médias para “linhas hidrodinâmicas”	261
Tabela A.37 – Segurança	279
Tabela A.38 – Conforto na navegação	280
Tabela A.39 – Facilidade de encalhe	281
Tabela A.40 – Percepção da via e sinalização	282
Tabela A.41 – Trelamento de 4 cordas	283
Tabela A.42 – Trelamento de 1 corda	284
Tabela A.43 – Sistema de amarração	285
Tabela A.44 – Carga a granel de combustíveis líquidos	286
Tabela A.45 – Carga a granel de sólidos	287
Tabela A.46 – Carga em contêiner	288
Tabela A.47 – Manejo das tampas dos porões	289
Tabela A.48 – Largura das laterais	290
Tabela A.49 – Ausência de duplo fundo	291
Tabela A.50 – Normas e regulamentos	292
Tabela A.51 – Normas e regulamentos – carga perigosa	293
Tabela A.52 – Ausência de corrimão nas laterais da chata	294

Tabela A.53 - Instalação de propulsor de proa	296
Tabela A.54 - Fundo da chata inclinado	297
Tabela A.55 - Arranjo estrutural	298
Tabela A.56 - Peso total	299
Tabela A.57 - Uso de novos materiais	300
Tabela A.58 - Manobra com vento	301
Tabela A.59 - Regulamentação para desempenho e manobra	302
Tabela A.60 - Linhas hidrodinâmicas	303

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Modelo de satisfação adotado por Kano	20
Figura 1.2 – Representação da casa da qualidade	26
Figura 1.3 – Hélice de projeto	32
Figura 3.1 – Gráfico total para “segurança”	59
Figura 3.2 – Gráfico total para “conforto na navegação”	60
Figura 3.3 – Gráfico para “missão e raio de ação”	63
Figura 3.4 - Valores das médias aritméticas e ponderadas	83
Figura 3.5 – Valores das diferenças entre as médias aritméticas e ponderadas	84
Figura 4.1 – Sistema de amarração encontrado nas embarcações	106
Figura 4.2 - Sistema de amarração proposto pelo IPT para embarcações em geral	107
Figura A.1 – Fluxo de informações: comparação entre o QFD e o método tradicional	135
Figura A.2 – As múltiplas fontes de informação	137
Figura A.3 - Modelo de AKAO completo	141
Figura A.4 - Modelo de KING	144
Figura A.5 - Modelo de ASI	146
Figura A.6 - Matriz de seleção de conceitos de PUGH	148
Figura A.7 - QFD estendido	149
Figura A.8 - A casa da qualidade - matriz planejamento do produto	151
Figura A.9 - Influência da imersão da popa na resistência	173
Figura A.10 - Tipos de trem de chatas	174
Figura A.11 - Influência da integração na resistência	175
Figura A.12 - Plano de linhas dos tipos de chatas	176
Figura A.13 – Gráfico total para “segurança”	202
Figura A.14 – Gráfico total para “conforto na navegação”	203
Figura A.15 – Gráfico total para “facilidade de encalhe”	204
Figura A.16 – Gráfico total para “percepção da via e sinalização”	205
Figura A.17 – Gráfico total para “trelamento de 4 cordas”	206
Figura A.18 – Gráfico total para “trelamento de 1 corda”	207
Figura A.19 – Gráfico total para “sistema de amarração”	208
Figura A.20 – Gráfico total para “carga a granel de combustíveis líquidos”	209
Figura A.21 – Gráfico total para “carga a granel de sólidos”	210
Figura A.22 – Gráfico total para “carga em contêiner”	211
Figura A.23 – Gráfico total para “manejo das tampas dos porões”	212
Figura A.24 – Gráfico total para “largura das laterais”	213

Figura A.25 - Gráfico total para "ausência de duplo fundo"	214
Figura A.26 - Gráfico total para "normas e regulamentos"	215
Figura A.27 - Gráfico total para "normas e regulamentos - carga perigosa"	216
Figura A.28 - Gráfico total para "ausência de corrimão nas laterais da chata"	217
Figura A.29 - Gráfico total para "instalação de propulsor de proa"	218
Figura A.30 - Gráfico total para "fundo da chata inclinado"	219
Figura A.31 - Gráfico total para "arranjo estrutural"	220
Figura A.32 - Gráfico total para "peso total"	221
Figura A.33 - Gráfico total para "uso de novos materiais"	222
Figura A.34 - Gráfico total para "manobra com vento"	223
Figura A.35 - Gráfico total para "regulamentação para desempenho e manobra"	224
Figura A.36 - Gráfico total para "linhas hidrodinâmicas"	225
Figura A.37 - Gráfico para "missão e raio de ação"	227
Figura A.38 - Gráfico para "capacidade e tipo de carga"	228
Figura A.39 - Gráfico para "construção"	230
Figura A.40 - Gráfico para "manutenção"	232
Figura A.41 - Gráfico para "capacidade de manobra"	233
Figura A.42 - Gráfico para "características da via"	235
Figura A.43 - Gráfico para "condições de operação"	236

LISTA DE ABREVIATURAS

AHP = Processo de hierarquia analítica;
CQ = características da qualidade;
CVT = Customer voice table - Tabela contextual do consumidor;
CESP = Companhia Energética de São Paulo;
DFD = Data flow diagram - Diagrama de fluxo de dados;
EHP = potência efetiva;
FMEA = Failure Mode Tree Analysis - Análise do modo e efeito de falha;
FTA = Failure Tree Analysis - Análise de árvore de falhas;
GPS = Global Positioning System;
IPT = Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo;
MCA = Motor de combustão auxiliar;
MCP = Motor de combustão principal;
PDPC = Process Decision Program Chart - Diagrama do processo decisório;
PNVNI = Plano Nacional de Vias Navegáveis Interiores;
QFD = Quality Function Deployment - Desdobramento da Função Qualidade;
RC = requisitos do consumidor;
SAC = Serviço de Atendimento ao Consumidor;
SOBENA = Sociedade Brasileira de Engenharia Naval;
TQM = Total Quality Management - Gerenciamento da qualidade total;
TF = Força de empuxo do rebocador;
VOCT = Voice of customer table;

LISTA DE SÍMBOLOS

- A_{ij} = média parcial obtida pelo questionário "Satisfação do cliente";
 B = boca do comboio;
 B/H = razão boca/calado;
 C_B = coeficiente de bloco;
 C_r = coeficiente residual;
 C_v = coeficiente prismático vertical;
 D = profundidade do canal;
 f = fator de estiva;
 H = calado do comboio;
 I = conjunto dos itens;
 J = conjunto de todos os pesos;
 K_c = coeficiente de resistência;
 K_f = coeficiente de acoplamento;
 K_{fe} = coeficiente de acoplamento da chata vazia;
 K_{fn} = coeficiente de acoplamento da chata carregada;
 L/B = razão comprimento/boca;
 L_c = comprimento do comboio;
 L_e = comprimento do corpo de entrada;
 L_s = comprimento do corpo de saída;
 n_e = número de chatas vazias;
 n_i = número de chatas carregadas;
 P = pontal;
 P_{ij} = peso médio obtido para cada um dos itens, por 15 avaliadores;
 r_i = resistência específica de cada chata;
 r_f = resistência específica do trem de chatas;
 R_t = resistência ao avanço;
 V = velocidade;
 V_a = velocidade em águas rasas;
 V_i = média ponderada final;
 W = largura do canal;
 Δ = deslocamento (t).

INTRODUÇÃO

Apresenta-se o tema central da pesquisa, seus objetivos e a estrutura do trabalho.

A finalidade da pesquisa é desenvolver um método para ouvir a voz do cliente no projeto de cascos de embarcações, tendo em vista tanto o projetista a serviço dos armadores de transportes fluviais, como fins didáticos na preparação de engenheiros navais e pós-graduandos na área.

É feita uma aplicação ao projeto de um casco de chata existente.

Objetivos

Ouvir a voz do cliente permite que se incorpore, desde as fases iniciais do projeto, os requisitos não só do armador como dos demais clientes. Como resultado, haverá aumentos de eficácia e eficiência no projeto, na construção e no emprego de chatas fluviais.

A ênfase do trabalho é aplicar a metodologia de ouvir “a voz do cliente” ao projeto de cascos de chatas para o transporte fluvial, como parte integrante da gestão total da qualidade, em que é ressaltada a importância dos pontos de vista dos clientes, transformando seus RC - requisitos do consumidor em CQ - características da qualidade.

O objetivo, conforme se verifica na estrutura do trabalho adiante exposta, fundamenta-se em dois pilares: a voz do cliente e o projeto de embarcações.

Como produto, apresenta-se um procedimento que é original, tornando o método aplicável para o projeto de embarcações.

Estrutura do trabalho

O trabalho apresenta a seguinte composição além desta Introdução:

Capítulo 1 - É apresentada a voz do cliente. A seguir são dadas algumas informações sobre o QFD com uma breve notícia sobre sua origem. Também são abordados o processo de tomada de decisão e as considerações sobre o método tradicional do projeto de embarcações fluviais.

Capítulo 2 - Este capítulo apresenta o desenvolvimento e a aplicação da voz do cliente ao projeto de chatas fluviais. Serão apresentados o cenário do transporte fluvial e a metodologia deste trabalho.

Capítulo 3 - Neste capítulo será apresentada a aplicação do método da voz do cliente às diversas categorias bem como a análise.

Capítulo 4 - O IPT elaborou projetos de embarcações para o rio Araguaia Tocantins (IPT 1997). Decidiu-se aplicar os resultados obtidos no questionário para este projeto, como validação da pesquisa.

Capítulo 5 - Apresenta-se neste capítulo, as conclusões dos questionários aplicados, do estudo de caso e recomendações para trabalhos futuros.

Capítulo 6 - Apresenta-se neste capítulo, as referências bibliográficas usadas neste trabalho.

CAPÍTULO 1 - REFERENCIAL TEÓRICO

É apresentada a “voz do cliente”. A seguir, são dadas algumas informações sobre o QFD com uma breve notícia sobre sua origem. Também são abordados o processo de tomada de decisão e as considerações sobre o método tradicional do projeto de embarcações fluviais.

1.1) A voz do cliente

A “voz do cliente” é o fundamento de várias técnicas, como por exemplo, o QFD e o Seis Sigma. Ela representa as necessidades, os desejos e as exigências que serão usadas como base para o desenvolvimento e a execução do produto.

A base de clientes é uma boa indicação do desempenho de uma empresa, pois para atender as suas expectativas precisa-se conhecê-las. Para isso, as pesquisas realizadas podem refletir a distância entre a expectativa

criada antes da compra e a entrega do produto ou serviço, incluindo a fase de pós-venda. A fim de conquistar, manter e aumentar a base dos clientes, são necessárias a consistência das ações e a persistência na aplicação dos métodos; se o discurso é vazio, os resultados não se sustentam; OLIVEIRA (2002). Entendem-se como produtos, os bens tangíveis e os serviços.

Segundo NETZ (1992) as aspirações e os desejos dos consumidores estão em constante mudança. O bom de hoje pode não ser o de amanhã. Pesquisas periódicas ajudam a fazer a sintonia fina e dão orientação para os ajustes necessários entre o esperado pelos clientes, suas necessidades e os bens ou serviços fornecidos.

LEVITT (1990) afirma que consumidores são imprevisíveis, variados, volúveis, estúpidos, míopes, teimosos e em geral incômodos. Não é isso que os gerentes dizem, mas no fundo de suas consciências é nisso que eles acreditam; daí, eles se concentram no que conhecem e podem controlar, isto é, pesquisa de produtos, engenharia e produção.

HEGEDUS (2000) conclui que a percepção da qualidade de uma empresa pelo consumidor, seja para produto ou serviço, ou a composição de ambos, é o resultado de uma série de avaliações de forma objetiva e subjetiva efetuadas pelo cliente, e que o levam a definir sua visão e sua conseqüente postura de compra.

O consumidor é influenciado pela sociedade, familiares, meio que o cerca, por seus antecedentes sócio-culturais e pelo seu desejo de sentir-se satisfeito.

O conceito de qualidade segundo NBR ISO 9000/2000, no seu item 3.1.1 é o “grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz a requisitos”. No seu item 3.5.1, a norma referida apresenta vários comentários sobre a definição de características, entendida como propriedade diferenciadora; e requisito é “necessidade ou expectativa que é expressa, geralmente, de forma implícita ou obrigatória”.

1.1.1) Tipos de clientes

As técnicas que utilizam a voz do cliente baseiam-se na filosofia de que todo produto ou serviço deve atender os requisitos do cliente; portanto ele é parte importante do processo de projetar.

Existem diferentes tipos de clientes, cada um com suas necessidades peculiares. Foram encontradas diferentes classificações de clientes, considerando critérios diferentes. Como ilustração apresentamos dois deles, o de Guinta e o de Szajnbok.

Segundo GUINTA (1993) há três tipos de clientes: interno, intermediário e externo.

Os clientes internos são as pessoas que pertencem à organização e que serão envolvidas no processo em algum ponto do desenvolvimento, ora na execução do projeto, do produto, do serviço, etc.

Os intermediários são os componentes da rede logística a quem compete a distribuição, como os distribuidores, atacadistas, varejistas e

corretores. Eles têm necessidades especiais e sabem o que os clientes desejam. A capacidade da empresa de satisfazer suas necessidades é determinante para a eficiência com que o distribuidor venderá o produto.

Clientes externos são os consumidores do produto ou serviço. Suas expectativas são as mais importantes, pois os consumidores não compararão o produto ou serviço se este não satisfizer suas exigências. Entretanto, se os consumidores não comprarem, os clientes intermediários também não participarão do negócio.

Segundo SZAJNBOK (2001) os clientes podem ser classificados em dois tipos: o consumidor final e o organizacional, que inclui como subtipos o institucional e o governamental.

No caso do consumidor final, além dos estímulos que são propiciados por fatores externos, como preço, ponto de venda e promoções, as compras são motivadas por fatores internos, intra-psíquicos.

Já os fatores que influenciam os compradores organizacionais são preponderantes os de natureza econômica, isto é, a compra que ofereça os melhores preços, serviço e produto. O processo de compra organizacional é composto por oito fases. Na tabela 1.1, é apresentada com detalhes cada uma delas.

Tabela 1.1 - Etapas e atividades no processo de compra organizacional

Etapa	Atividades
1) Identificação do problema	<p><u>Estímulos internos</u>: novo produto dependente de novos equipamentos e materiais; peças de reposição de máquina; melhora da qualidade do produto ou serviço comprado.</p> <p><u>Estímulos externos</u>: novas idéias, após visita a uma feira; propaganda de produto melhor e mais barato, etc...</p>
2) Descrição da necessidade	<p><u>Itens padronizados</u>: fácil, com poucos problemas.</p> <p><u>Itens complexos</u>: apoio da engenharia, clientes, consultores; avaliação da confiabilidade, durabilidade, preços e outros atributos.</p>
3) Especificação do produto	<p><u>Técnicas</u>: apoio da engenharia, inclusive para análise de valor para reprojeto, padronização ou processos de fabricação do produto adquirido de menor custo.</p>
4) Pesquisa de fornecedores	<p><u>Lista</u>: fornecedores qualificados e experiências satisfatórias anteriores.</p>
5) Solicitação de propostas	<p><u>Artigos simples ou de baixo preço</u>: vendedor ou catálogo de fornecedor anteriormente qualificado.</p> <p><u>Produto complexo ou de alto preço</u>: proposta detalhada e apresentação final.</p>
6) Seleção de fornecedores	<p><u>Atributos do fornecedor</u>: preço, qualidade, confiabilidade, serviço de reparos, cumprimento de prazos, reputação, etc...</p>
7) Rotina de pedido	<p><u>Pedido final</u>: incluem as especificações técnicas, quantidades, prazo para entrega, devoluções e garantias.</p> <p><u>Contrato de fornecimento</u>: usa-se para manutenção e reparo por certo período, favorece parcerias.</p>
8) Análise de desempenho	<p><u>Alternativas resultantes</u>: mediante consulta aos usuários, o comprador avalia o nível de satisfação, o que pode levar a continuar as compras, modificar a relação ou encerrá-la.</p>

Fonte: SZAJNBOK (2001)

1.1.2) A importância da fidelidade do consumidor

A percepção da qualidade de um produto ou serviço pelo consumidor é um processo complexo, volúvel e em constante alteração, até determinado estágio, quando fica formada a fidelidade à marca. Entretanto essa fidelidade não é eterna, pois podem ocorrer fatores que levem a busca de outras experiências, que podem ser mais agradáveis ou não. Relacionamento intenso com os consumidores fornece uma estável fonte de vantagem competitiva para as empresas e cria uma barreira substancial para os competidores - HEGEDUS (2000).

Segundo CLUTTERBUCK e GOLDSMITH (1998), existe um conflito entre as necessidades de alcançar a quantidade requerida de clientes e a necessidade de fazer o cliente sentir-se atendido de forma especial. Esse conflito se torna mais óbvio quando as empresas falham no atendimento, formando longas filas de espera. Se estas longas filas não fazem parte da expectativa dos clientes, então há a frustração e insatisfação.

TREACY e WIERSEMA (1993) afirmam que as empresas que utilizam a estratégia de proximidade com o consumidor podem ter custos maiores no início do processo, mas criam consumidores fiéis no longo prazo, que darão maiores retornos ao longo do tempo.

1.1.3) A percepção da qualidade – Tipos de qualidade do produto

Segundo o User's Manual QFD, existem três tipos de qualidade que podem ser obtidas ouvindo a voz do cliente. São estes:

- qualidades unidimensionais: são as características que os clientes especificamente pedem. Se estas características estiverem presentes, os clientes ficam contentes; se estiverem ausentes, os clientes não ficam satisfeitos.
- qualidades esperadas: são as características consideradas essenciais e, portanto, facilitadoras mesmo não sendo requisitadas. Se estas características estiverem presentes, os clientes ficam satisfeitos, mas se estiverem ausentes, ficam insatisfeitos.
- qualidades superiores: são as características que os clientes consideram não serem possíveis. Tais características podem estar relacionadas a novas tecnologias. Por isso, elas não são especificamente requisitadas. Se essas características estiverem ausentes, os clientes não ficam insatisfeitos.

Geralmente os clientes especificam somente qualidades unidimensionais; por isso, é importante que a equipe de projeto tenha os meios ou os conhecimentos necessários para identificar qualidades esperadas e superiores. Para definir qualidades esperadas, os clientes devem ser perguntados sobre as qualidades que consideram essenciais. Para definir qualidades superiores, os clientes devem ser perguntados sobre as características que gostariam de encontrar no produto caso as tecnologias presentes e práticas atualmente aceitas não fossem um impedimento.

1.1.4) Processos para obter a voz do cliente

Há muitos processos sobre ouvir a voz do cliente, entre os quais, as do método QFD. A tabela 1.2 compara estes processos do ponto de vista dos

tipos da informação que fornecem, os recursos requeridos e outras características.

Tabela 1.2 – Os processos e suas características

Processo	Informação	Complexidade	Amostra	Tendência	Período	Custo
Entrevista pessoalmente por telefone	direta	média	pequena	não	grande	alto
	direta	média	pequena	não	grande	alto
“Focus group”	direta	alta	pequena	não	grande	alto
Observações clínicas demonstrações	direta	alta	pequena	não	grande	alto
	direta	alta	pequena	não	grande	alto
Contato de campo	direta	baixa	pequena	sim	pouco	baixo
Reuniões de venda	direta	baixa	pequena	sim	pouco	baixo
Chamadas de serviço	direta	baixa	pequena	sim	pouco	baixo
Feiras especializadas	direta	alta	média	sim	grande	alto
Visitas diretas	direta	alta	média	sim	grande	médio
“Feedback” dos empregados	direta	alta	média	sim	grande	médio
Pesquisas vendas mensais interações de venda substituições venda das peças	indireta	média	grande	sim	grande	alto
	direta	média	média	sim	grande	alto
	indireta	média	grande	sim	grande	baixo
	indireta	média	grande	sim	grande	baixo
Registros de venda vendas mensais interações de venda substituições venda das peças	indireta	baixa	grande	sim	pouco	baixo
	indireta	baixa	grande	sim	pouco	baixo
	indireta	baixa	grande	sim	pouco	baixo
	indireta	baixa	grande	sim	pouco	baixo
Reclamações cartas cartões de reclamação	direta	baixa	grande	sim	pouco	baixo
	direta	baixa	grande	sim	pouco	baixo
Dados de garantia Registros de serviços funcionários de serviço cartões de devolução	direta	baixa	grande	sim	pouco	baixo
	direta	baixa	grande	sim	pouco	baixo
	direta	baixa	grande	sim	pouco	baixo
Suporte Gratuito (SAC)	direta	baixa	grande	sim	grande	alto

continua

Processo	Informação	Complexidade	Amostra	Tendência	Período	Custo
Publicações						
governo	indireta	baixa	grande	sim	pouco	baixo
independentes	indireta	baixa	grande	sim	pouco	baixo
revistas						
especializadas	indireta	baixa	grande	sim	pouco	baixo
voltadas aos						
consumidores	indireta	baixa	grande	sim	pouco	baixo

Fonte: User's Manual QFD

Quando suficiente informação foi coletada para representar adequadamente a opinião dos clientes esta informação deve ser organizada, em exigências específicas para normalização da qualidade, com a finalidade de facilitar a sua conversão. Uma ferramenta que pode ser usada para ajudar a definir as exigências específicas do cliente é a tabela da voz do cliente (VOCT), da sigla inglesa da expressão "voice of customer table" mostrada na tabela 1.3. A seguir é apresentada uma descrição de cada coluna do VOCT.

Tabela 1.3 - Tabela da voz do cliente (VOCT)

Demográfica	Voz de consumidor	Informação contextual	Itens reformulados	Exigências dos clientes	Função	Confiabilidade

Fonte: User's Manual QFD

Demográfica: esta coluna é usada para a inclusão de dados identificadores relevantes como idade, sexo, formação, estado civil, etc... que darão uma visão estatística da amostra. Esta informação pode ser usada pela equipe de projeto para quantificar a validade de cada voz em particular.

Para o exemplo, esta coluna pode conter a informação sobre anos de experiência de um cliente que utiliza um determinado produto ou serviço, suas responsabilidades no trabalho, etc.

Voz do cliente: esta coluna indica o que o cliente quer, as necessidades, desejos ou exigências, com as palavras dos indivíduos que forneceram a informação.

Informação contextual: esta coluna é usada na identificação ou esclarecimento do contexto de cada indicação individual sobre o que se quer no produto ou na prestação de serviços. Baseado em cada indicação individual, esta informação contextual pode incluir:

- quem o usa ou usará ?
- para que é usado ou como poderia ser usado?
- quando é usado ou será usado ?
- por que é usado ou deveria ser usado ?
- como é usado ou como será usado ?

Itens reformulados: esta coluna destina-se à reformulação da voz do cliente onde suas necessidades, presentes nos itens anteriores, são explicitadas. Os membros da equipe de projeto podem criar diversas versões parafraseadas da voz do cliente de modo a ajudar o desenvolvimento dos itens reformulados.

Exigências do cliente: esta coluna serve para a identificação das exigências específicas do cliente a partir dos itens reformulados. Cada exigência deve ser um item singular e diretamente entendido pelos membros da equipe do projeto, devendo também permitir uma ligação única à voz do cliente, sem números, referências a funções específicas, características

próprias do produto ou processo. Um único item do cliente deve incluir várias exigências do cliente.

Todas colunas restantes: são usadas para identificar aqueles elementos mencionados em relação ao produto ou serviço, que são direcionados para outras matrizes, diferentes das planejadas para o produto. Estes itens podem incluir a função, as características inerentes ao produto e do processo.

Terminada a VOCT, a equipe de projeto deve ter uma lista das exigências específicas relacionadas com a voz do cliente. Todos os membros da equipe de projeto devem ter um entendimento mútuo sobre as exigências do cliente, que podem ser utilizadas como base para um diagrama de afinidade e finalmente um eixo de exigências para a matriz do planejamento de produto. O VOCT deve também ter capturado informações fornecidas pelos clientes, como exigências funcionais, que podem ser mencionadas na criação de outras matrizes.

Segundo CARVALHO (2002) a tabela 1.4, a seguir, apresenta uma síntese dos pontos fortes e fracos de alguns métodos de pesquisa. Obviamente, a tabela será mais exata e completa se uma quantidade grande de informações das qualidades esperadas estiverem disponíveis e organizadas de maneira adequada.

Tabela 1.4 – Métodos de Pesquisa

Método	Pontos Fortes	Pontos Fracos
Entrevista	- baixo custo; - interface direta com o cliente; - identificação de necessidades específicas; tendências e insatisfação.	- depende da colaboração; - depende da habilidade do entrevistador;
Grupos focais (focus group)	- identificação de tendências e necessidades específicas; - tempo de realização curto.	- depende da habilidade do condutor e flexibilidade durante a dinâmica de grupo.
"Survey"	- visão abrangente do mercado; - identificação de necessidades do mercado e tendências; - validade estatística.	- alto custo; - aspectos específicos são desprezados em prol de informações de cunho agregado.
Observação direta e simulação	- identificação de possíveis problemas; - identificação das fontes de insatisfação e da intensidade; - avaliação da aceitação do produto.	- demorada e relativamente mais cara para ser realizada; - produto ou protótipo precisa estar disponível.

Fonte: Carvalho (2002-b)

No desenvolvimento dos dados iniciais para capturar a voz do cliente, podem ser utilizadas diversas ferramentas desenvolvidas na área da qualidade. MAZUR (1997) propõe uma lista, conforme a tabela 1.5.

Tabela 1.5 – Ferramentas para a voz do cliente

Ferramenta	Objetivo
- Brainstorming (Brassard e Ritter 1994)	Rapidamente gera idéias num processo que promove a discussão sem críticas.
- Diagrama de afinidades (Brassard e Ritter 1994; Mizuno 1998; Nayatami et al 1994)	Mostra conexões naturais entre idéias. Mais que predeterminar categorias e conjuntos de idéias dentre elas, ela permite que estas se agrupem naturalmente.
- Diagrama da árvore (Brassard e Ritter 1994; Mizuno 1998; Nayatami et al 1994)	Para refinar os agrupamentos do diagrama de afinidades em termos de sobreposição entre diferentes níveis de abstração e para identificar idéias esquecidas.
- Processo de hierarquia analítica – AHP (Saaty 1990; Zutner 1993)	O AHP utiliza comparação de pares afins para medir a importância e estabelecer uma escala de relação de prioridades.
- Tabela de segmentação de consumidores (Daetz et al 1995; Mazur e Zutner 1996)	O grupo de QFD pode rapidamente identificar dados de uso e demográficos sobre segmentos de consumidores potenciais e então rapidamente encontrar os segmentos mais importantes.
- Matriz de segmentação de consumidores (Zultner 1992, Mazur 1995)	A abordagem utilizada nesta ferramenta está baseada no fato de que recursos escassos para visitas a consumidores conduzem a aplicar tais visitas inicialmente a consumidores mais suscetíveis a auxiliar o sucesso do projeto e a satisfazer primeiro às suas necessidades.
- Check list (McQuarrie 1993, Mazur 1995)	Assegurar que as visitas aos consumidores sejam bem conduzidas.
- Diagrama de fluxo, Diagrama de árvore, Tabela de processos para o consumidor (Nelson 1992)	Desenhar os processos e assuntos de interesse para o consumidor.
- Diagrama de transição de estado (Gane e Sarsson 1977, Mazur 1995)	Captura a lógica do consumidor durante o uso de um produto ou serviço. Identifica eventos que podem acionar alguma necessidade do consumidor.

continua

Ferramenta	Objetivo
- Diagrama de fluxo de dados - DFD (Gare e Sarsson 1977; Mazur 1995)	O diagrama de fluxo de dados permite que um processo seja mostrado num estado lógico (tudo aquilo que o consumidor vê) sem exigir uma implementação física. Desde que o consumidor irá tomar decisões baseadas em algum conhecimento seu (dados), o DFD pode ajudar-nos a compreender os fatores influenciados.
- Tabela contextual do consumidor - CVT (Ohfuji et al 1990, Marsh et al 1991, Mazur 1995, Mazur e Zultner 1996)	"Consumidores compram benefícios, empresas criam especificações" diz um velho ditado do marketing. O CVT é utilizado para determinar as necessidades ou benefícios reais para os consumidores, ou uma especificação de engenharia para desempenho, funcionalidade, tecnologia, solução, preço, etc.
Diagrama de afinidade da qualidade requerida e diagrama da árvore	O diagrama de afinidade é utilizado para desnudar as estruturas subjacentes da qualidade requerida do ponto de vista do consumidor. A árvore é utilizada para corrigir a estrutura e procurar por mais dados ocultos.
Tabela da qualidade planejada (Mazur 1995)	Esta tabela é o quadro à direita da casa da qualidade, onde a qualidade requerida é priorizada.

Fonte: MAZUR (1995)

A tabela acima corrobora a existência de numerosas ferramentas que permitem identificar a necessidade de consumo. Na sua multiplicidade a escolha de um ou outro é fortemente influenciado pelo objetivo pretendido.

Segundo BLECHER (2000) são gastos anualmente US\$ 250 milhões em pesquisas que se destinam, principalmente, a antecipar as necessidades dos consumidores. Um resultado negativo é o aumento das reclamações apresentadas nesta década aos órgãos de proteção aos consumidores. O autor aponta também que uma falha é manter por trás de uma sofisticada parafernália de equipamentos eletrônicos, uma equipe despreparada para

interpretar a voz do cliente. Avanços nas metodologias das pesquisas flagraram a distância - quilométrica - entre o que o consumidor declara e o que realmente pensa e sente. Importante é registrar que todas as interações feitas com os consumidores deveriam ser mapeadas e devidamente processadas, pois são informações estratégicas.

1.1.5) Níveis de requisitos

Em GUINTA (1993), tem-se quatro níveis de requisitos dos clientes e a empresa deve satisfazer os requisitos de cada nível antes de passar para o do nível acima. Os quatro níveis de requisitos são: os esperados, os explícitos, os implícitos e os inesperados. Eles devem ser atendidos primeiramente, pois constituem as qualidades básicas que o produto deve ter, e acabam atuando como um filtro primário do cliente, sendo condições “*sine quibus non*”. A seguir, apresenta-se uma descrição de cada um dos níveis.

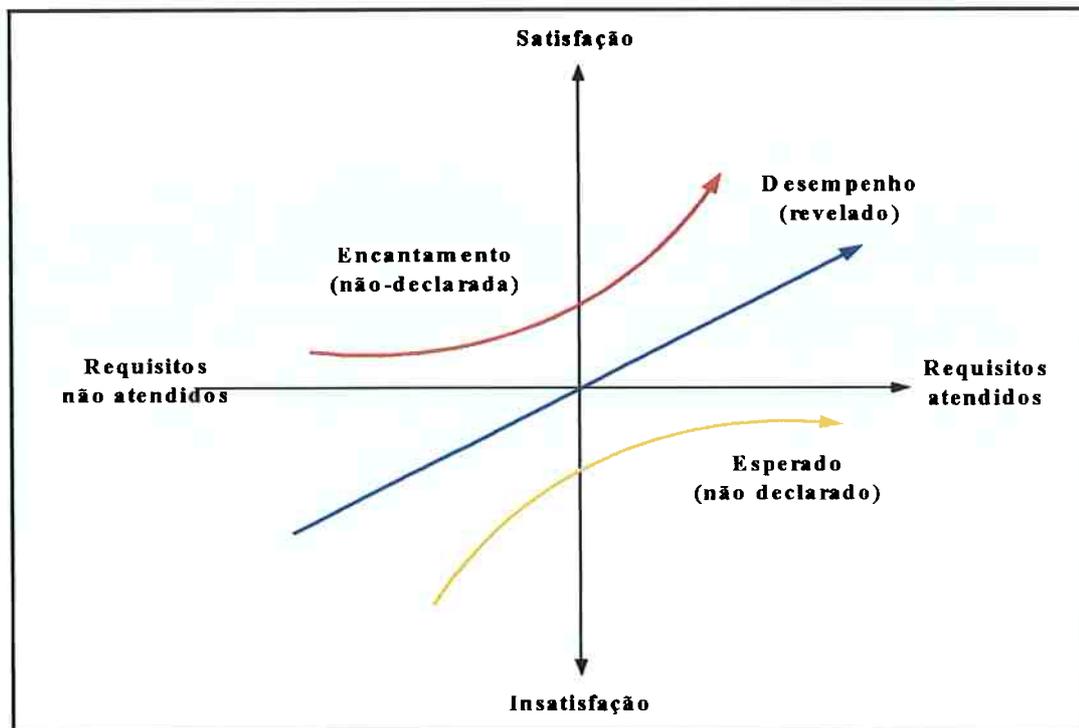
Esperados: apresenta-se as qualidades básicas que a empresa deve oferecer para ser competitiva e continuar no ramo.

Explícitos: são características específicas que o cliente deseja em um produto ou serviço, e que a empresa está disposta a oferecer para satisfazê-lo. Esses requisitos são transmitidos oralmente ou por escrito, por meio de pedidos, contratos e solicitações de proposta, aumentando a satisfação do cliente pois, transcendem as qualidades básicas do produto.

Implícitos: são os requisitos que o cliente não menciona. O autor afirma

que embora eles sejam implícitos, são importantes e não podem ser ignorados. Portanto, cabe à equipe descobri-los, o que é feito através de levantamentos de mercado, grupos de pesquisa, entrevistas com clientes e realização de sessões especiais de “*brainstorming*”. Para isto, é necessário usar de todo recurso disponível, além do senso de oportunidade, pois apressar a colocação de um produto no mercado, julgando que já sabe o que o cliente deseja, pode ser desastroso e dispendioso. Dentro desse grupo há três situações: quando o cliente não se lembrou de dizer, quando não quis dizer e quando não sabia o que era.

Inesperados: são os requisitos de um produto ou serviço que o cliente não espera, e que tornam o produto “*sui generis*”, distinguindo-o da concorrência. Um conceito corrente em relação à qualidade de um produto é que quanto menos funcional fosse um produto, menos satisfeito estaria um cliente; quanto mais funcional, mais satisfeito estaria o cliente. Oferecer essas características pode ser simples e barato, pois os itens oferecidos podem resultar em novas tecnologias, ou tentativas de antever o que os clientes desejam. Quando os consumidores se habituariam às mesmas, elas passam a ser requisitos explícitos ou esperados. Os inesperados de hoje, serão os esperados de amanhã. Segundo Kano em CARVALHO (2002-b), o cliente vê o produto como um conjunto de características, conforme apresentado na figura 1.1.



Fonte: Carvalho (2002-b)

Figura 1.1 – Modelo de satisfação adotado por Kano

O semi-eixo dos requisitos atendidos separa as regiões de “desempenho (revelado)” do “esperado (não declarado)”. Como observa Kano esta divisão entre satisfação e funcionalidade de um produto não pode ser verificada.

1.1.6) Traduzindo os desejos do consumidor em dados objetivos

É imperioso que se traduza de maneira consistente a voz do consumidor, pois as experiências dos projetistas nem sempre conseguem interpretar corretamente os desejos expressos pelo consumidor, em termos que realmente correspondam às expectativas declaradas.

Segundo STRUEBING e CALEK (1996), dos novos produtos e serviços bem sucedidos, 80% vêm de idéias de consumidores; deve-se perguntar a eles que novos produtos e serviços desejam.

BOWDEN (1998) afirma que “as metodologias tradicionais de satisfação do consumidor não permitem necessariamente que uma organização compreenda os atributos chave de compra de um dado consumidor. Elas permitem, na melhor das hipóteses, uma visão dos valores do consumidor baseados na percepção dos fornecedores, isto é, da organização que solicita a pesquisa, de quais atributos das pesquisas – prazo de entrega, qualidade do equipamento e documentação; são esses os pontos entendidos como significando valor ao cliente”.

Em MENDES (1994), uma afirmação de Joacyr Drummond Júnior, executivo responsável pelo setor de atendimento a clientes da Volkswagen, é que “o consumidor é o parceiro mais importante a ser ouvido”.

É importante considerar que somente a voz do consumidor, pode não ser suficiente, quando se pretende inovação. Contudo, definido o bem ou o serviço inovador, deve-se voltar à voz do consumidor para o devido refinamento do produto e adequação.

Pode-se considerar crítica a etapa de levantamento dos desejos ou necessidades dos consumidores. Isso é fundamental para uma boa entrada de dados no sistema, sem a qual a empresa poderá ser levada a conclusões erradas e a produtos e ou serviços inadequados. Estes dados podem ser identificados de diversas formas; uma das mais usadas é a pesquisa de mercado através de questionários.

Segundo HEGEDUS (2000) muitos atributos podem ser encontrados nas informações disponíveis na empresa, seja na forma mais moderna de bancos de dados informatizados, ou de outra maneira, como documentos de assistência técnica, relatórios de atendimento ao consumidor ou de vendas, etc.

WHITELEY (1992) sugere que se obtenha esses dados de diversas formas:

- grupos de enfoque, onde se reúne um pequeno grupo de clientes e estes são questionados sobre suas expectativas e problemas;
- investir em queixas, fazendo o possível para incentivar as pessoas a se queixarem, anotando e classificando-as, montando e incentivando o uso de linhas 0800 ("hot line" ou SAC) e oferecendo algum tipo de retorno objetivo ao cliente que reclama;
- perguntas abertas em cartões de comentários de clientes e em entrevistas a clientes, por exemplo: cartões de repostas de hotéis, pesquisas domiciliares, etc...
- visitas a clientes em seus locais de trabalho ou de moradia e lazer, locais onde eles utilizam os produtos ou serviços e
- pesquisas sobre as reações dos clientes às ofertas dos competidores, como o uso de empresas de pesquisa domiciliar.

Outras considerações serão apresentadas no capítulo 2.

1.1.7) Satisfazendo os requisitos dos clientes

A satisfação dos clientes aumenta à medida que o produto ou serviço passa a atender os sucessivos níveis de requisitos. No nível mínimo, estão os requisitos esperados, ao passo que os inesperados são os mais difíceis de satisfazer. A obtenção do nível ótimo de satisfação dos clientes é resultado de um processo contínuo de melhoria da qualidade; cada nível de requisitos só é atingido depois que o nível anterior for atendido.

Satisfazer um cliente é um empreendimento sem fim. À medida que mudam as tecnologias, os regulamentos, as expectativas pessoais e as características dos produtos e serviços, os requisitos dos produtos mudam também; para que a empresa se mantenha viável, deve continuamente reavaliar o nível de satisfação dos clientes.

Segundo OAKLAND e OAKLAND (1998) há de se fazer algumas considerações quanto à satisfação do consumidor, tais como:

- não assumir que você sabe o que ele deseja;
- as expectativas deles estão sempre se alterando e eles tornando-se mais exigentes;
- é essencial para melhoria contínua manter a competitividade;
- a comunicação com os consumidores deve ser sempre de forma efetiva e
- o preço de um produto nem sempre é a principal prioridade do consumidor.

Segundo REIS e PEÑA (2000), empresas que alcançam melhorias no longo prazo em qualidade possuem características duradouras como

orientação ao cliente, consciência da sua importância e responsabilidade perante ele.

1.2) Algumas considerações sobre o método QFD

A metodologia QFD originou-se no Japão, em razão das necessidades logísticas para a construção dos complexos navios de carga do Estaleiro Mitsubishi em Kobe. O QFD permite vincular cada etapa do processo de construção à satisfação do cliente.

Assim, nasceu o “*hin shitsu, ki nou, ten kai*”, 品質機能展開 que ao ser versado para o inglês, tornou-se “Quality Function Deployment” e no Brasil é conhecido como “Desdobramento da Função Qualidade”.

1.2.1) Características do QFD

No Anexo I, apresenta-se um breve relato sobre as características do QFD, comparações entre o seu fluxo de informações e o fluxo tradicional e a variedade das suas fontes. Dada a diversidade dos nomes dos diversos conceitos usados, apresenta-se uma tabela de equivalência. No Anexo I são apresentados resumos das seguintes versões do QFD:

- AKAO que é a versão original;
- KING ou GOAL/QPC;
- American Supplier Institute ou ASI;
- CLAUSING e PUGH ou QFD estendido (QFDE).

1.2.2) A Casa da Qualidade - Matriz de Planejamento do Projeto

A matriz de planejamento do produto, também denominada “casa da qualidade” pode ser representada pelos sete blocos apresentados na figura 1.2.

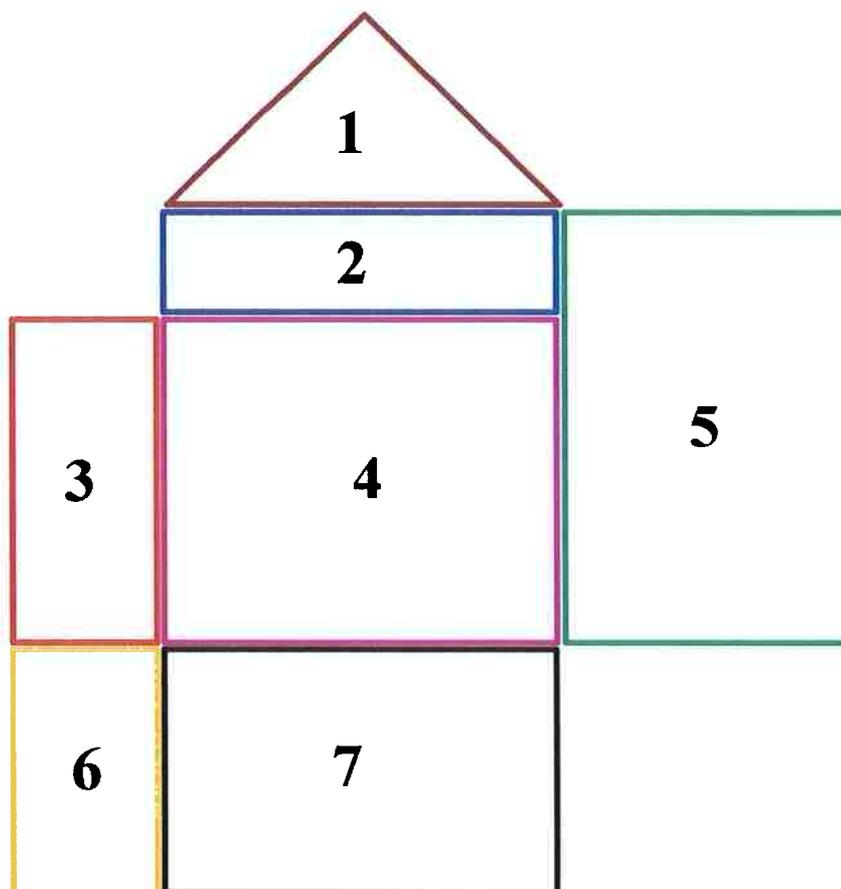


Figura 1.2 - Representação da casa da qualidade

Nela, os vários blocos têm o seguinte significado:

- 1 - Matriz de correlação triangular, que sintetiza os relacionamentos entre os diversos requisitos do cliente;
- 2 - Características da qualidade;
- 3 - Requisitos do cliente;

4 - Matriz de relacionamentos dos requisitos;

5 - Bloco composto pelos componentes:

- grau de importância,
- valor atual do produto,
- avaliações dos produtos dos concorrentes,
- avaliações da meta,
- taxa de melhoria,
- pontos de vendas,
- peso absoluto dos requisitos do cliente,
- peso relativo dos requisitos e
- priorização dos requisitos dos clientes.

6 - Bloco composto pelos componentes:

- peso absoluto das características,
- peso relativo das características,
- priorização das características,
- unidade de medida,
- valor atual,
- valores das opções,
- metas e
- requisitos especiais.

7 - Relação dos valores em relação ao bloco 6.

No Anexo II é detalhado cada um dos blocos da casa da qualidade e explicado o seu uso.

1.3) Princípios da análise da decisão

A voz do cliente, como já visto, fundamenta certas técnicas decisórias.

A análise de decisão ajuda a dar suporte aos processos decisórios e às habilidades intuitivas e cognitivas do decisor levando em conta as manifestações dos vários clientes. Os modelos aplicados são baseados em abstrações da realidade, com restrições que ajudam a focalizar cada estágio de solução do problema, desde a identificação, a formulação e a solução.

Segundo BEKMAN (1980) a análise de decisão ou teoria da decisão não é descritiva ou explicativa; pelo contrário, trata-se de uma teoria prescritiva ou normativa.

SAMSON (1988) afirma que a teoria da decisão pode ser considerada uma filosofia e ao mesmo tempo um processo formal de análise; indicando que este envolve os seguintes estágios:

- identificação do problema e em decorrência deste, a escolha da estruturação do modelo de decisão;
- avaliação das probabilidades e das magnitudes envolvidas;
- uso de um critério de decisão para modelar o processo de seleção de alternativas;
- análise de sensibilidade para determinar a consistência das soluções e
- implementação da estratégia preferida ou escolhida hierarquicamente.

CLEMEN (1991) apresenta a forma de análise para os processos de tomadas de decisão mostrando as ferramentas para auxiliar quem toma as decisões, sistematizando seu pensamento sobre os grandes problemas e melhorando, desta maneira, a qualidade das mesmas. O mesmo autor indica quatro dificuldades para a tomada de uma decisão, a saber:

- 1) Complexidade do problema;
- 2) Informações imprecisas ou incertezas;
- 3) Vários objetivos para um único problema e
- 4) Conclusões diferentes, aplicando a mesma sistemática, devido a mudança de dados.

MOREIRA (2000) afirma que existem três elementos comuns a qualquer problema de decisão, são eles:

- estratégias alternativas: um problema só pode ser resolvido se sair do estágio de procurar uma solução para o processo de escolher entre várias alternativas de solução. Torna-se necessário possuir uma lista, tão completa quanto possível, de todos os cursos de ação que possam levar à solução do problema;
- resultados: cada alternativa de solução leva a um ou mais resultados, que são conseqüências da alternativa e
- estados de natureza: são as ocorrências futuras que podem influir sobre as alternativas fazendo com que elas possam apresentar mais de um resultado. Pode-se apresentar em forma única ou em partes sempre respeitando a teoria de Bayes.

Os processos de auxílio à decisão dependem das características em que os dados são apresentados. Podem ser sumariados em três tipos:

decisões sob certeza, sob risco e sob incerteza. Pela natureza dos dados, ao se ouvir a voz do cliente, o método recomendado é o último.

- **Tomada de decisão sob certeza:** todos os dados e as opções de solução são conhecidos em forma determinista. Pode-se aplicar métodos que utilizem critério único ou multicritérios, que são estruturados em forma de objetivos, opções e critérios. Para se definir qual é a melhor opção, são feitas ponderações mediante os critérios e obtidos atributos ou vantagens que cada uma destas oferece, maximizando ou minimizando os resultados. No caso de critérios subjetivos, se estabelece uma escala de valores para representá-los.

- **Tomada de decisão sob risco:** as informações são apresentadas por meio de distribuições de probabilidades dos estados da natureza. Neste caso, o problema pode ser estruturado em forma de matriz de decisão e de árvore de decisão. No caso da forma matricial, cada coluna representa a probabilidade de existência dos estados da natureza, e na forma de árvore de decisão cada ramo é afetado pela probabilidade do resultado da alternativa em exame.

- **Tomada de decisão sob incerteza:** a distribuição das probabilidades em que se apresentarão os estados da natureza são desconhecidos. A estruturação pode ser feita como nos casos anteriores, em forma matricial ou árvore de decisão. No caso de utilização de um único critério, a decisão poderá ser tomada por uma das seguintes maneiras:

a) "*Maximin*": critério que busca entre as alternativas desfavoráveis, as que têm os piores desempenhos, a opção de maior compensação ou

lucro, isto é, entre as alternativas existentes que têm as piores performances qual dará o maior lucro (critério pessimista).

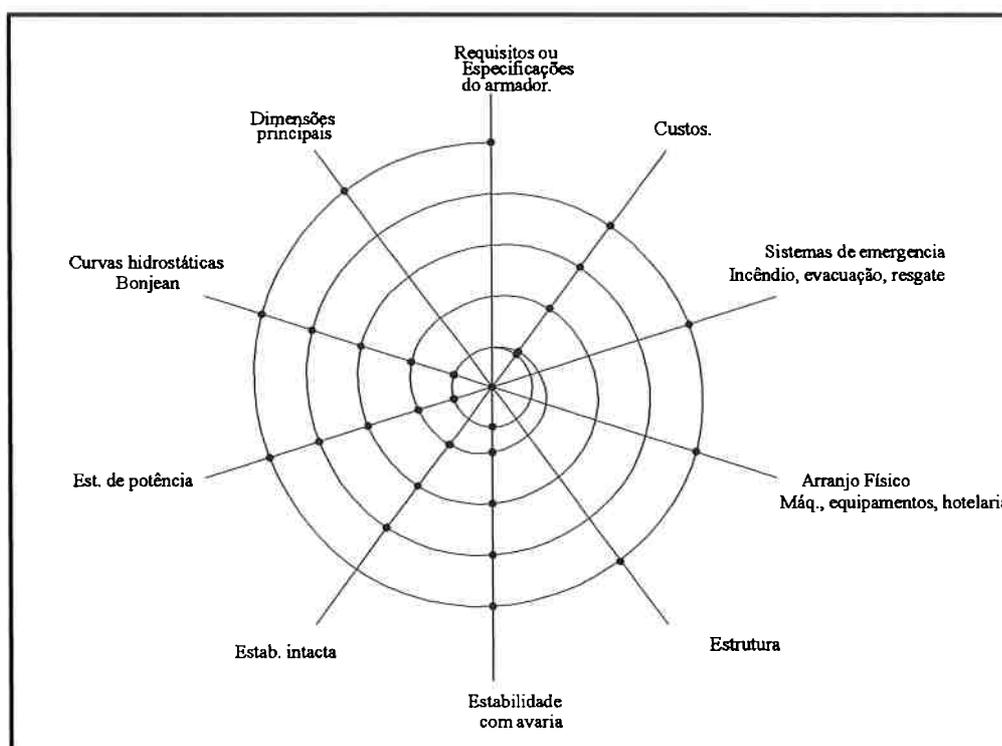
b) "*Maximax*": critério que busca entre as alternativas favoráveis que apresentam melhores desempenhos, a opção de maior lucro ou compensação. Considerando as alternativas que propiciam o maior lucro, escolhe-se a que atinge o máximo (critério otimista).

c) "*Minimax*": o critério busca entre todas as alternativas, a opção de menor perda total (critério de oportunidades).

d) Se a distribuição de probabilidades no espaço amostral é desconhecida, pode-se utilizar o critério de Laplace, que define como equiprováveis os eventos do espaço amostral, isto é, todos têm probabilidades iguais.

1.4) Generalidades sobre o método tradicional de projeto de embarcações

O projeto tradicional de engenharia naval envolve várias fases, todas elas explicitamente técnicas. Um método clássico é a espiral de projeto proposto por Evans na década de 50, com a finalidade de projetar um navio de forma coerente e sistematizada. Como se denomina atualmente, o processo é dito “hélice de projeto” que exprime mais claramente a idéia. A hélice segue uma seqüência apresentada na figura 1.3.



Fonte: HARRINGTON (1992)

Figura 1.3 - Hélice de projeto

As fases sucessivas se diferenciam pelas atividades e pelas quantidades e precisão das especificações obtidas ao final de cada uma delas. A hélice inicia-se a partir dos requisitos de projeto, solicitados pelo armador, e ela é

percorrida sempre para o centro de convergência do processo e se encerra quando os elementos encontram-se ajustados, atendendo às restrições técnicas. As linhas radiais indicam o início do projeto e sua conclusão.

O processo do projeto de embarcação começa com a definição dos requisitos do armador e o correspondente projeto conceitual.

Em razão da grande quantidade de características e especificações a serem determinadas para o projeto, são usuais os seguintes níveis de detalhamento:

- projeto preliminar ou básico;
- projeto de contrato e
- projeto de construção.

O projeto preliminar engloba estudos da embarcação em projeto, inclusive com complementação dos requisitos do armador. O resultado é a apresentação das características técnicas e econômicas da embarcação segundo os requisitos originais ou revisados do armador.

O projeto de contrato, com base no projeto preliminar, prepara uma série de planos e especificações detalhadas. Nele, definidos vários aspectos construtivos e inclusive são elaboradas as especificações do maquinário, equipamentos, acessórios, materiais e.

O projeto de construção engloba o detalhamento dos processos de construção, contando, muitas vezes, com a aprovação de alguma sociedade classificadora.

Qualquer embarcação é projetada e construída segundo determinada figura de mérito, isto é, um parâmetro, que serve como referência para o cálculo da viabilidade ou do sucesso do navio. Por exemplo, em uma embarcação comercial, o critério de julgamento é econômico; em caso de embarcação de guerra é a eficiência de combate e a autonomia.

No caso de embarcações fluviais, além dos custos, são considerados os seguintes itens, tais como:

- flexibilidade,
- eficácia,
- habitabilidade,
- sobrevivência,
- inovação,
- não-obsletismo e
- realidade.

As características das embarcações, incluindo a forma do casco ou os equipamentos mais sofisticados, devem ser rigorosamente balanceadas, para corresponderem à realidade da região de sua operação.

Nos requisitos do armador, são fundamentais: a carga, a rota e a velocidade desejadas:

a) Carga

O tipo de carga a ser transportada define o tipo de embarcação. Ela pode ser para passageiros, carga geral, carga refrigerada, granel sólido, granel líquido, gás e cargas especiais.

Para definir se a embarcação é de volume ou de peso, faz-se o cálculo do fator de estiva f :

$$\text{- para embarcações de peso : } f < 45 \frac{ft^3}{ton} \left(1,2735 \frac{m^3}{ton} \right) \quad (1.1)$$

$$\text{- para embarcações de volume : } f \geq 45 \frac{ft^3}{ton} \quad (1.2)$$

b) Rota

A rota pode definir o tipo de navio. Os quesitos da rota são:

- raio de ação e autonomia;
- portos de chamada, incluindo restrições de dimensões, facilidades de carga, facilidade de reparo, custo, abastecimento e taxas portuárias;
- canais, incluindo restrições de dimensões, tempo de trânsito, custos e equipamentos especiais.
- considerações de navegação, isto é, condições médias de tempo e mar, considerações especiais como necessidade de proa, quebra gelo, etc...
- zonas de borda livre.

c) Velocidade

O requisito da velocidade deve ser explicitado pelo armador, para não causar dúvidas. Entretanto, o navio opera em uma faixa de velocidades, em função do estado de limpeza do casco, do estado do mar, do carregamento do navio, etc...

A velocidade especificada nos requisitos do armador é em teste de mar, nas condições especificadas de carregamento, do mar e do casco. Além dos requisitos fundamentais, são comuns os requisitos secundários: bandeira

(problemas de impostos, tripulação, etc...), sociedade classificadora, tipo de máquina, etc...

Além dos requisitos do armador, são consideradas a legislação internacional, a legislação do país de bandeira e as regras das sociedades classificadoras quando a embarcação é classificada.

Em um projeto de navegação interior devem ser detectadas as limitações físicas, construtivas e operacionais, que direta ou indiretamente poderão comprometer o sucesso do empreendimento.

No uso da voz do cliente no projeto de embarcações fluviais de carga, os níveis de detalhamento técnico acima resumidos são subjacentes. Na realidade, tal técnica permite facilitar um desenvolvimento mais rápido e bem focado do que no método tradicional corresponderia ao projeto preliminar.

Por fugirem do escopo deste trabalho, embora relevantes, apresentam-se nos anexos diversas considerações sobre o projeto.

No Anexo III, resumem-se informações sobre o arranjo e as formas do casco. Nele, são abordadas questões referentes à resistência hidrodinâmica, úteis no desenvolvimento das linhas e as várias formulações para a estimativa da resistência ao reboque.

No Anexo IV, apresentam-se os coeficientes de forma e resistência hidrodinâmica. Nele são abordados os aspectos que influem na forma da embarcação, a integração entre os coeficientes e a resistência hidrodinâmica, as diferentes linhas de formas, suas relações com os coeficientes

hidrodinâmicos, resistência hidrodinâmica e resultados obtidos de testes com embarcações americanas.

No Anexo V, questões referentes ao peso e ao custo. É apresentada uma formulação para cálculo do peso em função das dimensões principais da embarcação e os custos da construção que são distribuídos ao longo das atividades e realizados na ocorrência de vários eventos.

CAPÍTULO 2: O PROJETO DE CASCOS DE CHATAS E A VOZ DO CLIENTE

Este capítulo apresenta o desenvolvimento e a aplicação da voz do cliente ao projeto de chatas fluviais.

Serão apresentados o cenário do transporte fluvial e a metodologia deste trabalho.

2.1) O cenário do transporte fluvial

Desde antigamente usa-se o meio líquido para o transporte de pessoas e de cargas, pelos mares, oceanos e na navegação interior fluvial e lacustre, isto é, por rios e lagos.

No Brasil, a navegação interior é realizada principalmente em rios, havendo cerca de 40.000 km de extensão aproveitáveis, com influência direta em quase três quartos do território. A rede fluvial disponível é comparável

ao sistema norte-americano com 40.000 km, e muito maior que o europeu com 26.500 km CESP (1995).

A navegação interior, no plano internacional se desenvolve obedecendo basicamente a duas diretrizes mestras:

- atendimento a uma necessidade específica de transporte,
- integração a um sistema maior de planejamento.

A primeira diretriz é verificada em grande parte da rede européia de navegação, principalmente nos países com acesso ao mar do Norte. Os terrenos planos e a elevada densidade demográfica, com a interligação de rios por meio de canais artificiais, constituem uma maneira segura e barata de transporte das mercadorias de peso específico ou volume grandes.

A segunda é exemplificada pelo Vale do Tennessee nos Estados Unidos. O sistema resultou de planejamento integrado, no qual o transporte foi considerado elemento fundamental para o desenvolvimento da região. O projeto Tennessee teve o objetivo de prover infra-estrutura adequada para o desenvolvimento de áreas carentes, além de gerar empregos na quantidade desejada. No Tennessee, conforme o planejamento de longo prazo, foram sendo construídas obras básicas da hidrovia juntamente com as de geração elétrica, e era praticada a transferência parcial do transporte de carga para o sistema hidroviário.

No Brasil, a navegação fluvial interior ocorre em regiões cujas características físicas são adequadas, como na Amazônia, ou por razões econômicas, como no escoamento de petróleo na bacia do Juruá.

A integração das vias fluviais a um sistema maior de planejamento não é parte da tradição brasileira. O PNVNI - Plano Nacional de Vias Navegáveis Interiores - considera essencial a integração para a maturação das hidrovias brasileiras. Como exemplo de possível integração têm-se os dos rios Araguaia, Tocantins, São Francisco, Madeira e Paraguai. A efetivação da navegação na bacia Tietê - Paraná, em cuja área de influência se encontra uma das regiões mais desenvolvidas do país, terá êxito se houver a desejada integração, inclusive com a região do Mercosul.

As embarcações fluviais experimentaram grandes modificações nos últimos anos, para atender o aumento da demanda em diversas regiões do mundo e assegurar sua competitividade relativamente aos modais rodoviário e ferroviário.

A crescente demanda de matérias-primas e de insumos energéticos estimulou o aprimoramento dos veículos fluviais, com o aumento da potência das embarcações e o melhoramento do rendimento de propulsão.

A tendência da navegação interior está dirigida para o emprego de comboios de empurra, que são formados por uma flotilha de chatas ou barcaças não-propelidas e uma unidade motora, o empurrador, propiciando a formação de conjuntos integrados, com grande capacidade de carga.

Como as chatas operam em baixas velocidades, elas apresentam suas formas hidrodinâmicas simplificadas, quando comparadas com as das embarcações convencionais. Seu corpo paralelo médio é em torno de 70% do comprimento total. Entretanto, não se recomendam as formas de pontões, pois a resistência hidrodinâmica pode variar em até mais de 10 vezes.

Entretanto, formas simples, com linhas adequadas podem apresentar um bom desempenho hidrodinâmico adequado HIRATA (1991).

Embora as chatas sejam as formas mais simples no cenário de embarcações, ainda não existem procedimentos para definir suas linhas, conforme HIRATA (1992). O dimensionamento das chatas e do empurrador tem como premissa o conhecimento detalhado da hidrovia. A boca, o comprimento e o porte da embarcação são limitados pelas dimensões das eclusas. O calado é limitado pela profundidade mínima da hidrovia.

Um estudo econômico deve preceder à definição das dimensões das chatas, incluindo a vantagem da formação dos comboios.

Para melhorar o desempenho hidrodinâmico, é conveniente otimizar as formas para aumentar o rendimento propulsivo do sistema de empurra. Por outro lado, o aumento de rendimento hidrodinâmico, é limitado pela perda na capacidade de carga. Por isso, busca-se uma solução de compromisso entre o melhor desempenho e a máxima capacidade de carga.

A faixa de variação dos parâmetros adimensionais de forma para as chatas difere das embarcações convencionais. As razões principais decorrem das baixas velocidades e das restrições de profundidade. A carga a granel pode ser classificada em quatro grupos: com carregamento sobre o convés, carregamento nos porões, carga líquida e cargas especiais, segundo RIVA (1978).

As características de cada grupo são:

- **Grupo I – Chatas com carregamento sobre o convés.** São as chatas para cargas pesadas e granéis de alta densidade como areia, cascalho, pedra britada, etc..., do tipo convés fechado.

- **Grupo II – Chatas com carregamentos nos porões.** Os porões podem ser construídos com uma casca, com duplo fundo e com dupla casca. Elas podem ser usadas para o transporte de variadas cargas secas, desde granéis até carga containerizada. São usadas também para o transporte de materiais com menor fator de estiva como minério, carvão, etc...

- **Grupo III – Chatas para carga líquida.** São principalmente as chatas carregadoras de petróleo e de seus derivados.

- **Grupo IV – Chatas para cargas especiais.** São utilizadas para cargas pressurizadas aquecidas ou refrigeradas ou compostos como o ácido sulfúrico, ácido acético, soda cáustica, ácido clorídrico, álcool etílico, butano, propano, amônia, etc..

Apresenta-se no Anexo VI a distribuição do transporte de carga por bacias, conforme a região de sua localização.

2.2) A metodologia

Para o desenvolvimento do trabalho adotaram-se os procedimentos descritos a seguir.

2.2.1) O método para audição da voz do cliente

Definiu-se como instrumento para a audição da voz do cliente a realização de uma pesquisa. Ela foi precedida de entrevistas prévias, realizadas no início dos trabalhos.

O objetivo das entrevistas é o conhecimento de algumas questões básicas que interessam aos clientes e que fundamentam os tópicos que deverão ser abordados na pesquisa.

Foi elaborado um roteiro com questões abertas, destinadas a entrevistas individuais, para exame dos tópicos em profundidade. O local foi escolhido pelo entrevistado.

A partir dos resultados obtidos, planejou-se os questionários que compuseram a pesquisa da “voz do cliente” no desenvolvimento de cascos de chatas, incluindo as questões mais freqüentes e ou consideradas relevantes.

No planejamento da pesquisa, decidiu-se dividi-la em duas componentes: um questionário sobre a “Satisfação do cliente” e outra com oito temas relacionados ao projeto do casco. Para a “Satisfação do cliente” usou-se a técnica de múltipla escolha, oferecendo cinco opções, desde

“muito satisfeito” até “muito insatisfeito”. Os oito temas relacionados ao projeto de cascos foram propostos na forma de questões abertas, compreendendo: missão e raio de ação, capacidade e tipo de carga, construção, manutenção, capacidade de manobra, características da via, condições de operação e outros aspectos relevantes.

Conforme a boa técnica de pesquisas, procurou-se minimizar o número de questões sobre a satisfação do cliente, que chegaram a vinte e quatro perguntas. Garantiu-se o anonimato.

2.2.2) Definição do público alvo

A escolha das classes de clientes não privilegiou tanto as questões quantitativas, “quantos consultar” mas, os aspectos qualitativos “como caracterizar as pessoas que representem a população de nosso interesse”.

Com o intuito de ouvir todos os envolvidos direta e indiretamente com os problemas relativos às chatas, determinou-se as seguintes classes: agências reguladoras, armadores, construtores, donos de carga, instituições, projetistas, sociedades classificadoras e tripulações.

Cada classe tem uma visão diferenciada do projeto e dos itens que são importantes para ela. Itens que são importantes para determinadas classes, às vezes perde a relevância para outras.

2.2.3) A coleta de dados na pesquisa

Para coletar os dados da pesquisa, elaborou-se um texto com as questões propostas. Os contatos foram efetuados via correio, o fax e a internet.

Sugeriu-se o uso dos mesmos meios para a resposta.

2.2.4) As classes dos clientes

Com as considerações do item 2.2.2, definiram-se as seguintes classes de clientes:

- Agências reguladoras;
- Armadores;
- Construtores;
- Donos de carga;
- Instituições;
- Projetistas;
- Sociedades classificadoras e
- Tripulação.

A descrição de cada classe é apresentada no Capítulo 3.

2.2.5) Análise dos resultados do questionário

a) A “Satisfação do cliente”

Dadas a diversidade dos participantes e da importância relativa das suas opiniões face aos temas propostos, elaborou-se uma tabela, entregue a especialistas da área, pedindo-se uma proposta de valoração para as respostas de cada um dos itens em função da classe dos clientes. Foi dado um tratamento estatístico aos dados de cada um dos itens, isto é, obteve-se uma matriz com todos os valores obtidos de cada classe para cada item (soma das notas de 1 a 5) e, a partir daí, a média ponderada para cada item, que foi obtida por:

$$V_i = \frac{\sum_{j \in J} A_{ij} \times P_{ij}}{\sum_{j \in J} A_{ij}}, \quad i \in I, j \in J \quad (2.1)$$

Onde:

V_i = média ponderada final;

A_{ij} = média parcial obtida pelo questionário “Satisfação do cliente”;

P_{ij} = peso médio obtido para cada um dos itens, por 15 avaliadores;

J = conjunto de todos os pesos;

$j = 1, 2, \dots, 5$;

I = conjunto dos itens;

$i = 1, 2, \dots, 24$.

b) Os oito temas relacionados ao projeto

As respostas a cada item das questões abertas foram classificadas em três grupos: as que apresentavam abstenções, as que apresentavam contentamento e as que manifestavam uma apreciação crítica, com observações em relação a cada um dos itens. Cada comentário foi analisado e seu conteúdo apresentado. Deve-se notar que a oitava questão “outros aspectos relevantes” deixou ao entrevistado a liberdade de abordar aspectos que considerassem relevantes.

Os resultados foram apresentados e discutidos; para ilustrar as respostas elas foram plotadas em gráficos.

2.2.6) Estudo de caso

Obteve-se junto ao IPT um projeto desenvolvido para a hidrovía do Araguaia como embarcações, chatas e empurradores, para atender as características do local. Como este trabalho deteve-se em estudar as chatas fluviais para transporte à granel, observou-se todas as características do projeto, para uma comparação com os resultados dos questionários.

É importante ressaltar, que este projeto desenvolvido no IPT, não passou pelo processo de ouvir a voz do cliente, e portanto, não se busca validar o projeto, mas atentar aos aspectos sugeridos pelos clientes.

2.2.7) Conclusões e recomendações

As conclusões e recomendações são baseadas no questionário aplicado, na tabela de ranking e no estudo de caso.

CAPÍTULO 3: APLICAÇÃO DA PESQUISA E SEUS RESULTADOS

Apresenta-se a aplicação do método da voz do cliente às diversas classes, bem como sua análise.

3.1) Os clientes

Apresentam-se a seguir os detalhes específicos de cada classe considerada e ouvida neste trabalho. É apresentada a composição de cada uma no início da descrição.

a) Agências reguladoras:

- são órgãos subordinados ao Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT - do Ministério dos Transportes. Têm o papel de promover e desenvolver as atividades de execução, acompanhamento e fiscalização de estudos, obras, serviços e exploração das

vias navegáveis interiores dos portos fluviais, lacustres e eclusas que lhe venham a ser atribuídos pelo Departamento, bem como exercer outras atividades compatíveis. Possui jurisdição sobre rios, portos e eclusas, exclusivamente de navegação interior. As oito administrações de hidrovias são as seguintes (site do Ministério dos Transportes):

- AHIMOC, Administração da Hidrovia da Amazônia Ocidental;
- AHIMOR, Administração da Hidrovia da Amazônia Oriental;
- AHINOR, Administração da Hidrovia do Nordeste;
- AHIPAR, Administração da Hidrovia do Paraguai;
- AHITAR, Administração da Hidrovia do Tocantins/ Araguaia;
- AHRANA - Administração da Hidrovia do Tietê - Paraná;
- AHSFRA - Administração da Hidrovia do São Francisco e
- AHSUL - Administração da Hidrovia do Sul.

Além destes, todas as capitânicas estaduais foram consultadas. Estes órgãos, pertencentes à Marinha do Brasil, têm o objetivo de fiscalizar embarcações de transporte de carga e as de lazer.

Apresenta-se a seguir um quadro com a quantidade de agências reguladoras ouvidas, o número de respostas obtidas e a sua porcentagem.

Consultados	Responderam	%
41	2	4,87%

b) Armadores:

- são os contratadores ou donos de navios que transportam cargas de um trecho a outro. Foram ouvidos alguns que atuam nas hidrovias brasileiras.

Segundo a SOBENA - Sociedade Brasileira de Engenharia Naval, existem cadastrados atualmente 510 armadores de todo o Brasil.

Apresenta-se a seguir um quadro contendo a quantidade de armadores ouvidos, o número de respostas obtidas e a sua porcentagem.

Consultados	Responderam	%
124	5	4,00%

c) Construtores:

- são os que constroem e fazem a manutenção das embarcações fluviais.

Segundo a SOBENA, há registros de 37 estaleiros de pequeno, médio e grande porte no Brasil. Apresenta-se a seguir um quadro contendo a quantidade de construtores ouvidos, o número de respostas obtidas e a sua porcentagem.

Consultados	Responderam	%
95	1	1,05%

d) Donos de carga:

- são os proprietários das cargas (os armazéns, as cooperativas) e os agenciadores dos transportes.

Existe uma grande diversidade das cargas, que são transportadas nas hidrovias, que variam de região para região, são elas:

- Norte (Amazônia oriental e ocidental): soja em grãos, carga geral, granel líquido, fertilizantes, petróleo, óleo diesel, gasolina, querosene de aviação, álcool anidro, álcool tratado, GLP, caulim, madeira, e seixos.

- Nordeste: carga geral.

- Sul: carvão, óleo vegetal, farelo de soja, milho, lascas de madeira e sorgo.

- Centro-oeste (Tocantins-Araguaia): soja, calcário e brita.

- Sudeste (Paraná-Paraguai): soja granulada, farelo de soja, reses, fumo, cimento, minério de ferro granulado, minério de manganês granulado, ferro sílico de manganês granulado, ferro gusa granulado, açúcar, gesso, trigo, óleo de soja, peças de navios, arroz, tubos de gasoduto, peças de turbina e carga geral.

- Sudeste (São Francisco): milho, polpa de tomate, farelo de soja, soja e casca de cereais.

- Sudeste (Tietê-Paraná): farelo de soja, soja, óleo de milho, milho, álcool, trigo, sorgo, cana-de-açúcar, xarope de cana e calcário.

Não há registros quantitativos sobre os donos de carga. Entretanto, sabe-se que para o transporte de soja, há, entre outras, cinco grandes empresas: Coinbra, Cargill, Bunge, ADM e Caramuru. Foram consultados também armazéns e cooperativas.

Apresenta-se a seguir um quadro com a quantidade de donos de cargas ouvidos, o número de respostas obtidas e a sua porcentagem.

Consultados	Responderam	%
16	3	18,75 %

e) Instituições:

- são os órgãos de formação técnica aplicada à área fluvial, como as que ministram cursos ou desenvolvem pesquisas na área de transporte hidroviário. São elas: Departamento de Engenharia Naval e Oceânica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Faculdade de Tecnologia de Jaú, Universidade Federal do Rio de Janeiro e Instituto de Pesquisas Tecnológicas.

Apresenta-se a seguir um quadro contendo a quantidade de pessoas ouvidas, o número de respostas obtidas e a sua porcentagem.

Consultados	Responderam	%
39	7	17,90 %

f) Projetistas:

- são os técnicos de variados níveis, que desenvolvem as especificações e desenhos necessários à construção das embarcações.

Apresenta-se a seguir um quadro contendo a quantidade de pessoas ouvidas, o número de respostas obtidas e a sua porcentagem.

Consultados	Responderam	%
37	5	13,50%

g) Sociedades classificadoras:

- são as entidades que desenvolvem e publicam as regras para o projeto e construção das embarcações, aprovam projetos e realizam inspeções.

Segundo a SOBENA, existem oito representantes de sociedade classificadoras em todo o Brasil: ABS -American Bureau of Shipping, Bureau Colombo, BV - Bureau Veritas, DNV - Det Norske Veritas, GL - Germanisher Lloyd, NKK - Nippon Kaiji Kyokai, Lloyd's Register of Shipping e RINA - Registro Italiano Navale.

Apresenta-se a seguir um quadro contendo a quantidade de pessoas ouvidas, o número de respostas obtidas e a sua porcentagem.

Consultados	Responderam	%
14	2	14,30%

h) Tripulação:

- são as pessoas que desenvolvem suas atividades a bordo da embarcação.

Segundo o SINDFLU/SP - Sindicato dos Fluviários do Estado de São Paulo, há atualmente aproximadamente oitocentos (800) marinheiros sindicalizados, que é valor 60% do total.

Apresenta-se a seguir um quadro contendo a quantidade de pessoas ouvidas, entre elas o pessoal de sindicatos e de empresas de navegação, com o número de respostas obtidas e a sua porcentagem.

Consultados	Responderam	%
17	9	52,90%

3.2) Entrevistas iniciais

Para as entrevistas iniciais foram elaborados oito roteiros distintos, adequando-se cada um para uma dada classe. Embora diferentes, os questionários, abordaram questões semelhantes.

Como as entrevistas foram efetuadas pessoalmente, foi possível observar detalhes, como prontidão da resposta, as reações fisionômicas, etc...

Para situar a voz do cliente no projeto de chatas fluviais, foram feitas entrevistas com cinco pessoas. Os entrevistados foram: um professor, um pesquisador, um tripulante, um armador e um construtor. Apesar de todas as classes terem sido convidadas, não foi possível ouvir a opinião das agências reguladoras, dos donos de carga, dos projetistas e das sociedades classificadoras, em que pese a insistência para realizar as entrevistas.

O objetivo das entrevistas foi detectar os principais aspectos do projeto de chatas fluviais junto às pessoas ouvidas. O texto guia para as entrevistas constitui o Anexo VII.

O resultado obtido destas cinco entrevistas contribuiu para a elaboração do questionário para a pesquisa.

3.3) A pesquisa

Para ouvir a voz do cliente no projeto de chatas fluviais, foi feita uma pesquisa, enviando-se as questões por e-mail, fax e carta.

Foram consultadas 383 pessoas, distribuídas pelas oito classes de clientes.

A pesquisa foi composta de duas partes. A primeira parte, intitulada “Satisfação do Cliente”, com perguntas para as quais havia cinco diferentes valores de satisfação, sendo o valor 1, o índice de “muito insatisfeito”, o valor 2 “insatisfeito”, 3 “indiferente”, 4 “satisfeito” e 5 “muito satisfeito”.

A segunda parte, chamada de “Ouvindo a Voz do Cliente” deixava-o livre para responder sobre os sete itens: missão e raio de ação, capacidade e tipo de carga, construção, manutenção, capacidade de manobra, características da via, condições de operação. Além desses, havia um oitavo item onde o entrevistado poderia emitir sua opinião sobre algum item anterior ou sobre outros aspectos que ele considerasse relevantes.

O texto do formulário da pesquisa constitui o Anexo VIII.

Foram obtidas trinta e quatro respostas, sendo quatorze por carta, treze por fax e sete por e-mail.

A distribuição das respostas por classe foi a seguinte: nove de tripulantes, sete de instituições, cinco de armadores, cinco de projetistas, três de donos de carga, duas de sociedades classificadoras, duas de agências reguladoras e uma de construtor.

3.4) Análise e discussão dos resultados da pesquisa

3.4.1) Parte I - O Questionário sobre a “Satisfação do cliente”

As respostas obtidas foram tratadas estatisticamente.

Para cada item do questionário de satisfação apresenta-se o número das abstenções, a moda da distribuição, a resposta menos freqüente, a média e um gráfico com as porcentagens das respostas efetivas.

No gráfico usou-se a seguinte convenção de cores:

■	1 (muito insatisfeito)
■	2 (insatisfeito)
■	3 (indiferente)
■	4 (satisfeito)
□	5 (muito satisfeito)

Apresenta-se a seguir, como exemplo, os itens segurança e conforto na navegação. Para os restantes vinte e dois itens, usou-se o mesmo método de apresentação das respostas, breve comentário e gráfico, que, juntamente com os exemplos, encontram-se no Anexo IX.

Segurança

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, um se absteve de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- a distribuição foi unimodal (4), respondida por treze pessoas;
- a menos freqüente foi a (1), respondida por duas pessoas e
- a média foi 3,24.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

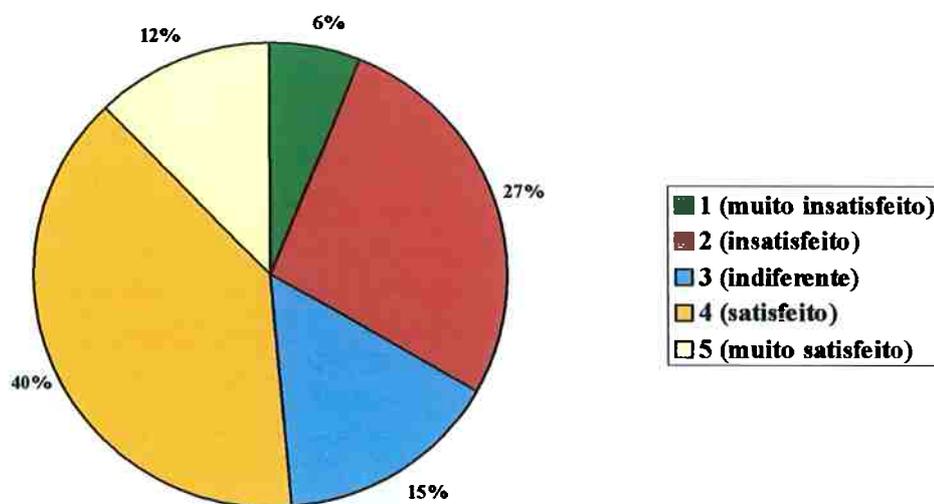


Figura 3.1 - Gráfico total para "segurança"

Conforto na navegação

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, seis se abstiveram de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- as distribuições foram bimodais (4 e 2), cada um respondido por nove pessoas;
- a menos freqüente foi a (5), respondida por duas pessoas e
- a média foi 3,14.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

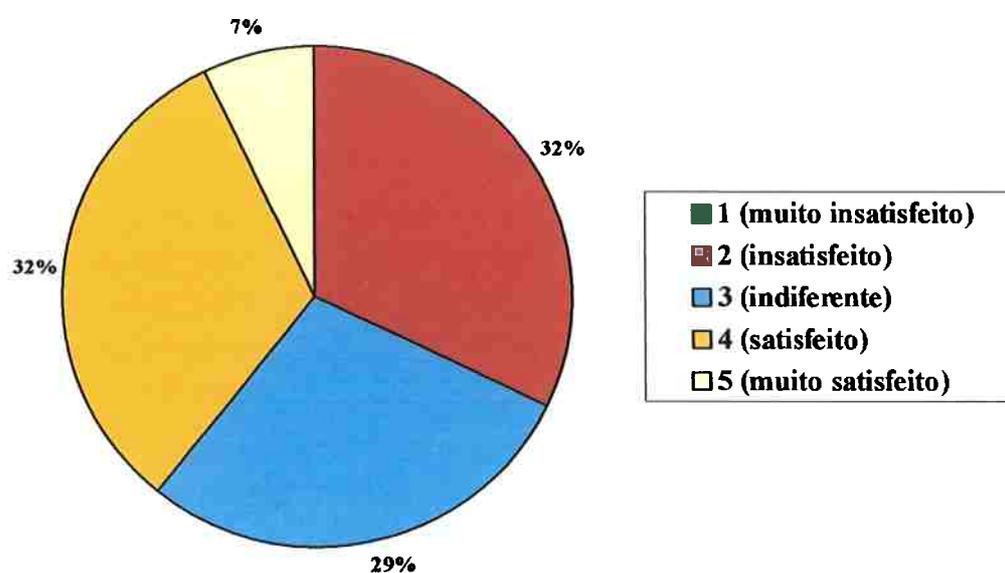


Figura 3.2 – Gráfico total para "conforto na navegação"

No Anexo IX apresenta-se, além dos itens “segurança” e “conforto na navegação”, todas as demais informações referentes à:

- facilidade de encalhe;
- percepção da via e da sinalização;
- trelamento de 4 cordas;
- trelamento de 1 corda;
- sistema de amarração;
- carga a granel de combustíveis líquidos;
- carga a granel de sólidos;
- carga em contêiner;
- manejo das tampas dos porões;
- largura das laterais;
- ausência de duplo fundo;
- normas e regulamentos;
- normas e regulamentos - carga perigosa;
- ausência de corrimão nas laterais da chata;
- instalação de propulsor de popa;
- fundo da chata inclinado;
- arranjo estrutural;
- peso total;
- uso de novos materiais;
- manobra com vento;
- regulamentação para desempenho e manobra e
- linhas hidrodinâmicas.

3.4.2) Parte II – A pesquisa “Ouvindo a Voz do Cliente”

Os trinta e quatro formulários respondidos foram analisados. Eles apresentavam a manifestação dos consultados sobre os oito itens mencionados em 2.2.1 e 3.3, sendo que os primeiros sete tinham os temas especificados e o oitavo era aberto.

Para qualificar as repostas de cada um dos primeiros sete itens, adotou-se a seguinte classificação:

- abstenção;
- contentamento e
- descontentamento.

Os resultados e a respectiva percentagem constam das tabelas referentes a cada item consultado. Diversas repostas apresentaram comentários adicionais espontâneos, incluídos nas respectivas tabelas.

A discussão das repostas aos diversos itens, bem como aos comentários adicionais serão apresentados adiante, no item 3.4.3.

Apresenta-se a seguir, como exemplo, o item “missão e raio de ação”.

1) Missão e raio de ação

Apresenta-se os resultados na tabela 3.1, seguida das observações dos pesquisados que julgou-se relevantes.

Tabela 3.1 – Resultados para “missão e raio de ação” em relação às respostas obtidas

Respostas	Frequência	(%)
Abstenção	10	29,41
Contentamento	21	61,76
Descontentamento	3	8,83
Soma	34	100,00
Comentários	7	-----

As observações relevantes foram as seguintes:

- aumento do tamanho dos comboios com ampliação do raio de ação e
- barateamento de custos;

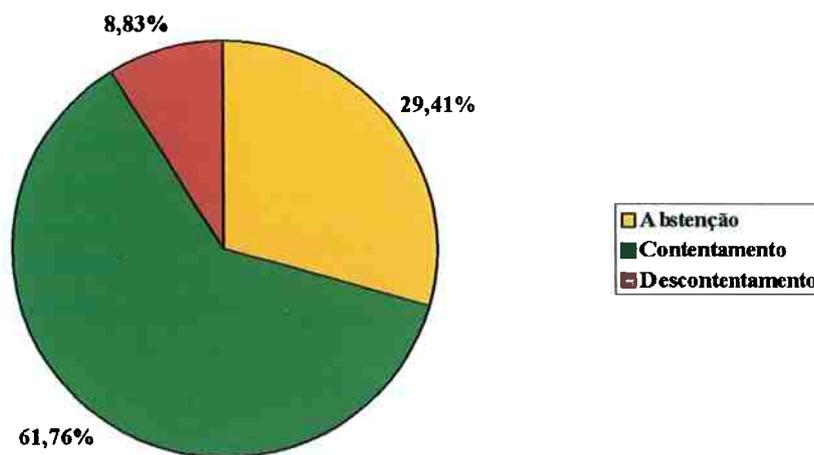


Figura 3.3 – Gráfico para “missão e raio de ação”

No Anexo X apresenta-se, além do item “missão e raio de ação” todas as demais informações referentes à:

- capacidade e tipo de carga;
- construção;
- manutenção;
- capacidade de manobra;
- características da via;
- condições de operação e
- outros aspectos relevantes.

Todos os itens têm a mesma estrutura do exemplo.

3.4.3) Breve discussão dos resultados

Apresenta-se a seguir uma breve discussão dos resultados do questionário sobre a “Satisfação do cliente” e da pesquisa “Ouvindo a voz do cliente”.

As respostas ao questionário refletem a situação existente e as da pesquisa refletem as principais expectativas do público envolvido.

Na tabela 3.2 apresentam-se os resultados do questionário “Satisfação do cliente” em forma matricial, por classe e por item do questionário. A tabela permitirá o estabelecimento de valorações ponderadas para cada classe de cliente.

A tabela 3.3 resume as sugestões obtidas na parte II do questionário “Ouvindo a voz do cliente”. As tabelas são seguidas de discussão das

respostas em dois itens. No item A é apresentada a discussão das respostas ao questionário sobre a “Satisfação do cliente”; no item B a discussão das respostas da pesquisa “Ouvindo a voz do cliente”.

Tabela 3.2 - Médias parciais de cada classe, por item do questionário "satisfação do cliente"

Itens	Agências Reguladoras	Armadores	Construtores	Donos de carga	Instituições	Sociedades Classificadoras	Projetistas	Tripulação
Segurança	4.50	4.20	4.00	4.00	2.29	4.00	3.20	2.33
Conforto na navegação	2.50	3.20	0.00	3.00	2.43	2.00	2.20	2.09
Facilidade de encaixe	4.00	4.00	3.00	1.67	3.00	2.50	2.20	3.33
Percepção da via e da sinalização	4.50	3.20	0.00	2.00	2.71	3.50	3.20	4.00
Trelamento de 4 cordas	0.00	2.20	0.00	2.67	2.29	1.50	1.20	2.00
Trelamento de 1 corda	2.00	2.00	0.00	2.33	2.14	1.50	1.00	1.44
Sistema de amarração	4.00	4.00	2.00	3.00	3.29	4.00	3.00	3.56
Carga a granel de combustíveis líquidos	2.00	0.00	4.00	1.33	2.00	3.00	1.00	1.22
Carga a granel de sólidos	4.50	4.00	4.00	4.67	3.00	4.00	3.00	2.67
Carga em container	2.50	0.00	2.00	0.00	1.14	2.00	2.00	2.00
Manejo das tampas dos porões	5.00	3.00	2.00	2.33	2.29	3.50	3.20	2.33
Largura das laterais	4.50	3.50	4.00	3.67	2.57	4.00	3.00	1.78
Ausência de duplo fundo	0.00	0.50	1.00	2.67	1.57	3.50	1.60	2.33
Normas e regulamentos	4.50	2.00	4.00	4.00	3.00	3.50	3.20	2.78
Normas e regulamentos (carga perigosa)	2.50	1.20	4.00	3.00	2.29	3.00	2.20	2.11
Ausência de corrimão nas laterais da chata	2.00	3.00	4.00	3.67	1.29	3.00	1.00	1.78
Instalação de propulsor na proa	2.50	1.60	0.00	2.67	2.00	2.00	2.60	1.11
Fundo de chata inclinado	0.00	0.00	3.00	3.00	2.71	2.50	3.20	1.78
Arranjo estrutural	4.50	2.00	4.00	3.67	2.43	4.00	3.20	3.22
Peso total	4.50	3.20	4.00	3.00	2.86	4.00	3.40	1.78
Uso de novos materiais	0.00	1.00	2.00	2.00	1.57	0.00	2.00	1.56
Manobra com vento	4.50	2.40	0.00	2.00	1.71	4.00	2.00	2.09
Regulamentação para desempenho e manobra	2.50	3.20	0.00	2.67	2.14	2.00	2.20	3.22
Linhas hidrodinâmicas	4.50	2.00	4.00	2.33	2.57	1.50	3.20	1.33

**Tabela 3.3 – Resumo das sugestões obtidas na parte II do questionário
“Ouvindo a voz do cliente”**

Missão e raio de ação: aumento do tamanho dos comboios com ampliação do raio de ação e o barateamento de custos.
Capacidade e tipo de carga: aumento da capacidade; definição do fator de estiva em função da carga; excesso de peso para o empurrador e transporte de outras cargas.
Construção: planejamento melhor da construção; guinchos de roda para a trincagem e posicionamento padronizado dos cabeços; problemas de acessibilidade; dificuldade de acesso para o trabalho na borda e em relação a altura das tampas; construções com duplo fundo; uso de materiais alternativos, mais baratos e mais leves e consideração da capacidade de construção local.
Manutenção: idade dos equipamentos; programas de manutenção inadequados e em alguns casos inexistentes; dificuldades decorrentes do projeto e da construção; custo alto da manutenção; má qualidade das soldas.
Capacidade de manobra: raio de giro e tempo de resposta do sistema de governo e introdução de “ <i>bow thruster</i> ”.
Características da via: melhoramento da via, manutenção e sinalização; maiores distâncias entre os vãos das pontes e melhores acessos às eclusas; balizamento de acordo com as necessidades de navegação noturna; adaptação do projeto à condição existente e verba para investimento e manutenção das vias.
Condições de operação: dificuldades de operação em terminais por falta de infraestrutura; programas de manutenção e maior verba para dragagem.
Outros aspectos: necessidade de viabilizar comboios com dimensões e capacidades maiores através de obras de melhoramentos da hidrovia; qualidades mínimas essenciais da hidrovia: profundidade, máxima correnteza e curvaturas; obras de regularização do canal navegável com dragagem de bancos de areia, derrocagem de rochas e balizamento; qualificações e conhecimentos essenciais da pilotagem; treinamento de operadores e considerações sobre o inter-relacionamento entre a embarcação, o piloto e a via; avarias decorrentes de falhas humanas; normas e manuais de navegação tornadas disponíveis, visando otimizar o sistema; consideração sobre o empurrador na sua integração com a chata; análises e comparações com as outras modalidades de transporte, considerando o custo de forma ampla e isenta; necessidade de integração com outros modais; estudo sobre o problema de manobra com ventos e pouca disponibilidade de embarcações de cabotagem regional.

A) Breve discussão das respostas do questionário sobre a “Satisfação do cliente”

Como dito anteriormente, o questionário foi composto por vinte e quatro itens, com os resultados já apresentados em 3.4.1.

Nas tabelas apresentadas adiante, para cada item do “Questionário” são apresentadas as médias de cada uma das classes em ordem crescente, seguidas de breve discussão dos valores encontrados. Para facilitar comparações, foi incluída a média global do item. Verifica-se que na maioria deles ocorre a esperada diferença de opiniões entre as classes.

Como exemplo apresenta-se a tabela e o breve comentário do item “segurança”.

O exemplo e os demais 23 itens constituem o Anexo XI. Nele estão as informações de todos os itens:

- conforto na navegação;
- facilidade de encalhe;
- percepção da via e da sinalização;
- trelamento de 4 cordas;
- trelamento de 1 corda;
- sistema de amarração;
- carga a granel de combustíveis líquidos;
- carga a granel de sólidos;
- carga em contêiner;
- manejo das tampas dos porões;
- largura das laterais;
- ausência de duplo fundo;

- normas e regulamentos;
- normas e regulamentos - carga perigosa;
- ausência de corrimão nas laterais da chata;
- instalação de propulsor de popa;
- fundo da chata inclinado;
- arranjo estrutural;
- peso total;
- uso de novos materiais;
- manobra com vento;
- regulamentação para desempenho e manobra e
- linhas hidrodinâmicas.

1) Segurança:

Tabela 3.4 – Médias para “segurança”

Classes	Média
Instituições	2,29
Tripulação	2,33
Projetistas	3,20
Construtores	4,00
Donos de Carga	4,00
Sociedades Classificadoras	4,00
Armadores	4,20
Agências Reguladoras	4,50
Global	3,24

Houve uma diferença de opiniões entre as classes. As agências reguladoras, os armadores, as sociedades classificadoras, os donos de carga

e os construtores apresentaram as maiores médias. As demais: instituições, tripulação e projetistas apresentaram médias menores, indicando uma percepção mais crítica do quesito segurança, fato que se pode constatar pela média da classe tripulação, com valores inferiores à média global.

Síntese dos resultados do “Questionário”

As médias resultantes para os diversos itens do questionário sobre a “Satisfação do cliente”, ordenadas de forma decrescente, para a faixa de valores variando entre zero e cinco, e a porcentagem de abstenções em cada item é a da tabela 3.5 apresentada adiante.

Tabela 3.5 – Classificação dos itens segundo as médias e abstenções

No.	Item Denominação	Média	% de Abstenções
3	Facilidade de encalhe	3,68	18%
20	Peso total	3,67	21%
7	Sistema de amarração	3,66	6%
19	Arranjo estrutural	3,60	12%
14	Normas e regulamentos	3,60	12%
9	Carga à granel de sólidos	3,59	6%
4	Percepção da via e da sinalização	3,52	9%
18	Fundo da chata inclinado	3,40	41%
5	Trelamento de 4 cordas	3,26	44%
23	Regulamentação para desempenho e manobra	3,26	21%
1	Segurança	3,24	3%
24	Linhas hidrodinâmicas	3,19	24%
2	Conforto na navegação	3,14	18%
17	Instalação do propulsor de proa	3,10	41%
12	Largura das laterais	3,09	6%
15	Normas e regulamentos (carga perigosa)	3,04	25%
11	Manejo das tampas dos porões	3,03	9%
6	Trelamento de 1 corda	3,00	44%
8	Carga à granel de combustíveis líquidos	2,95	43%
22	Manobra com vento	2,86	15%
10	Carga em contêiner	2,83	46%
16	Ausência de corrimão nas laterais da chata	2,74	21%
21	Uso de novos materiais	2,67	46%
13	Ausência de duplo fundo	2,46	28%

Nota:

- a) o número e a numeração são do “Questionário”;
- b) a tabela está ordenada pela ordem decrescente das médias.

Nenhum dos itens teve média satisfatória, muito satisfatória ou muito insatisfatória.

Dos vinte e quatro itens, oito são “quase satisfatórios”, com médias iguais ou superiores a 3,4, são eles: facilidade de encalhe, peso total, sistema de amarração, arranjo estrutural, normas e regulamentos, carga a granel de sólidos, percepção da via e da sinalização e fundo da chata inclinado. Sete foram considerados insatisfatórios, com médias inferiores a 3, são eles: trelamento de 1 corda, carga a granel de combustíveis líquidos, manobra com vento, carga em contêiner, ausência de corrimão das laterais da chata, uso de novos materiais e ausência de duplo fundo. Os nove itens restantes são considerados em média como indiferentes, são eles: trelamento de 4 cordas, regulamentação para desempenho e manobra, segurança, linhas hidrodinâmicas, conforto na navegação, instalação do propulsor de proa, largura das laterais, normas e regulamentos (carga perigosa) e manejo das tampas dos porões.

A análise da abstenção é apresentada a seguir, precedida da tabela 3.6 - classificação dos itens segundo a porcentagem de abstenção, que apresenta as abstenções em ordem crescente. Da mesma maneira que na Tabela 3.5 o número e a numeração são do “Questionário”.

Tabela 3.6 - Classificação dos itens segundo a porcentagem de abstenção

Item		% de Abstenções	Média
No.	Denominação		
1	Segurança	3%	3,24
12	Largura das laterais	6%	3,09
9	Carga à granel de sólidos	6%	3,59
7	Sistema de amarração	6%	3,66
11	Manejo das tampas dos porões	9%	3,03
4	Percepção da via e da sinalização	9%	3,52
19	Arranjo estrutural	12%	3,60
14	Normas e regulamentos	12%	3,60
22	Manobra com vento	15%	2,86
2	Conforto na navegação	18%	3,14
3	Facilidade de encalhe	18%	3,68
16	Ausência de corrimão nas laterais da chata	21%	2,74
23	Regulamentação para desempenho e manobra	21%	3,26
20	Peso total	21%	3,67
24	Linhas hidrodinâmicas	24%	3,19
15	Normas e regulamentos (carga perigosa)	25%	3,04
13	Ausência de duplo fundo	28%	2,46
17	Instalação de propulsor de proa	41%	3,10
18	Fundo da chata inclinado	41%	3,40
8	Carga à granel de combustíveis líquidos	43%	2,95
6	Trelamento de 1 corda	44%	3,00
5	Trelamento de 4 cordas	44%	3,26
21	Uso de novos materiais	46%	2,67
10	Carga em contêiner	46%	2,83

O nível de interesse dos participantes pode ser avaliado pelo exame da tabela 3.6, a qual permite perceber faixas distintas:

- sete itens tiveram índice de abstenção elevado, superiores a 40%; os índices com maior abstenção foram: a instalação do propulsor de proa, o fundo da chata inclinado, a carga à granel de combustíveis líquidos, o trelamento de 1 corda, o trelamento de 4 cordas, o uso de novos materiais e a carga em contêiner, isto é, os que se referem a aspectos predominantemente técnicos. Nota-se também que suas médias da satisfação ficaram próximas do indiferente;

- numa condição intermediária ficaram nove índices, entre 28% e 15%, sendo eles: manobra com vento, conforto na navegação, facilidade de encalhe, ausência de corrimão nas laterais da chata, regulamentação para desempenho e manobra, peso total, linhas hidrodinâmicas, normas e regulamentos (carga perigosa) e ausência de duplo fundo;

- oito índices de abstenção, os menores, ficaram entre 3% e 12%; os índices com menor abstenção foram os dos itens segurança, largura das laterais, a carga à granel de sólidos e o sistema de amarração, o que indica tratarem-se de itens relevantes para todas as classes.

B) Discussão das respostas da pesquisa “ouvindo a voz do cliente”

A pesquisa foi composta de oito itens, cuja análise já foi apresentada em 3.4.2.

Segue uma síntese dos resultados da pesquisa e a discussão das respostas de cada um dos itens.

Apresenta-se, como exemplo, o item “missão e raio de ação”.

1) Missão e raio de ação

A síntese é a seguinte: a maioria dos pesquisados, vinte e um em trinta e quatro, manifestou contentamento no aspecto considerado (62%) e apenas três manifestaram descontentamento (9%). O número de abstenções foi elevado (29%) e a classe que mais se absteve foi a dos tripulantes com seis abstenções.

As observações relevantes foram feitas pela classe dos donos de carga e se referem ao aumento do tamanho dos comboios com ampliação do raio de ação e ao barateamento de custos.

Em relação à primeira sugestão, deve-se considerar as dimensões das eclusas, dos canais e dos vãos de pontes para obter o aumento do tamanho dos comboios, ou seja, considerar as características da via. Quanto à segunda sugestão, barateamento de custos, os maiores custos correspondem aos gastos com combustível e lubrificantes (47,23%), seguido do custo do capital (19,69%), custo da tripulação (14,52%) e os restantes (18,56%) aos custos de seguro, alimentação, administração, etc., conforme GARCIA (2002).

A redução do custo do capital pode ser obtida por melhores projetos, pela adoção de sistemas de propulsão mais eficientes e o aumento da produtividade na fabricação das chatas.

Apresenta-se, no Anexo XII, além do item “missão e raio de ação” todas as demais informações referentes à:

- capacidade e tipo de carga;
- construção;
- manutenção;
- capacidade de manobra;
- características da via;
- condições de operação e
- outros aspectos relevantes.

3.5) Valoração do questionário para cada classe

Tendo em vista a heterogeneidade dos participantes na audição da voz do cliente e a diversidade das características abordadas, decidiu-se estabelecer uma escala de relevância, atribuindo pesos distintos para cada questão em função da classe do cliente.

3.5.1) Pesos e médias ponderadas

Para estabelecer os pesos foram ouvidos quinze profissionais entre professores, projetistas e especialistas. Cada especialista atribuiu pesos entre 1 e 5 para cada um dos vinte e quatro itens do questionário sobre a “Satisfação do cliente”, avaliando a relevância da opinião de cada uma das classes sobre cada um dos aspectos abordados.

Os pesos resultantes são a média das avaliações e estão apresentados na tabela 3.7 - Pesos para a valoração das respostas em função das classes, na folha seguinte.

A média ponderada das notas de cada um dos vinte e quatro itens foi obtida:

- separando as notas por classes,
- multiplicando as notas pelos pesos correspondentes e totalizando os produtos e
- dividindo o total pela soma dos pesos do item considerado.

Tabela 3.7 - Pesos para a valoração das respostas em função das classes

Itens	Agências Reguladoras	Armadores	Construtores	Donos de carga	Instituições	Sociedades Classificadoras	Projetistas	Tripulação	Soma
Segurança	4.40	4.13	3.40	4.33	4.33	4.60	4.80	4.47	34.47
Conforto na navegação	2.80	2.93	2.60	2.33	3.40	3.27	4.13	4.93	26.40
Facilidade de encalhe	3.40	4.13	2.93	3.13	3.53	3.67	4.27	4.20	29.27
Percepção da via e da sinalização	4.40	3.47	2.07	2.67	3.13	2.93	3.27	4.47	26.40
Tratamento de 4 cordas	1.53	1.47	1.07	1.20	1.60	1.60	1.73	1.93	12.13
Tratamento de 1 corda	1.73	1.33	1.13	0.93	1.40	1.53	1.53	1.80	11.40
Sistema de amarração	3.40	2.87	2.93	2.40	3.33	3.87	3.80	4.33	26.93
Carga a granel de combustíveis líquidos	4.33	3.93	3.47	4.13	3.60	4.07	4.27	3.27	31.07
Carga a granel de sólidos	3.73	3.67	3.27	4.13	3.47	3.93	4.07	2.93	29.20
Carga em contêiner	3.67	3.80	3.40	4.20	3.47	4.13	4.13	3.13	29.93
Manejo das tampas dos porões	2.73	3.27	3.53	2.33	3.00	3.33	3.87	4.40	26.47
Largura das laterais	3.33	2.60	3.27	2.13	3.20	3.40	3.87	3.73	25.53
Agência de duplo fundo	3.93	3.53	3.53	2.67	3.47	4.13	4.13	2.80	28.20
Normas e regulamentos	4.67	3.87	4.20	3.00	3.60	4.80	4.67	2.93	31.73
Normas e regulamentos (carga perigosa)	4.73	3.93	4.00	3.87	4.07	4.93	4.60	3.93	34.07
Ausência de corrimão nas laterais da chata	3.13	2.67	3.00	2.13	2.67	3.47	3.27	4.67	25.00
Instalação de propulsor na proa	2.60	3.00	3.40	1.87	3.13	3.07	4.00	3.53	24.60
Fundo da chata inclinado	2.47	2.87	3.60	2.33	2.87	3.20	3.67	2.60	23.60
Arranjo estrutural	3.20	2.93	4.33	1.87	3.40	4.33	4.60	2.20	26.87
Peso total	2.93	4.13	4.00	2.60	3.00	3.40	4.47	2.47	27.00
Uso de novos materiais	2.87	2.93	4.20	1.73	3.73	4.20	4.33	1.93	25.93
Manobra com vento	3.40	2.93	2.53	2.40	3.33	3.53	4.13	4.47	26.73
Regulamentação para desempenho e manobra	4.00	3.47	3.13	2.13	3.60	4.07	4.40	3.53	28.33
Linhas hidrodinâmicas	2.13	2.87	3.87	1.80	4.07	3.40	4.67	2.27	25.07

Os resultados estão na tabela 3.8. Sua discussão e análise encontram-se adiante. Nesta tabela acrescentou-se para facilitar a comparação, a média aritmética de cada item.

Tabela 3.8– Comparação entre as médias

Item		a = Média Ponderada	b = Média Aritmética	a - b
No.	Denominação			
9	Carga a granel de sólidos	4.56	3.59	0.96
6	Trelamento de 1 corda	4.32	3.00	1.32
12	Largura das laterais	4.32	3.09	1.23
20	Peso total	4.26	3.67	0.59
5	Trelamento de 4 cordas	3.93	3.26	0.67
7	Sistema de amarração	3.91	3.66	0.26
19	Arranjo estrutural	3.81	3.60	0.21
1	Segurança	3.69	3.24	0.45
14	Normas e regulamentos	3.65	3.60	0.05
4	Percepção da via e da sinalização	3.53	3.52	0.02
3	Facilidade de encalhe	3.50	3.68	-0.18
11	Manejo das tampas dos porões	3.31	3.03	0.28
24	Linhas hidrodinâmicas	3.03	3.19	-0.17
18	Fundo da chata inclinado	2.89	3.40	-0.51
22	Manobra com vento	2.85	2.86	-0.01
21	Uso de novos materiais	2.71	2.67	0.04
16	Ausência de corrimão nas laterais da chata	2.66	2.74	-0.08
15	Normas e regulamentos (carga perigosa)	2.58	3.04	-0.46
23	Regulamentação para desempenho e manobra	2.55	3.26	-0.70
2	Conforto na navegação	2.36	3.14	-0.78
8	Carga a granel de combustíveis líquidos	2.31	2.95	-0.63
17	Instalação de propulsor na proa	2.19	3.10	-0.91
13	Ausência de duplo fundo	1.97	2.46	-0.49
10	Carga em contêiner	1.82	2.83	-1.01

3.5.2) Discussões sobre a valoração

A tabela acima apresenta os valores das médias ponderadas ordenados em ordem decrescente e as médias aritméticas correspondentes a cada item.

Os valores calculados variam entre 1,82 e 4,56. Obteve-se como valor global 3,20 para média dos vinte e quatro itens. Este valor corresponde a um grau de satisfação moderado.

Dois itens apresentaram grau de satisfação baixo: a ausência de duplo fundo e a carga em contêiner. Pode-se concluir que para o caso do item ausência de duplo fundo, como já fora mencionado anteriormente, houve intencionalmente viés do autor ao redigir tal item. Quatro itens apresentaram valores maiores que 4,00, indicando um grau de satisfação forte:

- carga a granel de sólidos,
- trelamento de 1 corda,
- largura das laterais e peso total os dois últimos com médias 4,32.

Além dos dois itens que apresentaram grau de satisfação baixo, mais dez itens apresentaram valores abaixo da média aritmética:

- linhas hidrodinâmicas,
- fundo da chata inclinado,
- manobra com ventos,
- uso de novos materiais,
- ausência de corrimão nas laterais da chata,
- normas e regulamentos (carga perigosa),
- regulamentação para desempenho e manobra,
- conforto na navegação,

- carga a granel de combustíveis líquidos e
- instalação de propulsor na proa.

Doze itens apresentaram valores superiores à média aritmética:

- manejo das tampas dos porões,
- facilidade de encalhe,
- percepção da via e da sinalização,
- normas e regulamentos,
- segurança,
- arranjo estrutural,
- sistema de amarração,
- trelamento de 4 cordas,
- peso total,
- largura das laterais,
- trelamento de 1 corda e
- carga a granel de sólidos.

3.5.3) Comparação entre as médias ponderada e aritmética

As médias ponderadas são diferentes das médias aritméticas. A figura 3.4 corresponde aos valores das médias aritméticas e ponderadas e a figura 3.5 à diferença entre elas. Os números das abscissas são dos itens do questionário, aqui repetidas, para facilitar a leitura, apresentados a seguir na tabela 3.9.

Tabela 3.9 – Itens numerados conforme a aparição no questionário

1) Segurança	5) Trelamento de 4 cordas	9) Carga a granel de sólidos	13) Ausência de duplo fundo	17) Instalação de propulsor na proa	21) Uso de novos materiais
2) Conforto na navegação	6) Trelamento de 1 corda	10) Carga em contêiner	14) Normas e regulamentos	18) Fundo da chata inclinado	22) Manobra com vento
3) Facilidade de encaixe	7) Sistema de amarração	11) Manejo das tampas dos porões	15) Normas e regulamentos (carga perigosa)	19) Arranjo estrutural	23) Regulamentação para desempenho e manobra
4) Percepção da via e da sinalização	8) Carga a granel de combustíveis líquidos	12) Largura das laterais	16) Ausência de corrimão nas laterais da chata	20) Peso total	24) Linhas hidrodinâmicas

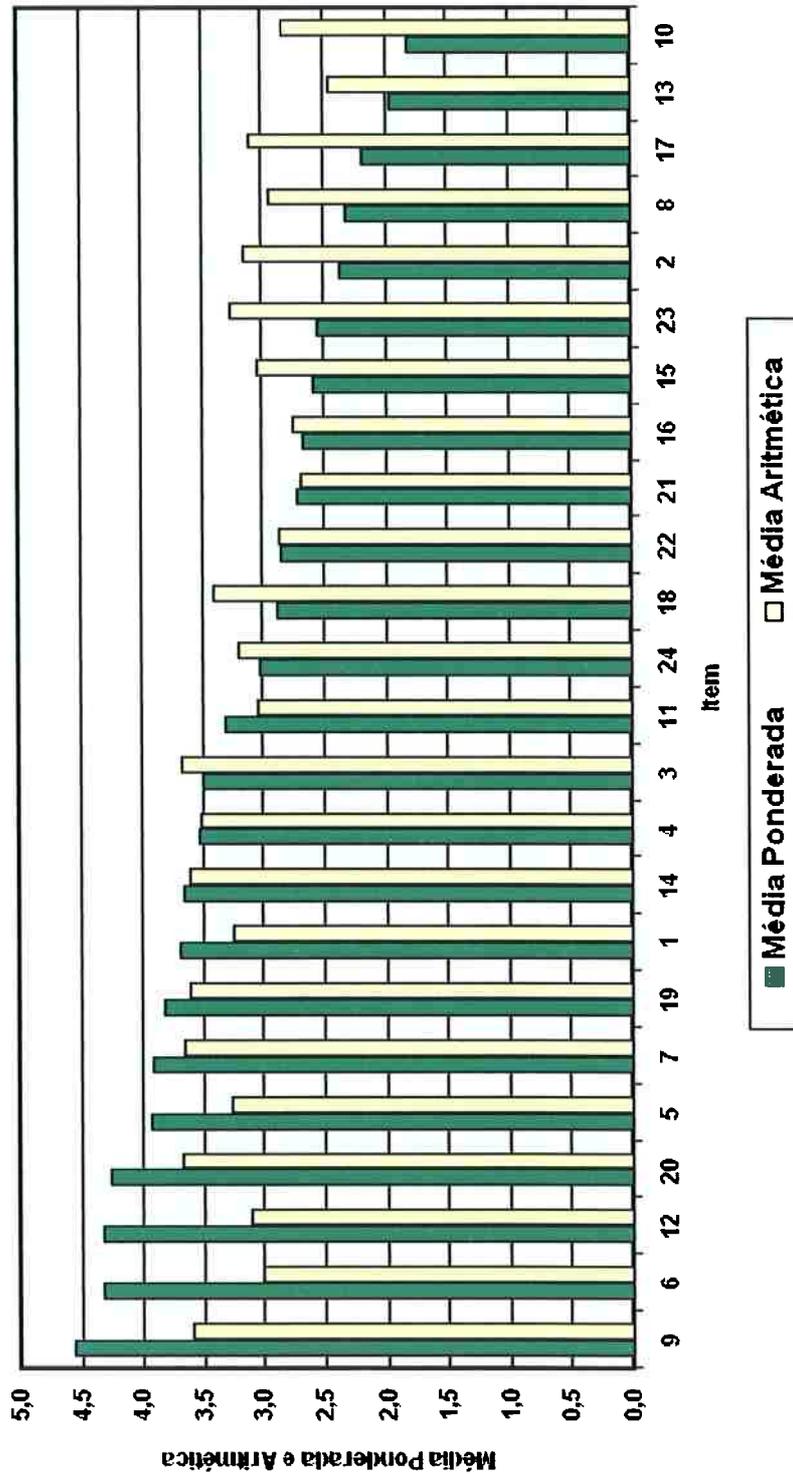


Figura 3.4 – Valores das médias Aritméticas e Ponderadas

Nota: Os valores estão ordenados em ordem decrescente das médias ponderadas

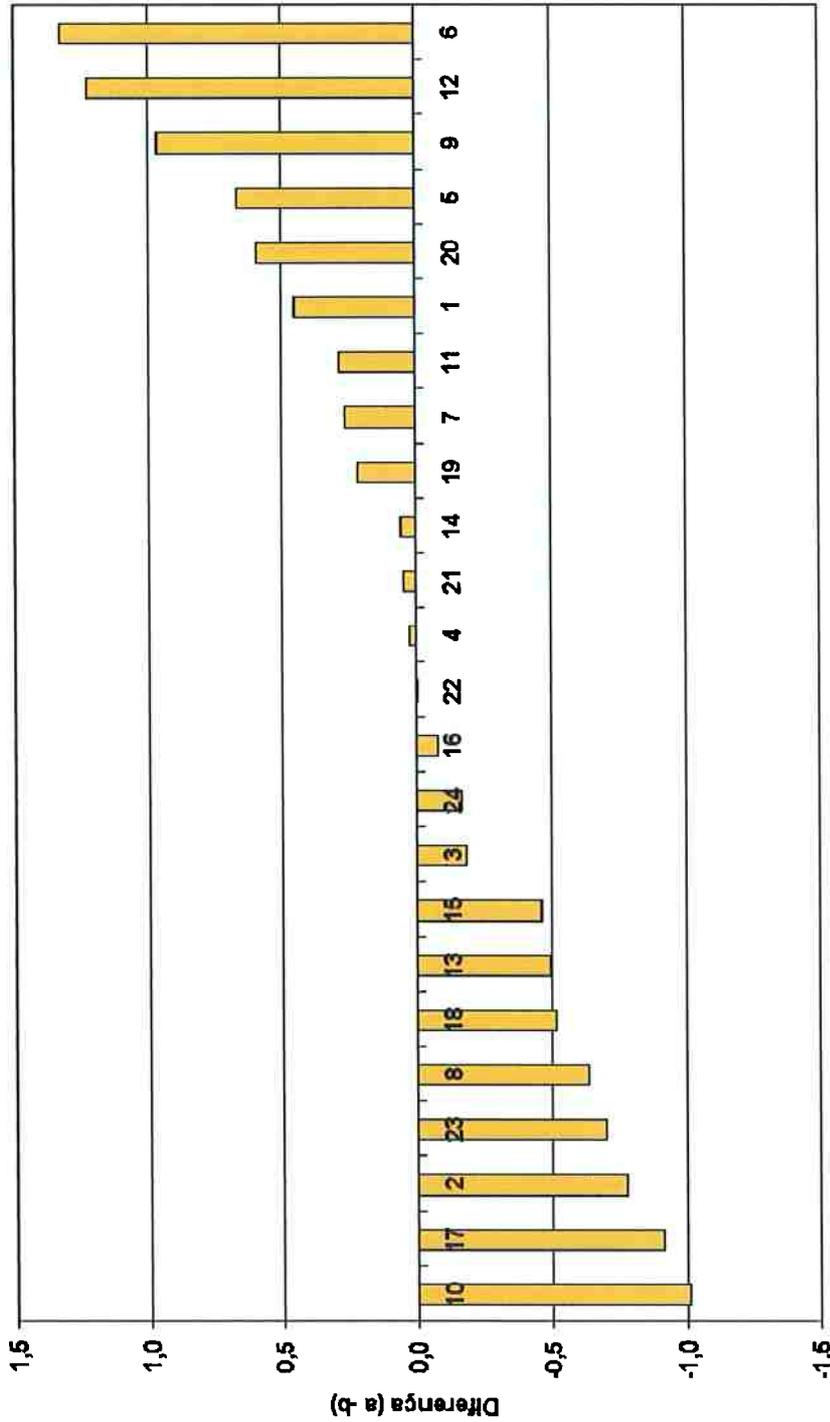


Figura 3.5 – Valores das Diferenças entre as Médias Aritméticas (a) e Ponderadas (b)

Nota: A numeração das abcissas é a do questionário da "Satisfação do cliente"

A maior diferença positiva entre a média ponderada e a aritmética, superior a 44%, foi para o item trelamento de 1 corda; por outro lado, a maior diferença negativa entre as médias foi observada no item carga em contêiner. Enquanto a primeira apresenta uma diferença percentual maior que 44%, a outra apresenta uma diferença de aproximadamente 36% a menos.

Os oito itens que apresentaram valores similares variando a diferença entre 0,1 a 5%, para mais ou para menos, foram: arranjo estrutural, uso de novos materiais, normas e regulamentos, percepção da via e sinalização, manobra com vento, ausência de corrimão nas laterais da chata, facilidade de encalhe e linhas hidrodinâmicas.

Os oito itens que apresentaram valores de média ponderada maiores que as médias aritméticas, com variação entre 6% a 44%, são os seguintes: sistema de amarração, segurança, peso total, trelamento de 4 cordas, carga a granel de sólidos, largura das laterais e trelamento de 1 corda.

Os oito itens que apresentaram valores de média ponderada menores que os valores das médias aritméticas, variando entre 15% a 35% são os seguintes: fundo da chata inclinado, normas e regulamentos (carga perigosa), ausência de duplo fundo, carga a granel de combustíveis líquidos, regulamentação para desempenho e manobra, conforto na navegação, instalação de propulsor de proa e carga em contêiner.

3.5.4) Discussão e análise dos resultados obtidos para os itens referentes ao questionário I.

A seguir, é apresentada uma análise dos resultados de cada um dos vinte e quatro itens. Os resultados estão em porcentagem e as respostas referentes às faixas de 1 a 5, isto é, 1 “muito insatisfeito”, 2 “insatisfeito”, 3 “indiferente”, 4 “satisfeito” e 5 “muito satisfeito”. As trinta e quatro opiniões correspondem à: nove opiniões da tripulação, sete das instituições, cinco dos armadores, cinco dos projetistas, três dos donos de carga, duas das sociedades classificadoras, duas das agências reguladoras e uma dos construtores. Convencionou-se o “0” como abstenção, quando ocorrido. Os totais são apresentados na última linha da tabela.

Como exemplo apresentam-se as tabelas e o breve comentário do item “segurança”.

O exemplo e os demais 23 itens constituem o Anexo XIII. Nele estão as informações de todas os itens:

- segurança;
- conforto na navegação;
- facilidade de encalhe;
- percepção da via e da sinalização;
- trelamento de 4 cordas;
- trelamento de 1 corda;
- sistema de amarração;
- carga a granel de combustíveis líquidos;
- carga a granel de sólidos;
- carga em contêiner;
- manejo das tampas dos porões;

- largura das laterais;
- ausência de duplo fundo;
- normas e regulamentos;
- normas e regulamentos - carga perigosa;
- ausência de corrimão nas laterais da chata;
- instalação de propulsor de popa;
- fundo da chata inclinado;
- arranjo estrutural;
- peso total;
- uso de novos materiais;
- manobra com vento;
- regulamentação para desempenho e manobra e
- linhas hidrodinâmicas.

1) Segurança:

A tabela 3.10 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente, com a convenção já conhecida das notas de “0” a “5”, e as correspondentes porcentagens.

Na discussão dos valores encontrados verifica-se que 100% das agências reguladoras, dos donos de carga, dos construtores e das sociedades classificadoras manifestaram sua

satisfação com a segurança. Os armadores também se manifestaram no mesmo sentido, com 80% dos pesquisados. Dos clientes pesquisados 43% das instituições, 40% dos projetistas e 67% da tripulação mostraram-se insatisfeitos.

Do ponto de vista global, 50% dos clientes manifestaram-se “satisfeitos” e

“muito satisfeitos” e 32% “insatisfeitos” e “muito insatisfeitos”.

A análise dos dados permite concluir que a maioria dos pesquisados está satisfeita, o que sugere não serem necessárias grandes mudanças. Entretanto, a classe de tripulantes deveria ser ouvida, dada sua insatisfação.

Tabela 3.10 - Segurança

Classe	Valor de '0' a '5'				
	1	2	3	4	5
Agências reguladoras	0	0	0	1	1
Armadores	0	0	1	2	2
Construtores	0	0	0	1	0
Donos de carga	0	0	0	3	0
Instituições	1	2	1	2	0
Projetistas	0	2	1	1	1
Sociedades Classificadoras	0	0	0	2	0
Tripulação	1	5	2	1	0

	Porcentagem (%)					
	1	2	3	4	5	0
	0	0	0	50	0	0
	0	0	20	40	40	0
	0	0	0	100	0	0
	0	0	0	100	0	0
	14	29	14	29	0	14
	0	40	20	20	20	0
	0	0	0	100	0	0
	11	56	22	11	0	0
Média	6	26	15	38	12	3

3.6) Discussão dos resultados da pesquisa

3.6.1) Participação das classes no questionário “Satisfação do cliente”

Nota-se um comportamento desigual das oito classes no que se refere à participação. Pode-se classificar as classes em três grupos: com alta participação, com média participação e com baixa participação.

Pertencem à categoria de alta participação, as “instituições” com sete integrantes e as “sociedades classificadoras” com dois.

Instituições:

Das 168 manifestações possíveis (sete integrantes e vinte e quatro itens) houve 146 respostas (87%) e 22 omissões apenas. As manifestações de 100% dos integrantes deu-se em diversos itens, não ocorrendo abstenção total em nenhum deles. Na verdade, as vinte e duas omissões não apresentam nenhuma concentração em determinada questão, tendo se dispersado pelo conjunto.

As informações acima levam-nos a conclusão de que a classe “instituições” possui elevado interesse em todos os itens consultados no questionário “Satisfação do cliente”.

Sociedades classificadoras:

Das 48 manifestações possíveis (dois integrantes e vinte e quatro itens), houve 38 respostas (79,2%) e 10 omissões apenas. A abstenção de 100% dos integrantes deu-se no item uso de novos materiais.

Estranhamente, a classe “sociedades classificadora” se absteve no item sobre materiais no qual tem participação relevante, principalmente porque o uso dos novos não depende de decisão dos escritórios locais.

Pertencem à categoria de média participação cinco das seis classes restantes: a tripulação, os projetistas, os armadores, os donos de carga e os construtores. Vamos discutir a participação de cada uma.

Tripulação:

Das 216 manifestações possíveis (nove integrantes e vinte e quatro itens) houve 163 respostas (75,5%) e 53 omissões que se concentraram em quatro questões: instalação do propulsor de proa, carga a granel de combustíveis líquidos, uso de novos materiais e linhas hidrodinâmicas. A participação foi muito elevada nos itens segurança, conforto na navegação, percepção da via e da sinalização, sistema de amarração, largura das laterais e manobra com vento.

As abstenções quanto à instalação de propulsor de proa decorreram do desconhecimento do seu uso na região do Rio Tietê; os demais itens não interferem nas atividades da tripulação de modo significativo. Em contra partida, a participação da tripulação foi muito elevada nos itens diretamente ligados à sua atividade.

Projetistas:

Das 120 manifestações possíveis (cinco integrantes e vinte e quatro itens), houve 89 respostas (74%) e 31 omissões que se concentraram no trelamento de 4 cordas (5) e trelamento de 1 corda (6). As participações nos itens segurança e linhas hidrodinâmica foram de 100%.

Embora o trelamento que for adotado interfira no arranjo do sistema de amarração da embarcação, os “projetistas” deixaram de opinar porque a adoção de um ou outro sistema é indiferente quanto ao trabalho a ser executado durante o desenvolvimento do projeto. Quanto às linhas hidrodinâmicas a participação decorre de serem parte relevante essencial do projeto; quanto à segurança é a obediência à boa técnica.

Armadores:

Das 120 manifestações possíveis (cinco integrantes e vinte e quatro itens) houve 88 respostas (73,3%) e 32 omissões. A abstenção quanto ao item fundo da chata inclinado foi de 100% e a carga a granel de combustíveis líquidos de 80%, distribuindo-se as demais pelos diversos itens. Quanto à participação, ela foi total nos itens segurança, conforto na navegação, facilidade de encalhe, percepção da via e sinalização, sistema de amarração, carga a granel de sólidos, manejo das tampas dos porões, largura das laterais, ausência de corrimão nas laterais da chata e regulamentação para desempenho e manobra.

A classe “armadores” não se manifestou sobre o transporte fluvial de grandes quantidades de combustível líquido porque não é prática difundida no Brasil.

Donos de carga:

Das 72 manifestações possíveis (três integrantes e vinte e quatro itens) houve 52 respostas (72,2%) e 20 omissões. A abstenção de 100% deu-se apenas no item carga em contêiner.

As informações acima levam-nos a conclusão de que a classe “donos de carga” foi coerente com a atualidade, já que atualmente tal tipo de carga não é aplicado nas hidrovias brasileiras.

Construtores:

Das 24 manifestações possíveis (apenas um integrante e vinte e quatro itens) houve 17 respostas (71%) e 7 omissões, sendo elas: conforto na navegação, percepção da via e sinalização, trelamento de 4 cordas, trelamento de 1 corda, instalação do propulsor de proa, manobra com vento e regulamentação para desempenho e manobra.

As informações acima levam-nos a conclusão de que a classe “construtores” não apresenta relação com os itens que se absteve, mostrando sua coerência.

Pertencem à categoria de baixa participação somente as agências reguladoras com dois participantes.

Agências reguladoras:

Das 48 manifestações possíveis (dois integrantes e vinte e quatro itens) houve 24 repostas completas (50%), correspondentes a doze itens. Dos 12 itens restantes, 8 itens foram parcialmente respondidos por um dos participantes e nos 4 itens restantes a abstenção foi total.

A abstenção total foi nas questões de trelamento de 4 cordas, ausência de duplo fundo, fundo da chata inclinado e uso de novos materiais. Os itens em que pelo menos um dos entrevistados manifestou sua opinião foram: conforto na navegação, trelamento de uma corda, carga a granel de combustíveis líquidos, carga em contêiner, normas e regulamentos - carga perigosa, ausência de corrimão nas laterais da chata, instalação de propulsor de proa e regulamentação para desempenho e manobra.

As informações acima levam-nos a conclusão de que a classe omitiu-se no item “ausência de duplo fundo”, que apresenta relação com a preservação do meio ambiente, na qual as agências reguladoras possuem competência legal; a omissão é surpreendente.

3.6.2) Discussão sobre médias aritméticas e ponderadas

As razões de se ponderar as respostas em função da classe bem como as análises das diferenças entre as médias aritméticas e ponderadas, já foram abordadas nos itens anteriores.

Para a discussão das diferenças entre as médias ponderadas e aritméticas vamos considerar quatro classificações das diferenças para mais ou para menos, a saber: muito pequenas, pequenas, médias e grandes.

Apresentam diferenças muito pequenas os itens: normas e regulamentos, uso de novos materiais, percepção da via e sinalização e manobra com vento.

Apresentam diferenças pequenas para mais os itens: manejo dos porões, sistema de amarração e arranjo estrutural. Apresentam diferenças pequenas para menos os itens: ausência de duplo fundo, linhas hidrodinâmicas e facilidade de encalhe.

Apresentam diferenças médias para mais os itens: trelamento de 4 cordas, peso total e segurança. Apresentam diferenças médias para menos os itens: normas e regulamentos – carga perigosa, ausência de duplo fundo, fundo da chata inclinado e carga a granel de líquidos.

Apresentam diferenças grandes para mais os itens: trelamento de 1 corda, largura das laterais e carga a granel de sólidos. Apresentam diferenças grandes para menos os itens: regulamentação para desempenho e manobra, conforto na navegação, instalação do propulsor de proa e carga em contêiner.

Para o trelamento de 1 corda e conforto na navegação, pode-se concluir que o valor ponderado foi alto em relação à média aritmética, devido ao elevado número de tripulantes que responderam efetivamente ao item considerado.

Para a largura das laterais, regulamentação para desempenho e manobra e instalação do propulsor de proa pode-se concluir que o valor ponderado foi alto em relação à média aritmética, devido ao elevado número de projetistas que responderam efetivamente ao item considerado.

Carga a granel de sólidos pode-se concluir que o valor ponderado foi alto em relação à média aritmética, devido ao elevado número de donos de carga que responderam efetivamente ao item considerado.

Carga em contêiner abstenção total pode-se concluir que o valor ponderado foi alto em relação à média aritmética, devido à abstenção de todos os participantes da classe dos donos de carga.

3.6.3) Participação das classes na pesquisa “Ouvindo a voz do cliente”

A pesquisa compõe-se de sete itens e um oitavo com tema livre à escolha do participante. Será feita a análise por classes para cada item.

Nota-se um comportamento desigual das oito classes no que se refere à participação. Pode-se classificar as classes em três grupos: com alta participação, com média participação e com baixa participação.

Pertencem à categoria de alta participação: os armadores com cinco integrantes, as agências reguladoras com dois e as instituições com sete.

Armadores:

Das 40 manifestações possíveis (cinco integrantes e oito itens) houve 39 respostas (97,5%) e 1 omissão apenas. Os 100% das manifestações dos integrantes deu-se nos sete primeiros itens. No tema livre não houve manifestação.

As informações acima permitem concluir que a classe “armadores” considerou adequadas as sete questões propostas e, dada a quase nula abstenção, possui elevado interesse nos itens consultados na pesquisa “Ouvindo a voz do cliente”, face aos aspectos econômicos e técnicos abordados, com os quais está diretamente envolvida.

Agências reguladoras:

Das 16 manifestações possíveis (dois integrantes e oito itens), houve 14 respostas (87,5%) e apenas 2 omissões. Só houve abstenção total dos integrantes no oitavo item, com tema livre.

As informações acima levam-nos a concluir que a classe “agências reguladoras” possui elevado interesse em praticamente todos os itens

consultados na pesquisa “Ouvindo a voz do cliente”. A ausência de opiniões no último item deveu-se ao atendimento das suas maiores preocupações nos sete primeiros itens.

Instituição:

Das 56 manifestações possíveis (sete integrantes e oito itens), houve 40 respostas (71,4%) e 16 omissões, sendo quatro nas condições de operação, e as demais diluídas nos restantes itens.

As informações acima levam-nos a conclusão de que as questões propostas são do interesse da classe, constituindo aspectos importantes para ela. As omissões no item “condições de operação”, decorrem da sua não participação direta e operacional na navegação das hidrovias.

Pertencem à categoria de média participação quatro das cinco classes restantes: os donos de carga, os projetistas, as sociedades classificadoras e a tripulação, cuja participação será discutida a seguir.

Donos de carga:

Das 24 manifestações possíveis (três integrantes e oito itens) houve 16 respostas (66,7%) e 8 omissões, sem nenhuma concentração em determinada questão, dispersando-se pelo conjunto.

As informações acima levam-nos à conclusão de que a classe “donos de carga” possui médio interesse nos itens da pesquisa “Ouvindo a voz do cliente”, sem uma preocupação específica por determinado aspecto, já que o seu foco são as questões de transporte.

Projetistas:

Das 40 manifestações possíveis (cinco integrantes e oito itens), houve 26 respostas (65%) e 14 omissões concentrada no item “capacidade e tipo de carga”; as demais dispersas pelos diversos itens.

A classe “projetistas” possui médio interesse nos itens consultados na pesquisa “Ouvindo a voz do cliente”. É surpreendente a omissão quanto à capacidade, já que a questão afeta diretamente o arranjo e os equipamentos dos porões de carga.

Sociedades classificadoras:

Das 16 manifestações possíveis (dois integrantes e oito itens) houve 9 respostas (56,3%) e 7 omissões. A abstenção foi total nos itens: “manutenção” e “outros aspectos relevantes”. Note-se o baixo número de participantes.

A principal conclusão é que, surpreendentemente, as sociedades classificadoras tiveram baixo interesse em participar da pesquisa de caráter acadêmico, talvez por estar sendo desenvolvida de forma independente, sem ligação direta com operadores e interessados na navegação fluvial.

Tripulação:

Das 72 manifestações possíveis (nove integrantes e oito itens) houve 39 respostas (54,2%) e 33 omissões. As omissões não se concentram em determinada questão, tendo se dispersado pelo conjunto. Deve-se notar a diferença entre a participação muita elevada no questionário sobre a “Satisfação do cliente”, e o médio interesse revelado na pesquisa “Ouvindo a voz do cliente”.

Pode-se concluir que embora seja manifesto o interesse da classe sobre os assuntos pesquisados, demonstrado na análise do questionário sobre a “satisfação”, no qual a resposta para cada questão era uma opção entre cinco

possíveis, a segunda parte requeria um texto mais desenvolvido, constituindo-se em uma dificuldade.

Pertence à categoria de baixa participação só a classe dos construtores, com apenas um participante.

Construtores:

Das 8 manifestações possíveis (um integrante e oito itens) houve total abstenção.

A conclusão a que se chega é que o resultado não reflete o interesse da classe, mas a manifestação do único representante.

CAPÍTULO 4: ESTUDO DE CASO – CHATAS PARA O RIO ARAGUAIA

A pesquisa apresenta duas finalidades. A primeira delas é o uso da ferramenta para apoio às decisões do projeto de embarcações fluviais e a segunda é o seu uso acadêmico como uma aplicação do método QFD nos cursos de graduação e pós-graduação.

Considerando a primeira finalidade, ela se mostrou inviável, devido a não se ter um armador interessado no uso do método e não existir recurso financeiro para realizar uma validação tendo como objeto um novo projeto.

Por isto, considerando a segunda finalidade, optou-se por avaliar um projeto existente e caracterizar as eventuais modificações que deveria sofrer se a pesquisa apresentada nos capítulos anteriores fosse destinada a ele.

Com o fim de validar a aplicabilidade do método proposto foi selecionado um projeto desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo - IPT, destinado a embarcações para o transporte de carga no sistema Araguaia - Tocantins (IPT 1997). O Projeto denomina-se

Navegação no Rio Araguaia - Recomendações para Projeto, Construção e Operação de Embarcações.

Apresenta-se a seguir: a definição do caso, as principais características do projeto, a descrição da aplicação do método, uma tabela que sintetiza os resultados obtidos e uma breve análise dos mesmos.

4.1) Definição do caso

Tendo estabelecido um procedimento para confrontar as expectativas pela audição da voz do cliente, decidiu-se aplicá-lo a um projeto já desenvolvido devido à impossibilidade de fazê-lo para um novo projeto de chata.

Assim, foi feita uma aplicação para um projeto existente. Admitiu-se a validade dos resultados da pesquisa apresentada no capítulo anterior ao projeto selecionado para a validação, em princípio, do método.

O projeto selecionado foi “Navegação no Rio Araguaia - Recomendações para Projeto, Construção e Operação de Embarcações”.

4.2) O projeto

O projeto selecionado é bastante abrangente, apresentando o seguinte:

- Projeto e construção de embarcações: projeto de concepção para empurrador fluvial, chata para transporte de granéis, chata para transporte de derivados de petróleo, chata “roll-on roll-off”, chata para transporte de gado em pé, automotor para transporte de carga geral e embarcação de turismo, além de recomendações para projeto, construção e garantia de qualidade das embarcações.

- Identificação dos componentes dos custos de transporte e de procedimentos operacionais.

- Segurança na navegação e questão ambiental.

No presente estudo de caso será abordado o projeto da “chata para o transporte de granéis”. As características da chata desenvolvida pelo IPT são apresentadas a seguir.

Dimensões principais

Comprimento total: 45,00 m

Comprimento entre perpendiculares: 43,00 m

Boca: 8,00 m

Pontal: 2,50 m

Calado de projeto: 2,00 m

Outras características específicas do projeto

a) Construção

Os projetos foram concebidos com o intuito de facilitar a sua construção mesmo em estaleiros dotados de poucos recursos. Sendo assim, adotou-se pelo emprego de perfis estruturais obtidos a partir do dobramento de chapas. O inconveniente desta prática é o aumento de cerca de 30% do módulo de resistência necessário, que em média, acarreta um aumento de peso por perfil de cerca de 12%, no caso de perfis cantoneiras. Entretanto, o aumento de peso final da embarcação é de cerca de 4% que não significa um aumento de custo final, pois o preço de perfis laminados por tonelada é maior do que o preço de chapas.

Considerou-se necessário utilizar cascos duplos, com o objetivo de facilitar as operações de carga e descarga, devido à forma regular dos porões. O projeto estrutural obedeceu às recomendações da ABS – American Bureau of Shipping.

Os porões da chata, podem ser cobertos de duas maneiras:

- sistema adequado de lonas, com vedação completa e previsão de escoamento de água de chuvas ou
- conjunto de tampas basculantes adaptadas, fabricadas em aço ou fibra de vidro.

b) Segurança na navegação

Os problemas de percepção nem sempre imediata, como possíveis deficiências da embarcação em paradas bruscas ou como as atitudes dos

operadores em situações críticas de ventos e correntes, adquirem grande importância no contexto da segurança. As formas de eliminá-los passam pela valorização do projeto dos sistemas de propulsão e manobras e do preparo de pilotos e mestres de embarcações. Além disso, devem ser implantados equipamentos e procedimentos que aumentem a segurança da navegação, tais como:

- âncoras de proa, para atuação em situações emergenciais que garantam, inclusive, o completo estacionamento em velocidades correntes;
- sistemas auxiliares de manobras, como lemes ou impelidores de proa “*bow thrusters*” nas chatas de vante, com a finalidade de melhorar a manobra dos comboios de maiores dimensões em situações mais críticas;
- sistemas para localização de outras embarcações em trânsito e de monitoramento da aproximação de pontos de ultrapassagem difícil da hidrovia (radar e GPS);
- sistemas de comunicação para obtenção de dados sobre as condições ambientais durante o percurso. Podem ocorrer situações onde tempestades (ventos fortes, formação de ondas, baixa visibilidade) obriguem a parada de uma embarcação junto à margem para não aumentar o risco de acidentes.

c) Impacto ambiental

Não se podem desprezar os efeitos da interferência do tráfego das embarcações de maior porte nos leitos e margens dos rios e canais. Pode ocorrer erosão das margens dos rios e canais. Desta forma, assim como deve ser permanente a preocupação em evitar a ocorrência de acidentes com as embarcações também se deve pensar em procedimentos operacionais mais adequados e seguros.

Em cada trecho da hidrovia, caracterizado pelo tipo de fundo, pela profundidade e largura do canal e pela forma das margens, deve haver uma velocidade máxima de passagem de grandes embarcações de modo que não ocorram problemas de interferência na via. Tais velocidades máximas dependerão de cada trecho e da potência e dimensões de cada embarcação e deverão ser fixadas pela administração da hidrovia.

d) Chapas e perfis empregados na construção

Para as chapas, o mais material mais adequado para construção de embarcações é o aço naval de classificação ASTM-A131. Como alternativa, poderão ser utilizados aços com conteúdo de carbono menor ou igual a 0,2% - aço de baixo carbono que facilita a soldagem. Para os perfis laminados, pode ser empregado o de aço naval, que representa custos maiores, ou aços de baixo custo como AISI 1020 ou o ASTM A-36. Como alternativa, os perfis podem ser substituídos por elementos de chapas dobradas, desde que os módulos de resistência das chapas viradas sejam no mínimo 30% maiores que aqueles necessários para os perfis. Perfis tipo barra chata são largamente usados, porém devem ser sempre de espessuras acima de 5/16" quando cortados em guilhotinas, devido a que os perfis de espessuras menores apresenta-o empenos relativamente altos nos processos de cortes de guilhotinas. Note-se que o oxi-corte, além de mais caro, faz com que os empenos aumentem e, geralmente, ocorra uma perda maior de materiais.

e) Arranjo estrutural: transversal com duplo fundo.

f) Altura da tampa (escotilha): 1,50m

g) Largura das passagens laterais: 0,75 m

h) Linhas hidrodinâmicas: chatas com chanfros acentuados na proa e na popa com menor intensidade.

i) Sistema de amarração: deve ser dispensado um cuidado especial às amarrações das chatas e entre si e delas com o empurrador; pois a definição do sistema indica a quantidade, as posições e o dimensionamento dos cabeços nos conveses das chatas e do empurrador. Após um estudo sobre o sistema de amarração, o IPT apresenta um sistema tal como apresentado na figura 4.2, com a finalidade de evitar certos tipos de problemas, IPT (1986).

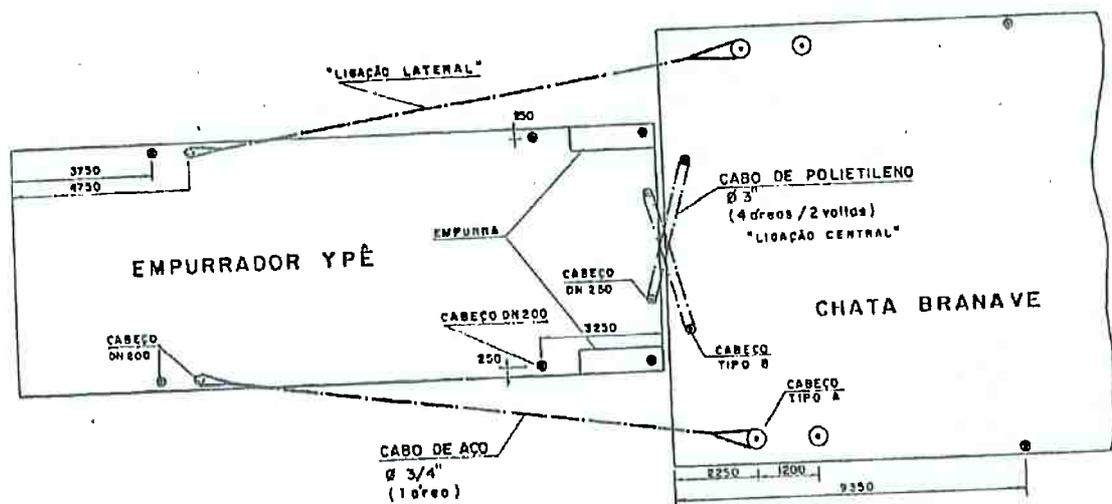


Figura 4.1 – Sistema de amarração encontrado nas embarcações

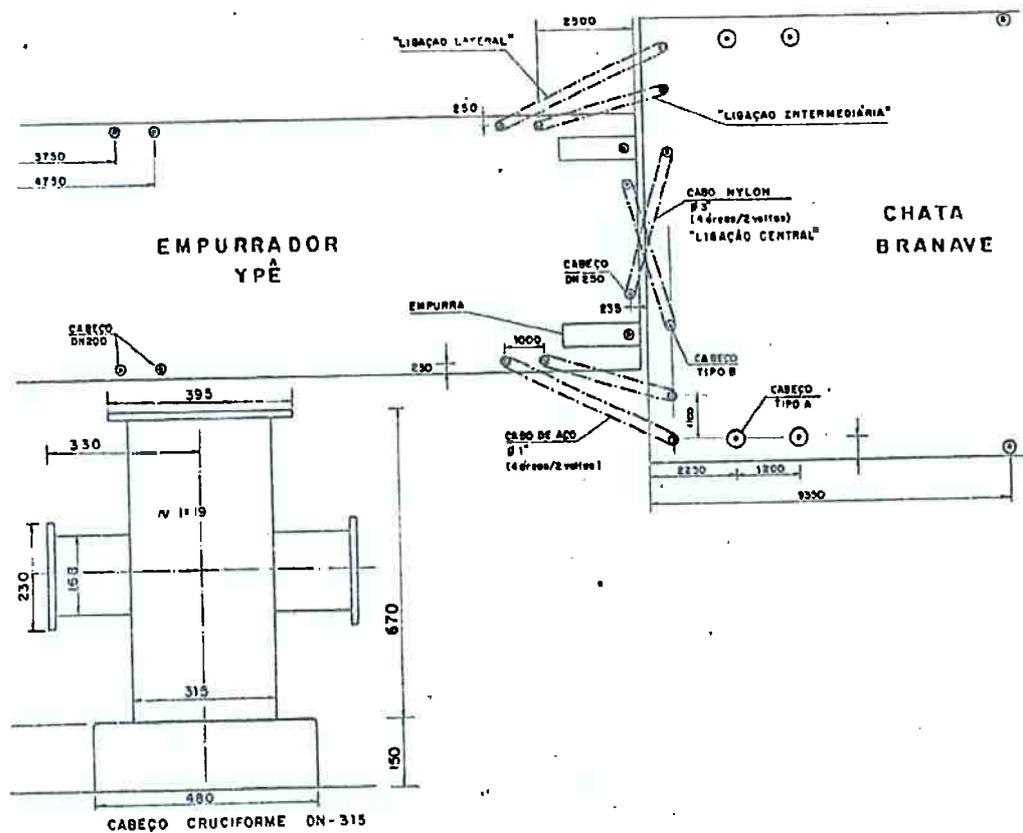


Figura 4.2 – Sistema de amarração proposto pelo IPT para embarcações em geral

4.3) Aplicação do procedimento

No item 4.2 foram apresentadas as principais características do projeto de uma chata graneleira elaborado pelo IPT, para o rio Araguaia. Neste item, pretende-se, com os dados de projeto disponíveis, realizar uma comparação com os itens apresentados no questionário, simulando uma validação. É importante ressaltar que não é o caso de uma validação propriamente dita, pois a embarcação já foi concluída, e se encontra em atividade.

Na aplicação do procedimento serão comparados com o projeto do IPT: inicialmente, os vinte e quatro itens apresentados no questionário “Satisfação do cliente”; a seguir, as sugestões pertinentes obtidas na parte II da pesquisa “Ouvindo a voz do cliente”.

4.3.1) Comparação com as respostas do questionário “Satisfação do cliente”

Serão examinados os itens ou que foram desconsiderados ou julgados insatisfatórios; a seguir os classificados como indiferentes e finalmente os satisfatórios.

a) itens desconsiderados ou classificados como insatisfatórios:

- carga a granel de combustíveis líquidos (8): não há comentários, pois o projeto trata de embarcações para transporte de carga a granel.

- manobra com vento (22): encontrou-se a seguinte citação: “problemas de percepção nem sempre imediata, como possíveis deficiências da embarcação em paradas bruscas ou atitudes dos operadores em situações críticas de ventos e correntes, adquirem grande importância no contexto da

segurança. Assim, deve ser permanente a preocupação de evitar a ocorrência de acidentes com as embarcações como também de prover procedimentos operacionais mais adequados e seguros, pois podem ocorrer situações onde tempestades (ventos fortes, formação de ondas, baixa visibilidade) obriguem a parada de uma embarcação junto à margem para não aumentar o risco de acidentes”.

- carga em contêiner (10): não há comentários, pois o projeto trata de embarcações para transporte de carga a granel.

- ausência de corrimão nas laterais da chata (16): não há comentários sobre este item.

- uso de novos materiais (21): não há comentários específicos sobre este item. Há, entretanto, recomendações especificações sobre os tipos de aços a serem usados no item “materiais empregados na construção”.

- ausência de duplo fundo (13): recomenda-se como necessária a utilização de cascos duplos.

b) itens classificados como indiferentes:

- fundo da chata inclinado (18): não há comentários sobre este item.

- trelamento de 4 cordas (5): deve ser dispensado um cuidado especial às amarrações das chatas e entre si e delas com o empurrador, pois a definição do sistema indica a quantidade, as posições e o dimensionamento dos cabeços nos conveses das chatas e do empurrador.

- regulamentação para desempenho e manobra (23): não há comentários sobre este item.

- segurança (1): os comentários para este item podem ser os mesmos do item “manobra com vento” (22), dada a sua importância.

- linhas hidrodinâmicas (24): não há comentários sobre este item.

- conforto na navegação (2): não há comentários sobre este item.

- instalação do propulsor de proa (17): há a seguinte citação: devem ser implantados equipamentos e procedimentos que aumentem a segurança da navegação, tais como: sistemas auxiliares de manobras, do tipo lemes ou impelidores de proa “*bow thrusters*” nas chatas de vante, com a finalidade de melhorar a manobra dos comboios de maiores dimensões em situações mais críticas.

- largura das laterais (12): a altura das tampas e a largura das bordas foram consideradas satisfatórias, com 0,750 m.

- normas e regulamentos (carga perigosa) (15): não há comentários sobre este item.

- manejo das tampas dos porões (11): não há comentários sobre este item.

- trelamento de 1 corda (6): igualmente, deve ser dispensado um cuidado especial às amarrações das chatas e entre si a delas com o empurrador; pois a definição do sistema indica a quantidade, as posições e o dimensionamento dos cabeços nos conveses das chatas e do empurrador, vide “trelamento de 4 cordas” (5) apresentado anteriormente.

c) itens classificados como satisfatórios:

- facilidade de encalhe (3): não há comentários sobre este item.

- peso total (20): não há comentários sobre este item.

- sistema de amarração (7): as sugestões já foram apresentadas e podem ser vistas na figura 4.2.

- arranjo estrutural (19): transversal com duplo fundo.

- normas e regulamentos (14): não há comentários sobre este item.

- carga a granel de sólidos (9): não há comentários sobre este item.

- percepção da via e da sinalização (4): não há comentários sobre este item.

4.3.2) Comparação com as sugestões da pesquisa “Ouvindo a voz do cliente”

Não serão abordados assuntos relacionados à via ou à forma do navio. Somente serão comparadas as sugestões que afetam o projeto de embarcações fluviais.

As sugestões pertinentes ao projeto do IPT são as seguintes:

- problemas de acessibilidade; como a dificuldade de acesso para o trabalho na borda e tampas altas: a altura das tampas e a largura das bordas foram consideradas satisfatórias.

- dificuldades decorrentes do projeto e da construção: o projeto do IPT efetuou considerações sobre este item conforme apresentado em 4.2, e afirma que os projetos foram concebidos com o intuito de facilitar a sua construção mesmo em estaleiros dotados de poucos recursos.

- qualidades das soldas: recomenda-se a utilização de materiais para a construção naval com o objetivo de garantir a qualidade das juntas soldadas.

- introdução do “*bow thruster*”, os propulsores de proa e os lemes de flanco: recomenda-se o emprego de sistemas auxiliares de manobras, como lemes ou impelidores de proa “*bow thrusters*” nas chatas de vante, com a finalidade de melhorar a manobra dos comboios de maiores dimensões em situações mais críticas.

- empurrador na integração com a chata: o projeto em questão considerou a integração da chata com o empurrador.

O projeto do IPT foi desenvolvido sem a aplicação do QFD. Por isso, algumas das sugestões apresentadas no questionário “Ouvindo a voz do cliente” não foram nele consideradas. Nesta situação, relacionam-se as seguintes:

-
- aumento do tamanho dos comboios com ampliação do raio de ação;
 - barateamento de custos;
 - guinchos de roda para a trincagem e posicionamento padronizado dos cabeços nas chatas;
 - planejamento melhor da construção;
 - programas de manutenção e seu custo e
 - raio de giro e tempo de resposta do sistema de governo.

CAPÍTULO 5: COMENTÁRIOS FINAIS, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Apresenta-se neste capítulo, alguns comentários finais pertinentes, as principais conclusões obtidas da análise dos questionários aplicados, algumas observações extraídas do estudo de caso utilizando dados de um projeto já executado, bem como as recomendações para trabalhos futuros.

5.1) Comentários finais sobre a condução da pesquisa

O método QFD é uma técnica raramente utilizada no Brasil para a condução de projetos envolvendo sistemas de navegação em hidrovias. Assim, o presente estudo pode ser considerado como uma das primeiras tentativas de sistematizar as opiniões e os desejos dos clientes envolvidos na concepção, elaboração do projeto, construção e operação de tais sistemas.

Nos capítulos iniciais, 1 e 2, apresenta-se um resumo dos conceitos teóricos envolvidos no método QFD, direcionando a sua aplicação ao desenvolvimento de sistemas de navegação fluvial para o transporte de cargas a granel.

No capítulo 3, juntamente com os anexos preparados durante a execução deste estudo, apresenta-se uma aplicação abrangente do QFD, através do método da “Voz do cliente”. Para isso, os clientes em potencial foram divididos em 8 classes, conforme apresentado no corpo do trabalho, e coletadas as suas opiniões através de questionários especialmente elaborados.

No capítulo 4, por sua vez, foi efetuado o estudo de caso, tomando-se como base um projeto desenvolvido pelo IPT.

Da análise e discussão dos dados coletados e dos resultados obtidos destes estudos são apresentadas as conclusões e recomendações que se seguem.

5.2) Principais conclusões

5.2.1) Sobre a participação dos clientes

a) Foram efetuadas 383 consultas às oito classes de clientes selecionadas e somente 34 respostas foram obtidas, representando apenas 8,9% de participação efetiva. Este fato caracteriza a dificuldade de se conduzir um projeto empregando o método QFD na área escolhida, para a realização do trabalho.

b) Mesmo entre os 34 clientes que aceitaram participar da pesquisa, observaram-se várias abstenções nas respostas aos vinte e quatro itens do questionário sobre a “Satisfação do cliente” e os oito itens da pesquisa “Ouvindo a voz do cliente”, indicando que a formulação dos itens e quesitos deve ser efetuada com bastante clareza.

c) Um cliente da classe dos construtores, dois das agências reguladoras e mais dois das sociedades classificadoras participaram das pesquisas, contra nove da classe dos tripulantes, sete das instituições, cinco dos projetistas, cinco dos armadores e três dos donos de carga. Em um contexto mais amplo, as três primeiras classes poderiam ser desconsideradas nas análises efetuadas, mas optou-se por mantê-las devido ao pequeno universo de respostas e para não distorcer mais ainda os resultados finais. Como exemplo, a classe que apresentou a menor taxa de abstenção foi a das instituições, com 13%; e a classe que apresentou a maior taxa de abstenção foi a das agências reguladoras, com 33%.

5.2.2) Sobre a “Satisfação do cliente”

a) Considerando as médias aritméticas, não houve nenhum item classificado como “satisfeito” (índice 4) ou “muito satisfeito” (índice 5). Da mesma forma, não foi constatado nenhum item que apresentasse uma média classificado como “insatisfeito” (índice 2) ou “muito insatisfeito” (índice 1);

b) Isto resulta em um valor 3,20 para as médias dos vinte e quatro itens que considera as médias aritméticas, o que induz a pensar que os clientes consultados apresentam uma satisfação moderada, em relação aos itens pesquisados;

c) Esta aparente concentração em torno da “satisfação moderada”, deixa de ser exibida quando se consideram as médias ponderadas, que apresentam uma dispersão significativa, variando do grau “quase muito satisfeito” (valor 4,56 para o item carga a granel de sólidos) até o nível “mais que insatisfeito” (valor 1,82 para o item carga em contêiner”);

d) Este fato aponta para a necessidade de se efetuar uma análise mais acurada dos itens avaliados, levando-se em conta cada um deles dentro do conteúdo da classe avaliada, ou seja, ponderando-se adequadamente as respostas obtidas através dos questionários.

e) Para os itens “trelamento de 4 cordas” e “trelamento de 1 corda” e “sistema de amarração”, notou-se uma curiosidade. Como foi um item levantado pelos tripulantes no início deste trabalho, as médias foram baixas nos dois primeiros itens, 2,00 e 1,44, respectivamente; isto é, entre “muito insatisfeito” e “insatisfeito”; porém, para o item “sistema de amarração”, a média foi maior, 3,56. Conclui-se portanto que os quesitos não foram bem compreendidos.

f) Entre os vinte e quatro itens do questionário, alguns versam assuntos correlatos. Comparando os itens relativos à “carga a granel de líquidos”, “carga a granel de sólidos” e “carga em contêiner”, percebe-se certas discrepâncias nas respostas obtidas das diferentes classes. Por exemplo: as médias dos construtores foram 4,00 tanto para carga a granel de líquidos como para os sólidos, mas a média para a carga em contêiner foi 2,00. Tal fato pode estar relacionado à não utilização de contêiner nas hidrovias brasileiras.

g) Fato semelhante acontece para os itens quatorze e quinze, “normas e regulamentos” e “normas e regulamentos -carga perigosa”. Todas as classes apresentaram médias inferiores para “normas e regulamentos - carga perigosa”, salvo os construtores que apresentaram média igual 4,00. Isto pode ser explicado pelo fato dos construtores não diferenciarem as cargas consideradas perigosas, do ponto de vista de transporte, tais como: álcool, petróleo, etc., daquelas não perigosas, como soja, calcário, etc.

5.2.3) Sobre a pesquisa “Ouvindo a voz do cliente”

a) As taxas de abstenção mínima e máxima foram de 18% e 29%, respectivamente, para os itens “manutenção” e “missão e raio de ação”. Estes índices foram considerados altos, denotando ou a falta de interesse ou a não compreensão dos quesitos pelas classes nesta pesquisa.

b) Os índices de contentamento foram considerados bastantes favoráveis em seis das sete questões, com valores variando entre 44% e 62%. O único item que apresentou uma média inferior, com 32%, foi “características da via”, que por sua vez apresentou a maior média para descontentamento, com 41%.

c) A quantidade de comentários recebidos foi considerada alto, embora nem todos tenham sido relevantes. O item que mereceu mais comentários foi o da “construção”, com quatorze sugestões; e aquele que recebeu o menor número foi a “capacidade de carga”, com cinco.

d) No total foram recebidas sessenta sugestões, sendo vinte e oito consideradas relevantes, o que resulta num aproveitamento de 47%. Pode-se concluir que, apesar do grau relativamente elevado de abstenções, da pesquisa “Ouvindo a voz do cliente” pode trazer valiosos subsídios às fases do projeto, construção e operação das embarcações fluviais de carga.

5.2.4) Sobre o “Estudo de caso”

a) O “Estudo de caso” apresentado, embora de elaboração relativamente recente - 1997, deixou de considerar quinze dos vinte e quatro itens relacionados nos questionários referentes à “Satisfação do cliente”. Mesmo itens importantes, por exemplo, tocantes à “segurança da embarcação”, foram apenas citados, sem que merecessem um aprofundamento mais detalhado.

b) No questionário “Ouvindo a voz do cliente”, em que foram detectadas trinta e nove sugestões provenientes das diversas classes consultadas, apenas cinco mereceram a atenção no projeto da embarcação tomada como exemplo.

c) Independente da competência da equipe de projeto, conclui-se, que complementando a preocupação com a otimização técnica da embarcação em si, devem ser considerados as necessidades, desejos e exigências de todas as classes de clientes.

5.3) Conclusão geral

Apesar das dificuldades encontradas e já minuciosamente comentadas no decorrer da elaboração deste trabalho, percebe-se que o emprego de uma metodologia objetiva, prática e consistente, é de suma importância à execução de projetos de embarcações fluviais, que leve em consideração uma série de quesitos técnicos, econômicos, construtivos e operacionais que proporcionem à futura embarcação as qualidades necessárias para correto desempenho de suas funções.

Por exemplo, os armadores não se manifestaram no questionário “Satisfação do cliente” sobre o problema do “fundo da chata inclinado”, denotando ou uma falta de interesse sobre o item ou então a falta de uma melhor compreensão sobre o mesmo.

Na percepção do autor, é ainda necessária aperfeiçoar esta metodologia para adaptá-la convenientemente às aplicações no campo do transporte fluvial nacional. As principais sugestões constam do próximo item.

Deve-se considerar ainda na análise a heterogeneidade do público em relação à valoração dos itens.

A discussão dos resultados por classes, conduzida no item 3.6 deste trabalho, permite concluir que não é adequado um único conjunto padronizado de questões para todas as classes.

5.4) Recomendações para trabalhos futuros

As seguintes sugestões são propostas:

a) Procurar aplicar a metodologia aqui proposta, após aperfeiçoá-la, a um caso real de projeto de uma embarcação fluvial para transporte de carga a granel.

b) Aprofundar o estudo do emprego da “voz do cliente” no setor naval, tanto marítimo como fluvial, tomando alguns cuidados na elaboração das pesquisas, como por exemplo:

- i) Elaborar questionários de múltipla escolha para diminuir o número de abstenções;
- ii) Aumentar o número de clientes e/ou de classes para ampliar o número de respostas efetivas.

CAPÍTULO 6: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Apresenta-se neste capítulo, as referências bibliográficas usadas neste trabalho.

ANDRADE, B. L. R. - Modelo de Síntese e Otimização por Múltiplos Critérios para o Projeto Preliminar de Embarcações. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 2001.

AMERICAN SUPPLIER INSTITUTE (ASI) - Quality Function Deployment: Implementation Manual: 3 Day Workshop. Dearborn, ASI, 1993.

AKAO, Y. - Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements into Product Design; translated by Glenn H. Mazur; introduction by Bob King, 1990.

BABADOPOULOS, J. L.; FERNADEZ, L.C.C. - Estudo do Sistema de Amarração de Comboios Fluviais. IPT, São Paulo, 1986.

BARI, A.; CHOEDHURY, K. H. - **Design of Small Inland Commercial Vessels**. Bangladesh University of Engineering and Technology, 1989.

BLECHER, N. - **Cliente Ingrato**. Exame, 722 ed., Setembro, 2000.

BEKMAN, O. R.; COSTA NETO, P. L. O. - **Análise Estatística da Decisão**. Editora Edgard Blücher Ltda, 1980.

BOWDEN, P. - **A Practical path to Customer Loyalty**. Quality World, Julho, 1998.

BRYMAN, A. - **Research Methods and Organization Studies**. London: Routledge, 1989.

CARVALHO, M. M. - **QFD - Uma Ferramenta de Tomada de Decisão em Projeto**. Tese de Doutorado, Florianópolis, 1997.

CARVALHO, M. M. - **Programas de Qualidade e sua Eficácia**. Disponível em <http://www.uol.com.br/canalexecutivo/artigos.htm>, 2002 (a).

CARVALHO, M. M. - **Selecionando Projetos Seis Sigma in Rotondaro, R.G. - Estratégia Gerencial para a Melhoria de Processos, Produtos e Serviços - São Paulo: Atlas, 2002 (b)**.

CESP - **Companhia Energética de São Paulo. Hidrovia Tietê-Paraná: Embarcações tipo, Características e Dimensões**. São Paulo, 1995.

CHIZZOTTI, A - **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**. Cortez Editora. São Paulo, 2001.

CHRISTOPOULOS, B.; LATORRE, R. - River Towboat Hull and Propulsion. *Marine Technology*, vol 20, nº. 3, Julho, 1983, pg 209-226.

CLAUSING, D. **Total Quality Development: a Step Guide to World Class Concurrent Engineering**. New York: ASME, 1994.

CLAUSING, D.; PUGH, S. - **Enhanced Quality Function Deployment**. In: *Design and Productivity International Conference*, Honolulu. 1991.

CLEMEN, R. T. - **Making Hard Decisions**. Duxbury, Press Wadsworth, 1991.

CLUTTERBUCK, D. e GOLDSMITH, W. - **Customer Care versus Customer Count**. *Managing Service Quality*, v. 8, nº. 5, 1998.

CROSS, N. - **Engineering Design Methods: Strategies for Product Design**. Second Edition, (pags 91-98), 1942.

COHEN, L. - **Quality Function Deployment: How to Make QFD Work for You**, 1995.

DARIO, G. B. e TACHIBANA, T. - **Análise Hidrodinâmica de Embarcações Fluviais**. Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999.

DEMO, P. - **Pesquisa e Informação Qualitativa: Aportes Metodológicos**. Editora Papirus. Campinas. 2001.

LEWITT, T. - **A Imaginação de Marketing**. 2 ed. São Paulo, Atlas, 1990.

LOCASCIO, A; THURSTON, D. L. - **Multiattribute Optimization with Function Deployment**. In: Industrial Engineering Research Conference, Los Angeles, 1993.

MAZUR, G. - **Elicit Service Customer Needs: Using Software Engineering Tools**. In: Symposium on Quality Function Deployment, 7^o Michigan, Proceedings, 1995.

MAZUR, G. - **Close Encounters of the QFD Kind**. In Symposium on Service Quality Conference, 6^o, Proceedings, 1997.

MENDES, M. L. - **A Freguesia Ajuda a Errar Menos**. Exame, 564 ed. vol. 26, no. 17, 1994.

Ministério dos Transportes disponível em: <http://www.transportes.gov.br>

MOREIRA, D. A. - **Administração da Produção e Operações**. Editora Pioneira, 5 ed., São Paulo, 2000.

NETZ, C. - **Sua Majestade, o Consumidor**. Exame, 514 ed., v. 24, no. 19, Setembro, 1992.

NÓBREGA, K. C. - **Gestão da Qualidade em Serviços**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 1997.

OAKLAND, J.; OAKLAND, S. – **The Links Between people Management, Customer Satisfaction and Business Results.** Total Quality Management, v. 9, no. 4, 1998.

OLIVEIRA, J. C. C. L. de, - **Quanto Vale o Cliente ?** disponível <http://www.uol.com.br/canalexecutivo/artigos.htm>, 2002.

PAHL, G. e BETZ, W. - **Engineering Design: A Systematic Approach.** Springer, 1996, Great Britain. (pags 455 - 465).

PNVNI - **Política Nacional para o Transporte Hidroviário Interior -** Ministério dos Transportes - GEIPOT/CENAV, Brasília, 1989. Volume 1.

PUGH, S. - **Total Design: Integrated Methods for Successful Product Engineering.** Wokingham: Addison - Wesley, 1995.

Quality Function Deployment - User's Manual. The National Shipbuilding Research Program. Michigan.

REIS, D.; PEÑA, L. - **Linking Customer Satisfaction, Quality and Strategic Planning.** RAE, v. 40, no. 1, Jan/Abr 2000.

RIVA, J. C. T. - **Projeto de Navios Não-Convencionais.** Universidade de São Paulo, Volume I e II, 1978.

RIVA, J. C. T. - **Considerações sobre o Projeto de Navios Não-Convencionais.** Apostila do curso de Engenharia Naval e Oceânica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

ROORDA, E. M. N. - **Small Seagoing Craft and Vessels for Inland Navigation**. Technical Publishing Company H. Stam. Holanda, 1957.

SAMSON, D. - **Managerial Decision Analysis**. Homewood, Irwin, 1988.

STRUEBING L.; CALEK A. - **Customer Loyalty Playing for Keeps**. Quality Progress, v. 29, nº. 2, Fevereiro, 1996.

SZAJNBOK, M. - **Entrevistas e Pesquisas**. Apostila do curso de Gestão de Qualidade em Serviços. PECE / Universidade de São Paulo, 2001.

TERNINKO, J. - **Step by Step QFD: Customer Driven Product Design**. St. Lucie Press. Florida. 1997.

TREACY, M.; WIERSEMA, F. - **Customer Intimacy and Other Value Disciplines**. Harvard Business Review, v. 71, nº. 1, Jan/Feb 1993.

ULMAN, D. G. - **The Mechanical Design Process**, McGraw Hill International Editions Second Edition.

WHITELEY, R. C. - **A Empresa Totalmente Voltada para o Cliente**. Campus, 1992.

Anexos

ANEXO I - O QFD E SUAS VERSÕES

A.1) Breve introdução ao QFD

A metodologia QFD - "*Quality Function Deployment*" foi sistematizada no Japão, na metade da década de 70, para apresentar uma matriz das demandas ao estaleiro Mitsubishi com as características das qualidades do produto esperadas pelos clientes. O método foi formalizado por Yoji Akao, professor de engenharia da Universidade de Tamagawa, junto com Mizuno e Furukawa.

Segundo GUINTA (1993), o nome desdobramento da função qualidade é ambíguo para um excelente instrumento, pois sua metodologia é ótima para resolver problemas, tomar decisões e planejar. O método utiliza várias ferramentas, que podem ser empregadas em conjunto ou separadamente, entre elas a voz do cliente, a casa da qualidade, e o planejamento matricial de produtos.

O QFD é composto por quatro fases, que consistem num guia capaz de ajudar a empresa a percorrer o ciclo de desenvolvimento do produto, desde o projeto à produção. São elas: projeto, detalhes ou partes, processo e produção.

CARVALHO (1997) ressalta que o QFD trouxe uma inversão no processo de desenvolvimento de novos produtos. É de tradição, que a engenharia, com base em suas próprias aptidões, direcione as atividades de desenvolvimento. Já o QFD é um processo desencadeado pelas necessidades reais do cliente, orientando tais atividades. Sua lógica

aproxima produtores e consumidores, como o artesão antigo que conhecia os desejos da clientela e com ela interagia.

A palavra qualidade é usada com frequência. Ao ser descrito um produto ou serviço, ouvimos que determinado item é de alta qualidade. Mas, quando se trata de dizer o que é qualidade, os conceitos variam. No mundo dos negócios todos procuram uma definição clara e concisa de qualidade. Segundo GUINTA (1993) há três atributos que constituem a melhor definição de qualidade: satisfazer as exigências do consumidor; vir a tempo e não exceder custos. A qualidade, como a beleza, está nos olhos de quem a vê. Quer estejamos desenvolvendo um produto ou um serviço, a qualidade é o que o cliente considera qualidade. No QFD é possível satisfazer a definição de qualidade do cliente, e ao fazê-lo, proporcionar vários benefícios.

GRIFFIN (1993), ressalta que alguns dos benefícios do QFD são tangíveis; por exemplo, as empresas japonesas, mencionam os custos de desenvolvimento, que só se tornam visíveis quando o processo é usado repetidamente, em uma família de produto. Porém, o QFD proporciona vários benefícios intangíveis, tais como a redução de barreiras interfuncionais e a mudança da cultura corporativa. CARVALHO (1997), aconselha que a decisão de implementação desta ferramenta deve considerar se os benefícios intangíveis serão fortes e suficientemente visíveis para garantir os investimentos, até que efeitos mensuráveis possam aparecer.

Melhorias nos produtos, nos serviços, e nas operações resultam do uso de QFD. Uma lista com os benefícios relatados pelas organizações que utilizaram o QFD é a seguinte (QFD - The User's Manual):

- realça as comunicações externas e internas;
- melhora a qualidade;
- aumenta a satisfação do cliente;
- reduz o tempo de desenvolvimento do produto de 30% a 50%;
- diminui os custos iniciais de 20% a 60%;
- reduz o número de mudanças do projeto de 30% a 50%;
- reduz as reivindicações de garantia de 20% a 50%;
- promove a interação da equipe;
- facilita o projeto simultâneo do produto e do processo;
- melhora o projeto para a produção;
- diminui o preço pelos custos menores do desenvolvimento;
- remove os gargalos no desenvolvimento e na implementação do produto e fornece meios para avaliar a competitividade;
- identifica áreas chaves no desenvolvimento de produto, onde o tempo e o esforço podem ser focalizados para se ganhar vantagens competitivas;
- permite configurar uma base de dados para desenvolvimentos futuros.

GUINTA (1993) notou que os japoneses decidem o que é importante para, a seguir, projetar e construir os valores desejados para redução de variações e desperdícios. Ao mesmo tempo, otimizam o projeto do produto e do processo, e com isso enfrentam número menor de mudanças e de problemas no início de fabricação, melhorando a qualidade, aumentando a confiabilidade e realizam grandes economias de custos. Em indústrias americanas de produtos e serviços constatou-se redução de 50% nos custos globais, de 33% no prazo do projeto e aumentos de produtividade de 200%.

Para o sucesso do QFD são esperados:

- 1) o compromisso da gerência para um projeto piloto pelo menos;
- 2) a sustentação e a participação ativa da gerência;
- 3) a diversidade da equipe de projeto, que pode incluir membros dos seguintes setores:
 - a) planejamento estratégico;
 - b) marketing;
 - c) engenharias de projeto, de processo e de produção;
 - d) produção;
 - e) garantia de qualidade;
- 4) os membros da equipe de projeto devem compreender o método e se comprometer com o processo.

O QFD é uma metodologia com ciclos de desenvolvimentos mais curtos, pois coloca os esforços de desenvolvimento no início do programa e não no fim, o que dispensa análises de compensação de custos ao longo do percurso.

Como qualquer ferramenta, o QFD não é uma panacéia universal, mas aplicado corretamente, só é igualado por poucos métodos. Ele ajuda as equipes a obter sistematicamente consenso sobre o que fazer, a melhor maneira de fazê-lo, a melhor ordem de execução e o pessoal e recursos necessários.

O QFD muda o enfoque do controle de qualidade do modelo tradicional, da fabricação para o projeto do produto. O tradicional é feito através da inspeção de produtos físicos; no QFD, em vez de inspecionar produtos, o método incorpora a qualidade ao produto durante a fase de projeto. Como exemplo, o QFD lida com uma série de fatores intangíveis

muito antes que o projeto se transforme em um desenho no papel, quando a qualidade é incorporada ao produto, serviço ou processo, servindo de base para a engenharia simultânea ou convergente.

A metodologia QFD possibilita que a equipe trabalhe em conjunto para dar aos clientes exatamente o que eles desejam. Igualmente, dá aos membros da organização um roteiro que mostra como as fases interagem para satisfazer as exigências dos clientes, desde o projeto até a entrega do produto ou a execução do serviço.

GUINTA (1993) apresenta o QFD como resposta a três perguntas:

- 1) quais as qualidades desejadas pelo cliente ?
- 2) que funções esse produto deve servir e que funções devemos usar para oferecer esse produto ou serviço ?
- 3) com os recursos que dispomos, qual a melhor maneira de oferecer o que nosso cliente deseja ?

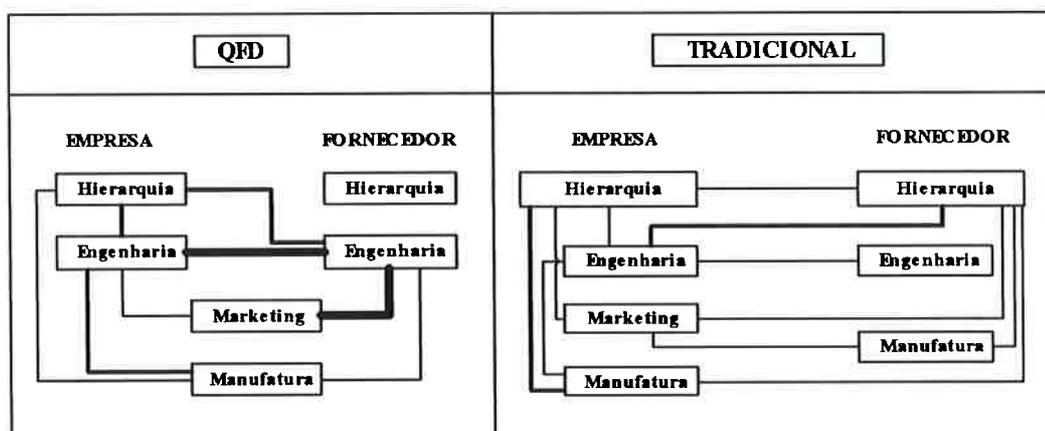
O time, célula vital do método QFD, produz e processa as informações oriundas de diferentes fontes tão díspares como o marketing e a produção, bem como toma decisões por consenso ante as alternativas de projeto.

Entretanto, o trabalho em times é geralmente marcado por conflitos, decorrentes do seu caráter multifuncional. De fato, a existência de diferentes enfoques no time de desenvolvimento é salutar e propicia que se antecipem eventuais problemas. Contudo, o modelo QFD deve ser apto a lidar com informações conflitantes e permite a tomada de decisão em grupo.

GRIFFIN (1993) realizou uma pesquisa comparando os níveis de comunicação dos times que usam o QFD e os que atuam no sistema tradicional de “*phase review*”. Eles constataram que no primeiro há um aumento de fluxo de informações entre os grupos funcionais, bem como com os produtores.

A análise do fluxo de informações indica maior autonomia do time do QFD, que se reflete nas reduzidas comunicações com a hierarquia e a elevação das intrafuncionais.

A figura A.1 ilustra o fato. A espessura das linhas indica o nível de comunicação. Note-se a simplicidade do primeiro quando comparado com o fluxo tradicional.



Fonte: GRIFFIN (1993)

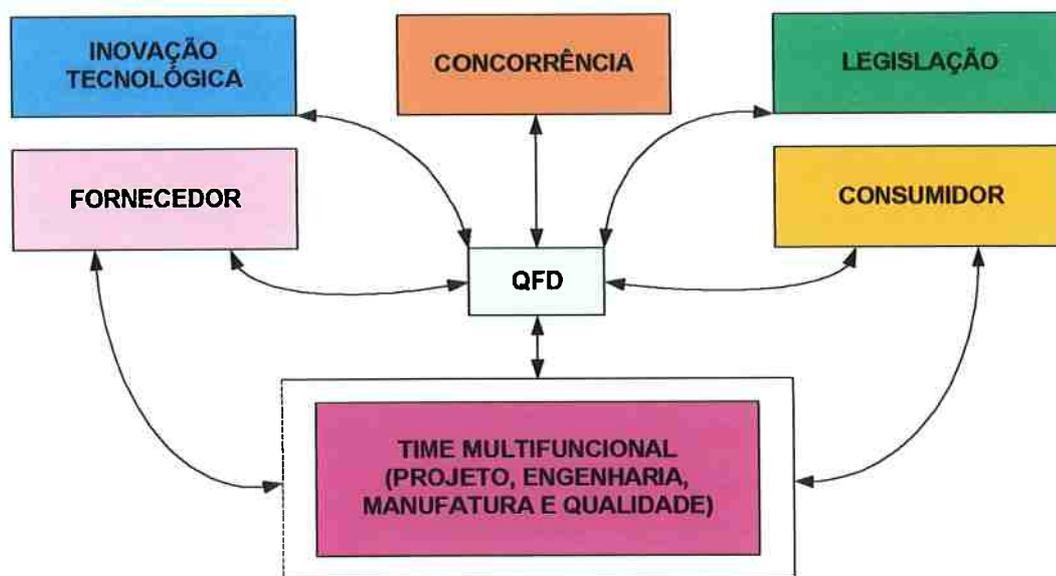
Figura A.1 - Fluxo de informações: comparação entre o QFD e o fluxo tradicional

No QFD o conhecimento é gerado por múltiplas fontes, sendo mais relevantes o consumidor, o produtor, a concorrência e o próprio time; completam o elenco a inovação tecnológica e os requisitos legais.

As informações do consumidor são obtidas pela pesquisa de mercado, grupos focais, observação e informações do distribuidor. A interação entre consumidor e time pode ser mais ou menos intensa, dependendo do tipo de desenvolvimento. Caso seja produto destinado ao consumidor final, a participação se dá de forma indireta, em geral com a aplicação de critérios estatísticos. Em projetos desenvolvidos em parceria com clientes, como por exemplo, o produtor de autopeças e montadoras, a participação do cliente é muito intensa, podendo o consumidor ser integrado ao time. Também pode ocorrer a inclusão de produtores em times de desenvolvimento, especialmente nos casos em que componentes ou subconjuntos têm importância relevante no desempenho do produto.

Outra fonte de informação é a concorrência, que se caracteriza pela dificuldade de acesso. É comum o acesso indireto por meio de catálogos, experimentação de produtos, e questionários a clientes do concorrente.

Como o volume de informações é grande e por vezes conflitante, há dificuldades na validação dos dados a serem utilizados. Além disto, a informação contida no QFD é qualitativa, o que dificulta a manipulação e o rigor no tratamento matemático. A figura A.2 ilustra os comentários.



Fonte: CARVALHO (1997)

Figura A.2 - As múltiplas fontes de informação

Os textos sobre QFD usam às vezes terminologias diferentes para representar conceitos e ferramentas equivalentes. Algumas terminologias comuns que podem ser encontradas sobre QFD são apresentados na tabela A.1.

Tabela A.1 - Relação dos conceitos e suas respectivas equivalências

Conceito	Equivalências
requisitos do cliente	<ul style="list-style-type: none"> requisitos da qualidade, qualidade exigida e qualidade requerida.
casa da qualidade	<ul style="list-style-type: none"> matriz do planejamento de produto e matriz A-1.
características do produto/serviço	<ul style="list-style-type: none"> requisitos técnicos, elementos das características da qualidade e itens da qualidade.
características da integração produto/parte	<ul style="list-style-type: none"> características da parte, mecanismos, peças da unidade, sistemas, subsistemas, peças, componentes.
características do controle do processo:	<ul style="list-style-type: none"> método de controle do processo.

O QFD é melhor aplicado para necessidades específicas, isto é, em uma área que requer melhoramento ou avanço necessários ou desejados. Neste caso, o melhor é definir um projeto de QFD no contexto de um cliente ou segmento de mercado, uma área do produto ou de serviço ou um instante no tempo.

O método pode ser usado para o desenvolvimento e a melhoria de todo produto ou serviço, incluindo manufatura, construção, desenvolvimento de software e serviço do cliente, para clientes externos ou internos.

A partir da casa da qualidade, outras matrizes podem ser desenvolvidas com várias finalidades. KING em seu GOAL/QPC desenvolveu a matriz das matrizes que consiste de vinte e nove matrizes adicionais.

O QFD é flexível quanto às matrizes para cada projeto. Os usuários podem desenvolver outras matrizes ou então usar parte da “matriz das matrizes”, se houver conveniência.

Com as especificações gerais ou problemas específicos de determinado produto, o QFD subdivide-os em uma série de matrizes, com tarefas específicas. Essas tarefas estabelecem o nível mínimo do esforço a ser empreendido para satisfazer o cliente. O QFD traduz as exigências do cliente em requisitos apropriados, ajuda as equipes a determinar os métodos e instrumentos adequados, e a melhor ordem de utilização dos mesmos.

Observadas as principais características do método QFD, os detalhes das suas aplicações concretas são muito variadas, como se verifica no extenso número de publicações sobre estudos de casos. As versões mais difundidas são os de:

- AKAO;
- KING ou GOAL/QPC;
- American Supplier Institute ou ASI e
- CLAUSING e PUGH ou QFD estendido (QFDE).

Elas são apresentadas a seguir, sucintamente.

Modelo de AKAO

AKAO desenvolveu um método estruturado em que o foco está na análise e na documentação. Nesta versão, o QFD é constituído por vários passos analíticos, sendo a maior parte deles documentado por matrizes.

São apresentadas no modelo de AKAO:

I - qualidade demandada versus desdobramento das características;

II - características da qualidade demandada e meios de implementá-las;

III - desdobramento das características da qualidade demandada versus características das partes;

IV e V - desdobramentos das características das partes versus as características do processo, para a produção do protótipo e para o estágio de pré-produção, respectivamente. A figura A.3 ilustra o modelo de AKAO.

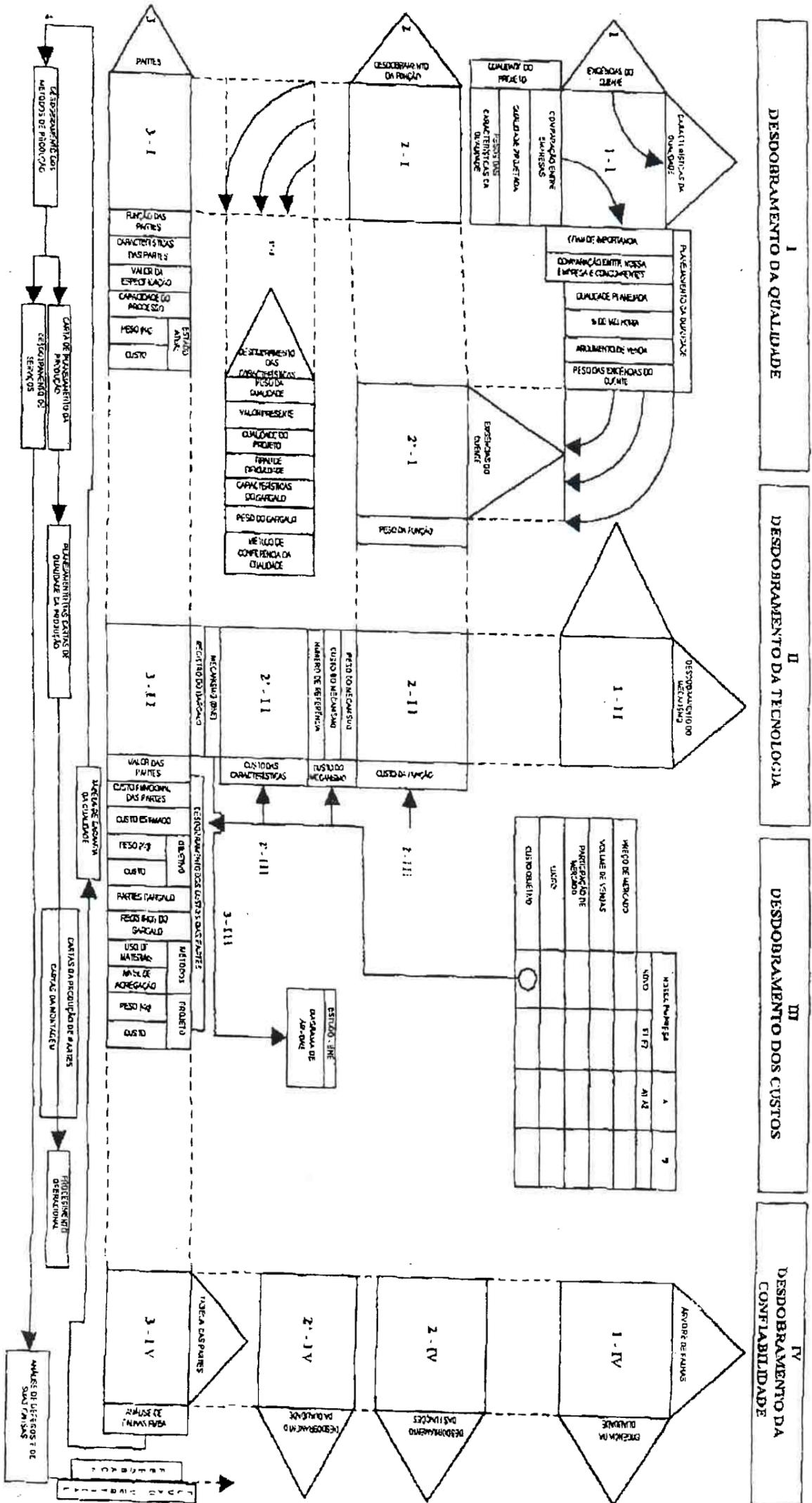


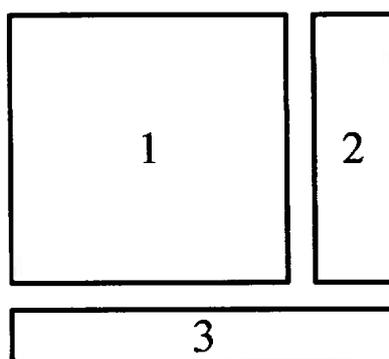
Figura 1.3 – Modelo de AKAO completo

Fonte : AKAO [1990]

Modelo de KING ou GOAL/QPC

O modelo propõe um QFD que engloba, além do desdobramento da qualidade, o desdobramento da tecnologia, dos custos e da confiabilidade. O modelo suporta trinta matrizes, porém a maior parte das aplicações é feita com três delas, e, para projetos complexos, podem ser usadas outras matrizes ou eventualmente todas.

O modelo pode ser representado por uma matriz, cujos elementos são matrizes, grupadas em 3 blocos:



Bloco 1:

É uma matriz retangular (4 x 5) onde as colunas representam:

A: características da qualidade;

C: mecanismos de 1º nível;

D: modos de falha e

E: novos conceitos.

Quanto à coluna B, os elementos apresentam os custos e funções, custos, metas inovadoras e planejamento das características da qualidade, respectivamente.

As linhas representam:

- 1: necessidades do consumidor;
- 2: funções;
- 3: características e
- 4: partes.

Bloco 2:

É uma matriz coluna (4x1), onde representa:

- F1: engenharia de valor;
- F2: árvore de falha, modos de falha (FMEA);
- F3: análise fatorial (PDPC) e
- F4: plano de melhorias.

Bloco 3:

É uma matriz linha (1x6) deduzida a partir do quarto elemento do segundo bloco (F4) onde:

- G1: qualidade assegurada;
- G2: desdobramento dos equipamentos;
- G3: planejamento do processo;
- G4: árvore de falhas - FTA;
- G5: modo da falha do processo - FMEA e
- G6: controle da qualidade do processo.

Com as convenções acima, a matriz de matrizes do modelo KING tem a estrutura da figura A.4.

A1	B1	C1	D1	E1	F1
A2	B2	C2	D2	E2	F2
A3	B3	C3	D3	E3	F3
A4	B4	C4	D4	E4	F4
G1	G2	G3	G4	G5	G6

Figura A.4 - Modelo de KING

A seguir, é apresentada a tabela 1.2 com as etapas a realizar versus as matrizes envolvidas.

Tabela A.2 – Etapas versus matrizes

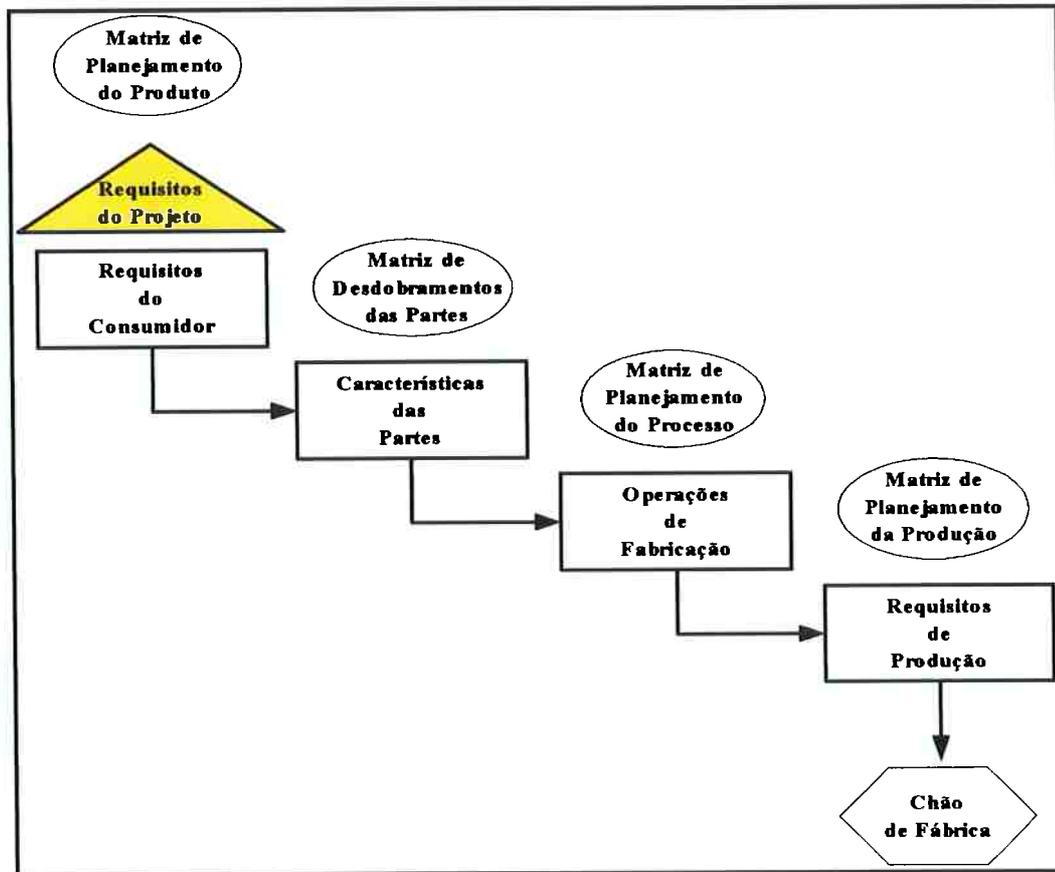
Etapas a realizar	Matrizes
Análise da demanda do cliente	A1, B1, D1, E1
Funções críticas	A2, C2, D2, E2
Ajuste das características Da qualidade	A1, A2, A3, A4, B3, B4, C3, D3, E3
Identificação das partes críticas	A4, B4, C4, E4
Ajuste dos alvos de avanço	B2, B3, B4, C1
Ajuste dos custos alvos	B1, C2, C3, C4
Ajuste dos alvos de confiabilidade	D1, D2, D3, D4
Seleção de novos conceitos	E1, E2, E3, E4
Identificação dos métodos de avanço	D4, F1, F2, F3
Identificação dos métodos De manufatura	G1, G2, G3, G4, G5, G6

Deve-se considerar que as tabelas não são estáticas, pois são interativas, quando se observa o uso de ajustes suscetíveis previstos no método GOAL/QPC.

Modelo de ASI

É o mais simples e popular, pois se restringe ao desdobramento da qualidade; possui quatro matrizes em comparação aos modelos já apresentados, equivale ao modelo de desdobramento da qualidade de AKAO e as matrizes A1, A2, A3 e A4 de KING.

O relacionamento entre as matrizes é realizado pela permanência de um vetor de variáveis para a matriz subsequente, isto é, os requisitos de projeto selecionados na primeira matriz permanecem no desdobramento da matriz subsequente, e assim sucessivamente. A figura A.5 apresenta o modelo.



Fonte: ASI (1993)

Figura A.5 - Modelo de ASI

A primeira matriz, denominada de Planejamento do Produto, desdobra os requisitos do cliente em requisitos do projeto. Nota-se nesta matriz uma variação do telhado ou Casa da Qualidade em relação aos outros modelos já apresentados.

A segunda matriz, Matriz de Desdobramento das Partes, transforma os requisitos de projeto da matriz anterior em características das partes.

Na terceira matriz, a de Planejamento do Processo, são obtidas as operações de fabricação a partir da matriz anterior. Nela, se determinam

os pontos críticos de verificação (*check points*). Com ela, podem se definir as operações de fabricação.

Na quarta e última matriz, planejamento da produção obtém-se os requisitos de produção a partir das operações de fabricação. É aqui que as informações obtidas anteriormente são transferidas para o chão de fábrica, com instruções de operação que identificam as atividades que serão executadas pelo pessoal da área - chão de fábrica - para assegurar as metas estipuladas. Essa matriz contém os planos de monitoramento do processo para cada ponto de verificação que é considerado crítico.

Método de PUGH e CLAUSING ou QFD estendido

O método também chamado de QFD estendido (QFDE) é ideal para o desenvolvimento de produtos complexos, pois prioriza o detalhamento e a inovação de conceitos. O processo, que consiste na integração do modelo de ASI com quatro matrizes, se inicia com a da arquitetura do sistema total e é desdobrado nas etapas subseqüentes nos seus subsistemas, componentes e partes.

Para cada opção, atribui-se o valor correspondente, em face de uma base de comparação.

O processo adota para os critérios selecionados, a seguinte valoração:

Símbolo	Valor
+	melhor
-	pior
	igual

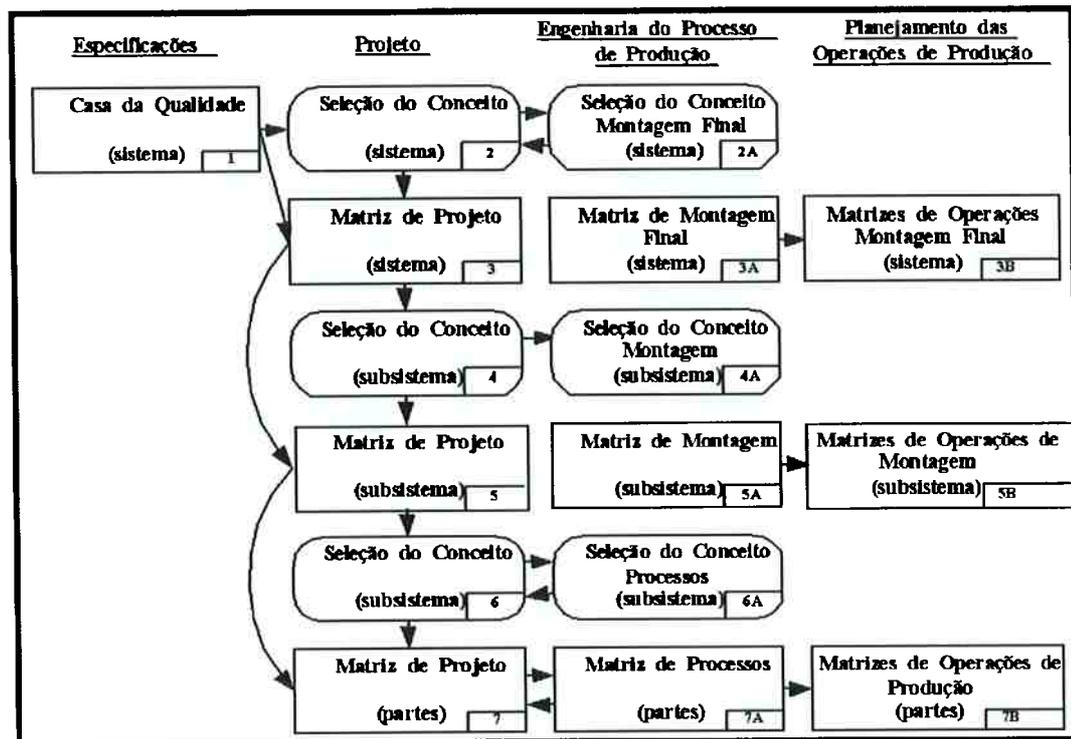
Na figura A.6, ilustra-se o método para o caso de três critérios (A, B e C) e três opções , bem como a base .

CRITÉRIO	OPÇÃO				
					
A	+	-	+		B
B	+		-		A
C	-	+	-		S
					E

Fonte: CLAUSING (1994)

Figura A.6 - Matriz de seleção de conceitos de PUGH

Na figura A.7, está representado o modelo do QFD estendido (QFDE).



Fonte: CLAUSING; PUGH (1991)

Figura A.7 - QFD estendido

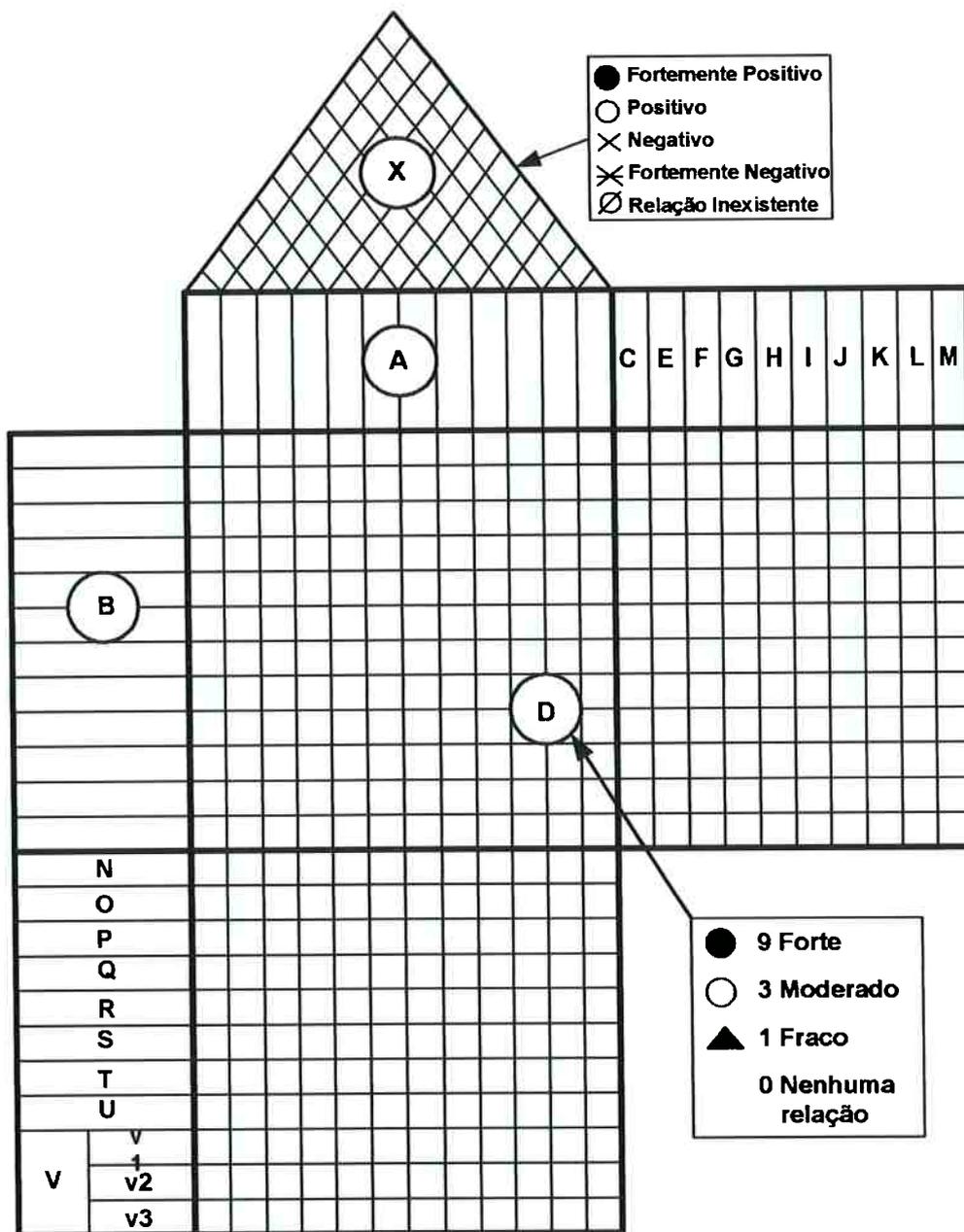
Como pode-se observar na figura, a seleção de conceitos é feita em múltiplos níveis e o modelo das quatro matrizes é repetido três vezes, intercalado pelo processo de seleção de conceitos de PUGH, para produto e processo.

ANEXO II - A CASA DA QUALIDADE - MATRIZ DE PLANEJAMENTO DO PRODUTO

A.2) A Casa da Qualidade

Apresenta-se, a seguir, uma descrição detalhada de cada elemento estrutural da casa da qualidade.

Na figura A.8 é feita uma representação bastante geral da casa da qualidade, com algum detalhamento adicional. É claro que em cada aplicação, ela deverá ser adequada ao problema tratado.



Fonte: QDF User's Manual

Figura A.8 - A Casa da Qualidade - Matriz Planejamento do Produto

Na casa da qualidade são propostas as questões:

- Como interpretar as necessidades que os consumidores expressam em linguagem corrente?

- Como selecionar as que maximizam a satisfação do consumidor?
- Como priorizar os requisitos do consumidor conciliando diferentes critérios?
- Em quais características da qualidade devem ser concentrados os esforços de engenharia e os recursos disponíveis para o desenvolvimento?
- Segundo a visão do cliente, nosso produto é melhor ou pior que o produto dos concorrentes?
- Como quantificar as metas para as características da qualidade?

A.2.1) Descrição dos elementos da casa da qualidade

Os elementos que constituem a estrutura da casa da qualidade são os seguintes:

- A - características da qualidade;
- B - a voz do cliente e seus requisitos;
- C - grau de importância;
- D - matriz de relacionamento;
- E - valor atual do bem ou serviço;
- F e G - avaliações dos bens/serviços dos concorrentes;
- H - avaliação da meta;
- I - taxa de melhoria;
- J - pontos de venda;
- K - peso absoluto dos requisitos do cliente;
- L - peso relativo dos requisitos do cliente;
- M - priorização dos requisitos dos clientes;
- N - peso absoluto das características do bem ou serviço;

- O - peso relativo das características do bem ou serviço;
- P - priorização das características do bem ou serviço;
- Q - unidade de medida;
- R - o valor atual;
- S e T - valores das opções;
- U - metas;
- V - requisitos especiais e
- X - matriz de correlação triangular.

As descrições detalhadas de cada elemento estrutural da casa da qualidade são apresentadas a seguir.

A - Características da qualidade

É uma matriz linha $[1 \times a]$ em que a é o número de características consideradas.

Características do produto ou serviço são os atributos mensuráveis e controláveis que o produtor pode alterar para adaptar-se aos requisitos do cliente. As características do produto são desenvolvidas por “*brainstorming*” para cada exigência do cliente.

Ao estabelecer as características do produto ou serviço não devem incluir referências às exigências do cliente ou onde são tratadas por outras matrizes.

Para a elaboração das características da qualidade, a maior dificuldade é traduzir a voz do consumidor em linguagem técnica, ou seja, RC - requisitos do cliente - em CQ - característica da qualidade do

produto. Para tanto, são listadas as características da qualidade diretamente relacionadas aos requisitos do consumidor. Uma CQ pode afetar mais de uma RC. Note-se que as CQ devem ser mensuráveis, pois elas serão comparadas com os valores estabelecidos como meta.

B - A voz do cliente e seus requisitos

É uma matriz coluna [$b \times 1$] em que b é o número de requisitos considerados.

Como os clientes, na grande maioria, tendem a especificar somente as qualidades unidimensionais, é importante que a equipe de projeto tenha os meios ou o conhecimento necessários para identificar as qualidades previstas e as emocionais.

Para ajudar a definir as qualidades esperadas, os clientes devem ser perguntados especificamente sobre quais as qualidades que consideram essenciais. Para ajudar definir as qualidades emocionais, os clientes devem ser perguntados, especificamente, sobre as características que gostariam em seu produto e se as tecnologias atuais e as práticas aceitas não são restrições.

Uma vez que informação suficiente foi coletada para aproximar adequadamente a voz do cliente, tal informação deve ser organizada para facilitar a conversão da voz do cliente em exigências específicas do cliente para a casa da qualidade.

Para ouvir a voz do cliente, existem vários processos, como: questionários, observações, feedback direto, “*brainstorming*”, e que são utilizados para identificar as necessidades e intenções do cliente.

Como as exigências do cliente são indicações simples e positivas de necessidade não devem incluir números ou palavras que se refiram às áreas que são tratadas por outras matrizes, tais como a função, as características intermediárias do produto ou características do processo.

Para agrupar as intenções, desejos e necessidades em categorias lógicas é usado um diagrama de afinidade.

Pode-se usar um diagrama de árvore para estabelecer as relações de importância entre as intenções desejos e necessidades do cliente para garantir que as relações estejam completas.

Um nível específico de detalhe no diagrama de árvore é escolhido para a representação dos requisitos do cliente na matriz de planejamento do produto.

① - Grau de importância

É uma matriz coluna [$b \times 1$], na qual se atribui a importância do itens considerados.

São números entre 1 e 5 - escala de LIKERT - para refletir a importância relativa de cada requisito para o cliente, baseados em informações expressas na “voz do cliente”.

Depois de obtidos os requisitos do consumidor - RC's - podem-se agrupá-los e hierarquizá-los em três diferentes níveis: primários, secundários e terciários. Após o agrupamento e a hierarquização, passa-se a quantificar o grau de importância de cada um para o consumidor.

D - Matriz de relacionamento

É uma matriz $[b \times a]$ com a colunas e b linhas, e apresenta o valor atribuído a cada característica A segundo o requisito B.

É utilizada para identificar em que grau as características específicas do produto/serviço afetam ou controlam requisitos individuais do cliente.

São usados diferentes símbolos para representar o grau das relações:

Símbolos	Relação	Valor
●	relação forte	9
O	relação moderada	3
Δ	relação fraca	1
espaço em branco	nenhuma relação	0

Os valores numéricos associados aos diferentes tipos de relacionamento são usados para calcular os pesos absolutos das características do produto ou serviço.

E - Valor atual do produto

É uma matriz coluna $[b \times 1]$, na qual se atribui um conjunto de avaliações, na escala de 1 a 5, que reflete quão bem o produto ou serviço atual se encontra quando comparado com cada requisito dos clientes.

F e **G** - Avaliações dos produtos dos concorrentes

É uma matriz coluna $[b \times c]$, onde c é o número de produtos concorrentes. Na figura A.8, c é igual a dois, mas pode haver casos em que ele seja diferente.

São avaliações na escala de 1 a 5 que refletem como as opções de produto ou serviço de concorrentes estejam de acordo com requisitos dos clientes. Tais produtos ou serviços podem ser suficientemente conhecidos para permitir uma avaliação objetiva.

Caso haja mais de dois produtos ou serviços concorrentes, podem ser incluídos em colunas adicionais.

H - Avaliação da meta

É uma matriz coluna $[b \times 1]$, onde se atribui avaliações na escala de 1 a 5 em que reflete os objetivos do produtor para satisfazer cada requisito do cliente.

I - Taxa de melhoria

É uma matriz coluna $[b \times 1]$, na qual se atribui a taxa de melhoria para cada requisito do cliente e indica a mudança percentual necessária, face à avaliação atual, E.

Ela é calculada para cada requisito do cliente pela relação entre a meta de avaliação (H) e a avaliação da meta (E). Portanto:

$$\text{Taxa de melhoria} = I = \frac{H}{E} \quad (\text{A.1})$$

J - Pontos de vendas

É uma matriz coluna $[b \times 1]$, na qual se atribui valores em relação aos pontos de venda.

Os pontos de venda representam o peso do RC sob o prisma da estratégia de marketing da empresa ou do time do projeto. É nesta categoria que o time pode ressaltar itens básicos e de encantamento que não foram priorizados pelo consumidor. Com base nestes pontos, são estabelecidos o marketing do produto e a estratégia de comercialização.

Os itens principais para venda identificam os requisitos dos clientes que podem ter um impacto significativo na satisfação do cliente e nas vendas para ele. Os requisitos do cliente com peso elevado são freqüentemente os itens principais para a venda.

Quanto aos requisitos os requisitos do cliente que são consideradas novos ou interessantes também podem ser itens principais de venda.

Para avaliações usam-se:

- itens principais de venda de grande importância valor de 1,5
- itens principais de venda de menor importância valor de 1,2
- exigências restantes do cliente valor: 1.

K - Peso absoluto dos requisitos do cliente

Além de ser uma matriz coluna $[b \times 1]$, na qual se atribui a importância total de cada requisito do cliente, é também o ponto inicial de execução da casa da qualidade. É expressa por:

$$K = D * I * J \quad (A.2)$$

Onde:

K = peso absoluto;

D = peso do cliente;

I = relação de melhoria;

J = ponto de venda.

L - Peso relativo dos requisitos do cliente

É uma matriz coluna $[b \times 1]$, na qual se atribui o peso relativo de cada requisito do cliente com relação percentual entre o peso absoluto do requisito e o total de pesos de todas as exigências do cliente.

$$L_i = \frac{100 * K_i}{\sum_0^i K_j} \quad (A.3)$$

Onde:

L_i = peso relativo dos requisitos do cliente, $i = 1, 2, \dots, n$

K_j = peso absoluto do requisito $j = 1, 2, \dots, m$

M - Priorização dos requisitos dos clientes

É uma matriz coluna [$b \times 1$] e representa a ordem de importância dos requisitos do cliente conforme seus pesos relativos.

N - Peso absoluto das características do produto ou serviço

É uma matriz linha [$1 \times a$] e quantifica a importância total de cada uma das características do produto ou serviço pela quantificação das relações entre cada característica individual do produto ou serviço e todos os requisitos do cliente.

$$N_i = \sum [D_i * L] \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (A.4)$$

Onde:

N = peso absoluto das características do produto ou serviço;

D = matriz de relações, cujos elementos são um dos [9, 3, 1 e 0] e

L = peso relativo.

○ O - Peso relativo das características do produto ou serviço

É uma matriz linha [1 x a] e representa o peso relativo de cada característica; ela expressa a relação percentual entre o peso absoluto da característica e o total de pesos de todas as características.

$$O = \frac{100 * N}{\Sigma N} \quad (A.5)$$

Onde:

O = peso relativo das características do produto ou serviço e

N = peso absoluto.

○ P - Priorização das características do produto ou serviço

É uma matriz linha [1 x a] e apresenta a ordem da importância das características do produto ou serviço conforme seus pesos relativos.

○ Q - Unidade de medida

É uma matriz linha [1 x a] e apresenta o sistema de unidades usado no trabalho.

Se as características específicas do produto ou serviço têm uma unidade de medida, essa unidade de medida é mostrada neste campo. Exemplo: a característica “comprimento” do produto poderia ter uma unidade de medida “metros”.

Medidas adimensionais ou índices podem também ser usados para representar alguns tipos específicos de características do produto ou serviço.

(R) - O valor atual

É uma matriz linha $[1 \times a]$ e apresenta quantos requisitos são considerados.

Se o produto ou serviço atual tiver um valor particular para características específicas seu valor é mostrado neste campo.

(S) e **(T)** - Valores das opções

São matrizes linha $[1 \times a]$ com os números de requisitos considerados.

Estes valores exprimem as características das opções ao produto ou serviço, possivelmente aqueles dos concorrentes.

(U) - Metas

É uma matriz linha $[1 \times a]$ e apresenta as quantificações que refletem os objetivos da organização do produtor para cada característica importante do produto ou serviço.

Eles podem ser baseados no que concorrentes estão conseguindo, na experimentação, na pesquisa, etc...e devem estar de acordo com as unidades de medida escolhidas. Devem ser mensuráveis e deve haver um acordo sobre os valores de alvo que serão medidos.

V - Requisitos especiais

É uma matriz $[d \times a]$ em que d é o número de requisitos especiais que o produto ou serviço deve apresentar. Na figura, d é igual a três, mas pode haver casos em que ele seja diferente.

São os atributos que podem ser considerados durante o planejamento do produto e que representam requisitos identificados por outras entidades como agências reguladoras.

Eles são identificados no estágio do planejamento do produto e são tratadas durante todo o processo de desenvolvimento do produto. Se houver requisitos adicionais, outras linhas deverão ser acrescentadas.

X - Matriz de correlação triangular

A matriz de correlação triangular conhecida como o telhado da casa da qualidade, apresenta os relacionamentos entre as CQs. Sua finalidade é explicitar a dependência entre as CQs, e como consequência, identificar CQs conflitantes.

É uma tabela que apresenta em cada linha o seguinte número de elementos: 1ª linha: a; 2ª linha: a-1; 3ª linha: a-2; ; (a-2)^a linha: 2; (a-1)^a linha: 1.

O elemento x_{ij} em que i indica a linha e j a posição dele na linha representa a relação entre a característica da qualidade i e a característica da qualidade j .

Nota-se que, para não haver duplicação adota-se sempre:

$$\left\{ \begin{array}{l} i = 1, 2, 3, \dots, a \\ j = i + 1, i + 2, \dots, a \end{array} \right\}.$$

Portanto, a tabela possui $\frac{(a + 1)a}{2}$ elementos.

A tabela é apresentada com um aspecto triangular, obtido pela sua rotação de 45°. É usada para identificar o produto ou serviço que estejam relacionados de maneiras construtivas ou destrutivas.

A relação é construtiva quando uma característica do produto ou serviço é alterada em direção à meta, outra característica do produto ou serviço é necessariamente alterada em direção à meta. Uma relação é destrutiva quando uma característica do produto ou serviço é alterada em direção à meta, outra característica do bem/serviço é necessariamente alterada em uma direção contrária à meta. As relações identificam compromissos que o projeto e sua execução deverão atender.

Diferentes símbolos são usados para representar a intensidade das relações:

Símbolos	Relação
■	Construtiva forte
O	Construtiva moderada
X	Destrutiva moderada
✕	Destrutiva forte
∅	Inexistente

A.2.2) Regras de interpretação da casa da qualidade

A conjugação das características da qualidade e a voz do cliente e seus requisitos permitem gerar a matriz de planejamento do produto. Deve-se verificar a integralidade, detalhamento, e coerência dos elementos da casa da qualidade, sugerindo-se as seguintes “regras” de interpretação envolvendo o cliente:

- uma linha em branco na matriz de relações pode indicar que uma característica do produto ou serviço não tenha sido identificada para tratar aquele requisito específico do cliente.
- uma coluna em branco, pode indicar que uma característica sem importância do produto ou serviço tenha sido identificada, ou que um requisito particular do cliente foi inadvertidamente ignorado.
- se uma exigência importante do cliente não tiver relação forte com nenhuma das características do produto ou serviço, características adicionais do produto ou serviço devem ser definidas de modo a atender as exigências específicas do cliente.

- se diversas exigências de um cliente tiverem relações idênticas com as características do produto ou serviço, estas exigências do cliente provavelmente devem ser analisadas em um nível de detalhe maior, de maneira a ser analisada na matriz de planejamento de produto.
- se existirem muitas relações fracas identificadas entre exigências do cliente e características do produto ou serviço, estas relações devem ser examinadas em detalhe.
- se as relações identificadas formarem uma linha diagonal através da matriz de relações, as exigências do cliente podem estar expressas na linguagem das características do produto ou serviço. Esta é uma indicação que mais ênfase deve ser colocada em “ouvir” a voz do cliente, ao invés de “ouvir” a voz do produtor, ao definir exigências do cliente.
- se a maioria das relações identificadas entre os requisitos do cliente e as características do cliente e produto ou serviço formarem um pequeno bloco distinto em algum ponto da matriz de relações, os requisitos do cliente e características do produto de serviço associadas com esta área da matriz devem ser analisada em um nível de detalhe maior.
- se uma única característica do produto ou serviço tem relações com quase todas as exigências do cliente, é possível que a característica do produto ou serviço necessite ser analisada em um nível de detalhe maior, ou que esta característica do produto ou serviço deva ser revisto para garantir que não inclua referência a características intermediárias de produto, características de processo, exigência de controle de processo ou outra informação que esteja expressa em outra matriz.
- se um único requisito do cliente tem relações com quase todas as características do produto ou serviço, as exigências do cliente podem

necessitar serem analisadas em um nível de detalhe maior, ou as exigências do cliente podem ter características intermediárias do produto específicas, características de processo, exigências do controle do processo, ou outra informação que esteja expressa em outra matriz.

- se as taxas de produto ou serviço estão maiores do que a concorrência para determinados requisitos do cliente, então o produto ou serviço deve também ter avaliações melhores para as características associadas ao produto ou serviço e vice-versa.

- se existe um requisito que seja muito importante para o cliente, mas este não está completamente satisfeito com seu produto ou serviço ou aquele da concorrência, então esta é uma área em que uma vantagem competitiva importante pode ser obtida, se melhorias significativas forem feitas ao produto ou serviço, de maneira a ir de encontro aos requisitos requeridos.

Concluída a casa da qualidade, obtêm-se a importância relativa das exigências do cliente e as características associado do produto ou serviço.

Os compromissos a serem feitos no desenvolvimento do produto bem como as vantagens competitivas estarão identificadas.

As metas a serem atingidas estarão estabelecidas, bem como os métodos para a mensuração dos resultados.

ANEXO III - FORMA DO CASCO E ARRANJO

O IPT (1992) realizou estudos experimentais em laboratório e colheu dados de campo que permitiram deduzir diversos resultados quanto à resistência hidrodinâmica das chatas isoladas, úteis no desenvolvimento das suas linhas. São elas:

- a altura livre da superfície da água à chapa de encosto de vante deve ser tal que evite o empilhamento da água na velocidade de operação; deve-se evitar que, em velocidade maiores, a água entre pela proa.

- o raio de concordância do fundo entre os corpos de vante e o paralelo médio é mais importante que o ângulo de inclinação do fundo do corpo de vante;

- raios crescentes no bojo em direção à meia nau tendem a diminuir a resistência à propulsão, mas devem-se evitar raios maiores que o calado leve, minimizando, nesta condição, o escorregamento lateral; na maioria dos casos, o limite está em torno de 30 cm;

- raios de curvatura no bojo do corpo de vante tendem a melhorar o escoamento, diminuindo a resistência;

- a inclinação do corpo de saída deve ser mais suave que o corpo de vante, aumentando-se os raios de concordância a fim de minimizar os efeitos de separação; a inclinação máxima permissível está entre 22 e 23 graus;

- uma altura de fundo no corpo de vante produz uma redução na resistência;

- para chatas de maior velocidade, de 8 a 12 nós, introduzindo uma imersão da chapa de encosto de popa, de cerca de 15 cm, tem-se uma redução na resistência ao avanço;

- o coeficiente residual C_r , varia em função da relação comprimento/boca $\frac{L}{B}$, e como nas demais embarcações, C_r diminui com o aumento de $\frac{L}{B}$;
- a relação boca - calado $\frac{B}{H}$, caracteriza a forma da secção mestra; é difícil prever a variação do coeficiente de resistência residual com o aumento de $\frac{B}{H}$, que leva a superfícies molhadas maiores, que poderá ou não compensar o aumento de resistência residual;
- quando se trata de chatas isoladas em condição leve, há uma tendência para a diminuição de C_r com o aumento de $\frac{B}{H}$; porém, quando se analisa embarcações na condição carregada, verifica-se uma grande dispersão dos resultados;
- fixado o valor de determinado adimensional C_v , $\frac{L}{B}$ ou $\frac{B}{H}$, verifica-se grande variação dos valores de C_r , indicando que C_r depende de outros fatores, como por exemplo, as formas dos corpos de entrada e de saída, o tipo de proa ou o raio de concordância entre o corpo de vante e o fundo da chata.

Dispõe-se de diversas formulações para a estimativa da resistência ao reboque de chatas e de comboios de chatas, como as de Howe, Bronzini e Schale.

Howe:

$$R_i = 0.07289 * e^{\frac{1.46}{(H-T)}} * V^2 * T^{\frac{0.6+50}{(W-B)}} * L_c^{0.38} * B^{1.19} \quad (A.6)$$

R_i = resistência ao avanço (lbf);

D = profundidade do canal (ft);

H = calado do comboio (ft);

V = velocidade de avanço (nós);

W = largura do canal (ft);

B = boca do comboio (ft);

L_c = comprimento do comboio (ft).

Bronzini:

$$R_T = r_f * V_a^2 = TF \quad (A.7)$$

$$r_f = K_f \sum_i r_i \quad (A.8)$$

$$r_i = 0.0118 * B * H^{\frac{2}{5}} * \left[L_c + 70.5 * \left(1 - \frac{L_c}{328} \right) * \sqrt{\left(\frac{C_B}{1 - C_B} \right)} \right] * K_c * K_f \quad (A.9)$$

onde

$$K_c = 2.42 * C_B^2 - 3.43 * C_B + 1.34 \quad (A.10)$$

$$K_f = \frac{n_e K_{fe} + n_l K_{fl}}{n_e + n_l} \quad (A.11)$$

R_T = resistência ao avanço (lb);

r_f = resistência específica do trem de chatas (lb*sec²/ft²);

TF = força de empuxo do rebocador;

V_a = velocidade em águas rasas (ft/s);

K_f = coeficiente de acoplamento;

K_{fe} = coeficiente de acoplamento da chata vazia;

K_{fl} = coeficiente de acoplamento da chata carregada;

n_e = número de chatas vazias;

n_i = número de chatas carregadas;

r_i = resistência específica de cada chata ($\text{lb}\cdot\text{sec}^2/\text{ft}^2$);

B = boca do comboio (ft);

H = calado do comboio (ft);

L_c = comprimento do comboio (ft);

C_B = coeficiente de bloco (∇/LBH);

K_c = coeficiente de resistência.

Schale:

$$EHP = 5.13 * 10^{-5} * \Delta * \left(\frac{L}{B}\right)^{-0.473} * V^{3.46} \quad (\text{A.12})$$

EHP = potência efetiva;

Δ = deslocamento (t);

L/B = razão comprimento/boca (m);

V = velocidade (km/h);

Restrições para aplicação da fórmula:

- calado da ordem de 3 m;

- profundidade igual ou superior a cinco vezes o calado;

- coeficiente de bloco em torno de 0,9.

L_e = em torno de 20% de L ;

L_e = comprimento do corpo de entrada (m);

L_s = em torno de 10% de L ;

L_s = comprimento do corpo de saída (m).

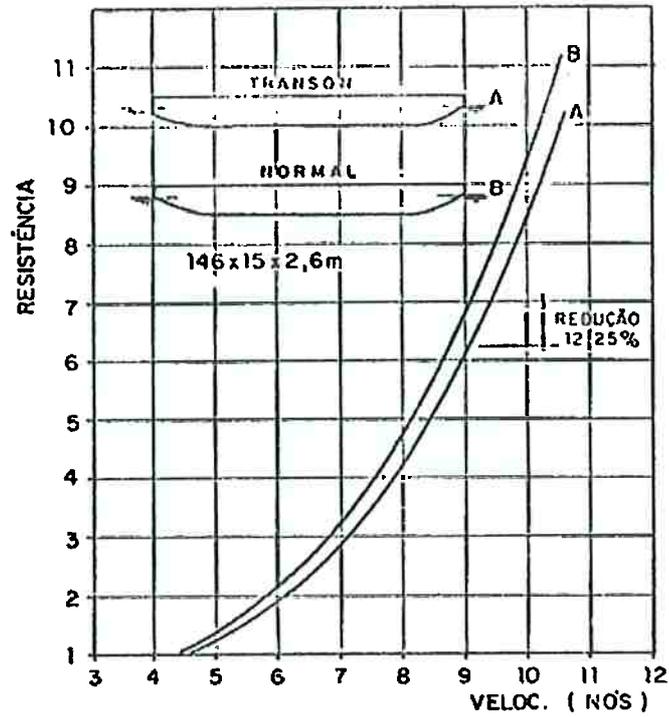
ANEXO IV - COEFICIENTES DE FORMA E RESISTÊNCIA

HIDRODINÂMICA

A resistência à propulsão depende de uma série de fatores que interagem entre si, e alteram o desempenho hidrodinâmico. Por exemplo, a altura da chapa de encosto de vante acima da linha d'água, caimento dos corpos externos, raios de concordância dos corpos externos com o fundo, raio de bojo, angulo do pé de caverna, etc...

As dimensões das chatas dependem das condições da via, características da carga e construção. A formação do comboio depende das condições de resistência e manobras previstas.

A chata é constituída pelo corpo de vante, um corpo paralelo médio e o corpo de ré. O corpo paralelo médio tem a forma de um paralelepípedo, enquanto o corpo de vante ou de entrada e o de ré ou de saída apresentam uma inclinação no fundo que facilita o escoamento da água, reduzindo a resistência. Uma chata pode apresentar um corpo de entrada e outra saída de mesmas formas e dimensões. Em alguns casos há uma pequena alteração do corpo de ré, possibilitando sua imersão e menores ângulos de inclinação no fundo; este tipo de popa é chamado de "transom". A comparação da influência da imersão da popa na resistência hidrodinâmica entre a popa "transom" e a comum é apresentada na figura A.9.



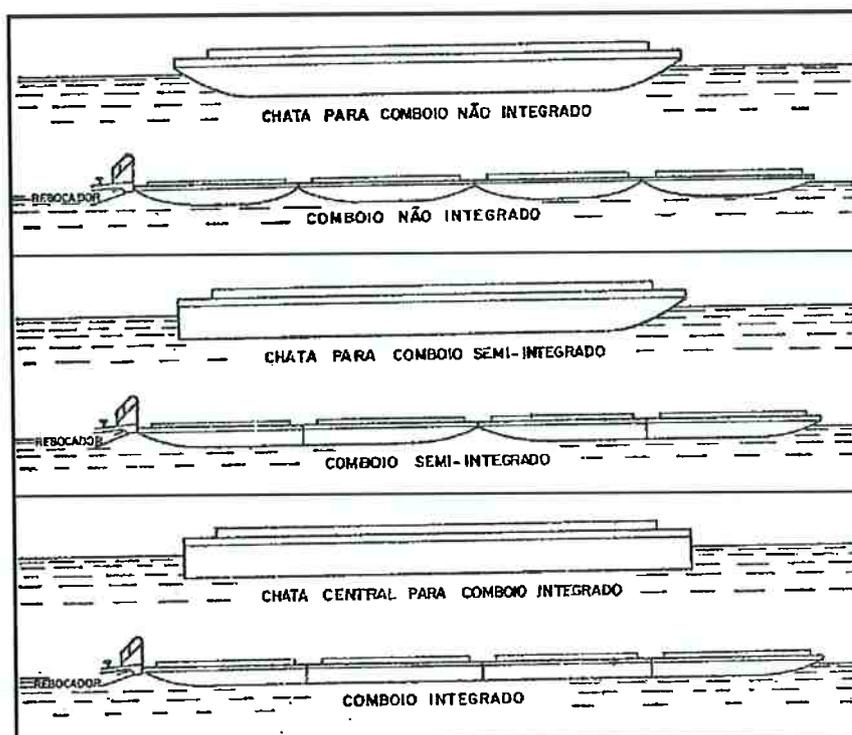
Fonte: RIVA (1978)

Figura A.9 - Influência da imersão da popa na resistência

Os comboios de chatas podem ser não-integrados, semi-integrados ou integrados.

- não integrados: não permitem acoplar ou justapor duas chatas;
- semi-integrados: permitem o acoplamento de pares de chatas;
- integrados: permitem o acoplamento de duas ou mais chatas.

Assim, a definição do tipo de comboio condiciona os perfis das chatas.

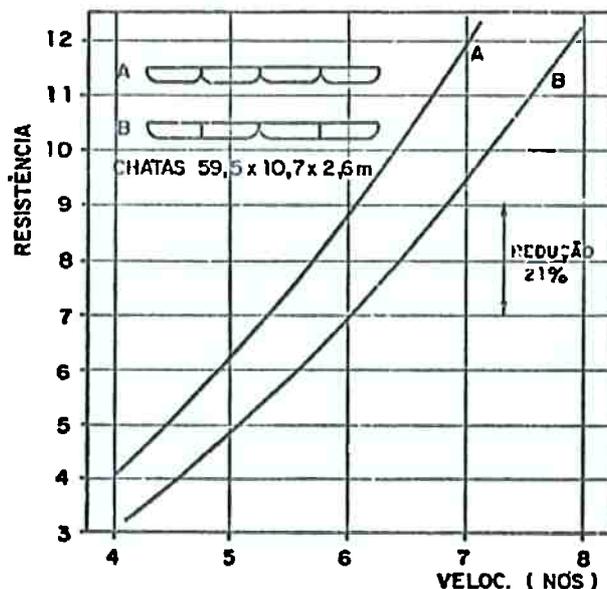


Fonte: RIVA (1978)

Figura A.10 - Tipos de trem de chatas

A integração das chatas no comboio consiste no acoplamento de embarcações para a formação de um conjunto sem alterações da forma ao longo do comprimento, resultando, sob o ponto de vista de resistência à propulsão, que o comboio integrado se comporta do ponto de vista hidrodinâmico como um único veículo.

Comboios semi-integrados são constituídos por formações onde as chatas são acopladas duas a duas, popa a popa. A figura A.11 apresenta uma comparação de resistência entre um trem de chatas e de chatas semi-integradas.



Fonte: RIVA (1978)

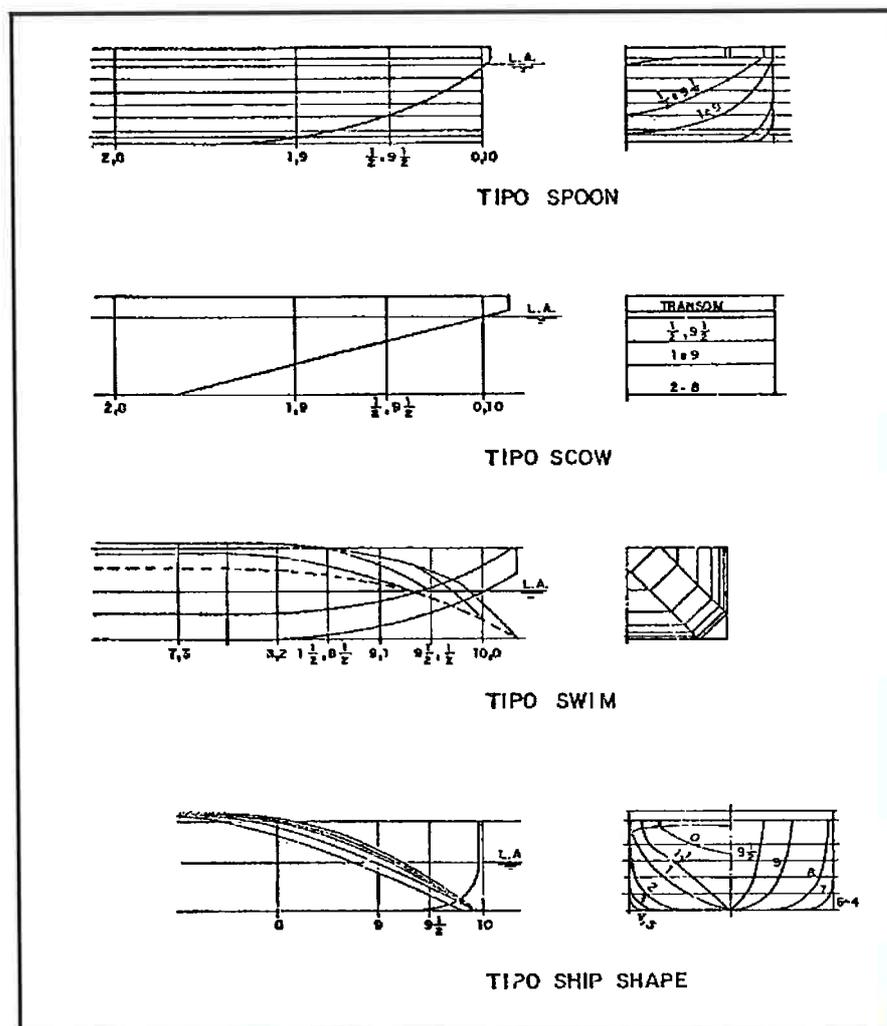
Figura A.11 - Influência da integração na resistência

As vantagens funcionais da integração são várias, mas o principal propósito dos comboios integrados é a redução na resistência hidrodinâmica. Comboios integrados mostram um melhor retorno de capital quando a rota consiste de um único porto de embarque e um de desembarque. A decisão sobre o uso de um comboio integrado é baseada na demanda de transporte, regularidade das viagens, facilidades nos terminais, e as condições de eclusas e canais. A economia na integração é variável, mas uma redução da resistência da ordem de 20 - 25% e um acréscimo na capacidade de carga de aproximadamente 5% são esperados. Nos comboios integrados, as chatas intermediárias têm forma de paralelepípedos, impossibilitando seu aproveitamento para a navegação isolada.

Para sistemas fluviais onde for usual uma parada do comboio em terminais intermediários torna-se mais vantajosos o emprego de chatas

semi-integradas, pois além de possibilitar uma redução em resistência hidrodinâmica, conserva as características de um sistema modular de transporte.

Sob o ponto de vista da resistência hidrodinâmica, as chatas se dividem em quatro tipos quanto às formas: *scow*, *spoon*, *swim* e *ship shape*. A figura A.12 apresenta exemplos de planos de linhas dos quatro tipos.



Fonte: ROORDA (1957)

Figura A.12 - Plano de linhas dos tipos de chatas

Baier realizou testes exploratórios com chatas padrões americanas e em águas rasas. Sob o ponto de vista qualitativo, e a partir de ensaios em tanque de provas, obteve-se uma série de fatores que afetam a resistência hidrodinâmica de chatas navegando isoladamente. Alguns deles já foram mencionados no Anexo III. São eles:

- a altura livre da água à chapa de encosto de vante deve evitar o empilhamento de água na velocidade de operação da embarcação;
- a inclinação do fundo do corpo de vante não é tão importante quanto o raio de concordância do corpo de vante com o fundo da chata;
- maiores raios de curvatura do bojo tendem a diminuir a resistência a propulsão. Entretanto, o raio do bojo não deve ser maior que o calado leve a fim de minimizar o efeito de escorregamento lateral da chata quando navegando na condição leve (na maioria dos casos este limite é aproximadamente 0,30 cm).
- a introdução de raios de curvatura do bojo de 1,5 m a 2,0 m no corpo de vante tende a melhorar o escoamento, com decréscimos na resistência à propulsão;
- a inclinação do corpo de saída deve ser maior ser mais suave que a do corpo de vante, com maiores raios de concordância, a fim de minimizar o fenômeno de descolamento de escoamento. Uma inclinação máxima permitida estaria por volta de 22° a 23°;
- um estreitamento lateral do corpo de vante produz uma redução na resistência hidrodinâmica;
- para chatas de maiores velocidades (8-12 nós) ocorre uma redução da resistência a propulsão quando se introduz uma imersão da chapa de encosto da popa de aproximadamente 0,15 m.

De acordo com a hipótese desenvolvida por Froude, a resistência hidrodinâmica de corpos flutuantes é subdividida em duas parcelas, resistência de atrito e resistência residual.

Para chatas operando em comboios ou individualmente existe escoamento pelo fundo, de caráter bidimensional. No fundo das chatas ocorrem com maior intensidade efeitos viscosos e de resistência devido a forma da carena. Operando a valores relativamente baixos de número de Froude, as chatas apresentam valores pequenos de resistência hidrodinâmica devido à baixa formação de ondas. Em velocidades mais altas, a formação de ondas corresponde a um empilhamento de água na proa, gerando subitamente um elevado incremento da resistência à propulsão.

Na operação de um comboio de chatas, a resistência hidrodinâmica devida ao efeito de formação de ondas é pequena quando comparada à resistência de atrito.

A velocidade normal de operação de um comboio é entre 10 - 12 km/h o que equivale a 5,4 - 6,5 nós. Considerando-se que o comprimento normal de chatas encontra-se na faixa dos 30 - 60 m, deduz-se que o número de Taylor de operação situa-se na faixa de 0,6 - 0,45 com maior concentração em torno de 0,5.

Com o objetivo de uma maior facilidade de construção é usual o emprego de formas retas em embarcações fluviais. A dupla quina elimina a curvatura da chapa do bojo e facilita a curvatura da chapa dos corpos extremos.

Uma correta localização da quina, pode proporcionar uma ligeira redução de potência à baixas velocidades; entretanto, em casos normais, o uso da quina introduz uma redução em potência de cerca de 4% - 8%.

A altura entre duas quinas deve ser menor que o calado leve, a fim de não ocasionar deslizamento lateral das chatas, quando o comboio estiver vazio em manobra de giro.

Frotas constituídas por chatas em linha mostram uma redução da resistência devido ao aumento do comprimento que afeta o coeficiente de atrito e a formação de ondas ao longo do comprimento.

A forma da embarcação apresenta importância com relação a resistência hidrodinâmica. Chatas do tipo *scow*, onde o escoamento é forçado pelo fundo, o incremento em potência é maior do que de chatas do tipo *spoon*, onde parte do escoamento é lateral. Chatas com forma de navio (*ship shape*) apresentam-se com menor aumento de potência em águas rasas.

ANEXO V - PESO E CUSTOS

- Peso

O peso de uma chata é constituído pelo peso do chapeamento, anteparas, cavernamentos, elementos de ligação e enrigecedores.

O peso do chapeamento é de aproximadamente 70% do deslocamento leve da embarcação.

Uma formulação para o peso expressa em termos de comprimento (L), boca (B) e pontal (P) é:

$$Peso = k * L^a * B^b * P^c \quad (A.13)$$

Os valores das faixas dos parâmetros k, a, b e c encontram na tabela A.1 a seguir.

Tabela A.3 - Valores aproximados dos parâmetros do peso

	k	a	b	c
$30,5 \leq L \leq 46,5$	0,17 - 0,20	1,032	0,866	0,53
$47,0 \leq L \leq 66,5$	0,20 - 0,23	1,037	0,850	0,46

- Custos

O pagamento dos custos de construção de uma nova embarcação é, em geral, parcelado ao longo do cronograma de construção, sendo realizado na ocorrência de vários eventos, começando com a assinatura do contrato e terminando com a entrega da embarcação. A tabela A.4 ilustra um exemplo de seqüência de eventos empregada na construção de uma embarcação.

Tabela A.4 –Eventos para a realização dos custos da construção

Evento no.	Descrição	Desembolso	
		%	% acum
1	Assinatura do contrato	10	10
2	Encomenda do aço	3	13
3	Encomenda dos equipamentos principais	13	26
4	Início da construção (batimento quilha)	0	26
5	50% de aço processado	6	32
6	Início de montagem na carreira	5	37
7	50% de aço montado na carreira	6	43
8	Recebimentos dos equipamentos principais	10	53
9	100% de aço montado na carreira	5	58
10	Pronto para lançamento	15	73
11	Provas de cais (MCP, MCA, bombas, ...)	6	79
12	Prova de mar	6	85
13	Entrega da embarcação	15	100

Fonte: GARCIA (2001)

**ANEXO VI - QUANTIDADE DE CARGA TRANSPORTADA POR
HIDROVIA**

Apresenta-se na tabela A.5, a seguir, a distribuição do transporte de carga por bacias.

Tabela A.5 - Quantidade de carga transportada em 2000

Bacias Hidrográficas	Quantidade de carga transportada ano 2000 (t)
Bacia Amazônica Ocidental (Madeira e Solimões)	4.246.636
Bacia Amazônica Oriental (Guamá Capim e Amazonas)	13.718.530
Bacia do Nordeste	45.169
Bacia do Paraguai-Paraná	1.911.326
Bacia do São Francisco	58.766
Bacia do Sul	407.139
Bacia do Tietê-Paraná	1.531.920
Bacia do Tocantins- Araguaia	2.400

Fonte: Site do Ministério dos Transportes

ANEXO VII - ROTEIRO PARA AS ENTREVISTAS

A seguir, são apresentados os roteiros utilizados como guia das entrevistas para cada classe, dividindo-os em armadores, construtores, donos de carga, projetistas, instituições, agências regulamentadoras, sociedades classificadoras e tripulação. Apesar de todas as classes terem sido convidadas, não foi possível ouvir a opinião das agências reguladoras, dos donos de carga, dos projetistas e das sociedades classificadoras, em que pese a insistência para realizar as entrevistas.

**ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

Avenida Professor Mello Moraes, 2231 - CEP: 05508-900 São Paulo SP
Telefone: (11) 3091-5350 Fax (11) 3091-5717

Programa de Doutorado do Departamento de Engenharia Naval e Oceânica**Entrevista para armadores**

Dados do entrevistado

Nome:

Cargo:

Formação:

1) Desempenho da chata

- a) opinião do entrevistado
- b) opinião de terceiros: gerentes da empresa
- c) opinião de terceiros: clientes
- d) tripulação

2) Aperfeiçoamentos das chatas

- a) modificações necessárias
- b) modificações convenientes
- c) inovações desejáveis
- d) compartilhamento das suas opiniões por terceiros
- e) outras opiniões de terceiros

3) Transporte multimodal

- a) quais os outros modais usados por sua empresa e pela concorrência?
- b) para o projeto da chata, qual a influencia no uso de diferentes modais, inclusive quanto ao embarque, desembarque e a arrumação da carga?

4) Relações técnicas na compra das chatas

- a) com os construtores?
- b) com os projetistas?

5) Uso das chatas

- a) principais cargas
- b) outras cargas
- c) cargas de retorno
- d) impacto das cargas no projeto das chatas

6) Mercosul

- a) situação atual
- b) situação desejada, inclusive cargas de retorno
- c) impacto no projeto

7 – Outras questões

- a) carga poluente
- b) normas de projeto
- c) vida útil
- d) metodologias para o projeto
- e) problemas no projeto
- f) forma da chata
- g) a hidrovia
- h) segurança
- i) estrutura
- j) obstáculos em cursos d'água
- k) condições de operação das chatas
- l) acidentes na hidrovia
- m) disposição das cargas para carregamento, descarregamento e arrumação
- n) manobras nas curvas
- o) navegação noturna
- p) cargas
- q) intermodalidade
- r) relação com os construtores
- s) transportabilidade
- t) sociedade classificadora / normas

**ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

Avenida Professor Mello Moraes, 2231 - CEP: 05508-900 São Paulo SP
Telefone: (11) 3091-5350 Fax (11) 3091-5717

Programa de Doutorado do Departamento de Engenharia Naval e Oceânica**Entrevista para construtores**

Dados do entrevistado

Nome:

Cargo:

Formação:

1) Desempenho da chata

- a) opinião do entrevistado
- b) opinião de terceiros: gerentes da empresa
- c) opinião de terceiros: clientes
- d) tripulação

2) Projeto de chatas à granel

- a) conhece o projeto de chatas para outras hidrovias ?
- b) qual o preço de venda da chata ?

3) Segurança

- a) como é ?
- b) modificações necessárias
- c) modificações convenientes
- d) inovações desejáveis

4) Estrutura

- a) modificações necessárias
- b) modificações convenientes
- c) inovações desejáveis

5) Obstáculos em cursos d'água

- a) quais os mais sérios
- b) como são evitados ?
- c) quais modificações de projeto podem minimizar as conseqüências ?

6) Outras questões

- a) aperfeiçoamento das chatas
- b) transporte intermodal
- c) relações técnicas na venda de chatas
- d) uso das chatas
- e) carga poluente
- f) normas de projeto e sociedades classificadoras
- g) vida útil
- h) problemas no projeto
- i) disposição da carga para carregamento, descarregamento e arrumação
- j) cargas
- k) adequação das chatas face ao item anterior
- l) como é a relação dos armadores ? Projetistas? Especialistas? Agências reguladoras?
- m) carga poluente
- n) transportabilidade

**ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

Avenida Professor Mello Moraes, 2231 - CEP: 05508-900 São Paulo SP
Telefone: (11) 3091-5350 Fax (11) 3091-5717

**Programa de Doutorado do Departamento de Engenharia Naval e
Oceânica****Entrevista para donos de carga**

Dados do entrevistado

Nome:

Cargo:

Formação:

1) Cargas

- a) predominante
- b) outras significativas
- c) perspectiva de novas cargas
- d) carga de retorno

2) Adequação das chatas face ao item anterior

3) Aperfeiçoamento das chatas

- a) modificações necessárias
- b) modificações convenientes
- c) inovações desejáveis
- d) compartilhamento das suas opiniões por terceiros
- e) outras opiniões de terceiros

4) Mercosul

- a) situação atual
- b) situação desejada, inclusive cargas de retorno
- c) impacto no projeto

5) Intermodalidade

- a) usa?
- b) por que?

6) Como é a relação com os armadores?**7) Carga poluente**

- a) opinião do entrevistado
- b) modificações necessárias
- c) inovações desejáveis
- d) compartilhamento das suas opiniões

8) Outras questões

- a) desempenho das chatas
- b) uso das chatas
- c) carga poluente
- d) forma da chata
- e) a hidrovia
- f) segurança
- g) acidentes na hidrovia

9) Transportabilidade



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Avenida Professor Mello Moraes, 2231 - CEP: 05508-900 São Paulo SP
Telefone: (11) 3091-5350 Fax (11) 3091-5717

Programa de Doutorado do Departamento de Engenharia Naval e Oceânica

Entrevista para projetistas

Dados do entrevistado

Nome:

Cargo:

Formação:

1) Desempenho da chata

- a) opinião do entrevistado
- b) opinião de órgãos reguladores
- c) opinião de clientes
- d) tripulação
- e) metodologias para o projeto
- f) problemas no projeto
- g) forma da chata
- h) projeto de chatas `a granel
- i) segurança
- j) estrutura

2 Aperfeiçoamentos das chatas

- a) modificações necessárias
- b) modificações convenientes
- c) inovações desejáveis
- d) compartilhamento das suas opiniões por terceiros
- e) outras opiniões de terceiros
- f) obstáculos em cursos d'água

- g) condições de operações das chatas
- h) acidentes na hidrovia
- i) disposição das cargas para carregamento, descarregamento e arrumação
- j) manobras das chatas
- k) navegação noturna
- l) opinião dos construtores
- m) opinião dos armadores
- n) opinião dos projetistas
- o) vida útil

3) A hidrovia

- a) potencial de carga
- b) impactos no projeto da chata

4) Mercosul

- a) situação atual
- b) situação desejada, inclusive cargas de retorno
- c) impacto no projeto
- d) opinião dos armadores
- e) opinião dos donos de carga
- f) modificações necessárias
- a) inovações desejáveis

5) Sociedade classificadora

- a) opinião do entrevistado
- b) opinião dos construtores
- c) opinião dos armadores
- g) opinião dos projetistas

6) Normas

- a) opinião do entrevistado
- b) opinião dos construtores
- c) opinião dos armadores
- d) opinião dos projetistas

- e) inovações desejáveis
- f) especificidade para cada hidrovia
- g) cargas
- h) Adequação das chatas face ao item anterior
- i) carga poluente
- j) transporte intermodal

**ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

Avenida Professor Mello Moraes, 2231 - CEP: 05508-900 São Paulo SP
Telefone: (11) 3091-5350 Fax (11) 3091-5717

**Programa de Doutorado do Departamento de Engenharia Naval e
Oceânica****Entrevista para instituições****Dados do entrevistado**

Nome:

Cargo:

Formação:

1) Transporte e intermodalidade

- a) opinião do entrevistado
- b) opinião dos armadores
- c) opinião dos donos de carga
- d) modificações necessárias
- e) inovações desejáveis

2) Sociedade classificadora

- a) opinião do entrevistado
- b) opinião dos construtores
- c) opinião dos armadores
- d) opinião dos projetistas

3) Aperfeiçoamento das chatas

- a) opinião do entrevistado
- b) opinião dos construtores
- c) opinião dos armadores
- d) opinião dos projetistas

4) Outras questões

- a) desempenho das chatas
- b) uso das chatas mercosul

- c) vida útil
- d) metodologias para o projeto
- e) problemas no projeto
- f) forma da chata
- g) projeto de chatas à granel
- h) segurança
- i) estrutura
- j) obstáculos em cursos d'água
- k) condições de operação das chatas
- l) acidentes na hidrovia
- m) a hidrovia
- n) manobras de chatas
- o) navegação noturna
- p) cargas
- q) carga poluente
- r) adequação das chatas face ao item anterior

**ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

Avenida Professor Mello Moraes, 2231 - CEP: 05508-900 São Paulo SP
Telefone: (11) 3091-5350 Fax (11) 3091-5717

**Programa de Doutorado do Departamento de Engenharia Naval e
Oceânica****Entrevista para agências regulamentadoras e sociedades
classificadoras**

Dados do entrevistado

Nome:

Cargo:

Formação:

1) Transportabilidade

- a) opinião do entrevistado
- b) opinião dos armadores
- c) opinião dos donos de carga
- d) modificações necessárias
- e) inovações desejáveis

2) Sociedade classificadora

- a) opinião do entrevistado
- b) opinião dos construtores
- c) opinião dos armadores
- d) opinião dos projetistas

3) Normas

- a) opinião do entrevistado
- b) opinião dos construtores
- c) opinião dos armadores
- d) opinião dos projetistas
- e) inovações desejáveis
- f) especificidade para cada hidrovía

4) Aperfeiçoamento das chatas

- a) opinião do entrevistado
- b) opinião dos construtores
- c) opinião dos armadores
- d) opinião dos projetistas

5) Outras questões

- a) desempenho das chatas
- b) transporte intermodal
- c) uso das chatas
- d) mercosul
- e) carga poluente
- f) vida útil
- g) metodologias para o projeto
- h) problemas no projeto
- i) forma da chata
- j) a hidrovia
- k) projeto de chatas à granel
- l) segurança
- m) estrutura
- n) obstáculos em cursos d'água
- o) condições de operação das chatas
- p) acidentes na hidrovia
- q) manobras de chatas
- r) navegação noturna
- s) cargas
- t) adequação das chatas face ao item anterior
- u) carga poluente



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Avenida Professor Mello Moraes, 2231 - CEP: 05508-900 São Paulo SP
 Telefone: (11) 3091-5350 Fax (11) 3091-5717

Programa de Doutorado do Departamento de Engenharia Naval e Oceânica

Entrevista para tripulação

Dados do entrevistado

Nome:

Cargo:

Formação:

Tempo na empresa:

Onde navega:

Trabalhar em outra:

Onde navegou:

1) Condições de operação nas chatas?

- a) como é?
- b) precisa melhorar? como?
- c) segurança no trabalho?
- d) quando muda a chata, muda o serviço? há treinamento?

2) Acidentes na hidrovia

- a) quais os mais freqüentes ?
- b) quais os mais graves ?
- c) o que deve-se mudar nas chatas para diminuir os acidentes ?

3) Disposição da carga para carregamento, descarregamento e arrumação da chata

- a) a chata facilita o serviço?
- b) há modificações desejáveis?

4) Manobras das chatas

- a) há dificuldade?
- b) as chatas inflem?

c) mudanças das chatas podem reduzir ou eliminar as dificuldades?

5) Navegação noturna

a) opinião do entrevistado

6) Aperfeiçoamento das chatas

- a) modificações necessárias
- b) modificações convenientes
- c) inovações desejáveis
- d) compartilhamento das suas opiniões por terceiros
- e) outras opiniões de terceiros

7) Outras questões

- a) desempenho da chata
- b) carga poluente
- c) problemas no projeto
- d) segurança
- e) obstáculos em cursos d'água

**ANEXO VIII - QUESTIONÁRIO DA PESQUISA "SATISFAÇÃO DO
CLIENTE" E "OUVINDO A VOZ DO CLIENTE"**

COMENTÁRIOS ADICIONAIS SOBRE A PESQUISA DE SATISFAÇÃO



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Avenida Professor Mello Moraes, 2231 - CEP: 05508-900 São Paulo SP
Telefone: (11) 3081-5350 Fax (11) 3091-5717

Departamento de Engenharia Naval e Oceânica

Estamos desenvolvendo no Programa de Doutorado na Área de Projetos do Departamento de Engenharia Naval e Oceânica, um trabalho para aperfeiçoar a metodologia do projeto de chatas fluviais.

Para conhecer as opiniões dos vários segmentos envolvidos, estamos realizando duas pesquisas, uma de "SATISFAÇÃO", e a outra "OUVINDO A VOZ DOS CLIENTES".

Sua colaboração no preenchimento da resposta é importante; a devolução poderá ser feita:

- pelo envelope anexo, já selado

- via internet para o endereço : giuliana@usp.br

Se possível, envie-a até o dia 30 de julho de 2002.

Agradecemos sua colaboração,

Giuliana Bonatelli Dario

Doutoranda

IDENTIFICAÇÃO (OPCIONAL)

Nome:

Empresa:

Função:

Formação:

E-mail:

ANEXO IX - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA "SATISFAÇÃO DO CLIENTE"

1) Segurança

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, um se absteve de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- a distribuição foi unimodal (4), respondida por treze pessoas;
- a menos freqüente foi a (1), respondida por duas pessoas e
- a média foi 3,24.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

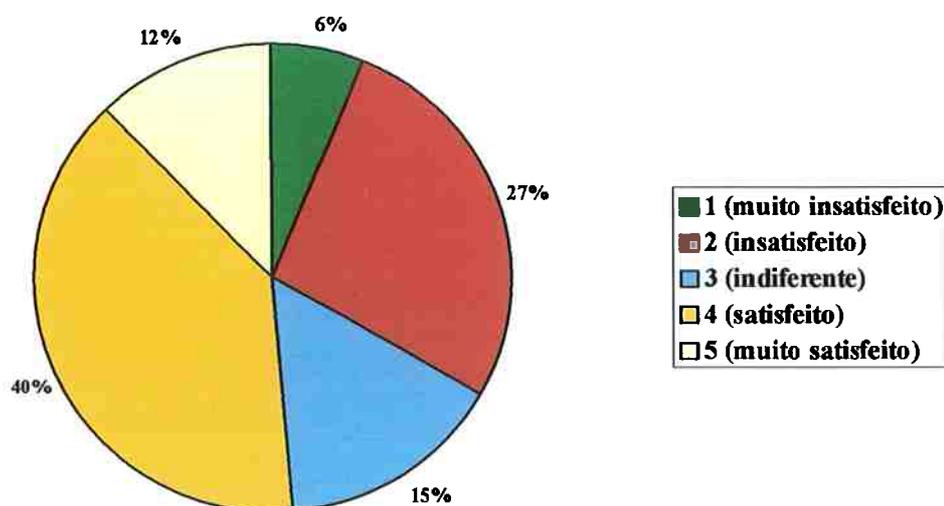


Figura A.13 - Gráfico total para "segurança"

2) Conforto na navegação

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, seis se abstiveram de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- as distribuições foram bimodais (4 e 2), cada um respondido por nove pessoas;
- a menos freqüente foi a (5), respondida por duas pessoas e
- a média foi 3,14.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

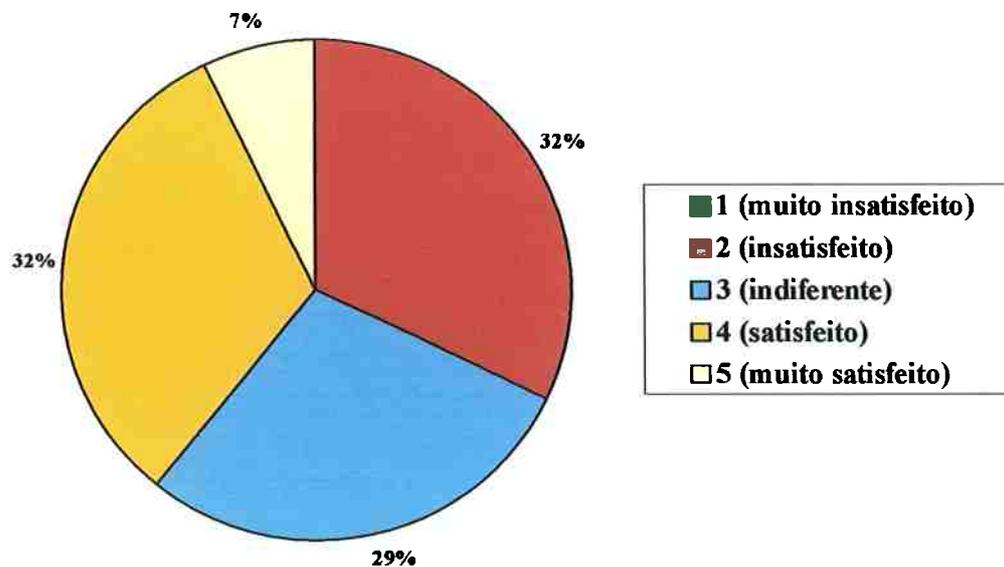


Figura A.14 – Gráfico total para “conforto na navegação”

3) Facilidade de encalhe

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, seis se abstiveram de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- a distribuição foi unimodal (4) respondida por treze pessoas;
- a menos freqüente foi a (5) respondida por duas pessoas e
- a média foi 3,68.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

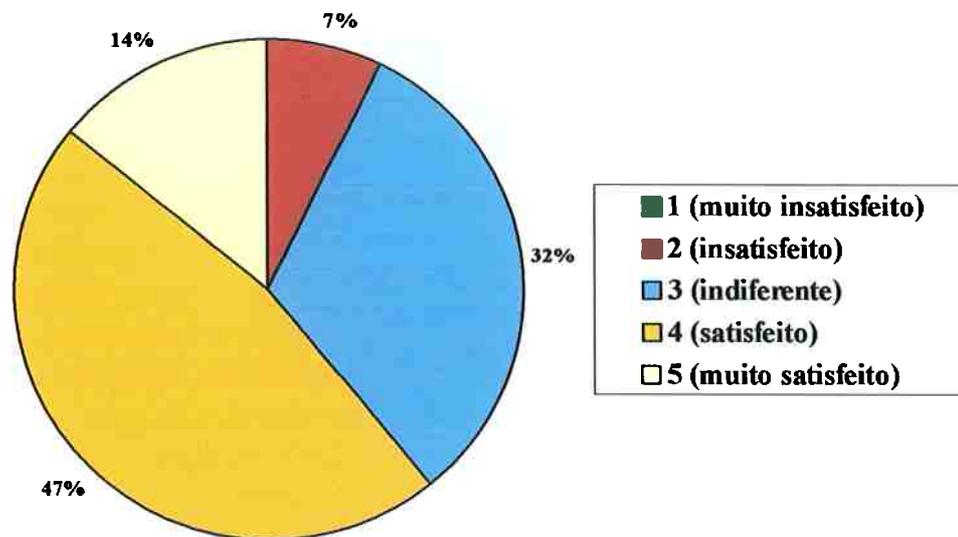


Figura A.15 – Gráfico total para “facilidade de encalhe”

4) Percepção da via e da sinalização

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, três se abstiveram de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- a distribuição foi unimodal (4) respondida por quinze pessoas;
- a menos freqüente foi a (1), respondida por uma pessoa e
- a média foi 3,52.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

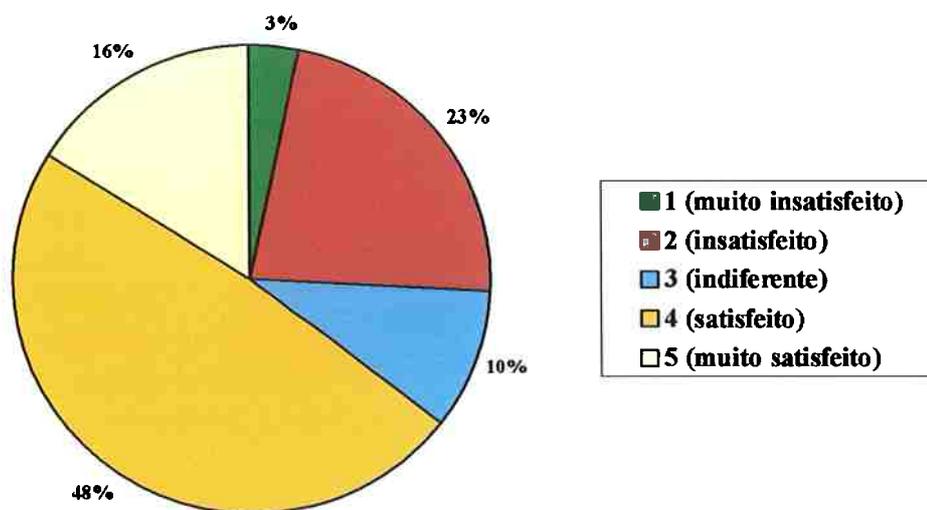


Figura A.16 - Gráfico total para "percepção da via e sinalização"

5) Trelamento de 4 cordas

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, quinze se abstiveram de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- a distribuição foi unimodal (3) respondida por dez pessoas;
- a menos freqüente foi a (2) respondida por duas pessoas e
- a média foi 3,26.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

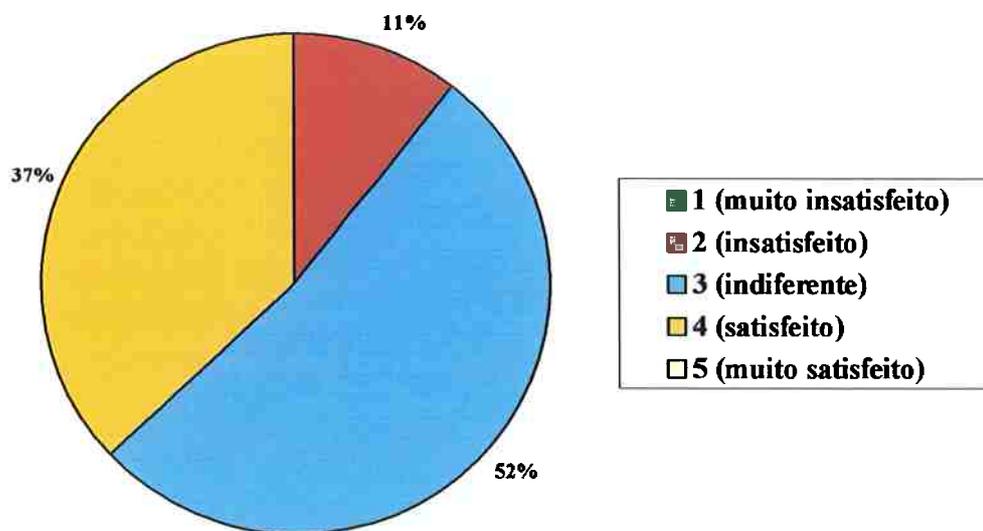


Figura A.17 - Gráfico total para "trelamento de 4 cordas"

6) Trelamento de 1 corda

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, quinze se abstiveram de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- a distribuição foi unimodal (3) respondida por nove pessoas;
- as menos freqüentes foram as opções (2 e 4) com 5 pessoas cada e
- a média foi 3,00.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

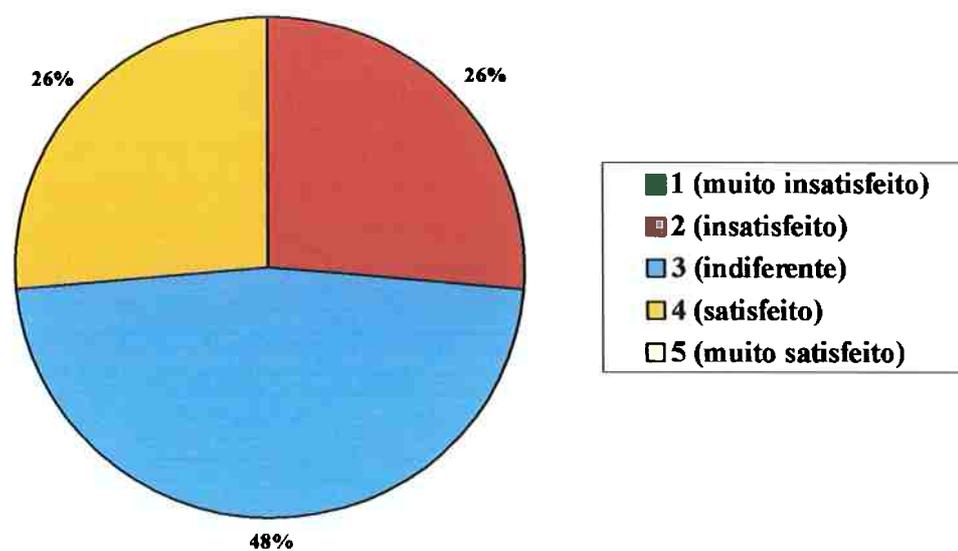


Figura A.18 - Gráfico total para "trelamento de 1 corda"

7) Sistema de amarração

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, dois se abstiveram de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- a distribuição foi unimodal (4) respondida por vinte pessoas;
- a menos freqüente foi a (5) respondida por três pessoas e
- a média foi 3,66.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

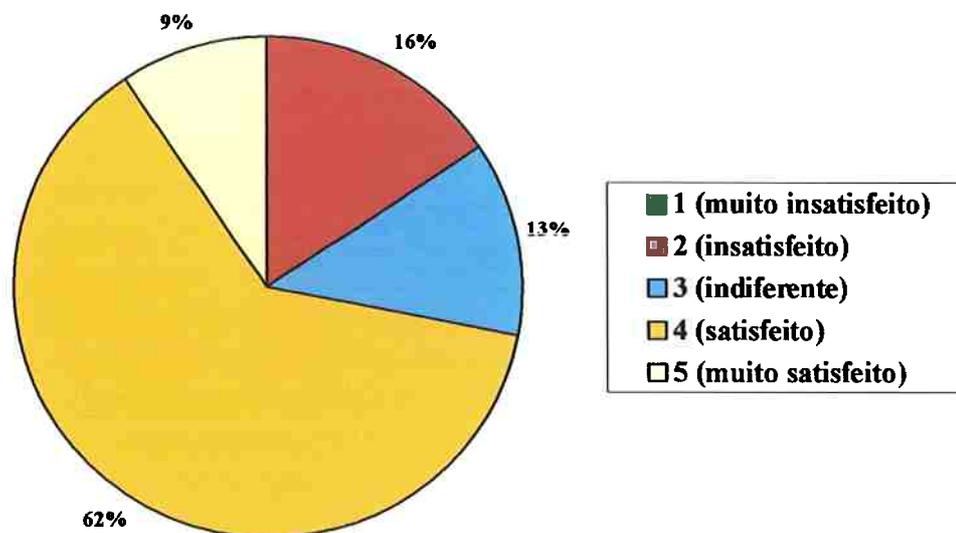


Figura A.19 - Gráfico total para "sistema de amarração"

8) Carga a granel de combustíveis líquidos

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, quinze se abstiveram de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- a distribuição foi unimodal (4) respondida por seis pessoas;
- a menos freqüente foi a (5), respondida por uma pessoa e
- a média foi 2,95.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

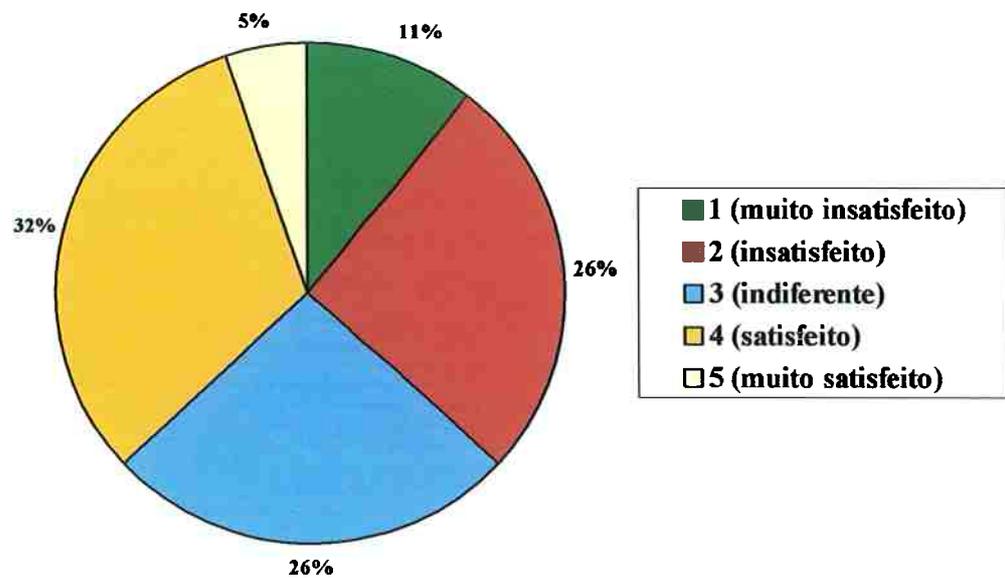


Figura A.20 - Gráfico total para "carga a granel de combustíveis líquidos"

9) Carga a granel de sólidos

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, dois se abstiveram de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- a distribuição foi unimodal (4) respondida por dezesseis pessoas;
- a menos freqüente foi a (1), respondida por uma pessoa e
- a média foi 3,59.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

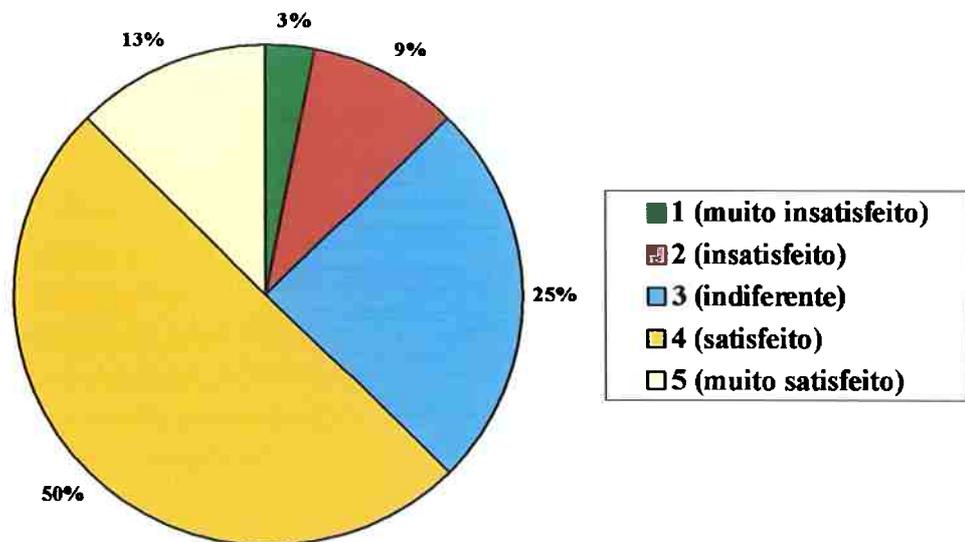


Figura A.21 - Gráfico total para "carga a granel de sólidos"

10) Carga em contêiner

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, dezesseis se abstiveram de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- a distribuição foi unimodal (2) respondida por oito pessoas;
- a menos freqüente foi a (1) respondida por uma pessoa e
- a média foi 2,83.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

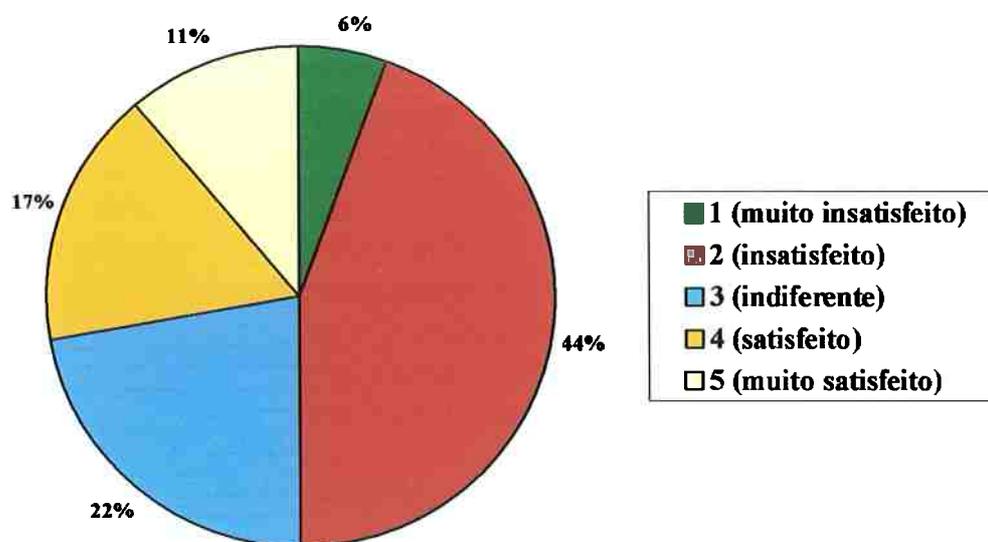


Figura A.22 – Gráfico total para “carga em contêiner”

11) Manejo das tampas dos porões

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, três se abstiveram de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- a distribuição foi unimodal (2) respondida por onze pessoas;
- a menos freqüente foi a (1), respondida por duas pessoas e
- a média foi 3,03.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

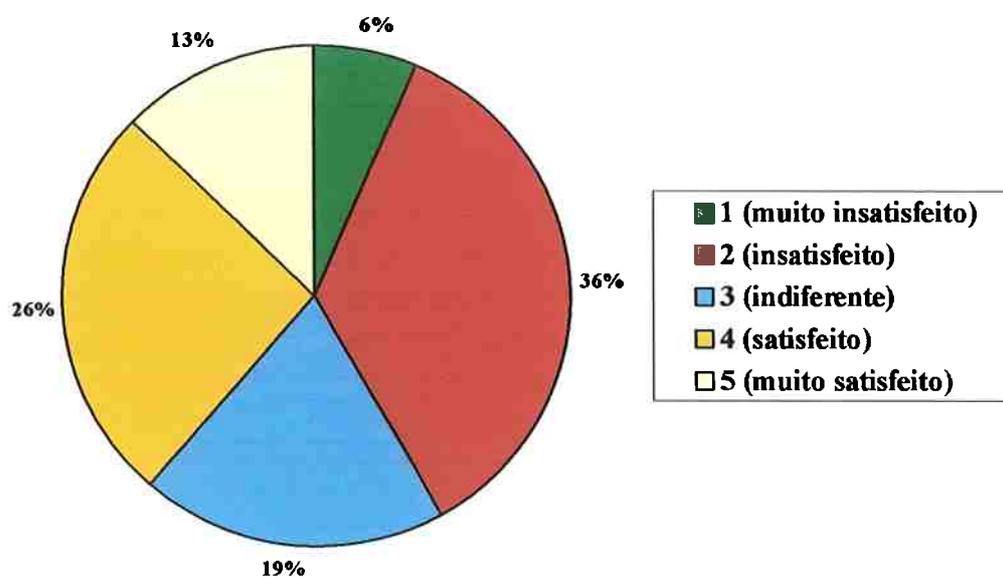


Figura A.23 - Gráfico total para "manejo das tampas dos porões"

12) Largura das laterais

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, dois se abstiveram de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- a distribuição foi unimodal (4) respondida por dez pessoas;
- a menos freqüente foi a (5), respondida por duas pessoas e
- a média foi 3,09.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

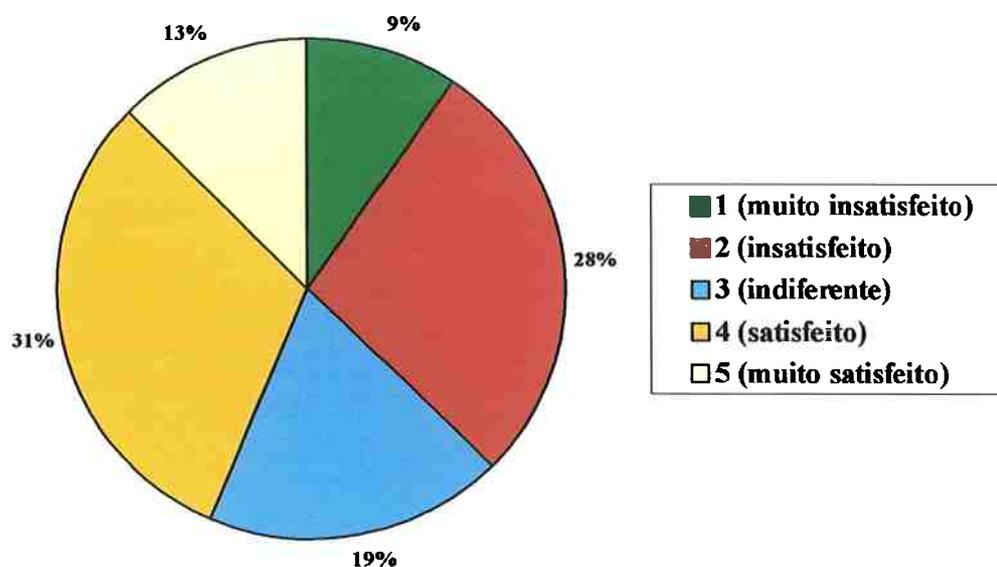


Figura A.24 - Gráfico total para "largura das laterais"

13) Ausência de duplo fundo

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, dez se abstiveram de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- as distribuições foram bimodais (4 e 1) respondida por doze pessoas;
- a menos freqüente foi a (5), respondida por uma pessoa e
- a média foi 2,46.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

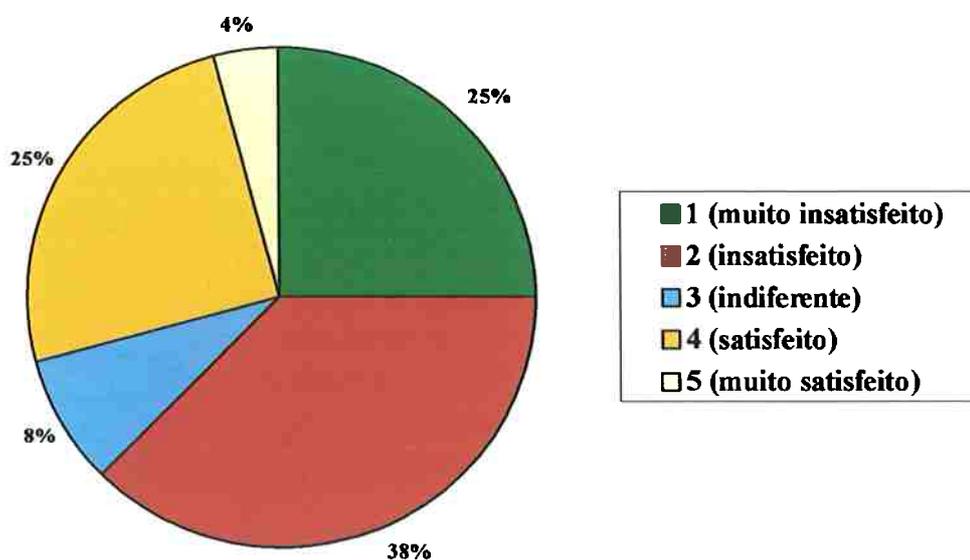


Figura A.25 - Gráfico total para "ausência de duplo fundo"

14) Normas e regulamentos

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, quatro se abstiveram de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- a distribuição foi unimodal (4) respondida por quinze pessoas;
- as menos freqüentes foram as opções (2 e 5), com 3 pessoas cada e
- a média foi 3,60.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

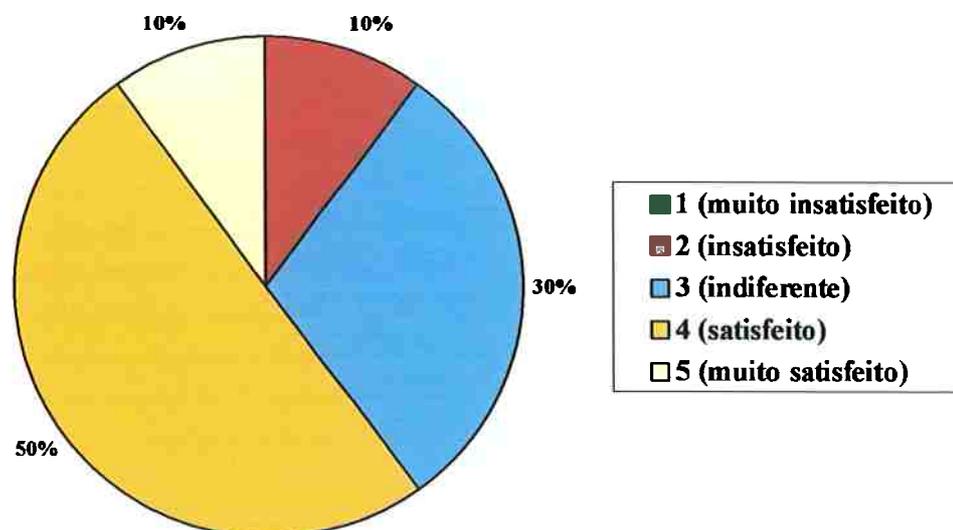


Figura A.26 – Gráfico total para “normas e regulamentos”

15) Normas e regulamentos - carga perigosa

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, nove se abstiveram de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- a distribuição foi unimodal (4) respondida por oito pessoas;
- as menos freqüentes foram as opções (1 e 5), com duas pessoas cada e
- a média foi 3,04.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

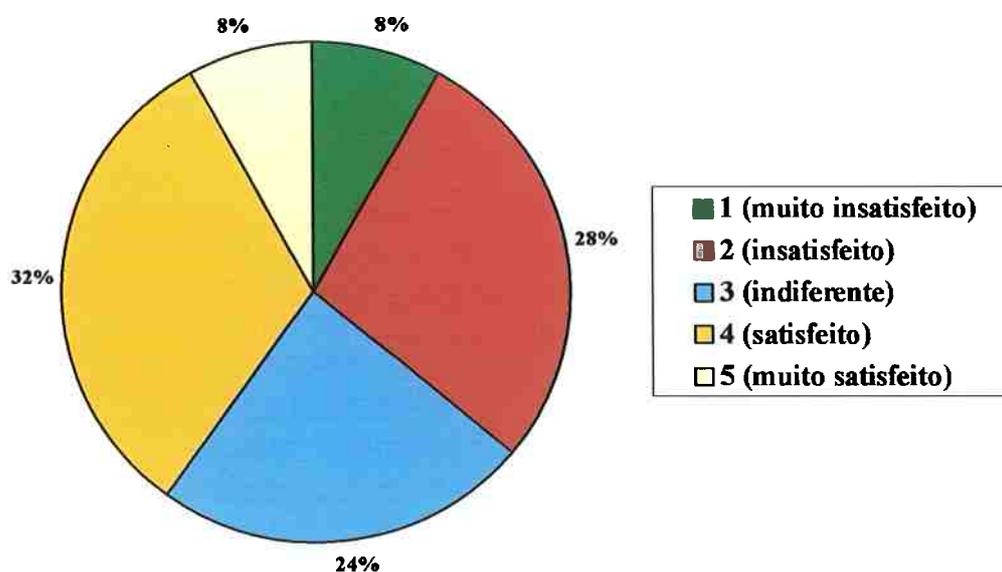


Figura A.27 - Gráfico total para "normas e regulamentos - carga perigosa"

16) Ausência de corrimão nas laterais da chata

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, sete se abstiveram de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- a distribuição foi unimodal (2) respondida por doze pessoas;
- a menos freqüente foi a (1) respondida por uma pessoa e
- a média foi 2,74.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

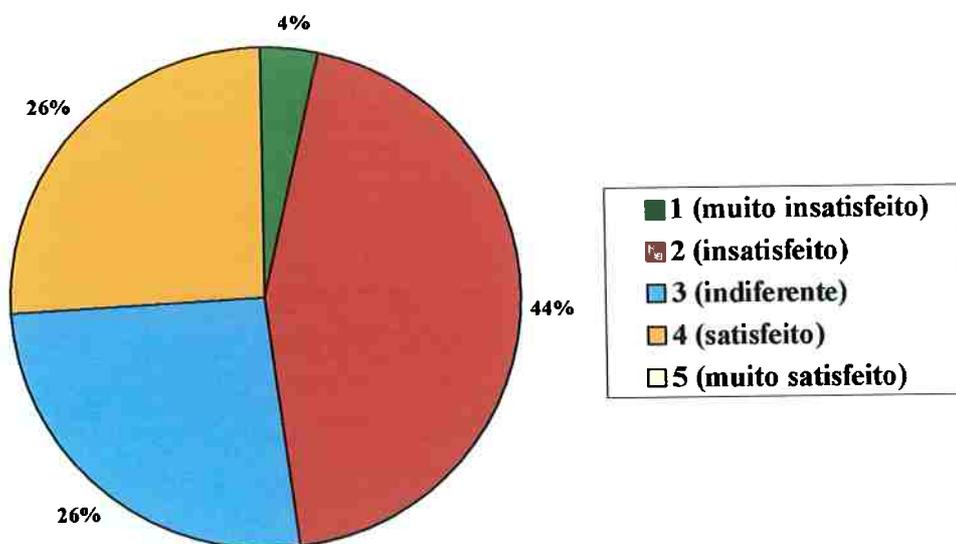


Figura A.28 - Gráfico total para "ausência de corrimão nas laterais da chata"

17) Instalação de propulsor de popa

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, quatorze se abstiveram de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- a distribuição foi unimodal (3) respondida por nove pessoas;
- a menos freqüente foi a (1), respondida por uma pessoa e
- a média foi 3,10.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

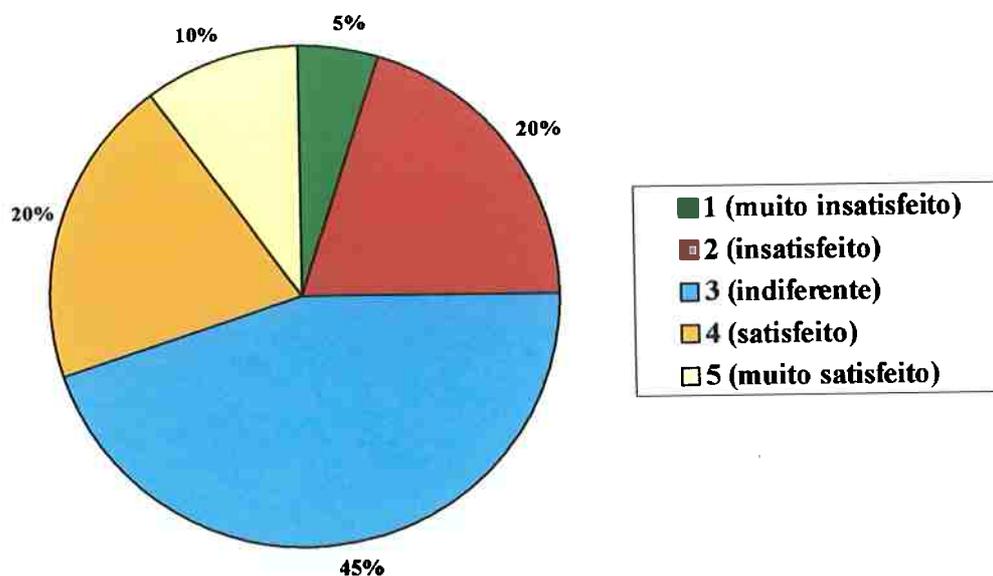


Figura A.29 - Gráfico total para "instalação de propulsor de proa"

18) Fundo da chata inclinado

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, quatorze se abstiveram de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- a distribuição foi unimodal (3) respondida por onze pessoas;
- a menos freqüente foi a (2), respondida por duas pessoas e
- a média foi 3,40.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

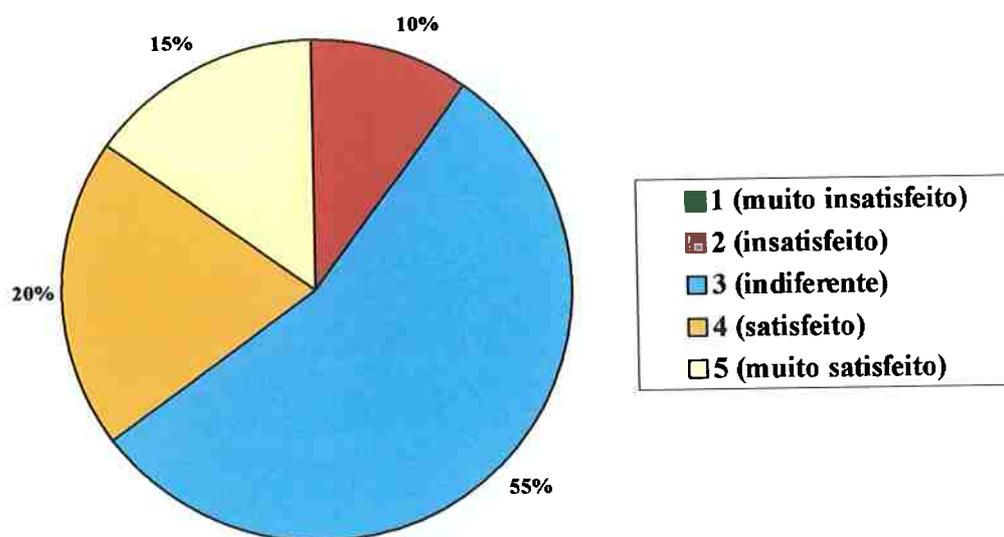


Figura A.30 - Gráfico total para "fundo da chata inclinado"

19) Arranjo estrutural

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, quatro se abstiveram de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- a distribuição foi unimodal (4) respondida por doze pessoas;
- a menos freqüente foi a (2), respondida por quatro pessoas e
- a média foi 3,60.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

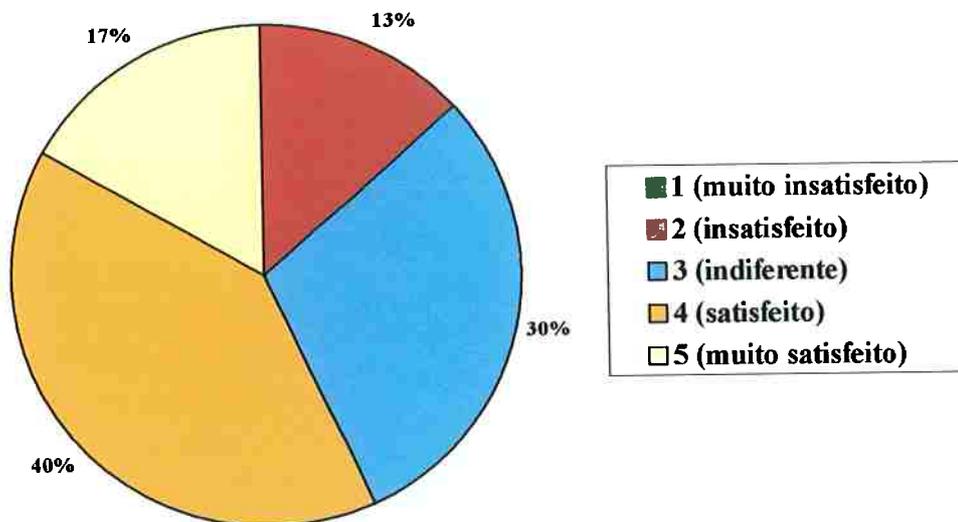


Figura A.31 - Gráfico total para "arranjo estrutural"

20) Peso total

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, sete se abstiveram de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- a distribuição foi unimodal (4) respondida por doze pessoas;
- a menos freqüente foi a (1), respondida por uma pessoa e
- a média foi 3,67.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

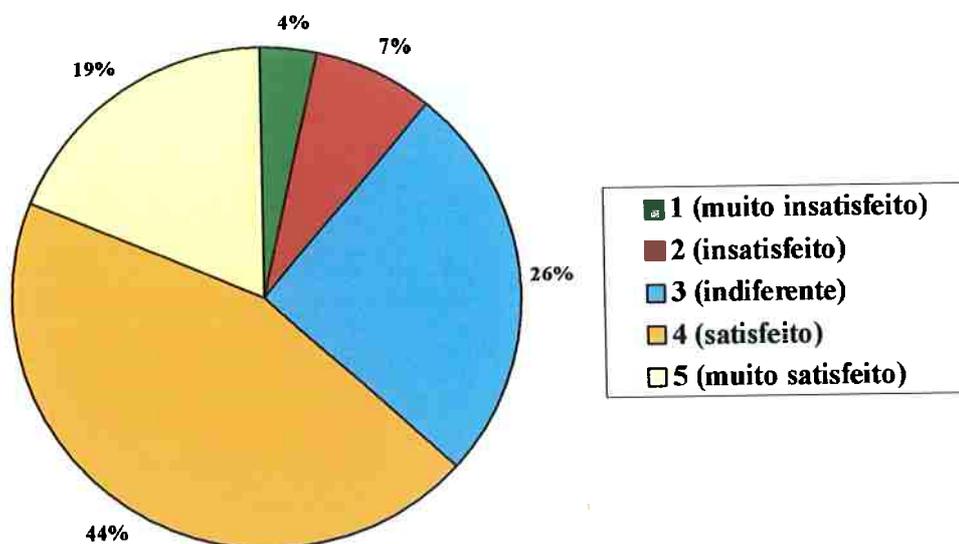


Figura A.32 - Gráfico total para "peso total"

21) Uso de novos materiais

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, dezesseis se abstiveram de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- a distribuição foi unimodal (2) respondida por sete pessoas;
- a menos freqüente foi a (5), respondida por uma pessoa e
- a média foi 2,67.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

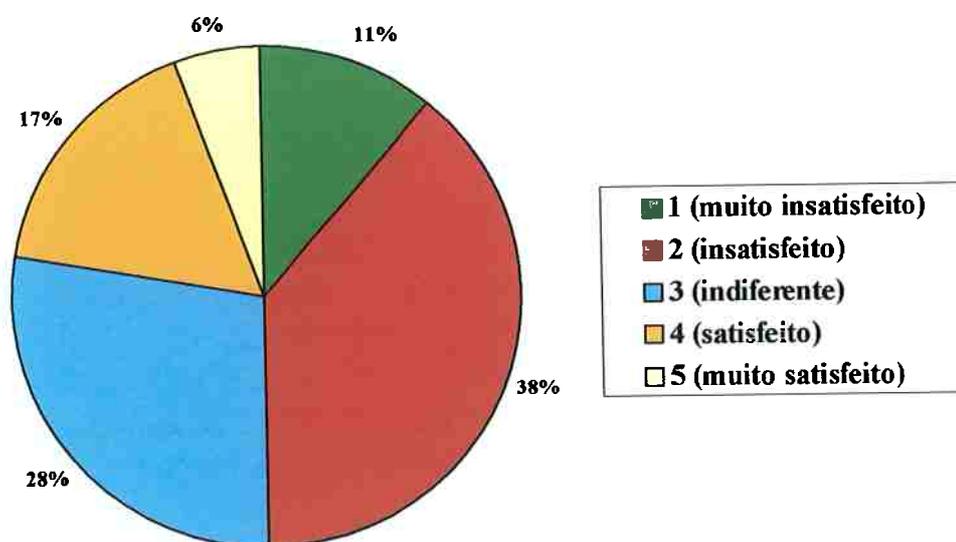


Figura A.33 - Gráfico total para "uso de novos materiais"

22) Manobra com vento

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, cinco se abstiveram de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- a distribuição foi unimodal (2) respondida por dez pessoas;
- a menos freqüente foi a (5), respondida por uma pessoa e
- a média foi 2,86.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

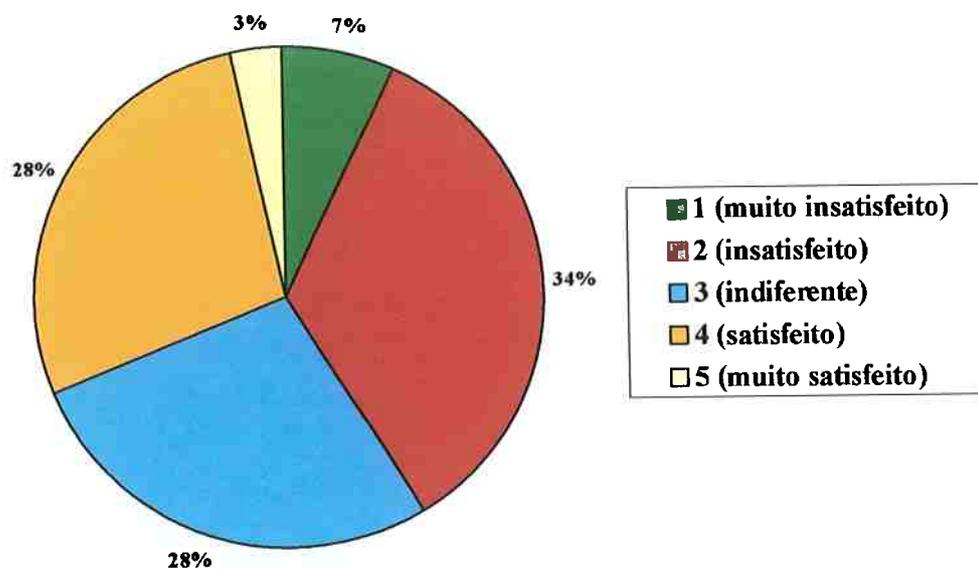


Figura A.34 - Gráfico total para "manobra com vento"

23) Regulamentação para desempenho e manobra

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, sete se abstiveram de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- a distribuição foi unimodal (3) respondida por doze pessoas;
- as menos freqüentes foram as opções (1 e 5), com uma pessoa cada e
- a média foi 3,26.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

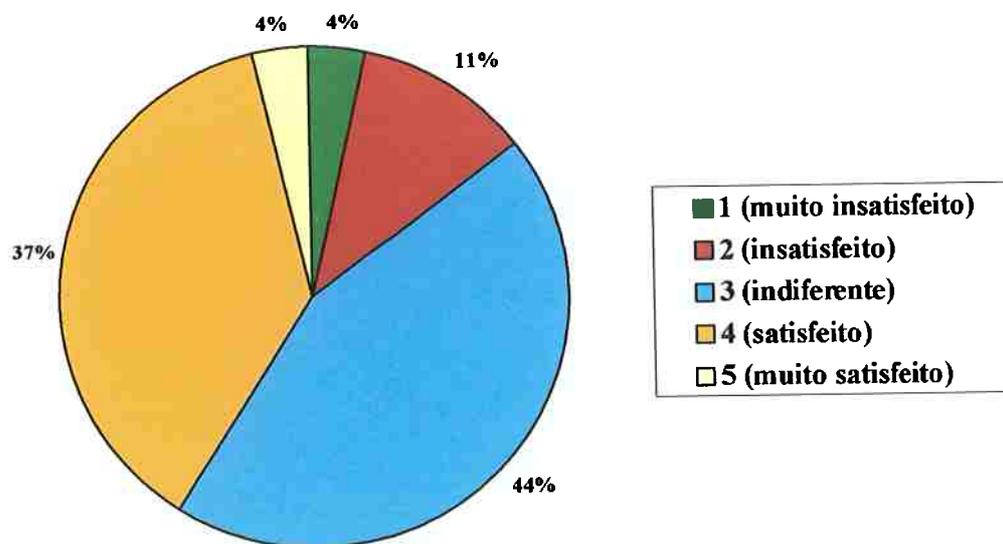


Figura A.35 – Gráfico total para “regulamentação para desempenho e manobra”

24) Linhas hidrodinâmicas

Do total de trinta e quatro questionários devolvidos, oito se abstiveram de responder.

Quanto às respostas efetivas:

- a distribuição foi unimodal (3) respondida por dez pessoas;
- a menos freqüente foi a (1), respondida por uma pessoa e
- a média foi 3,19.

No gráfico são apresentadas as distribuições percentuais de cada uma das opções.

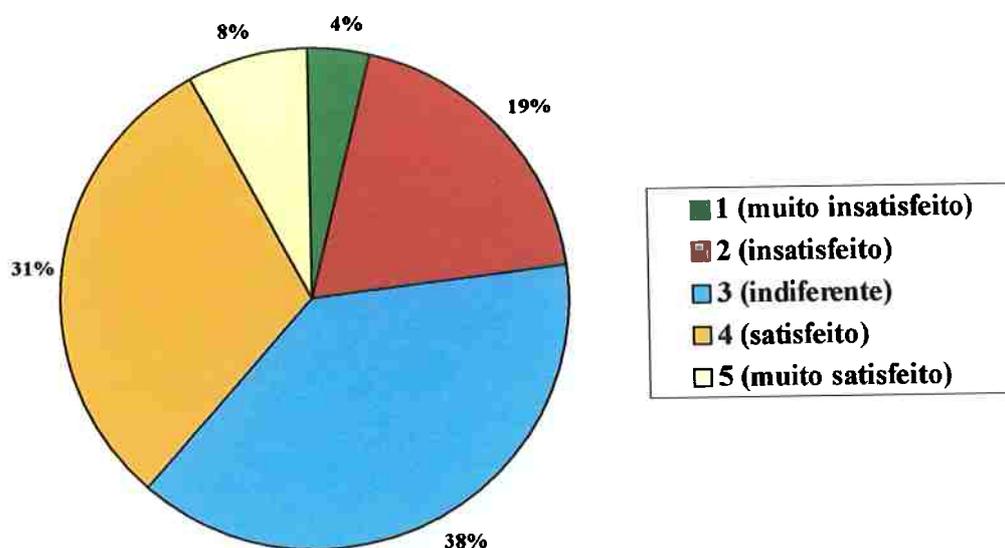


Figura A.36 - Gráfico total para "linhas hidrodinâmicas"

ANEXO X - RESULTADOS DA PESQUISA "OUVINDO A VOZ DO CLIENTE"

1) Missão e raio de ação

Apresenta-se os resultados na tabela 3.1, seguida das observações dos pesquisados que julgou-se relevantes.

Tabela A.6 - Resultados para "missão e raio de ação" em relação às respostas obtidas

Respostas	Freqüência	(%)
Abstenção	10	29,41
Contentamento	21	61,76
Descontentamento	3	8,83
Soma	34	100,00
Comentários	7	-----

As observações relevantes foram as seguintes:

- aumento do tamanho dos comboios com ampliação do raio de ação

e

- barateamento de custos.

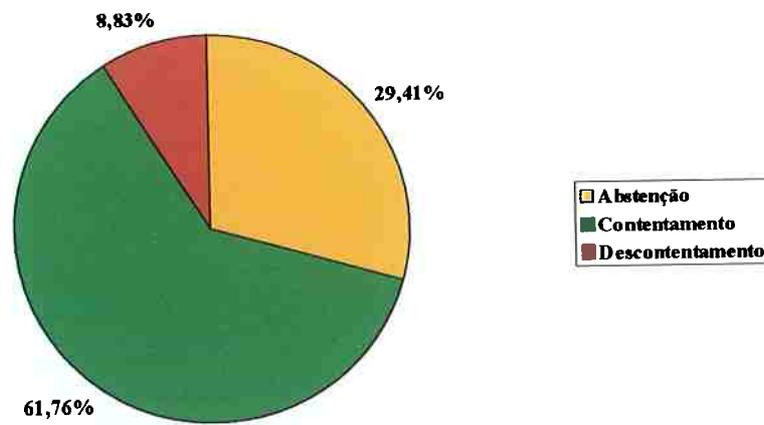


Figura A.37 - Gráfico para "missão e raio de ação"

2) Capacidade e tipo de carga

Apresenta-se os resultados na tabela 3.2, seguida das observações dos pesquisados que julgou-se relevantes.

Tabela A.7 – Resultados para “capacidade e tipo de carga” em relação às respostas obtidas

Respostas	Frequência	(%)
Abstenção	7	20,59
Contentamento	21	61,76
Descontentamento	6	17,65
Soma	34	100,00
Comentários	7	-----

As observações relevantes foram as seguintes:

- aumento da capacidade;
- definição do fator de estiva em função da carga;
- excesso de peso para o empurrador e
- transporte de outras cargas.

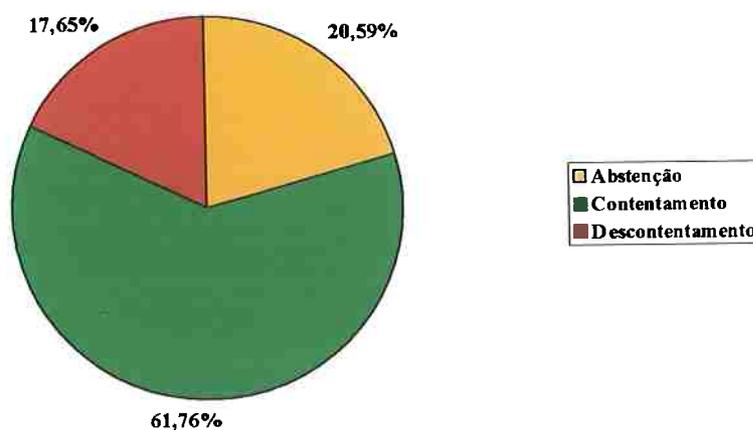


Figura A.38 – Gráfico para “capacidade e tipo de carga”

3) Construção

Apresenta-se os resultados na tabela 3.3, seguida das observações dos pesquisados que julgou-se relevantes.

Tabela A.8 – Resultados para “construção” em relação às respostas obtidas

Respostas	Frequência	(%)
Abstenção	7	20,59
Contentamento	17	50,0
Descontentamento	10	29,41
Soma	34	100,00
Comentários	14	-----

As observações relevantes foram as seguintes:

- planejamento melhor da construção;
- guinchos de roda para a trincagem e posicionamento padronizado dos cabeços;
- problemas de acessibilidade;
- dificuldade de acesso para o trabalho na borda e em relação à altura das tampas;
- construção com duplo fundo;
- uso de materiais alternativos, mais baratos e mais leves e
- consideração da capacidade de construção local.

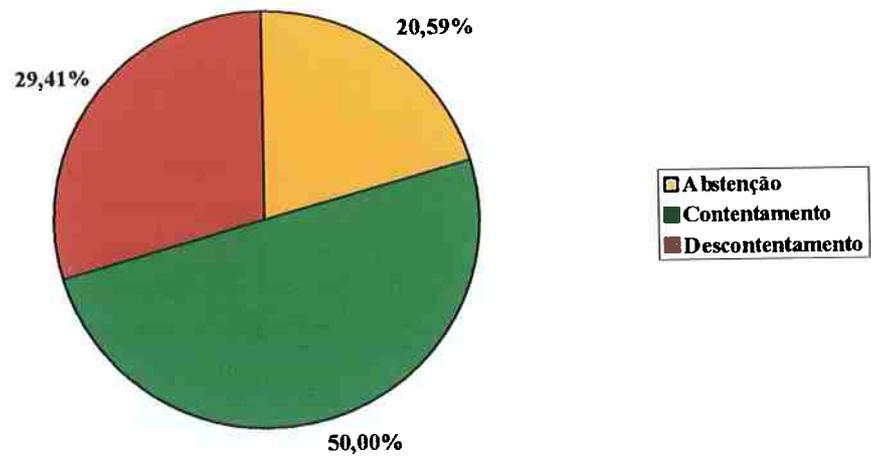


Figura A.39 - Gráfico para "construção"

4) Manutenção

Apresenta-se os resultados na tabela 3.4, seguida das observações dos pesquisados que julgou-se relevantes.

Tabela A.9 – Resultados para “manutenção” em relação às respostas obtidas

Respostas	Frequência	(%)
Abstenção	6	17,65
Contentamento	17	50,00
Descontentamento	11	32,35
Soma	34	100,00
Comentários	10	-----

As observações relevantes foram as seguintes:

- idade dos equipamentos;
- programas de manutenção inadequados e em alguns casos inexistentes;
- dificuldades decorrentes do projeto e da construção;
- custo alto da manutenção e
- má qualidade das soldas.

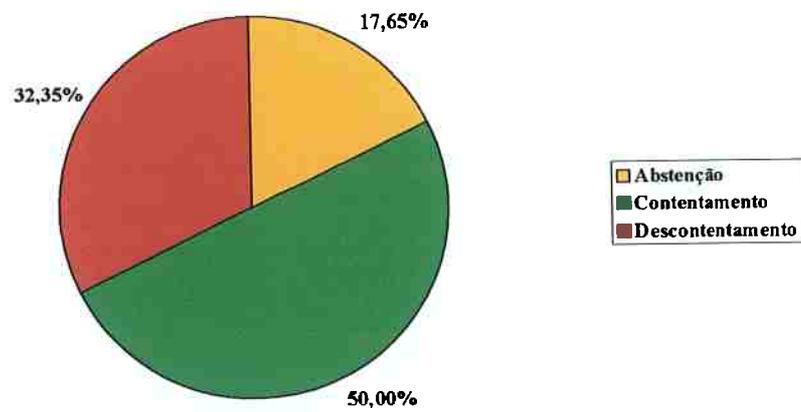


Figura A.40 - Gráfico para "manutenção"

5) Capacidade de manobra

Apresenta-se os resultados na tabela 3.5, seguida das observações dos pesquisados que julgou-se relevantes.

Tabela A.10 - Resultados para “capacidade de manobra” em relação às respostas obtidas

Respostas	Frequência	(%)
Abstenção	9	26,47
Contentamento	18	52,94
Descontentamento	7	20,59
Soma	34	100,00
Comentários	5	-----

As observações relevantes foram as seguintes:

- raio de giro e tempo de resposta do sistema de governo e
- introdução de “*bow thruster*”.

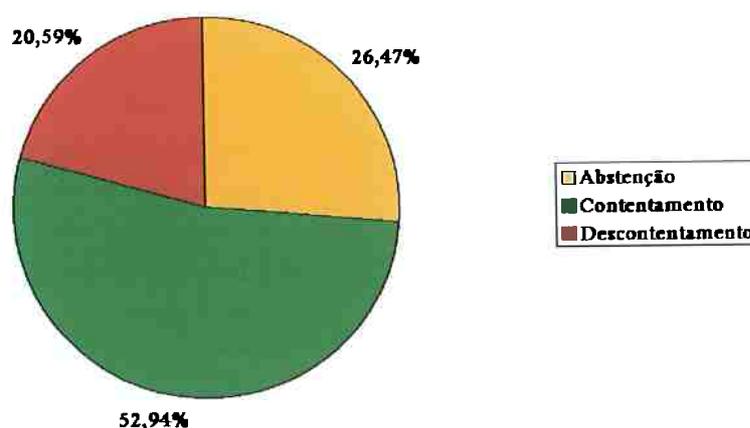


Figura A.41 - Gráfico para “capacidade de manobra”

6) Características da via

Apresenta-se os resultados na tabela 3.6, seguida das observações dos pesquisados que julgou-se relevantes.

Tabela A.11 - Resultados para “características da via” em relação às respostas obtidas

Respostas	Frequência	(%)
Abstenção	9	26,47
Contentamento	11	32,35
Descontentamento	14	41,18
Soma	34	100,00
Comentários	7	-----

As observações relevantes foram as seguintes:

- melhoramento da via, manutenção e sinalização;
- maiores distância entre os vãos das pontes e melhores acessos às eclusas;
- balizamento de acordo com as necessidades de navegação noturna;
- adaptação do projeto à condição existente e
- verba para investimento e manutenção das vias.

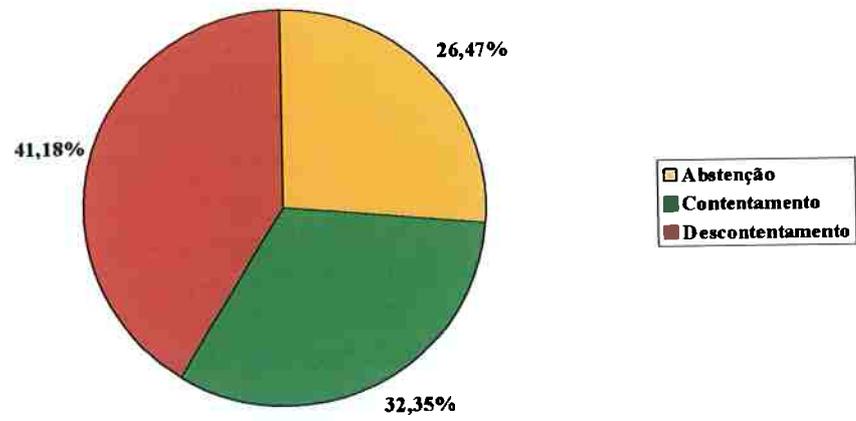


Figura A.42 - Gráfico para "características da via"

7) Condições de operação

Apresenta-se os resultados na tabela 3.7, seguida das observações dos pesquisados que julgou-se relevantes.

Tabela A.12 - Resultados para “condições de operação” em relação às respostas obtidas

Respostas	Frequência	(%)
Abstenção	9	26,47
Contentamento	15	44,12
Descontentamento	10	29,41
Soma	34	100,00
Comentários	10	----

As observações relevantes foram as seguintes:

- dificuldades de operação em terminais por falta de infra-estrutura;
- programas de manutenção inadequados e
- maior verba para dragagem.

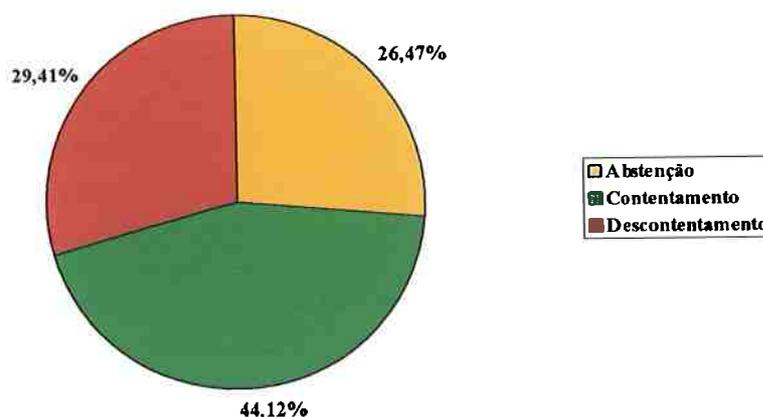


Figura A.43 - Gráfico para “condições de operação”

8) Outros aspectos relevantes

Além das observações relevantes já apresentadas, foram abordados pelos pesquisados outros temas importantes, escritos a seguir:

- necessidade de viabilizar comboios com dimensões e capacidades maiores, através de obras de melhoramentos da hidrovia;
- qualidades mínimas essenciais da hidrovia: profundidade, máxima correnteza e curvaturas;
- obras de regularização do canal navegável, com dragagem de bancos de areia, derrocagem de rochas e balizamento;
- qualificações e conhecimentos essenciais da pilotagem, treinamento de operadores e considerações sobre o inter-relacionamento entre a embarcação, o piloto e a via;
- avarias decorrentes de falhas humanas;
- normas e manuais de navegação tornadas disponíveis, visando otimizar o sistema;
- consideração sobre o empurrador na sua integração com a chata;
- análises e comparações com as outras modalidades de transporte, considerando o custo, de forma ampla e isenta;
- necessidade de integração com outros modais;
- estudo sobre o problema de manobra com ventos e
- pouca disponibilidade de embarcações de cabotagem regional.

ANEXO XI - DISCUSSÃO DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO
SOBRE A "SATISFAÇÃO DO CLIENTE"

1) Segurança:

Tabela A.13 - Médias para "segurança"

Classes	Média
Instituições	2,29
Tripulação	2,33
Projetistas	3,20
Construtores	4,00
Donos de Carga	4,00
Sociedades Classificadoras	4,00
Armadores	4,20
Agências Reguladoras	4,50
Global	3,24

Houve uma diferença de opiniões entre as classes. As agências reguladoras, os armadores, as sociedades classificadoras, os donos de carga e os construtores, apresentaram as maiores médias. As demais: instituições, projetistas e tripulação apresentaram médias menores, indicando uma percepção mais crítica do quesito segurança, fato que se pode constatar pela média da classe tripulação.

2) Conforto na navegação:**Tabela A.14 – Médias para “conforto na navegação”**

Classes	Média
Construtores	0,00
Sociedades Classificadoras	2,00
Projetistas	2,20
Instituições	2,43
Agências Reguladoras	2,50
Tripulação	2,89
Donos de Carga	3,00
Armadores	3,20
Global	3,14

Houve uma diferença de opiniões entre as classes. Os construtores não expressaram as suas opiniões. Apesar deste item interferir diretamente sobre os tripulantes, a menor média foi observada pelas instituições, projetistas e sociedades classificadoras. Conclui-se, portanto, que apesar da tripulação não se mostrar satisfeito com o conforto na embarcação, foram as outras classes que apresentaram menores médias, havendo, portanto um viés entre a realidade e a suposição.

3) Facilidade de encalhe:

Tabela A.15 - Médias para “facilidade de encalhe”

Classes	Média
Donos de Carga	1,67
Projetistas	2,20
Sociedades Classificadoras	2,50
Construtores	3,00
Instituições	3,00
Tripulação	3,33
Agências Reguladoras	4,00
Armadores	4,00
Global	3,68

Houve uma diferença de opiniões entre as classes. Enquanto as agências reguladoras apresentaram unanimidade com média (4,0), os donos de carga apresentaram a menor média das classes. Nota-se que houve um erro de expressão do autor, pois o correto deveria ser “possibilidade de encalhe”, para não induzir ou causar dúvidas nas respostas.

4) Percepção da via e sinalização:

Tabela A.16 - Médias para “percepção da via e sinalização”

Classes	Média
Construtores	0,00
Donos de Carga	2,00
Instituições	2,71
Armadores	3,20
Projetistas	3,20
Sociedades Classificadoras	3,50
Tripulação	4,00
Agências Reguladoras	4,50
Global	3,50

Houve uma variação de satisfação entre as classes. Enquanto a maior média foi das agências reguladoras com (4,50), os construtores não expressaram suas opiniões; as instituições e os donos de carga apresentaram as menores médias. Os armadores, os projetistas e as sociedades classificadoras apresentaram médias próximas à média global. Nota-se que a percepção da via e a sinalização interfere diretamente no trabalho dos tripulantes; a média foi (4,00), coerente com o resultado do item anterior.

5) Trelamento de 4 cordas:**Tabela A.17 - Médias para “trelamento de 4 cordas”**

Classes	Média
Agências Reguladoras	0,00
Construtores	0,00
Projetistas	1,20
Sociedades Classificadoras	1,50
Tripulação	2,00
Armadores	2,20
Instituições	2,29
Donos de Carga	2,67
Global	3,26

Houve uma concordância das médias entre as classes para esse item. Entretanto as agências reguladoras e os construtores não expressaram suas opiniões. A tripulação e os armadores apresentaram uma proximidade nas respostas, talvez pelo fato desse item estar ligado diretamente a eles. Os projetistas e as sociedades classificadoras apresentaram as menores médias.

6) Trelamento de 1 corda:**Tabela A.18 - Médias para "trelamento de 1 corda"**

Classes	Média
Construtores	0,00
Projetistas	1,00
Tripulação	1,44
Sociedades Classificadoras	1,50
Agências Reguladoras	2,00
Armadores	2,00
Instituições	2,14
Donos de Carga	2,33
Global	3,00

Houve uma razoável concordância das médias entre as classes para esse item. Entretanto, os construtores não expressaram suas opiniões. Os projetistas apresentaram as menores médias. Como aconteceu no item anterior, observou-elevada taxa de abstenção.

7) Sistema de amarração:**Tabela A.19 - Médias para “sistema de amarração”**

Classes	Média
Construtores	2,00
Donos de Carga	3,00
Projetistas	3,00
Instituições	3,29
Tripulação	3,56
Agências Reguladoras	4,00
Armadores	4,00
Sociedades Classificadoras	4,00
Global	3,66

Houve uma variação de satisfação entre as classes. Enquanto as maiores médias foram observadas nas sociedades classificadoras, nos armadores e nas agências reguladoras com (4,00), apenas as duas últimas apresentaram unanimidade, os construtores apresentaram as menores notas, com média (2,00), os donos de carga, os projetistas, as instituições e a tripulação apresentaram médias menores que a global.

8) Carga a granel de combustíveis líquidos:**Tabela A.20 – Médias para “carga a granel de combustíveis líquidos”**

Classes	Média
Armadores	0,80
Tripulação	1,22
Donos de Carga	1,33
Projetistas	1,80
Agências Reguladoras	2,00
Instituições	2,00
Sociedades Classificadoras	3,00
Construtores	4,00
Global	2,95

Houve uma variação de satisfação entre as classes. Enquanto os construtores apresentaram as maiores médias; as agências reguladoras e as instituições mostraram-se insatisfeitas; as sociedades classificadoras mostraram-se indiferentes; os armadores, a tripulação, os donos de carga e os projetistas apresentaram um grau de muita insatisfação.

9) Carga a granel de sólidos:**Tabela A.21 – Médias para “carga a granel de combustíveis sólidos”**

Classes	Média
Tripulação	2,67
Instituições	3,00
Projetistas	3,00
Armadores	4,00
Construtores	4,00
Sociedades Classificadoras	4,00
Agências Reguladoras	4,50
Donos de Carga	4,67
Global	3,59

Houve uma diferença de satisfação entre as classes. Nota-se aqui quatro diferentes blocos de médias. O primeiro, com média superior a quatro estão os donos de carga e as agências reguladoras; o segundo, com unanimidade e média igual a 4,00 estão os armadores, os construtores e as sociedades classificadoras; o terceiro, as instituições e os projetistas com média igual a 3,00 e no último, isolados, os tripulantes com média igual a 2,67.

10) Carga em contêiner**Tabela A.22 - Médias para "carga em contêiner"**

Classes	Média
Donos de Carga	0,00
Armadores	0,80
Instituições	1,14
Construtores	2,00
Projetistas	2,00
Sociedades Classificadoras	2,00
Tripulação	2,00
Agências Reguladoras	2,50
Global	2,83

Houve uma concordância de satisfação entre as classes, porém todas com um grau de satisfação muito baixo, variando desde a abstenção à maior média 2,5. Os construtores, os projetistas, as sociedades classificadoras e a tripulação apresentaram a mesma média 2,0. Verificou-se neste item também a alta taxa de abstenção entre todas as classes com 46% do total. A provável argumentação para esses dados baixos pode ser o fato de que até o momento, não se faz o transporte de cargas por contêiner nas hidrovias brasileiras.

11) Manejo das tampas dos porões:**Tabela A.23 - Médias para “manejo das tampas dos porões”**

Classes	Média
Construtores	2,00
Instituições	2,29
Donos de Carga	2,33
Tripulação	2,33
Armadores	3,00
Projetistas	3,20
Sociedades Classificadoras	3,50
Agências Reguladoras	5,00
Global	3,03

Houve uma diferença de satisfação entre as classes. Enquanto as agências reguladoras apresentaram unanimidade com média 5,0, observa-se nas outras classes um valor menor de média, ficando a mais alta com as sociedades classificadoras 3,5. Ao contrário do que se imaginava, a menor média não pertenceu à tripulação e sim às instituições. Notou-se uma igualdade de valores entre os donos de carga e os tripulantes, embora o maior número de sugestões foi a dos tripulantes.

12) Largura das laterais:**Tabela A.24 - Médias para "largura das laterais"**

Classes	Média
Tripulação	1,78
Instituições	2,57
Projetistas	3,00
Armadores	3,60
Donos de Carga	3,67
Construtores	4,00
Sociedades Classificadoras	4,00
Agências Reguladoras	4,50
Global	3,09

Houve uma diferença de satisfação entre as classes. Somente as tripulações e as instituições mostraram-se muito insatisfeitas com esse item; as demais apresentaram grau de satisfação positivo.

13) Ausência de duplo fundo:**Tabela A.25 - Médias para “ausência de duplo fundo”**

Classes	Média
Agências Reguladoras	0,00
Armadores	0,60
Construtores	1,00
Instituições	1,57
Projetistas	1,60
Donos de Carga	2,67
Tripulação	2,33
Sociedades Classificadoras	3,50
Global	2,46

Somente as sociedades classificadoras apresentaram um índice de média positivo. As demais classes apresentaram resultados entre os graus insatisfeito e abstenção. Nota-se que houve um equívoco de redação do autor, pois o correto deveria ser “possibilidade de encalhe”.

14) Normas e regulamentos:**Tabela A.26 – Médias para “normas e regulamentos”**

Classes	Média
Tripulação	2,78
Armadores	2,80
Instituições	3,00
Projetistas	3,20
Sociedades Classificadoras	3,50
Donos de Carga	4,00
Construtores	4,00
Agências Reguladoras	4,50
Global	3,60

Houve uma diferença de satisfação entre as classes. Enquanto as agências reguladoras apresentaram média 4,5, os donos de carga e os construtores apresentaram média 4,0, a demais classes apresentam médias menores. Nota-se também uma equivalência de valores entre a tripulação e os armadores, que sugere certa atenção a ser prestada ao item.

15) Normas e regulamentos - carga perigosa:**Tabela A.27 - Médias para “normas e regulamentos - carga perigosa”**

Classes	Média
Armadores	1,20
Tripulação	2,11
Projetistas	2,20
Instituições	2,29
Agências Reguladoras	2,50
Donos de Carga	3,00
Sociedades Classificadoras	3,00
Construtores	4,00
Global	3,04

Houve uma diferença de satisfação entre as classes. Enquanto os construtores apresentaram a maior média (4,0), a menor média ficou com os armadores. As agências reguladoras, as instituições, os projetistas e a tripulação apresentaram valores médios praticamente de mesma ordem. Os donos de carga e as sociedades classificadoras mostraram-se indiferentes. Esse item surgiu para reafirmar a importância de normas e regulamentações para carga considerada perigosa, como o combustível, pois, ainda hoje, não há regulamentação nem o transporte dessa carga. Há projeções futuras para sua elaboração.

16) Ausência de corrimão nas laterais da chata:**Tabela A.28 – Médias para “ausência de corrimão nas laterais”**

Classes	Média
Instituições	1,29
Tripulação	1,78
Projetistas	1,80
Agências Reguladoras	2,00
Armadores	3,00
Sociedades Classificadoras	3,00
Donos de Carga	3,67
Construtores	4,00
Global	2,74

Houve uma diferença de satisfação entre as classes. As instituições, a tripulação, os projetistas e as agências reguladoras demonstraram grau de insatisfação e a necessidade deste item para a segurança da tripulação. As demais classes: armadores, sociedades classificadoras, construtores e donos de carga apresentaram grau de satisfação positivo. Nota-se que houve um erro de expressão do autor ao escrever esse item, que deveria se referir a “corrimão nas laterais da chata”, para não induzir ou causar dúvidas.

17) Instalação de propulsor de proa:**Tabela A.29 - Médias para “instalação de propulsor de proa”**

Classes	Média
Construtores	0,00
Tripulação	1,11
Armadores	1,60
Instituições	2,00
Sociedades Classificadoras	2,00
Agências Reguladoras	2,50
Projetistas	2,60
Donos de Carga	2,67
Global	3,10

Houve uma concordância de satisfação entre as classes. Os construtores se abstiveram de responder e a tripulação apresentou a menor média. Porém, foram os projetistas que demonstram a importância desse item e enfatizou o seu emprego na pesquisa aberta para a sua introdução nas embarcações fluviais.

18) Fundo da chata inclinado:**Tabela A.30 - Médias para “fundo da chata inclinado”**

Classes	Média
Agências Reguladoras	0,00
Armadores	0,00
Tripulação	1,78
Sociedades Classificadoras	2,50
Instituições	2,71
Donos de Carga	3,00
Construtores	3,00
Projetistas	3,20
Global	3,40

Esse item apresentou alto índice de abstenção. Porém, como ele se relaciona diretamente aos projetistas, construtores e donos de carga, foram eles mesmos que apresentaram as maiores médias.

19) Arranjo estrutural:**Tabela A.31 - Médias para “arranjo estrutural”**

Classes	Média
Instituições	2,43
Armadores	2,80
Projetistas	3,20
Tripulação	3,22
Donos de Carga	3,67
Construtores	4,00
Sociedades Classificadoras	4,00
Agências Reguladoras	4,50
Global	3,60

Houve uma diferença de satisfação entre as classes. Enquanto as agências reguladoras apresentaram a maior média, as instituições apresentaram a menor média.

20) Peso total:**Tabela A.32 – Médias para “peso total”**

Classes	Média
Tripulação	1,78
Instituições	2,86
Donos de Carga	3,00
Armadores	3,20
Projetistas	3,40
Construtores	4,00
Sociedades Classificadoras	4,00
Agências Reguladoras	4,50
Global	3,67

Houve uma diferença de satisfação entre as classes. Embora a tripulação e as instituições considerem esse item indiferente, as agências reguladoras, os construtores e as sociedades classificadoras apresentaram-se satisfeitas.

21) Uso de novos materiais:**Tabela A.33 - Médias para “uso de novos materiais”**

Classes	Média
Agências Reguladoras	0,00
Sociedades Classificadoras	0,00
Armadores	1,00
Tripulação	1,56
Instituições	1,57
Construtores	2,00
Donos de Carga	2,00
Projetistas	2,00
Global	2,67

Não houve uma variação de satisfação entre as classes. Entretanto notou-se um alto índice de abstenção para esse item.

22) Manobra com vento:**Tabela A.34 - Médias para “manobra com vento”**

Classes	Média
Construtores	0,00
Instituições	1,71
Donos de Carga	2,00
Projetistas	2,00
Armadores	2,40
Tripulação	2,89
Sociedades Classificadoras	4,00
Agências Reguladoras	4,50
Global	2,86

Houve uma diferença de satisfação entre as classes. Os construtores se abstiveram. Embora esse item seja diretamente relacionado à tripulação e aos armadores foram as instituições que apresentaram menor grau de satisfação.

23) Regulamentação para desempenho e manobra:**Tabela A.35 – Médias para “regulamentação para desempenho e manobra”**

Classes	Média
Construtores	0,00
Sociedades Classificadoras	2,00
Instituições	2,14
Projetistas	2,20
Agências Reguladoras	2,50
Donos de Carga	2,67
Armadores	3,20
Tripulação	3,22
Global	3,26

Não houve uma grande variação de satisfação entre as classes. Apenas os construtores se abstiveram. Pode-se concluir a necessidade de uma regulamentação para desempenho e manobra nos comboios e embarcações fluviais.

24) Linhas hidrodinâmicas:**Tabela A.36 - Médias para "linhas hidrodinâmicas"**

Classes	Média
Tripulação	1,33
Sociedades Classificadoras	1,50
Donos de Carga	2,33
Instituições	2,57
Armadores	2,80
Projetistas	3,20
Construtores	4,00
Agências Reguladoras	4,50
Global	3,19

Houve uma variação de satisfação entre as classes. Nota-se uma certa concordância entre as instituições, os armadores e os projetistas, cujas opiniões são consideradas significativas neste item técnico.

ANEXO XII - DISCUSSÃO DAS RESPOSTAS DA PESQUISA

“OUVINDO A VOZ DO CLIENTE”

1) Missão e raio de ação

A síntese é a seguinte: a maioria dos pesquisados, vinte e um em trinta e quatro, manifestou contentamento no aspecto considerado (62%) e apenas três manifestaram descontentamento (9%). O número de abstenções foi elevado (29%) e a classe que mais se absteve foi a dos tripulantes com seis abstenções.

As observações relevantes foram feitas pela classe dos donos de carga e se referem ao aumento do tamanho dos comboios com ampliação do raio de ação e ao barateamento de custos.

Em relação à primeira sugestão, deve-se considerar as dimensões das eclusas, dos canais e dos vãos de pontes para obter o aumento do tamanho dos comboios, ou seja, considerar as características da via. Quanto à segunda sugestão, barateamento de custos, os maiores custos correspondem aos gastos com combustível e lubrificantes (47,23%), seguido do custo do capital (19,69%), custo da tripulação (14,52%) e os restantes (18,56%) aos custos de seguro, alimentação, administração, etc., conforme GARCIA (2002).

A redução do custo do capital pode ser obtida por melhores projetos, pela adoção de sistemas de propulsão mais eficientes e o aumento da produtividade na fabricação das chatas.

2) Capacidade e tipo de carga

A síntese é a seguinte: a maioria dos pesquisados, vinte e um em trinta e quatro manifestou contentamento no aspecto considerado (62%) e seis manifestaram descontentamento (17%) O número de abstenções foi relativamente elevado (21%) e a classe que mais se absteve foi a dos tripulantes, com quatro abstenções.

As observações relevantes correspondem a quatro aspectos:

- aumento da capacidade;
- definição do fator de estiva em função da carga;
- excesso de peso para o empurrador e
- transporte de outras cargas.

Contribuíram com sugestões as classes das instituições, dos donos de carga, e das tripulações. O aumento da capacidade foi referido pelas instituições e pelos donos de carga e as instituições apontaram a definição do fator de estiva; os comboios com excesso de peso foram observados pelos tripulantes e o transporte de outras cargas foi levado em conta pelas instituições.

Quanto ao aumento da capacidade de carga das chatas as observações abordaram dois aspectos: as limitações dos recursos da infra-estrutura hidroviária disponível e, usando o mesmo calado, aumentar a capacidade de transporte. O primeiro aspecto, a limitação dos recursos de infra-estrutura, foge ao âmbito do projeto das chatas, embora deva ser levado em conta no projeto; quanto ao aumento da capacidade sem aumentar o calado, ele é limitado pelas restrições das obras de arte existentes na hidrovía.

A definição do fator de estiva, dependerá do principal produto a ser transportado, inclusive a sua densidade e a forma da embalagem. O produtor do principal produto espera do projeto a máxima redução possível da quebra de estiva.

O excesso de peso para o empurrador é uma questão operacional, que exige tanto a compatibilidade entre a carga total do comboio e o empurrador especificado quanto o adequado dimensionamento deste último.

Quanto ao transporte de outras cargas, incluindo o uso de contêiner, é problema de caráter operacional e mercadológico. São dados que irão influir nas características esperadas da embarcação a ser projetada.

3) Construção

A metade dos pesquisados, dezessete em trinta e quatro, manifestou contentamento no aspecto considerado (50%) e dez manifestaram descontentamento (29%). O número de abstenções foi (21%) e a classe que mais se absteve foi a dos tripulantes, com cinco abstenções.

As observações relevantes correspondem a seis aspectos:

- melhor planejamento da construção;
- guinchos de roda para a trincagem e posicionamento padronizado dos cabeços nas chatas;
- acessibilidade;
- acesso para o trabalho na borda e tampas altas;
- construções com duplo fundo e
- uso de materiais alternativos, mais baratos e mais leves.

Contribuíram com sugestões as classes das instituições, projetistas, donos de carga e tripulações.

As instituições e os projetistas sugeriram o uso das técnicas e métodos de construção que permitam minimizar o custo. No planejamento e no projeto devem ser considerados os avanços tecnológicos e a disponibilidade de recursos para sua implementação.

Quanto aos guinchos de roda para a trincagem e o posicionamentos dos cabeços nas chatas, os construtores observaram que o empurrador necessita empregar 40% a mais de cabos e macacos para conseguir uma atracação adequada. No projeto, com a finalidade de aumentar a eficácia da construção, deve-se levar em conta a disponibilidade dos guinchos e o

posicionamento dos cabeços, e a padronização dos equipamentos desde as fases iniciais do projeto.

A acessibilidade foi comentada pelos tripulantes, que enfatizaram a falta de acesso para o trabalho na borda e as tampas altas, o que deve ser considerado no projeto, pois envolvem a segurança do trabalhador e o rendimento das atividades à bordo.

Os tripulantes observaram a necessidade do emprego do duplo fundo, particularmente quando são usadas chapas finas. Os projetos atuais já adotam esta solução para chatas de transporte a granel.

Quanto ao uso de materiais alternativos mais baratos e mais leves, foram citados pelos donos de carga e instituições, os estudos para emprego de concreto. Entretanto, a construção de pesqueiros em concreto armado no continente asiático foi descontinuada, devido ao peso próprio da embarcação e aos problemas estruturais surgidos, apesar da significativa redução dos custos de construção.

4) Manutenção

A metade dos pesquisados, dezessete em trinta e quatro manifestou contentamento no aspecto considerado (50%) e onze manifestaram descontentamento (32%). O número de abstenções foi relativamente elevado (18%) e a classe que mais se absteve foi a dos tripulantes, com quatro abstenções.

As observações relevantes correspondem a cinco aspectos distintos:

- idade dos equipamentos;
- programas de manutenção;
- dificuldades decorrentes do projeto e da construção;
- custo da manutenção e
- qualidades das soldas.

Contribuíram com sugestões as classes das instituições, projetistas, sociedades classificadoras e tripulações. As instituições referiram-se às três primeiras observações; os custos foram abordados pelos projetistas e sociedades classificadoras e a tripulação manifestou-se sobre os programas de manutenção e sobre questões da solda.

Quanto à idade dos equipamentos, foi observado que muitos equipamentos já são muito usados, demandando manutenção excessiva.

A necessidade de programas de manutenção mereceu comentários da classe dos tripulantes e das instituições, que indicaram essa necessidade para "aumentar a eficiência". Foi mencionado que é freqüente na manutenção só se executarem remendos, não sendo feitos reparos das pinturas. Esse item é relacionado com o projeto de chatas, no qual muitas

vezes é tratado de forma insuficiente. A sua desconsideração no projeto compromete o bom desempenho, a sua vida útil e a segurança de todos os sistemas da embarcação.

As dificuldades decorrentes do projeto e da construção foram comentadas pelas instituições, que apontaram a precariedade da manutenção, face às deficiências no projeto e na construção.

Quanto ao custo da manutenção, as observações abordavam a ausência, na região da operação, de recursos humanos e materiais necessários, já que em lugares inóspitos não há peças de reposição dos componentes e sistemas, nem oficinas especializadas, etc. O projeto, ao introduzir inovações, deve considerar a disponibilidade dos recursos necessários para que a manutenção seja efetuada a custos razoáveis.

Quanto à qualidade das soldas, as observações indicavam que havia pontos de penetração de água. A observação sugere que no projeto sejam dadas especiais atenções à especificação das juntas de solda e a qualidade da mão-de-obra adotada.

5) Capacidade de manobra

A maioria dos pesquisados, dezoito em trinta e quatro manifestou contentamento no aspecto considerado (53%) e onze manifestaram descontentamento (21%). O número de abstenções foi relativamente elevado (26%) e a classe que mais se absteve foi a dos tripulantes, com quatro abstenções.

As observações relevantes correspondem a dois aspectos:

- raio de giro e tempo de resposta do sistema de governo e
- a introdução do "*bow thruster*", dos propulsores de proa e dos lemes de flanco.

Contribuíram com sugestões as classes das instituições, projetistas e armadores. As instituições e os projetistas referiram-se à primeira observação; o uso de propulsores de proa foi indicado pelas instituições, projetistas e armadores.

Quanto ao raio de giro e tempo de resposta do sistema de governo, as hidrovias apresentam restrições à manobra, devidas à falta de obras guias para as embarcações, reclamadas pelos armadores, bem como pelo custo no uso de maiores recursos, pois o raio de giro e o tempo de resposta do sistema de governo dependem da potência disponível a bordo. Uma questão opcional é que, além dos aspectos técnicos envolvidos, deve ser demonstrado ao longo do desenvolvimento do projeto que o melhor conhecimento das características de manobra e o seu uso adequado resultam em benefícios para o armador.

Quanto à introdução de "*bow thruster*" na proa, o uso de equipamentos auxiliares ou outro que produza empuxo lateral deve ser pesquisado; afora o uso dos lemes de flanco. Outro problema é o das chatas vazias sem lastro, quando sob a ação de ventos fortes, constitui uma condição crítica.

Do ponto de vista de projeto, o uso de propulsor de proa melhoraria o desempenho em manobra; por outro lado, deve-se considerar a adequação das linhas hidrodinâmicas de proa a ele. Quanto ao lastramento das chatas é prática a ser adotada para maior segurança dos integrantes do sistema.

Segundo o IPT (1997), os arranjos mais comuns de sistemas de manobras de embarcações fluviais de carga são formados pela combinação de hélices convencionais ou em dutos, de passo fixo, com lemes instalados em suas esteiras. Tais sistemas não são os ideais, mas eles podem necessitar em situações críticas, de sistemas auxiliares como lemes de flanco, lemes de proa ou propulsores de proa. O sistema mais eficiente, devido às suas ótimas características de manobrabilidade, é composto de "*nozzle-rudders*", também conhecidos como propulsores azimutais em dutos, que giram em torno do seu eixo vertical, dispensando, desta forma, até a instalação de lemes convencionais. Tais sistemas têm a desvantagem de apresentar custos de investimentos e de manutenção relativamente altos, não sendo recomendada a sua utilização, por exemplo, em embarcações no rio Araguaia.

6) Características da via

Verifica-se que a resposta de quatorze dos trinta e quatro pesquisados foi de descontentamento no aspecto considerado (41%), e onze manifestaram contentamento (32%). O número de abstenções foi elevado (27%) e a classe que mais se absteve foi a dos tripulantes, com cinco abstenções. Entretanto, os tripulantes que responderam foram unânimes em manifestar contentamento.

As observações relevantes correspondem a cinco aspectos:

- melhoramentos da via quanto à manutenção e a sua sinalização;
 - distância dos vãos nas pontes e melhores acessos às eclusas;
 - balizamento adequado às necessidades de navegação;
 - adaptação do projeto às condições da via e verbas para o investimento
- e
- manutenção das vias.

Contribuíram com sugestões as classes das instituições, projetistas e os armadores.

Quanto aos melhoramentos da via e distância dos vãos nas pontes e melhores acessos às eclusas, citadas pelos armadores, foi comentada a necessidade de derrocamentos subaquáticos à jusante das barragens e o aumento dos vãos de navegação nas pontes. Estes aspectos relacionam-se à interação da via com o projeto, o qual deve considerar tanto a situação existente como avaliar a evolução futura esperada.

No que se refere ao balizamento na hidrovia, há necessidade de atender as exigências de navegação, inclusive a noturna. Note-se que este aspecto relaciona-se com as obras referidas anteriormente.

A adaptação do projeto às condições existentes requer a observação pelo menos das legislações existentes, pois é "tradição" no Brasil utilizar a de outros países e algumas vezes com adaptações incorretas, como por exemplo, a sobrelargura e vãos nas pontes, utilizados na Europa, onde muitas vezes a navegação é feita em canais, com pouca ou nenhuma correnteza. Para projetar a via seria necessário empregar técnicas mais adequadas às obras civis e a audição dos projetistas de embarcações. A baixa prioridade atual às obras poderá produzir deficiências futuras.

Finalmente, as verbas para investimento e manutenção das vias, à cargo de órgãos públicos, são insuficientes. A obtenção de recursos deverá ser equacionada por políticas que levem em conta o uso das águas e os impactos econômicos da ampliação do transporte fluvial.

7) Condições de operação

A resposta predominante dos pesquisados, quinze em trinta e quatro, manifestou contentamento no aspecto considerado (44%) e dez manifestaram descontentamento (29%). O número de abstenções foi elevado (27%) e a classe que mais se absteve foi a dos tripulantes, com cinco abstenções.

As observações relevantes correspondem a três aspectos:

- dificuldades de operação em terminais por falta de infra-estrutura;
- condição de operação e
- maior verba para dragagem.

Contribuíram com sugestões as classes dos armadores, os construtores, as instituições, os projetistas e os tripulantes.

Quanto às dificuldades de operação em terminais, foi mencionado pelas instituições a falta de uma infra-estrutura mínima. Os tripulantes ressaltaram que o sistema de atracação é de péssima qualidade. Os construtores mencionaram as dificuldades na amarração, pois, na maioria das vezes, as embarcações não possuem guinchos de roda para a trincagem. Os projetistas enfatizaram que há a necessidade de garantir condições mais favoráveis de sua operação, considerando os fatores ambientais de navegação e as condições de carga e descarga.

A questão de necessidade de maior verba para dragagem foi comentada pelos armadores. O item relaciona-se indiretamente ao projeto das embarcações. Porém, cabe aos órgãos públicos o reconhecimento e a necessidade de aplicar recursos e executar os serviços.

Quanto à condição de operação do ponto de vista físico, foi classificada como “preocupante” pelos projetistas, quando se considera o leito, os raios de curvatura, a operação em eclusas e canais de acesso, pois são conseqüências da inexistência de obras públicas de preservação e manutenção do setor hidroviário nacional.

8) Outros aspectos importantes

Este item foi criado para possibilitar aos entrevistados complementarem os anteriores. Contribuíram com sugestões: os armadores, os construtores, as instituições, os projetistas, as sociedades classificadoras e a tripulação; só não se manifestaram as agências reguladoras e os donos de carga.

Foram abordados onze aspectos relevantes:

i) necessidade de viabilizar comboios com dimensões e capacidades maiores, através de obras de melhoramentos da hidrovia, proposto pelos armadores;

ii) qualidades mínimas essenciais: profundidade, máxima correnteza e curvaturas foram enfatizadas pelos projetistas;

iii) obras de regularização do canal navegável (dragagem de bancos de areia, derrocamento de rochas e balizamento), item sugerido pelos construtores;

iv) qualificações e conhecimentos essenciais da pilotagem, com o treinamento de operadores e considerações do relacionamento embarcação/piloto com a via, foram comentados pelos projetistas e pelas instituições;

v) avarias decorrentes de falhas humanas, mencionadas pelas sociedades classificadoras;

vi) conhecimento melhor, pela tripulação das normas e manuais de navegação para a otimização do sistema, comentada pelas instituições e projetistas;

vii) empurrador integrado com a chata, destacado pelos projetistas e instituições;

viii) análises e comparações efetivas com outras modalidades de transporte, considerando o custo de forma ampla e isenta, comentado pelos projetistas;

ix) necessidade de integração com outros modais para eliminar os subsídios aos produtos de exportação, que decorrem dos custos elevados de transporte com base no modal rodoviário existente no exterior, foi observado pelos projetistas;

x) manobra com ventos, sugestão para estudo pelos tripulantes, projetistas e instituições e

xi) aumento da disponibilidade de embarcações de cabotagem regional, declarado como necessário pelos donos de carga, tendo em vista que atualmente ela é baixa.

As sugestões apresentadas em todo o item 3.4 podem ser classificadas em 4 grupos: projeto, via, tripulação e implicações econômicas.

1) projeto: com duas sugestões:

- empurrador na integração com a chata e
- manobra com ventos.

2) via: com três sugestões:

- necessidade de viabilizar comboios com dimensões e capacidades maiores, através de obras de melhoramentos da hidrovia;
- qualidades mínimas essenciais: profundidade, máxima correnteza e curvaturas e
- obras de regularização do canal navegável (dragagem de bancos de areia, derrocamento de rochas e balizamento).

3) tripulantes: com três sugestões:

- qualificações e conhecimentos essenciais da pilotagem - treinamento de operadores;
- considerações do inter-relacionamento embarcação/piloto com a via;
- avarias decorrentes de falhas humanas e conhecimento melhor de normas e manuais de navegação para a otimização do sistema pela tripulação.

4) implicações econômicas: com três sugestões:

- análises e comparações efetivas com outras modalidades de transporte, considerando o custo de forma ampla e isenta;
- necessidade de integração com outros modais, para abolir os subsídios aos produtos de exportação, que decorrem dos custos elevados de transporte com base no modal rodoviário existente no exterior e
- aumento da disponibilidade de embarcações de cabotagem regional, atualmente baixo.

**ANEXO XIII - DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS
PARA OS ITENS REFERENTES AO QUESTIONÁRIO "SATISFAÇÃO DO
CLIENTE"**

1) Segurança:

A tabela A.37 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente, com a convenção já conhecida das notas de "0" a "5", e as correspondentes porcentagens.

Na discussão dos valores encontrados verifica-se que 100% das agências reguladoras, dos donos de carga, dos construtores e das sociedades classificadoras manifestaram sua

satisfação com a segurança. Os armadores também se manifestaram no mesmo sentido, com 80% dos pesquisados. Dos clientes pesquisados 43% das instituições, 40% dos projetistas e 67% da tripulação mostraram-se insatisfeitos.

Do ponto de vista global, 50% dos clientes manifestaram-se "satisfeitos" e

"muito satisfeitos" e 32% "insatisfeitos" e "muito insatisfeitos".

A análise dos dados permite concluir que a maioria dos pesquisados está satisfeita, o que sugere não serem necessárias grandes mudanças. Entretanto, a classe de tripulantes deveria ser ouvida, dada sua insatisfação.

Tabela A.37 - Segurança

Classe	Valor de "0" a "5"				
	1	2	3	4	5
Agências reguladoras	0	0	0	1	1
Armadores	0	0	1	2	2
Construtores	0	0	0	1	0
Donos de carga	0	0	0	3	0
Instituições	1	2	1	2	0
Projetistas	0	2	1	1	1
Sociedades Classificadoras	0	0	0	2	0
Tripulação	1	5	2	1	0

	Porcentagem (%)				
	1	2	3	4	5
	0	0	0	50	50
	0	0	20	40	40
	0	0	0	100	0
	0	0	0	100	0
	14	29	14	29	14
	0	40	20	20	20
	0	0	0	100	0
	11	56	22	11	0
Média	6	26	15	38	12
					3

2) Conforto na navegação:

A tabela A.38 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente e as correspondentes porcentagens.

Na discussão dos valores encontrados verifica-se que 50% das agências reguladoras, 66% dos donos de carga e 50% das sociedades classificadoras manifestaram sua

satisfação. A maioria dos armadores, 40%, também se manifestaram no mesmo sentido. Dos clientes, 43% das instituições, 40% dos projetistas e 77% da tripulação mostraram-se insatisfeitos. Os construtores se abstiveram.

Do ponto de vista global, 32% dos clientes manifestaram-se “satisfeitos” e

“muito satisfeitos” e 26% “insatisfeitos” e “muito insatisfeitos”.

A análise dos dados permite concluir que há uma tendência de boa parte dos pesquisados se encontrar satisfeita, o que sugere não serem necessárias grandes mudanças.

Tabela A.38 - Conforto na navegação

Classe	Valor de '0' a '5'				
	1	2	3	4	5
Agências reguladoras	0	0	0	0	1
Armadores	0	1	2	2	0
Construtores	0	0	0	0	1
Donos de carga	0	0	0	1	1
Instituições	0	3	1	2	0
Projetistas	0	2	1	1	0
Sociedades Classificadoras	0	0	0	1	0
Tripulação	0	3	4	2	0

	Porcentagem (%)					
	1	2	3	4	5	0
	0	0	0	0	60	60
	0	20	40	40	0	0
	0	0	0	0	0	100
	0	0	0	33	33	33
	0	43	14	29	0	14
	0	40	20	20	0	20
	0	0	0	60	0	60
	0	33	44	22	0	0
Média	0	26	24	26	6	18

3) Facilidade de encalhe:

A tabela A.39 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente e as correspondentes porcentagens.

Na discussão dos valores encontrados verifica-se que 100% das agências reguladoras manifestaram sua satisfação em relação à facilidade de encalhe. No mesmo sentido se manifestaram os armadores, com 80% dos pesquisados. As instituições e a

tripulação se manifestaram com 86% e 77% dos pesquisados entre “indiferentes” e “satisfeitos”. Dos clientes pesquisados 100% das sociedades classificadoras se mostraram entre “insatisfeitos” e “indiferentes”. Os donos de carga e os projetistas apresentaram as maiores taxas de abstenção, com 67% e 40%, respectivamente.

Do ponto de vista global, 47% dos clientes manifestaram-se “satisfeitos” e “muito satisfeitos” e 6% “insatisfeitos”. A taxa de “muito insatisfeitos”. A taxa de abstenção foi de 18%.

A análise dos dados permite concluir que apenas pequena parcela dos pesquisados está insatisfeita, o que sugere não serem necessárias grandes mudanças.

Tabela A.39 - Facilidade de encalhe

Classe	Valor de "0" a "5"					
	1	2	3	4	5	0
Agências reguladoras	0	0	0	2	0	0
Armadores	0	0	1	3	1	0
Construtores	0	0	1	0	0	0
Donos de carga	0	0	0	0	1	2
Instituições	0	0	3	3	0	1
Projetistas	0	1	1	1	0	2
Sociedades Classificadoras	0	1	1	0	0	0
Tripulação	0	0	3	4	1	1

	Porcentagem (%)					
	1	2	3	4	5	0
	0	0	0	100	0	0
	0	0	20	60	20	0
	0	0	100	0	0	0
	0	0	0	0	33	67
	0	0	43	43	0	14
	0	20	20	20	0	40
	0	50	50	0	0	0
	0	0	33	44	11	11
Média	0	6	29	38	9	18

4) Percepção da via e sinalização:

A tabela A.40 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente e as correspondentes porcentagens.

Na discussão dos valores encontrados verifica-se que 100% das agências reguladoras manifestaram sua satisfação com a percepção da via e sinalização. A tripulação também se manifestou no mesmo sentido, com 89%

dos pesquisados, seguidos pelos armadores e projetistas com 60% cada um. Dos clientes pesquisados 50% das sociedades classificadoras e 43% da tripulação mostraram-se insatisfeitos. Os construtores se abstiveram.

Do ponto de vista global, 59% dos clientes manifestaram-se “satisfeitos” e “muito satisfeitos” e 23% “insatisfeitos”

e “muito insatisfeitos”. A taxa de abstenção foi de 9%.

A análise dos dados permite concluir que a maioria dos pesquisados está satisfeita, inclusive a tripulação, o que sugere não serem necessárias grandes mudanças.

Tabela A.40 - Percepção da via e da sinalização

Classe	Valor de "0" a "5"				
	1	2	3	4	5
Agências reguladoras	0	0	0	1	0
Armadores	0	2	0	3	0
Construtores	0	0	0	0	1
Donos de carga	0	1	0	1	0
Instituições	1	2	2	2	0
Projetistas	0	0	1	2	1
Sociedades Classificadoras	0	1	0	0	1
Tripulação	0	1	0	6	2

	Porcentagem (%)				
	1	2	3	4	5
	0	0	0	50	0
	0	40	0	60	0
	0	0	0	0	100
	0	33	0	33	0
	14	29	29	29	0
	0	0	20	40	20
	0	50	0	0	50
	0	11	0	67	22
Média	3	20	9	44	15

5) Trelamento de 4 cordas:

A tabela A.41 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente, e as correspondentes porcentagens. 20% manifestaram-se “satisfeitos” e 6% “insatisfeitos”. A taxa de abstenção foi alta, de 44%.

Na discussão dos valores encontrados verifica-se que 67% dos donos de carga manifestaram sua satisfação com o trelamento de 4 cordas. Os armadores também se manifestaram no mesmo sentido, com 40% dos pesquisados. Mostraram-se indiferentes 57% das instituições, 50% das sociedades classificadoras e 40% dos projetistas. As agências reguladoras e os construtores se abstiveram.

Do ponto de vista global, 30 dos clientes manifestaram-se “indiferentes”, ou é considerada irrelevante para a maioria, excetuado os donos de carga e a tripulação.

Tabela A.41 - Trelamento de 4 cordas

Classe	Valor de "0" a "5"					Porcentagem (%)					
	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
Agências reguladoras	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	100
Armadores	0	0	1	2	0	2	0	0	20	40	40
Construtores	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	100
Donos de carga	0	0	0	2	0	1	0	0	0	67	33
Instituições	0	0	4	1	0	2	0	0	57	14	29
Projetistas	0	0	2	0	0	3	0	0	40	0	60
Sociedades Classificadoras	0	0	1	0	0	1	0	0	50	0	50
Tripulação	0	2	2	2	0	3	0	22	22	22	33
Média	0	6	30	20	0	44					

6) Trelamento de 1 corda:

A tabela A.42 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente e as correspondentes porcentagens.

Os valores obtidos são semelhantes ao do trelamento com 4 cordas. Na discussão dos valores encontrados verifica-se que 50% das agências reguladoras manifestaram sua satisfação; os armadores manifestaram-se no mesmo sentido, com 40% dos pesquisadores. Já a “indiferença” foi

manifestada por 43% das instituições, 50% das sociedades classificadoras e 33% da tripulação. Os donos de carga apresentaram opiniões divididas entre a indiferença, satisfação e abstenção, com um terço para cada índice. Os construtores apresentaram 100% de abstenção, seguidos pelos projetistas com 60% e das agências reguladoras e sociedades classificadoras com 30% cada.

Do ponto de vista global, a abstenção foi de 44% e 26% de “indiferentes”. Como “satisfeitos” e “insatisfeitos” houve simetria de valores, 15% cada um.

A análise dos dados permite concluir que a questão deste item não ficou clara ou é considerada irrelevante para a maioria, excetuado os donos de carga e a tripulação, como no item de trelamento de 4 cordas.

Tabela A.42 - Trelamento de 1 corda

Classe	Valor de "0" a "5"				
	1	2	3	4	5
Agências reguladoras	0	0	0	1	0
Armadores	0	1	0	2	0
Construtores	0	0	0	0	1
Donos de carga	0	0	1	1	0
Instituições	0	1	3	1	0
Projetistas	0	1	1	0	0
Sociedades Classificadoras	0	0	1	0	0
Tripulação	0	2	3	0	0

	Porcentagem (%)				
	1	2	3	4	5
	0	0	0	50	0
	0	20	0	40	0
	0	0	0	0	100
	0	0	33	33	0
	0	14	43	14	0
	0	20	20	0	0
	0	0	50	0	0
	0	22	33	0	0
Média	0	15	26	15	0

7) Sistema de amarração:

A tabela A.43 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente, e as correspondentes porcentagens.

Na discussão dos valores encontrados verifica-se que as unanimidades das agências reguladoras, dos armadores e das sociedades classificadoras manifestaram sua satisfação; a maioria

dos donos de carga, dos projetistas e da tripulação manifestou-se no mesmo sentido; os 100% dos construtores mostraram sua insatisfação. As instituições mostraram-se divididas entre “satisfação” e “indiferentes”, com 43% cada.

Do ponto de vista global, 68% dos clientes manifestaram-se “satisfeitos” e “muito satisfeitos” e 14% “insatisfeitos” e “muito insatisfeitos”.

A análise dos dados permite concluir que no item em exame as expectativas dos entrevistados foram atendidas.

Tabela A.43 - Sistema de amarração

Classe	Valor de "0" a "5"					
	1	2	3	4	5	0
Agências reguladoras	0	0	0	2	0	0
Armadores	0	0	0	6	0	0
Construtores	0	1	0	0	0	0
Donos de carga	0	0	0	1	1	1
Instituições	0	1	3	3	0	0
Projetistas	0	1	0	2	1	1
Sociedades Classificadoras	0	0	0	2	0	0
Tripulação	0	2	1	5	1	0

	Porcentagem (%)					
	1	2	3	4	5	0
	0	0	0	100	0	0
	0	0	0	100	0	0
	0	100	0	0	0	0
	0	0	0	33	33	33
	0	14	43	43	0	0
	0	20	0	40	20	20
	0	0	0	100	0	0
	0	22	11	56	11	0
Média	0	14	12	59	9	6

8) Carga a granel de combustíveis líquidos:

A tabela A.44 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente e as correspondentes porcentagens.

Na discussão dos valores encontrados verifica-se que 100% dos construtores manifestaram sua satisfação. As agências reguladoras também se manifestaram no mesmo sentido, com 50%; dos clientes pesquisados 57% das

instituições estão insatisfeitas. Já os tripulantes mostraram-se "indiferentes" com 33% ou se abstiveram com 56%.

Outras classes com elevada abstenção foram os armadores, com 80% e os donos de carga com 67%.

Do ponto de vista global, a taxa de abstenção foi de 44%. Manifestaram

insatisfação 21% dos clientes versus 20% de satisfação.

A análise dos dados permite concluir que, como o transporte de combustíveis é incipiente nas hidrovias brasileiras, não existe opinião definida sobre o item.

Tabela A.44 - Carga a granel de combustíveis líquidos

Classe	Valor de "0" a "5"				
	1	2	3	4	5
Agências reguladoras	0	0	0	1	0
Armadores	0	0	0	1	0
Construtores	0	0	0	1	0
Donos de carga	0	0	0	1	0
Instituições	1	3	1	1	0
Projetistas	0	1	1	1	0
Sociedades Classificadoras	1	0	0	0	1
Tripulação	0	1	3	0	0

	Porcentagem (%)				
	1	2	3	4	5
	0	0	0	50	0
	0	0	0	20	0
	0	0	0	100	0
	0	0	0	33	0
	14	43	14	14	0
	0	20	20	20	0
	50	0	0	0	0
	0	11	33	0	0
Média	6	15	15	17	3
					44

9) Carga a granel de sólidos:

A tabela A.45 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente e as correspondentes porcentagens.

Na discussão dos valores encontrados verifica-se que 100% das agências reguladoras, dos armadores, dos construtores, dos donos de carga e das sociedades classificadoras manifestaram

sua satisfação. Foram indiferentes 43% das instituições e 40% dos projetistas. Os tripulantes tiveram 33% para cada um dos índices “indiferentes” e “satisfeito”.

Do ponto de vista global, 59% dos clientes manifestaram-se ou “satisfeitos” ou “muito satisfeitos”, 23%

manifestaram-se “indiferentes” e 12% “insatisfeitos” e “muito insatisfeitos”. A análise dos dados permite concluir que o item corresponde às expectativas dos entrevistados.

Tabela A.45 - Carga a granel de sólidos

Classe	Valor de '0' a '5'				
	1	2	3	4	5
Agências reguladoras	0	0	0	1	0
Armadores	0	0	0	5	0
Construtores	0	0	0	1	0
Donos de carga	0	0	0	1	2
Instituições	0	2	3	2	0
Projetistas	0	0	2	1	1
Sociedades Classificadoras	0	0	0	2	0
Tripulação	1	1	3	3	0

	Porcentagem (%)					
	1	2	3	4	5	0
	0	0	0	50	50	0
	0	0	0	100	0	0
	0	0	0	100	0	0
	0	0	0	33	67	0
	0	29	43	29	0	0
	0	0	40	20	20	20
	0	0	0	100	0	0
	11	11	33	33	0	11
Média	3	9	23	47	12	6

10) Carga em contêiner:

A tabela A.46 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente e as correspondentes porcentagens.

Na discussão dos valores encontrados verifica-se que 100% dos construtores manifestaram sua insatisfação; no mesmo sentido manifestaram-se 43% das instituições. Manifestaram sua satisfação metade de cada uma das

classes: agências reguladoras e sociedades classificadoras. A tripulação mostrou-se dividida com 22% para cada índice: “insatisfeito”, “indiferente” e “satisfeito”; os projetistas também se mostraram divididos com 20% cada, para “insatisfeito”, “indiferente” e “muito insatisfeito”. Os donos de carga se abstiveram.

Do ponto de vista global, a taxa de abstenção foi alta, com 47%; a insatisfação foi manifestada por 26% dos pesquisados.

A análise dos dados permite concluir que o índice de abstenções foi elevado porque o uso do transporte em contêineres por hidrovia é, na atualidade, uma expectativa.

Tabela A.46 - Carga em contêiner

Classe	Valor de "0" a "5"					
	1	2	3	4	5	0
Agências reguladoras	0	0	0	0	1	1
Armadores	0	2	0	0	0	3
Construtores	0	1	0	0	0	0
Donos de carga	0	0	0	0	0	3
Instituições	1	2	1	0	0	3
Projetistas	0	1	1	0	1	2
Sociedades Classificadoras	0	0	0	1	0	1
Tripulação	0	2	2	2	0	3

	Porcentagem (%)					
	1	2	3	4	5	0
	0	0	0	0	50	50
	0	40	0	0	0	60
	0	100	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	100
	14	29	14	0	0	43
	0	20	20	0	20	40
	0	0	0	60	0	60
	0	22	22	22	0	33
Média	3	23	12	9	6	47

11) Manejo das tampas dos porões:

A tabela A.47 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente e as correspondentes porcentagens.

Na discussão dos valores encontrados verifica-se que 100% das agências reguladoras se manifestaram “muito satisfeitas”. Os projetistas manifestaram sua satisfação com 60% das respostas,

das quais 20% foram de muita satisfação. A insatisfação foi de 100% dos construtores, 67% dos donos de carga e 44% da tripulação. Quanto às sociedades classificadoras houve uma polarização: 50% para “insatisfeito” e 50% para “muito satisfeito”.

Do ponto de vista global, 38% disseram estar insatisfeitos e 35% manifestaram-se satisfeitos. A taxa de abstenção foi baixa, de 9%.

A análise dos dados permite concluir que as classes diretamente envolvidas estão insatisfeitas.

Tabela A.47 - Manejo das tampas dos porões

Classe	Valor de '0' a '5'				
	1	2	3	4	5
Agências reguladoras	0	0	0	0	2
Armadores	0	2	1	2	0
Construtores	0	1	0	0	0
Donos de carga	0	2	1	0	0
Instituições	1	1	3	1	0
Projetistas	0	0	1	2	1
Sociedades Classificadoras	0	1	0	0	1
Tripulação	1	4	0	3	0

	Porcentagem (%)					
	1	2	3	4	5	0
	0	0	0	0	100	0
	0	40	20	40	0	0
	0	100	0	0	0	0
	0	67	33	0	0	0
	14	14	43	14	0	14
	0	0	20	40	20	20
	0	50	0	0	50	0
	11	44	0	33	0	11
Média	6	32	18	23	12	9

12) Largura das laterais:

A tabela A.48 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente e as correspondentes porcentagens.

Na discussão dos valores encontrados verifica-se que 100% das agências reguladoras e dos construtores manifestaram sua satisfação com a largura das laterais. Os armadores, os donos de carga manifestaram-se no

mesmo sentido, com 80% e 66% respectivamente. A totalidade da tripulação mostrou sua insatisfação. As sociedades classificadoras foram

indiferentes com 50%, seguida das instituições (43%) e projetistas (40%).

Do ponto de vista global, 41% dos clientes manifestaram-se “satisfeitos” e um índice médio de 18%.

que este item corresponda positivamente às expectativas da maioria dos entrevistados, apesar do grupo dos “indiferentes” ter totalizado

Tabela A.48 - Largura das laterais

Classe	Valor de '0' a '5'				
	1	2	3	4	5
Agências reguladoras	0	0	0	1	1
Armadores	0	1	0	4	0
Construtores	0	0	0	1	0
Donos de carga	0	1	0	1	1
Instituições	1	0	3	2	0
Projetistas	0	0	2	1	1
Sociedades Classificadoras	0	0	1	0	1
Tripulação	2	7	0	0	0

	Porcentagem (%)					
	1	2	3	4	5	0
	0	0	0	60	60	0
	0	20	0	80	0	0
	0	0	0	100	0	0
	0	33	0	33	33	0
	14	0	43	29	0	14
	0	0	40	20	20	20
	0	0	50	0	50	0
	22	78	0	0	0	0
Média	9	26	18	29	12	6

13) Ausência de duplo fundo:

A tabela A.49 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente e as correspondentes porcentagens.

Na discussão dos valores encontrados verifica-se que 100% dos construtores, 72% das instituições e 60% dos projetistas mostraram sua insatisfação.

Dos clientes pesquisados 67% dos donos de carga e 44% da tripulação

manifestaram sua satisfação. As sociedades classificadoras mostraram-se divididas em 50% cada, para “insatisfeito” e “muito satisfeito”. As agências reguladoras se abstiveram e os armadores apresentaram 60% de abstenção.

Do ponto de vista global, 44% dos clientes manifestaram-se “insatisfeitos”

e “muito insatisfeitos” e 21% e “muito satisfeitos” e “satisfeitos”. A taxa de abstenção foi alta, com 29%.

A análise dos dados permite concluir que este item não corresponde positivamente às expectativas da maioria dos entrevistados, com exceção dos donos de carga que se mostraram, na sua maioria, satisfeitos.

Tabela A.49 - Ausência de duplo fundo

Classe	Valor de '0' a '5'					
	1	2	3	4	5	0
Agências reguladoras	0	0	0	0	0	2
Armadores	1	1	0	0	0	3
Construtores	1	0	0	0	0	0
Donos de carga	0	0	0	2	0	1
Instituições	2	3	1	0	0	1
Projetistas	1	2	1	0	0	1
Sociedades Classificadoras	0	1	0	0	1	0
Tripulação	1	2	0	4	0	2

	Porcentagem (%)					
	1	2	3	4	5	0
	0	0	0	0	0	100
	20	20	0	0	0	60
	100	0	0	0	0	0
	0	0	0	67	0	33
	29	43	14	0	0	14
	20	40	20	0	0	20
	0	50	0	0	0	50
	11	22	0	44	0	22
Média	18	26	6	18	3	29

14) Normas e regulamentos:

A tabela A.50 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente e as correspondentes porcentagens.

Na discussão dos valores encontrados verifica-se que 100% das agências reguladoras e dos construtores manifestaram sua satisfação. Os donos de carga, os projetistas e a tripulação também se manifestaram no mesmo sentido, com 66%, 80% e 56%,

respectivamente. Dos clientes pesquisados, 71% das instituições mostraram-se “indiferentes”. As sociedades classificadoras mostraram-se divididas com 50% para cada índice “insatisfeito” e “muito satisfeito”, enquanto que os armadores também se dividiram com 40% para cada um dos índices, para “indiferentes” e “satisfeitos”.

Do ponto de vista global, 53% dos clientes manifestaram-se “satisfeitos” e “muito satisfeitos” e 9% “insatisfeitos” e “muito insatisfeitos”.

A análise dos dados permite concluir que este item corresponde positivamente às expectativas da maioria dos entrevistados.

Tabela A.50 - Normas e regulamentos

Classe	Valor de '0' a '5'					
	1	2	3	4	5	0
Armadores	0	0	2	2	0	1
Donos de carga	0	0	1	1	1	0
Agências reguladoras	0	0	0	1	1	0
Construtores	0	0	0	1	0	0
Sociedades Classificadoras	0	1	0	0	1	0
Projetistas	0	0	0	4	0	1
Instituições	0	1	5	1	0	0
Tripulação	0	1	1	5	0	2

	Porcentagem (%)					
	1	2	3	4	5	0
	0	0	40	40	0	20
	0	0	33	33	33	0
	0	0	0	60	60	0
	0	0	0	100	0	0
	0	50	0	0	50	0
	0	0	0	80	0	20
	0	14	71	14	0	0
	0	11	11	56	0	22
Média	0	9	26	44	9	12

15) Normas e regulamentos - carga perigosa:

A tabela A.51 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente e as correspondentes porcentagens.

Na discussão dos valores encontrados verifica-se que 100% dos construtores mostraram-se satisfeitos. As agências reguladoras também se mostraram satisfeitas com 50%. Mostraram-se indiferentes 33% da tripulação Dos clientes pesquisados 43% das

instituições e 40% dos projetistas se mostraram insatisfeitas. Os armadores apresentaram a maior taxa de abstenção, com 60%, seguidos pelas agências reguladoras com 50%. As sociedades classificadoras se mostraram divididas com 50% para cada um dos índices "muito insatisfeito" e "muito satisfeito".

Do ponto de vista global, 30% dos clientes manifestaram-se "satisfeitos" e "muito satisfeitos" e 26% "insatisfeitos" e "muito insatisfeitos". A taxa total de abstenção foi de 26%.

A análise dos dados permite concluir que este item apresenta um equilíbrio nas expectativas da maioria dos entrevistados.

Tabela A.51 - Normas e regulamentos - carga perigosa

Classe	Valor de "0" a "5"				
	1	2	3	4	5
Agências reguladoras	0	0	0	0	1
Armadores	0	1	0	1	0
Construtores	0	0	0	1	0
Donos de carga	0	1	1	1	0
Instituições	1	2	1	2	0
Projetistas	0	2	1	1	0
Sociedades Classificadoras	1	0	0	0	1
Tripulação	0	1	3	2	0

	Porcentagem (%)					
	1	2	3	4	5	0
	0	0	0	0	50	50
	0	20	0	20	0	60
	0	0	0	100	0	0
	0	33	33	33	0	0
	14	29	14	29	0	14
	0	40	20	20	0	20
	50	0	0	0	50	0
	0	11	33	22	0	33
Média	6	20	18	24	6	26

16) Ausência de corrimão nas laterais da chata:

A tabela A.52 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente e as correspondentes porcentagens.

Na discussão dos valores encontrados verifica-se que 100% dos construtores manifestaram sua satisfação. As agências reguladoras e os donos de carga também se manifestaram no mesmo sentido, com 50% e 67%, respectivamente. As sociedades classificadoras mostraram-se indiferentes com 100%. Dos clientes

pesquisados, 71% das instituições e 56% da tripulação mostraram sua insatisfação.

Do ponto de vista global, 38% dos clientes se manifestaram e “muito insatisfeitos” e “insatisfeitos” e 21% “satisfeitos”. A taxa de abstenção foi de 20%.

A análise dos dados permite concluir que, embora as porcentagens médias obtidas tendam a mostrar uma certa “satisfação” no tocante ao item em

estudo, há que levar em consideração o fato de um grande número de votantes haver optado pelo índice “2”, “insatisfeito”. O desequilíbrio foi devido à classe dos construtores, com apenas um elemento haver escolhido o índice “4”, “satisfeito”. Assim, em uma análise mais profunda, denota-se que há uma tendência deste item de atender ao índice “insatisfeito”, exigindo um maior cuidado na segurança deste tipo de embarcação.

Tabela A.52 - Ausência de corrimão nas laterais da chata

Classe	Valor de "0" a "5"				
	1	2	3	4	5
Agências reguladoras	0	0	0	1	0
Armadores	0	2	1	2	0
Construtores	0	0	0	1	0
Donos de carga	0	0	1	2	0
Instituições	1	4	0	0	0
Projetistas	0	1	1	1	0
Sociedades Classificadoras	0	0	2	0	0
Tripulação	0	5	2	0	0

	Porcentagem (%)				
	1	2	3	4	5
	0	0	0	50	0
	0	40	20	40	0
	0	0	0	100	0
	0	0	33	67	0
	14	57	0	0	0
	0	20	20	20	0
	0	0	100	0	0
	0	56	22	0	0
Média	3	35	21	21	0

20

17) Instalação de propulsor de proa:

A tabela A.53 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente e as correspondentes porcentagens.

Na discussão dos valores encontrados verifica-se que 50% das agências reguladoras e 50% das sociedades classificadoras manifestaram a sua satisfação. Dos clientes pesquisados 43% das instituições e 40% dos

armadores mostraram-se indiferentes. Os construtores abstiveram-se em 100% e os tripulantes com 67%. Nota-se simetria de valores para a classe das instituições, com 43% para cada um dos índices “indiferentes” e “insatisfeitos” e “muito insatisfeitos”.

Do ponto de vista global, a taxa total de abstenção foi de 41%, 26% dos

clientes se manifestaram “indiferentes”, 18% “satisfeitos” e “muito satisfeitos” e 15% “insatisfeitos” e “muito insatisfeitos”.

A análise dos dados permite concluir que, face ao alto índice de abstenção, este item não teve uma atenção merecida por parte dos entrevistados.

Tabela A.53 - Instalação de propulsor na proa

Classe	Valor de "0" a "5"					
	1	2	3	4	5	0
Agências reguladoras	0	0	0	0	1	1
Armadores	0	1	2	0	0	2
Construtores	0	0	0	0	0	1
Donos de carga	0	0	1	0	1	1
Instituições	1	2	3	0	0	1
Projetistas	0	1	1	2	0	1
Sociedades Classificadoras	0	0	0	1	0	1
Tripulação	0	0	2	1	0	6

	Porcentagem (%)					
	1	2	3	4	5	0
Agências reguladoras	0	0	0	0	50	50
Armadores	0	20	40	0	0	40
Construtores	0	0	0	0	0	100
Donos de carga	0	0	33	0	33	33
Instituições	14	29	43	0	0	14
Projetistas	0	20	20	40	0	20
Sociedades Classificadoras	0	0	0	50	0	50
Tripulação	0	0	22	11	0	67
Média	3	12	26	12	6	41

18) Fundo da chata inclinado:

A tabela A.54 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente e as correspondentes porcentagens.

Na discussão dos valores encontrados verifica-se que 100% dos construtores, 71% das instituições e 44% da tripulação se manifestaram “indiferentes”. Os donos de carga, os projetistas e as

sociedades classificadoras manifestaram sua satisfação com 66%, 60% e 50%, respectivamente. As agências reguladoras e os armadores abstiveram-se.

Do ponto de vista global, a taxa de abstenção foi de 41%, 32% dos clientes se manifestaram “indiferentes”, 21%

manifestaram-se “satisfeitos” e “muito satisfeitos” e 6% “insatisfeitos” e “muito insatisfeitos”.

A análise dos dados permite concluir que este item não corresponde muito positivamente às expectativas da maioria dos entrevistados ou não foi compreendido.

Tabela A.54 - Fundo da chata inclinado

Classe	Valor de "0" a "5"					
	1	2	3	4	5	0
Agências reguladoras	0	0	0	0	0	2
Armadores	0	0	0	0	0	5
Construtores	0	0	1	0	0	0
Donos de carga	0	0	0	1	1	1
Instituições	0	2	5	0	0	0
Projetistas	0	0	1	2	1	1
Sociedades Classificadoras	0	0	0	0	1	1
Tripulação	0	0	4	1	0	4

	Porcentagem (%)					
	1	2	3	4	5	0
Agências reguladoras	0	0	0	0	0	100
Armadores	0	0	0	0	0	100
Construtores	0	0	100	0	0	0
Donos de carga	0	0	0	33	33	33
Instituições	0	29	71	0	0	0
Projetistas	0	0	20	40	20	20
Sociedades Classificadoras	0	0	0	0	0	50
Tripulação	0	0	44	11	0	44
Média	0	6	32	12	9	41

19) Arranjo estrutural:

A tabela A.55 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente e as correspondentes porcentagens.

Na discussão dos valores encontrados verifica-se que 100% das agências reguladoras e dos construtores manifestaram sua satisfação. No mesmo sentido, os donos de carga e os

projetistas se manifestaram, com 66% e 60, respectivamente. A tripulação mostrou-se indiferente com 44%. Dos clientes pesquisados 43% das instituições mostraram-se insatisfeitos. Os armadores mostraram-se divididos com 40% para cada um dos índices “indiferentes e satisfeitos”.

Do ponto de vista global, 50% dos clientes manifestaram-se “satisfeitos” e “muito satisfeitos” e 12% “insatisfeitos” e “muito insatisfeitos”.

A análise dos dados permite concluir que a maioria dos pesquisados está satisfeita, o que sugere não serem necessárias grandes mudanças.

Tabela A.55 - Arranjo estrutural

Classe	Valor de '0" a '5"				
	1	2	3	4	5
Agências reguladoras	0	0	0	1	1
Armadores	0	0	2	2	0
Construtores	0	0	0	1	0
Donos de carga	0	1	0	1	1
Instituições	0	3	1	2	0
Projetistas	0	0	1	2	1
Sociedades Classificadoras	0	0	1	0	1
Tripulação	0	0	4	3	1

	Porcentagem (%)					
	1	2	3	4	5	0
	0	0	0	50	50	0
	0	0	40	40	0	20
	0	0	0	100	0	0
	0	33	0	33	33	0
	0	43	14	29	0	14
	0	0	20	40	20	20
	0	0	60	0	60	0
	0	0	44	33	11	11
Média	0	12	26	35	15	12

20) Peso total:

A tabela A.56 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente e as correspondentes porcentagens.

Na discussão dos valores encontrados verifica-se que 100% das agências reguladoras e dos construtores manifestaram sua satisfação com o peso total. Os armadores, os donos de carga, os projetistas e as sociedades

classificadoras também se manifestaram no mesmo sentido, com 80%, 66%, 60% e 50%, respectivamente. Dos clientes pesquisados 43% das instituições mostraram-se indiferentes. A maior taxa de abstenção foi a dos tripulantes, com 44%.

Do ponto de vista global, 50% dos clientes manifestaram-se “satisfeitos” e

“muito satisfeitos” e 21% “indiferentes”. A taxa de abstenção foi de 20%.

A análise dos dados permite concluir que este item corresponde positivamente às expectativas da maioria dos entrevistados.

Tabela A.56 - Peso total

Classe	Valor de "0" a "5"				
	1	2	3	4	5
Agências reguladoras	0	0	0	1	1
Armadores	0	0	0	4	0
Construtores	0	0	0	1	0
Donos de carga	0	0	0	1	1
Instituições	1	1	3	2	0
Projetistas	0	0	1	1	2
Sociedades Classificadoras	0	0	1	0	1
Tripulação	0	1	2	2	0

	Porcentagem (%)				
	1	2	3	4	5
	0	0	0	50	0
	0	0	0	80	0
	0	0	0	100	0
	0	0	0	33	33
	14	14	43	29	0
	0	0	20	20	40
	0	0	50	0	50
	0	11	22	22	0
Média	3	6	21	35	15
					20

21) Uso de novos materiais:

A tabela A.57 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente e as correspondentes porcentagens. Na discussão dos valores encontrados verifica-se que nenhuma das oito classes manifestou sua satisfação. Dos clientes pesquisados 100% dos construtores e 72% das instituições mostraram-se insatisfeitos. Os

projetistas se manifestaram “indiferentes”, com 40% em sua classe. As agências reguladoras, e as sociedades classificadoras se abstiveram em 100% e os armadores com 60%.

Do ponto de vista global, a taxa total de abstenção foi de 47% e 26% entre “insatisfeitos” e “muito insatisfeitos”.

A análise dos dados permite concluir que este item não corresponde positivamente às expectativas da maioria dos entrevistados, principalmente pela alta abstenção e pela insatisfação dos construtores.

Tabela A.57 - Uso de novos materiais

Classe	Valor de "0" a "5"				
	1	2	3	4	5
Agências reguladoras	0	0	0	0	2
Armadores	0	1	1	0	3
Construtores	0	1	0	0	0
Donos de carga	0	1	0	1	0
Instituições	2	3	1	0	1
Projetistas	0	0	2	1	0
Sociedades Classificadoras	0	0	0	0	2
Triplulação	0	1	1	1	5

	Porcentagem (%)					
	1	2	3	4	5	0
	0	0	0	0	0	100
	0	20	20	0	0	60
	0	100	0	0	0	0
	0	33	0	33	0	33
	29	43	14	0	0	14
	0	0	40	20	0	40
	0	0	0	0	0	100
	0	11	11	11	11	56
Média	6	20	15	9	3	47

22) Manobra com vento:

A tabela A.58 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente e as correspondentes porcentagens.

Na discussão dos valores encontrados verifica-se que 100% das agências reguladoras e das sociedades classificadoras manifestaram sua satisfação. Os armadores e os donos de

carga se manifestaram “indiferentes”, com 40% e 67%, respectivamente. Dos clientes pesquisados 71% das instituições e 44% da tripulação mostraram sua insatisfação. Os construtores se abstiveram.

Do ponto de vista global, 35% dos clientes manifestaram “insatisfeitos” e

“muito insatisfeitos”, 27% dos clientes manifestaram-se “satisfeitos” e “muito satisfeitos”.

A análise dos dados permite concluir que este item merece um estudo mais cuidadoso com futuros projetos da área.

Tabela A.58 - Manobra com vento

Classe	Valor de '0' a '5'				
	1	2	3	4	5
Agências reguladoras	0	0	0	1	1
Armadores	0	1	2	1	0
Construtores	0	0	0	0	1
Donos de carga	0	0	2	0	1
Instituições	1	4	1	0	1
Projetistas	1	1	1	1	0
Sociedades Classificadoras	0	0	0	2	0
Tripulação	0	4	2	3	0

	Porcentagem (%)					
	1	2	3	4	5	0
	0	0	0	50	50	0
	0	20	40	20	0	20
	0	0	0	0	0	100
	0	0	67	0	0	33
	14	57	14	0	0	14
	20	20	20	20	0	20
	0	0	0	100	0	0
	0	44	22	33	0	0
Média	6	29	24	24	3	14

23) Regulamentação para desempenho e manobra:

A tabela A.59 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente e as correspondentes porcentagens. A tabela A.59 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente e as correspondentes porcentagens. “muito satisfeitos” e 12% “insatisfeitos” e “muito insatisfeitos”. A taxa de abstenção foi de 21%.

Na discussão dos valores encontrados verifica-se que as agências reguladoras, os donos de carga, as sociedades classificadoras e a tripulação manifestaram sua satisfação com 50%, 67%, 50% e 56%, respectivamente. Os armadores apresentaram-se divididos em 40% para cada um dos índices “indiferentes e satisfeitos”. Os construtores se abstiveram. Do ponto de vista global, 32% dos clientes manifestaram-se “satisfeitos” e 35% dos indiferentes.

Tabela A.59 - Regulamentação para desempenho e manobra

Classe	Valor de '0' a '5'				
	1	2	3	4	5
Agências reguladoras	0	0	0	0	1
Armadores	0	1	2	2	0
Construtores	0	0	0	0	1
Donos de carga	0	0	0	2	0
Instituições	1	1	4	0	0
Projetistas	0	1	3	0	0
Sociedades Classificadoras	0	0	0	1	0
Tripulação	0	0	3	5	0

	Porcentagem (%)				
	1	2	3	4	5
	0	0	0	0	50
	0	20	40	40	0
	0	0	0	0	100
	0	0	0	67	0
	14	14	57	0	0
	0	20	60	0	0
	0	0	0	50	0
	0	0	33	56	0
Média	3	9	35	29	3
					21

24) Linhas hidrodinâmicas:

A tabela A.60 apresenta a distribuição dos valores por classe de cliente e as correspondentes porcentagens.

Na discussão dos valores encontrados verifica-se que 100% das agências reguladoras e dos construtores manifestaram sua satisfação. As sociedades classificadoras e a tripulação mostraram-se “indiferentes” com 50% e

44%, respectivamente. Dos clientes pesquisados 57% das instituições e 40% dos projetistas mostraram sua insatisfação. Os tripulantes apresentaram as maiores taxas de abstenção, com 56%.

Do ponto de vista global, 30% dos clientes se manifestaram “indiferentes”, 29% dos clientes manifestaram-se

“satisfeitos” e “muito satisfeitos” e 18% “insatisfeitos” e “muito insatisfeitos”. A taxa de abstenção foi de 23%.

A análise dos dados permite concluir que este item tende a apresentar uma pequena aceitação positiva entre os entrevistados, apesar do índice de indiferença haver atingido 30%.

Tabela A.60 - Linhas hidrodinâmicas

Classe	Valor de '0' a '5'				
	1	2	3	4	5
Agências reguladoras	0	0	0	1	1
Armadores	0	0	2	2	0
Construtores	0	0	0	1	0
Donos de carga	0	0	1	1	0
Instituições	1	3	1	2	0
Projetistas	0	2	1	1	1
Sociedades Classificadoras	0	0	1	0	1
Tripulação	0	0	4	0	5

	Porcentagem (%)					
	1	2	3	4	5	0
Agências reguladoras	0	0	0	50	50	0
Armadores	0	0	40	40	0	20
Construtores	0	0	0	100	0	0
Donos de carga	0	0	33	33	0	33
Instituições	14	43	14	29	0	0
Projetistas	0	40	20	20	20	0
Sociedades Classificadoras	0	0	50	0	0	50
Tripulação	0	0	44	0	0	56
Média	3	15	30	23	6	23