



UFRJ

PARÂMETROS E RECOMENDAÇÕES PARA DESIGN E
ERGONOMIA APLICADOS A VEÍCULOS E TERMINAIS NO
TRANSPORTE AQUAVIÁRIO DE PASSAGEIROS

Daniel Kraichete Martins

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Transportes.

Orientadora: Prof^a. Milena Bodmer, Dr.

Rio de Janeiro
Setembro de 2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

PARÂMETROS E RECOMENDAÇÕES PARA DESIGN E ERGONOMIA
APLICADOS A VEÍCULOS E TERMINAIS NO TRANSPORTE AQUAVIÁRIO
DE PASSAGEIROS

Daniel Kraichete Martins

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA À OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES.

Aprovada por:

Prof^a. Milena Bodmer , D.Sc.

Prof^o. Rômulo Dante Orrico Filho, Dr.Ing.

Dr. Maria Cristina Palmer Lima Zamberlan, D.Sc

RIO DE JANEIRO, RJ. BRASIL

SETEMBRO DE 2008

Martins, Daniel Kraichete

Parâmetros e Atributos para Design Aplicado em Veículos e Terminais no Transporte Aquaviário de Passageiros/ Daniel Kraichete Martins. - Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2008.

XI, 124p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Milena Bodmer

Dissertação (mestrado) – UFRJ / COPPE / Programa de Engenharia de Transportes, 2008.

Referencias Bibliográficas: p.117-119.

1. Design e Ergonomia. 2. Qualidade de Serviços de Transporte. 3. Atributos para a Escolha Modal.

4.Competitividade. I. Bodmer, Milena. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Transportes. III. Título.

AGRADECIMENTOS

Ao terminar este trabalho gostaria agradecer a todos aqueles que contribuíram, de alguma maneira, para a sua realização. Gostaria de agradecer, em especial:

À minha primeira família :

- Tatiana, Ludmila e Vera, pela paciência apoio e incentivo.
- Meu falecido pai, Helvio, pelo legado cultural e intelectual .
- Especialmente a minha mãe, Noêmia, pelo exemplo, dedicação, determinação e por todos os valores essenciais a formação de um ser humano.

À Alicia, minha mais nova família, que me dá força e esperança a cada dia que passa. Obrigado pelo voto de confiança em me deixar te fazer mais feliz a cada dia.

Às funcionárias e funcionários do mestrado, pela atenção, paciência e presteza em resolver os problemas burocráticos.

À Milena, minha orientadora pela objetividade e delicadeza fundamentais pra essa conquista.

À todos da Divisão de Desenho Industrial do Instituto Nacional de Tecnologia e do CentroDesignRio, por me possibilitarem passar por esta experiência sem nada me cobrar em troca.

Aos meus grandes amigos: Pedro, Antonio, Pablo, Felipe, DalBello, Maurício, Marcelo, Bernardo, entre outros, por serem exemplos a serem seguidos.

À Humberto, primo e amigo, pelo incentivo e direção para me transformar em exemplo para outros, da mesma forma que foi para mim.

Resumo de dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

**PARÂMETROS E RECOMENDAÇÕES PARA DESIGN E ERGONOMIA
APLICADOS A VEÍCULOS E TERMINAIS NO TRANSPORTE AQUAVIÁRIO
DE PASSAGEIROS**

Daniel Kraichete Martins

2008

Orientador : Milena Bodmer

Este trabalho tem por objetivo definir as possíveis interfaces entre a Engenharia de Transportes e as disciplinas de Design. O trabalho apresenta o estudo de caso no transporte aquaviário de passageiros, mais especificamente o serviço convencional de travessia entre praça XV e Niterói. O estado da arte conceitua e avalia o Design e a Ergonomia e procura levantar as possíveis oportunidades de atuação em terminais e veículos. Em outro momento é feita uma caracterização dos sistemas de transporte aquaviário de passageiros, através de revisão bibliográfica, e são identificadas as possíveis interfaces sujeitas a sofrer intervenção por parte do Design e Ergonomia. O estado da prática comprova a existência destas interfaces e é então apresentado o conceito do *Acqua Móbile* e seus subsistemas *acqua centro* e *acqua rolo como* resposta ao atendimento as necessidades de acessibilidade, preço e frequência, deixando espaço para que conforto, segurança e qualidade de serviço figurem como atributos com maiores condições de oferecer competitividade. Por final são apresentadas recomendações e parâmetros de projeto em embarcações e terminais de forma que o Design e a Ergonomia possam ser apresentados como ferramentas para a obtenção de diferenciais de competitividade através da garantia da qualidade na prestação do serviço .

Abstract of dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

**STANDARDS AND ATTRIBUTES FOR DESIGN AND ERGONOMICS
APPLIED TO VEHICLES AND TERMINAL STATIONS AT THE
WATERBORNE TRANSPORTATION OF PASSENGERS**

Daniel Kraichete Martins

2008

Advisor : Milena Bodmer

The objective of this paper is to define possible interfaces between Transportation Engineering and the fields of Design and ergonomics. This paper presents a waterborne transportation of passengers' case study, more specifically the conventional service for the crossing between Praça XV and Niterói. The state of the art conceptualizes and evaluates the Design and ergonomics and aims to find the potential opportunities for the activity in terminals and vehicles. In another moment, there is the characterization of the systems for waterborne transportation of passengers through literature review, and then it is identified the possible fields in which there is the possibility of intervention by Design and ergonomics. The state of practice proves the existence of these interfaces, and then it is presented the concept of *Acqua Móbile* and its subsystems *acqua centro* and *acqua roro* in response to the necessity of attending the attributes of accessibility, price and frequency, leaving room for comfort, security and service quality as attributes for competitiveness. Finally, are presented recommendations and parameters for the Design of boats and terminals so that Design and ergonomics may be presented as tools for obtaining competitiveness differentials through the assurance of quality in service.

SUMÁRIO

1- Introdução.....	2
1.1- Considerações iniciais	5
1.2- Objetivos	5
1.3- Objeto	5
1.4- Questões a serem esclarecidas.....	8
1.5- Metodologia	9
1.6- Estrutura da dissertação:	10
2 -Design e Ergonomia e suas aplicações em veículos e ambientes	13
2.1 - Introdução	13
2.2 - Visão geral do Design.....	15
2.2.1 - Breve histórico.....	15
2.2.2 - Definição da atividade e suas principais atribuições	17
2.2.3 – Processo de Design de produtos e serviços.....	18
2.2.4 - Abrangência e principais áreas de atuação do Design.....	24
2.3 - Visão geral da Ergonomia.....	33
2.3.1 - Principais aplicações em transportes	36
2.3.2 - Desenho universal em sistemas de transporte aquaviário de passageiros.....	42
2.4 - Principais características do Design de veículos e ambientes.....	44
2.5 - Considerações sobre EcoDesign e sustentabilidade aplicado aos transportes	47

3 - O transporte aquaviário de passageiros.....	53
3.1- Caracterização dos sistemas de transporte aquaviário de passageiros (STAP).....	53
3.2- Análise crítica das embarcações de travessia no Rio Amazonas.....	65
3.3 – Atributos e propostas do transporte aquaviário de passageiros.....	70
3.3.1 – Atributos para a escolha modal no Rio de Janeiro	70
3.3.2 – Propostas de embarcações e <i>acqua centros</i> do sistema <i>Acqua Mobile</i>	73
3.4 - Avaliação das embarcações e terminais no trecho Rio x Niterói – Estudo de caso.....	76
4 - Parâmetros e recomendações de projeto de veículos e terminais.....	88
4.1- Parâmetros e recomendações em Design de sinalização e Informação em veículos e terminais.....	91
4.2- Design de mobiliário	98
4.2.1 – Design de mobiliário em terminais.....	99
4.2.2 – Design de mobiliário em veículos	104
4.3- Observações sobre projetos de embarcação tipo <i>Acqua-roro</i>	107
5 – Conclusões	111
5.1 - Considerações sobre a aplicação do Design em um sistema de transporte aquaviário de passageiros.....	112
5.2 – Recomendações	115
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	117
WEBSITES.....	120

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 - Grafico adaptado do Fact Sheet - The Design Process da UITP.....23

LISTA DE IMAGENS

Fotografia 1 – Embarcação de travessia de passageiros no rio Amazonas....	65
Fotografia 2 – sistema Ro-Ro para travessia no Rio Amazonas.....	66
Fotografia 3 – Embarcação de travessia de passageiros no rio Amazonas....	67
Fotografia 4 – Interior de embarcação de travessia de passageiros no rio Amazonas	67
Fotografia 5 – Interior de embarcação de travessia de passageiros no rio Amazonas	68
Fotografia 6 - Embarcação de travessia de passageiros no rio Amazonas.....	69
Fotografia 7 - Entrada do terminal da Praça Araribóia	77
Fotografia 8 - Bilheteria terminal Praça Araribóia.....	78
Fotografia 9 - Detalhe da bilheteria do terminal da Praça Araribóia.....	79
Fotografia 10 - Entrada do terminal da Praça Araribóia	80
Fotografia 11 - Interior do terminal da Praça Araribóia.....	81
Fotografia 12 - Vista geral do interior do terminal da Praça Araribóia.....	82
Fotografia 13 - Vista da saída da Barca no terminal da Praça XV	83
Fotografia 14 - Interior do catamarã social.....	84
Fotografia 15 - Detalhe do interior do catamarã social.....	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Atributos de escolha modal a trabalho por grupo modal	71
Tabela 2 – Atributos de escolha modal a estudo por grupo modal.....	71

CAPITULO 1 – INTRODUÇÃO

1- INTRODUÇÃO

Todos os dias, milhões de pessoas iniciam suas atividades de trabalho, lazer ou estudo com alguma necessidade de deslocamento. Estes deslocamentos podem ocorrer de forma autônoma ou dependente de serviços e sistemas, porém a parcela de pessoas que têm condições de se deslocar somente através de seu esforço é ínfima se comparada àquelas que dependem dos serviços de transporte. O crescimento desordenado das cidades, quase sempre desconsiderando uma política de uso inteligente do solo, ou meramente, um planejamento estruturado, aliado ao crescimento dos territórios ocupados, levou a uma realidade aonde os deslocamentos são cada vez maiores e mais dependentes de serviços complexos.

É correto dizer que não existe desenvolvimento econômico sem as atividades diárias, sejam elas de que natureza for, e estas atividades, por sua vez, em sua grande maioria, só ocorrem com a presença física das pessoas responsáveis pelas mesmas. Todo este movimento diário requer um sistema complexo que abrange desde a infra-estrutura necessária para prover transporte (vias, veículos públicos e privados, estações), até os serviços necessários para o mesmo fim, sem falar em serviços complementares que agregam valor. A mobilidade se faz necessária e sua vulnerabilidade aos diversos fatores relacionados a ela precisa ser minimizada.

Quando se trata de sustentabilidade, BRUTOMESSO (1995) ressalta que a resolução dos problemas de transporte urbano consiste em objetivo primário para a “cidade sustentável”. Para conseguirmos uma correta integração entre aspectos econômicos, sociais e ambientais, para não comprometer as gerações futuras, deve-se prover as necessidades básicas dos seres humanos, sem prejudicar suas relações com o meio em que vive. Dito isto, o problema dos transportes se torna motivo de insônia para a maior parte dos tomadores de decisão em um meio urbano. Apenas em uma análise superficial é possível detectar diversos aspectos dos sistemas de transportes de passageiros nas cidades, que, ao enfrentar falhas e contratemplos, podem causar transtornos incalculáveis para a mesma. A subtração de um modo de transporte por algumas horas de pico (greve, por exemplo) já é suficiente para

desestruturar completamente um grande centro urbano por todo um dia, levando a prejuízos da ordem de milhões de reais (Segundo o CIDE, o PIB da região metropolitana do Rio está estimado, em 2006, em 305 bilhões de reais – aproximadamente 800 milhões por dia). Da mesma forma, as externalidades dos sistemas devem ser cuidadosamente observadas e consideradas para conseguirmos a tão esperada sustentabilidade.

Por todo o mundo ainda predomina uma maneira retrógrada de encarar a questão da mobilidade nas cidades, tanto em grandes metrópoles quanto em pequenas cidades. De longa data os investimentos e incentivos vêm se concentrando em infra-estruturas e serviços que privilegiam o uso do automóvel particular em detrimento de sistemas de transporte em massa ou transportes alternativos. O grande suporte que é dado ao transporte particular torna o mesmo necessário e leva a congestionamentos, níveis de poluição, atmosférica e sonora, intoleráveis, assim como outros transtornos causados diariamente aos cidadãos. Como exemplo, podemos citar a legislação de construções no Brasil que condiciona a licença para obras à construção de vagas para automóveis. Em países em desenvolvimento o problema toma proporções ainda maiores, pois o acesso a veículos particulares é privilégio de poucos, deixando o restante da população mal assistida sofrendo com a falta de um sistema de transporte eficiente, que não propicia rapidez, conforto, segurança, custo acessível ou pontualidade, pois o mesmo é negligenciado por políticas de investimento e incentivo equivocadas.

Forma-se uma grande lacuna entre demanda e oferta de serviços de transporte adequados (mobilidade) que privilegiem o usuário; senão pelo aspecto social e humano, que seja pelo fator da competitividade que guarda em seus preceitos a agregação de valor e qualidade de serviços. De acordo com DIMITRIOU (2006) o futuro é baseado na competição e não na harmonia, sendo, a primeira, a essência da globalização.

Já se sabe que muitos estudos e investimentos vêm sendo empregados no sentido de buscar soluções e alternativas para um maior desenvolvimento de sistemas de transporte em massa, mas segundo BRUTOMESSO (1995) a impressão geral é de que o potencial dos diferentes sistemas não está sendo

desenvolvido ao máximo. Naturalmente, por conta da situação quase caótica em que se encontra a maioria das cidades brasileiras, se fazem necessárias alternativas urgentes para evitar possíveis colapsos que viriam a causar prejuízos à economia e ao meio ambiente nos centros urbanos.

Já é notória a necessidade da quebra de um dos grandes paradigmas presentes nos transportes urbanos de passageiros; o incentivo ao uso de automóvel particular motorizado. Sendo assim concessionários, operadores, parceiros ou quaisquer envolvidos na prestação de serviços de transporte deveriam considerar inúmeros aspectos relativos aos sistemas visando seu pleno aproveitamento e garantindo o desenvolvimento ordenado e sustentável. O projeto adequado de veículos e estações, bem como suas tecnologias embarcadas, pode garantir facilidades de operação, manutenção prestação de serviços complementares levando a um maior aproveitamento do sistema como um todo, aumentando assim as condições de prestação de um serviço que ofereça qualidade sem altos custos.

A mudança de uma mentalidade consagrada de que só o automóvel particular pode prover conforto, segurança, rapidez etc, se faz ainda mais complexa quando nos referimos à prestação de um serviço coletivo. O uso compartilhado de bens e serviços possui muitas particularidades que precisam ser observadas. A prestação de serviços se caracteriza primordialmente pela produção ocorrer ao mesmo tempo em que é consumida colocando o usuário em papel de suma importância ao fazer parte desta produção. Este aspecto coloca o usuário no cerne da questão e deixa evidente a necessidade de se atender as reais necessidades deste grupo, sem deixar de lado as necessidades de operadores, prestadores etc.

Segundo a ANTAQ¹, o Brasil possui 42 mil quilômetros de vias navegáveis (navegação interior) tendo efetivamente apenas 10 mil quilômetros em uso. Ao considerarmos os baixos custos de implementação e de operação por passageiro de um sistema aquaviário de passageiros, as possibilidades de

¹ Agência Nacional de Transportes Aquaviários

integração com outros sistemas (multimodalidade), o baixo nível de poluição, entre outros, fica evidente o potencial de desenvolvimento e conseqüentemente atendimento a diversas necessidades humanas de transporte, dos sistemas de transporte aquaviário de pessoas (STAP)

1.1- CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1.2- OBJETIVOS

O trabalho tem como principal meta estabelecer parâmetros e/ou recomendações de projetos de embarcações e terminais no transporte aquaviário de passageiros em um meio urbano. Estes parâmetros serão obtidos através da observação dos atributos conforto, segurança, atendimento e relacionamento e comunicação gerando dados a serem aplicados aos conceitos do Design (desenho industrial) e Ergonomia. Estes parâmetros e recomendações têm ainda por fim gerar subsídios para o convencimento, por parte de operadores, poder público e usuários da necessidade de uma adoção do Design e da Ergonomia como ferramenta de diferencial competitivo e melhoria da qualidade dos serviços prestados.

1.3- OBJETO

A presente dissertação busca levantar informações pertinentes a atributos para a escolha modal em um sistema de transporte aquaviário de passageiros. Serão considerados os atributos conforto, segurança, atendimento, relacionamento e comunicação e informação, dentre os destacados por FORTE (2004). Os atributos citados acima foram escolhidos por serem estes os que dependem exclusivamente do operador ou prestador do serviço, fazendo com que os parâmetros guardem uma maior possibilidade de serem realizados.

Segundo LOBACH (1976), desenho industrial é o processo de adaptação do entorno do objeto às necessidades físicas e psíquicas dos homens e da sociedade. Este conceito, apesar de antigo, reflete de forma satisfatória a abrangência da atividade se incluirmos o termo serviços após a

palavra objeto resultando no seguinte conceito: Desenho industrial é o processo de adaptação do entorno do objeto e *do serviço* às necessidades físicas e psíquicas dos homens e da sociedade. Esta mudança se justifica pela característica principal da atividade do Design que é adotar uma visão holística dos problemas e lançar mão da multidisciplinaridade para resolução destes. Em outras palavras é natural dizer que os conceitos do Design, antes considerados como atividade de desenvolvimento de produtos podem ser plenamente aplicados aos serviços.

Para um maior entendimento da atividade de Design e ainda da Ergonomia, ciência que também dará sua contribuição ao estudo, podemos destacar abaixo:

- LOBACH (1976) afirma que por Desenho Industrial podemos entender toda atividade que tende a transformar em um produto industrial de possível fabricação, as idéias para a satisfação de determinadas necessidades de um grupo.
- A atividade de Design age diretamente na interface com o ser humano, de todo e qualquer produto e sistema a ser desenvolvido. Através de um entendimento (pesquisas, entrevistas e levantamentos) das principais necessidades de um determinado grupo usuário de tal sistema, buscase dar forma e conceito aos objetos, buscando determinar a estética, função, formas, materiais, processos produtivos, layouts; em conformidade e consonância com os projetos das outras áreas que se fazem necessárias (eletrônica, naval, elétrica, produção etc).
- Para WISNER (1972) a Ergonomia é o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários à concepção de instrumentos, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto e eficácia. A Ergonomia, em linhas gerais, utiliza dados relativos ao corpo humano, para uma melhor adequação dos produtos aos diferentes sujeitos usuários dos mesmos. Medições antropométricas garantem nos produtos adequações relativas a tamanhos, formas, posições e posturas adotadas. Ex: celulares em que constantemente se apertam dois botões simultaneamente por engano,

podem não ter considerado o tamanho dos dedos ao determinar, no projeto, o tamanho dos botões. Indo além, estudos fisiológicos podem determinar temperaturas ideais, cores a serem adotadas, iluminação adequada ou até mesmo os níveis de ruído aceitáveis para alguns produtos.

Serão feitos estudos acerca do tema Design e suas aplicações em veículos, ambientes (Ergonomia, usabilidade e confiabilidade humana), bem como um levantamento de recomendações projetuais que, aplicadas a veículos e estações, possam funcionar como fator de convencimento quanto à escolha modal através da agregação de valor ao transporte aquaviário de passageiros, seja pelos aspectos tangíveis (dimensões, acessos, iluminação, sinalização, tecnologia de propulsão etc) ou intangíveis (estética, confiabilidade etc)

Fica evidente que uma observação de critérios seguindo os conceitos de nível de serviço e qualidade de serviço em sistemas de transporte coletivo pode se constituir em importante fonte de informação para formulação de parâmetros projetuais (requisitos e restrições), segundo os preceitos do bom Design. Vale ressaltar que, conforme citado anteriormente, a atividade do Design é multidisciplinar por natureza e se baseia em conhecimentos das mais variadas áreas para a obtenção de resultados. As deficiências de uma determinada solução de transporte, podem ser observadas e resolvidas se bem estudadas e trabalhadas de forma multidisciplinar, considerando os diferentes aspectos envolvidos em um sistema de grande complexidade.

O trabalho se dará através da avaliação da travessia de passageiros entre Rio e Niterói, por modo aquaviário em serviço convencional. Este cenário se mostra oportuno uma vez que a travessia pela Baía de Guanabara atinge um contingente de usuários bastante diversificado e de diferentes classes sociais e econômicas. Mais ainda, a oferta de modos de transporte é grande e variada. Desta forma os parâmetros ganham uma característica mais abrangente visto que um possível desdobramento do estudo é que os mesmos parâmetros possam ser aplicados em diferentes veículos e terminais de transporte em massa.

O estudo teria como desdobramento o aumento de condições para assegurar bons resultados gerando uma maior competitividade através da atratividade por serviços de maior qualidade.

1.4- QUESTÕES A SEREM ESCLARECIDAS

1. Quais as principais particularidades do transporte aquaviário de passageiros podem influenciar no projeto de embarcações e terminais.

O transporte aquaviário de passageiros guarda diversas particularidades em relação a outros modos. Não seria estranho dizer que tais particularidades têm influência direta nas decisões de deslocamento. Uma revisão bibliográfica permitirá definir as principais características deste modal e suas implicações nas embarcações e terminais.

2. Design e Ergonomia e suas aplicações em veículos, terminais e serviços.

Desde a revolução industrial no século XVIII, a atividade de Design vem se consolidando como o principal diferencial de competitividade em produtos e serviços. Mais recentemente países em franco crescimento econômico vêm adotando políticas de Design para um maior desenvolvimento econômico e social bem como para sobreviver e crescer em uma economia globalizada. Uma revisão bibliográfica permitirá avaliar até que nível o Design tem influência, direta ou indireta, na qualidade dos serviços de transporte de passageiros, seja através da aplicação de conceitos na prestação dos serviços seja através de projetos de veículos e embarcações adequados as reais necessidades dos usuários e que também possam agregar valor através da otimização dos processos produtivos, uso correto de materiais, escolha de tecnologias adequadas entre outros.

3. Quais as principais recomendações e parâmetros projetuais, a serem aplicados, podem garantir uma maior qualidade de serviço.

A avaliação de resultados através de observação *in loco* conjuntamente com a revisão bibliográfica possibilitará a definição de alguns parâmetros a serem aplicados em veículos e embarcações. Serão apresentados parâmetros

considerados de grande importância na elaboração de projetos que tenham por objetivo uma maior competitividade através do incremento da qualidade do serviço prestado.

1.5- METODOLOGIA

Este trabalho se desenvolve partindo de algumas revisões de caráter mais geral para, através de cruzamento das informações, serem validadas as interfaces possíveis entre Design e Ergonomia e a Engenharia de Transportes. Através de revisão bibliográfica é apresentado o estado da arte em Design e da Ergonomia de forma a melhor se perceber suas definições, características e particularidades que podem influenciar em melhorias que venham a refletir no incremento da qualidade do serviço prestado em sistemas de transporte coletivo, sendo que o enfoque já é direcionado para o estudo de caso proposto, sendo este o sistema convencional de transporte de passageiros por modo aquaviário entre o Rio de Janeiro (Praça XV) e Niterói. Em outro momento, ainda em caráter genérico, se apresenta uma caracterização dos Sistemas de Transporte Aquaviário de Passageiros (STAP), aonde podem ser identificadas as principais possibilidades de intervenção, também visando a melhoria da qualidade do serviço prestado. Esta etapa do trabalho não se restringe a caracterização dos sistemas mencionados mas se concentra nos atributos para a escolha modal em transportes, partindo da premissa de que se faz necessária uma atenção especial as necessidades específicas dos usuários (demanda). As duas etapas anteriores irão fornecer subsídios para uma correta definição da abordagem da observação e avaliação do estudo de caso.

Através de documentação fotográfica e observação nos terminais e veículos do sistema que se apresenta como estudo de caso, se pretende que o estado da prática comprove a existência das interfaces levantadas pelo estado da arte. Mais ainda, se buscam dados para que se possa determinar parâmetros e recomendações de projetos de embarcações e terminais do sistema proposto. Vale a observação de que não se pretende esgotar todas as interfaces possíveis mas sim apontar para as mesmas e identificar possibilidades de intervenção.

O estudo deverá percorrer as seguintes etapas:

1. Design e suas aplicações em veículos e estações

- Revisão bibliográfica: estado da arte

2. Caracterização do transporte aquaviário

- Revisão bibliográfica: estado da arte

3. Observação e documentação de estação e veículo do sistema de barcas convencional

- Visitas a terminais e veículos do sistema
- Documentação fotográfica dos aspectos mais relevantes
- Observação e análise crítica dos aspectos mais relevantes

4. Análise e avaliação das observações

- Aplicação de conceitos de Design e Ergonomia
- Levantamento de possíveis oportunidades de aplicação de Design e Ergonomia em situação real de uso

5. Definição de parâmetros de projeto

- Aplicação dos dados apurados aos preceitos de Design e Ergonomia
- Identificação e apresentação de parâmetros e recomendações para aplicação do Design e da Ergonomia a sistemas de transporte aquaviário de passageiros.

1.6- ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO:

Capítulo 01 – Introdução

Apresentação e contextualização do estudo a ser apresentado. O primeiro capítulo apresenta a motivação e justificativa do estudo ressaltando a relevância do mesmo, bem como seus objetivos, estrutura e metodologia.

Capítulo 02 - *Design e Ergonomia e suas aplicações em veículos e ambientes*

Apresentação do estado da arte das disciplinas de Design e Ergonomia, suas principais características, metodologia e processos. A proposta é apresentar o Design e a Ergonomia como áreas do conhecimento que guardam possíveis relações com a Engenharia de transportes, sendo as primeiras delimitadas pelas áreas específicas do Design de mobiliário e de sinalização.. São feitas ainda considerações sobre aplicações considerando a inclusão de portadores de necessidades especiais e questões de sustentabilidade.

Capítulo 03 – *O transporte aquaviário de passageiros.*

Nesta etapa do trabalho é feita uma avaliação do estado da arte dos sistemas de transporte aquaviário de passageiros, de forma abrangente, no que diz respeito a atributos para a escolha modal e características de veículos e terminais que podem apresentar possibilidades de intervenção por parte do Design e da Ergonomia.

Capítulo 04 - *Parâmetros e recomendações de projeto de veículos e terminais.*

O quarto capítulo irá apresentar as interfaces identificadas nos capítulos anteriores e suas respectivas possibilidades de intervenção por parte do Design e da Ergonomia. As recomendações são apresentadas de forma a mapear alternativas para melhor garantia de qualidade de nível de serviço.

Capítulo 05 – *Conclusões*

O último capítulo do trabalho apresenta as conclusões que se pode obter através do cruzamento das informações obtidas com a revisão bibliográfica (estado da arte) e a posterior comprovação e validação destas informações através do estudo de caso. São apresentadas recomendações para possíveis estudos futuros tendo o presente estudo como base.

Palavras- Chave - *Design, qualidade de serviços de transporte, atributos para a escolha modal, competitividade, tecnologia de veículos e terminais.*

***CAPITULO 2 – DESIGN E
ERGONOMIA E SUAS APLICAÇÕES
EM VEÍCULOS E AMBIENTES***

2 -DESIGN E ERGONOMIA E SUAS APLICAÇÕES EM VEÍCULOS E AMBIENTES

2.1 - INTRODUÇÃO

Este trabalho possui o objetivo indireto de agregar o conhecimento adquirido pela atividade do Design no universo da engenharia dos transportes. Um estudo superficial em Design levaria a diversas interações entre estes dois campos, mesmo porque, o Design é uma atividade de natureza multidisciplinar. O caráter investigativo e questionador do Design, por ora até, o leva a buscar conhecimento, ainda que não aprofundado, em diversas áreas do conhecimento. Naturalmente, as engenharias representam a grande maioria destas áreas por estarem intimamente relacionadas a tecnologias, meios de produção e mecanismos e sistemas. No Brasil, a atividade do Design é muito recente tendo sua primeira escola fundada em 1962, a Escola Superior de Desenho Industrial – ESDI, no Rio de Janeiro. Por ser ainda muito nova no Brasil, existem muitas barreiras no que diz respeito ao entendimento da atividade, suas atribuições, abrangência e principalmente contribuições para a sociedade e para o desenvolvimento sócio-econômico. Este problema não é exclusivo do Brasil, mas é mais latente em países emergentes.

Podemos observar muitos exemplos mundiais em que o Design se tornou fator preponderante para o desenvolvimento econômico e social. Para citar um, temos a Coréia do Sul que em 1963 após ocupações japonesas e americanas, guerras internas, e proclamação de três repúblicas, deu início a um programa de desenvolvimento industrial, que em 1980 se concentrou em alta tecnologia e computadores. Os produtos coreanos não vinham conseguindo muito sucesso mundo afora por não reunirem as condições competitivas ideais exigidas por um mercado global. Este quadro começou a mudar em 1986, com a criação da escola de Design do KAIST (Korean Advanced Institute of Science and Technology), entidade de referência mundial em C&T, e posteriormente com seu programa de mestrado em 1991, dando início a uma revolução dentro de sua própria indústria, ainda de alta tecnologia, que passou a apresentar produtos com alta qualidade, com imenso valor

agregado e referência mundial em Design. Alguns dos maiores exemplos da competitividade global dos coreanos são Hyundai, Samsung e LG que hoje, multinacionais presentes ao redor de todo o globo, fazem frente às principais corporações mundiais e estão amplamente consolidadas no mercado. É claro que diversos fatores econômicos e políticos influenciaram nesta reviravolta, mas não seria nenhum absurdo dizer que o catalisador tecnológico e fator preponderante deste movimento foi o Design. Podemos confirmar a lógica apresentada acima através de algumas afirmações de órgãos e autores de enorme representatividade mundial em Design. BHAN (2005) afirma que os estudantes de graduação em Design da Coreia do Sul são maioria sobre qualquer outra nacionalidade na maior parte dos programas norte-americanos de graduação em Design. Não é nenhuma surpresa que a Samsung esteja cada vez mais se consolidando como um grande inovador.

Segundo a BEDA (Bureau of European Design Associations) (2007) a Coreia está implementando o seu terceiro “plano de cinco anos” para a promoção do Design, lançado pelo presidente da República em contraponto a inexistência de uma política de Design em nível europeu.

Por fim o KIDP (Korean Institute for Design Promotion) (2007) publica em seu website oficial que na Coreia há um largo consenso entre a indústria e o governo sobre a importância do Design como um fator essencial ao fazer negócios. O governo Coreano implementou seu primeiro plano Industrial para a promoção do Design (93-97), através do qual o número de designers e firmas de Design cresceu de forma explosiva assim como o investimento em Design para pequenas e médias empresas também se expandiu. Com a crise econômica de 1997 a Coreia encontrou a solução para a inovação através da promoção e estratégia de Design em termos de qualidade e não quantidade.

Podemos destacar a afirmação de BOMFIM (2001) que, para qualquer sociedade, os produtos, independente de suas características particulares, são instrumentos para a realização das utopias, através da realização dos indivíduos (sociedade) e com seu contexto material e temporal (meio ambiente). O trecho acima nos permite ter uma boa noção da importância do Design uma vez que podemos afirmar que esta atividade é a principal

responsável pelo projeto dos objetos que nos cercam, em sua concepção geral e mais especificamente na interface destes com os usuários.

Primeiramente, este capítulo irá definir a atividade de Design, se concentrando em exemplos e definições que tenham ingerência sobre a Engenharia de transportes em especial atenção aos STAPs. Em seguida serão exploradas algumas interfaces possíveis entre o Design e a engenharia de transportes, com o intuito de definir os principais atributos para a escolha modal em STAPs, os quais o Design pode contribuir como ferramenta de decisão estratégica no âmbito da produção do serviço, seja para definir o mix de produtos-serviços novos e desenvolvê-lo, seja para ajustá-lo às necessidades dos clientes.

2.2 - VISÃO GERAL DO DESIGN

Design can and must become a way in which young people can participate in changing society. VICTOR PAPANEK (1970)

2.2.1 - Breve histórico

Existem muitas discussões acerca do surgimento da atividade de desenho Industrial ou Design. As teorias mais antigas pregam que o Design surgiu ainda nos tempos primitivos em que os homens estabeleciam relação com os recursos naturais a sua volta, criando objetos (utensílios domésticos, armas, moradias etc) ou até imagens (desenhos, escrita etc). Apesar da lógica presente nestas teorias de que o provável projeto e a fabricação de objetos ou imagens guarde intensa relação com a atividade de Design, causaria polêmica falar em Design se não falarmos de produtos produzidos em escala, em grandes quantidades. Segundo NAVEIRO (2005), chineses e romanos, na Idade Antiga, já produziam utensílios em grande escala e dividiam as tarefas de acordo com as habilidades individuais dos artesãos, porém a grau de uniformidade e padronização destes utensílios não era suficiente para esta ser considerada uma produção industrial.

A partir da Revolução Industrial, com as máquinas e equipamentos, foi transposta a barreira entre produção artesanal e industrial. O grau de repetição

com uniformidade que as máquinas possibilitavam passava a justificar o que se chama até hoje de uma produção industrial. Apesar de artesãos sempre trabalharem com um projeto, condição primordial a atividade de Design, o resultado de seu projeto eram peças diretamente traduzidas de seus pensamentos e com produção pequena e não uniforme. Existia, obrigatoriamente, uma relação direta entre a concepção (projeto) e a manufatura (produção). Os artesãos que lançavam mão de recursos gráficos ou representativos, o faziam em nível experimental e tais representações não traduziam completamente o projeto nem seu modo de fabricação. A Revolução Industrial provocou uma grande ruptura nas bases da economia que deixou de ter uma base artesanal e manufatureira para se firmar na produção industrial e mecanizada. Com o nascimento das fábricas surgiu um primeiro paradigma de administração, defendendo racionalização da produção, divisão de tarefas em múltiplas etapas, supervisão cerrada e obediência hierárquica (FERREIRA, 1997). O estudo *Principles of Scientific Management* de Frederick Taylor (1911) se tornou modelo para a prática da Administração colocando Taylor como o precursor da Teoria da Administração Científica. De acordo com FERREIRA (1997), Taylor via a necessidade premente de aplicar métodos científicos à administração para garantir a consecução de seus objetivos de máxima produção a mínimo custo. A mecanização do trabalho aliado aos novos preceitos administrativos da época (divisão racional do trabalho, alta especialização etc) rompeu de vez o elo que existia entre a concepção (projeto) e a manufatura (produção). A nova forma de se produzir exigia que um projeto pudesse ser fabricado por qualquer um em qualquer estrutura de produção fabril. Esta nova realidade fez surgir técnicas de representação gráfica que descrevesse completamente o artefato a ser produzido por terceiros em qualquer unidade fabril. Nesse contexto é que surge o desenho técnico como linguagem codificada, capaz de descrever o artefato projetado de tal forma que a sua produção pudesse ser realizada por qualquer um e em qualquer instalação fabril (NAVEIRO, 2005). Neste momento surgiram, de fato, as principais características inerentes à atividade do Design como é conhecida hoje.

De certo que o Design mudou consideravelmente sua abordagem e talvez até seu método, mas pode-se dizer que naquele momento surgia o Design como atividade econômica e como resposta às necessidades de produção de artefatos de forma industrial, ou seja, em grande quantidade, e com alto grau de capacidade de reprodução. Com toda esta quebra de paradigma no que tange a questão da produção de bens de consumo, evidentemente novas necessidades foram surgindo, inicialmente necessidades técnicas relacionadas à nova realidade produtiva e por consequência foram criadas novas demandas, ou seja, novas necessidades de consumo. Este ciclo perdura até os dias atuais e tende a continuar por muito tempo.

A partir do momento em que foi rompido o elo crucial entre concepção e manufatura (aquele que cria, transfere sua criação diretamente ao material final) e com o surgimento de novos modos de fabricação e conseqüentemente novas necessidades de consumo, surge o cenário ideal para o desenvolvimento da atividade do Design. Além da evolução que a metodologia do Design tem alcançado constantemente, sendo hoje bem mais abrangente que na época da revolução industrial, pode se afirmar que a produção e o consumo se constituem nas suas bases primordiais para o desenho de produtos e serviços, representando uma parte significativa das estratégias competitivas da sua gestão. No entanto as mudanças em diferentes cenários econômicos e produtivos levaram a diferentes possibilidades de aplicação do Design e hoje podemos afirmar que um contraponto do que foi dito anteriormente a respeito de concepção e manufatura, também é verdade. As mudanças ocorridas ao longo dos tempos possibilitaram ao Design se adequar a uma realidade que também exige que customizações e adaptações sejam feitas ao longo do processo de produção, ou até mesmo a necessidade por produtos exclusivos e diferenciados para diferentes casos.

2.2.2 - Definição da atividade e suas principais atribuições

Design é um processo de inovação permanente, visando o benefício mútuo dos produtores e usuários de serviços e produtos através de ações multidisciplinares de caráter tecnológico, econômico, social, cultural e ambiental. NAVEIRO (2005)

De acordo com NAVEIRO (2005) nos últimos 15 anos o Design começou a despontar como uma atividade importante para obtenção de ganhos significativos de produtividade e competitividade para as empresas sendo empregado de forma estratégica visando o futuro em longo prazo da empresa. Desde uma visão antiga e estreita do Design que o relaciona somente a aspectos formais até uma visão mais atual que o associa ao processo de inovação permanente de toda a empresa com o objetivo de melhorar a relação com seus clientes. Vale ressaltar que a aplicabilidade do Design se dá não somente ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de produtos, mas também de serviços o que pode ser exemplificado com a definição da ICSID (International Council of Societies of Industrial Design), entidade de maior representatividade mundial em Design:

“Design is a creative activity whose aim is to establish the multi-faceted qualities of objects, processes, services and their systems in whole life-cycles. Therefore, Design is the central factor of innovative humanisation of technologies and the crucial factor of cultural and economic Exchange” ICSID

Sob esta perspectiva, hoje amplamente aceita por toda a comunidade mundial do Design, a atividade econômica de Design desempenha papel de vital importância em inúmeros setores da economia.

De maneira mais específica o DESIGN COUNCIL (2005) coloca que Design é o processo de tomada de decisões consciente através do qual informação (uma idéia) é transformada em um resultado, seja ela tangível (um produto) ou intangível (um serviço)

2.2.3 – Processo de Design de produtos e serviços

Conforme aponta NAVEIRO (2003) o processo de projetar produtos é evolutivo e recursivo, no qual requisitos estabelecidos para um produto a ser concebido, confrontados com as diversas restrições que influenciam o

processo, delimitam um ambiente de projeção na qual as propostas de solução evoluem.

Como em qualquer disciplina, existem diversas metodologias utilizadas no processo para obtenção dos resultados em Design. Para efeito de entendimento são apresentadas a seguir as etapas, com descrição, da metodologia que a UITP² disponibiliza em seu FACT SHEET (2003).

O Processo de Design pode ser desmembrado em uma seqüência de eventos, seja quem for o designer. Como qualquer outra disciplina de negócios, Design de sucesso provém de um processo estruturado com *milestones*³ que precisam ser dedicados e revistos enquanto o Design se desenvolve. O conjunto de etapas a seguir pode ser chamado de *backbone* ou espinha dorsal do processo de Design.

1. Aprovação

O primeiro passo é a aprovação da proposta por parte do cliente.

2. Objetivos

O designer se coloca a par de todas as aspirações e objetivos do cliente e necessita fazer muitas perguntas pra se certificar de tudo esteja muito claro. Da mesma forma o cliente deve estar satisfeito com os objetivos conforme delineados pelo designer ou equipe de designers.

3. Programa de trabalho

Os prazos – sempre críticos em um processo de Design - são acordados. Um orçamento para todo o projeto e suas partes - incluindo

² International Association of Public Transport

³ Técnica de gestão de projetos que permite o teste da funcionalidade de um novo produto ao longo do projeto, através da definição de pontos de checagem ou *marcos** de desenvolvimento. * marco - ponto de controle em um cronograma que representa a conclusão de um conjunto de tarefas ou fase, passiva de aprovação e formalização por parte do cliente.

produção - é alocado após discussão para garantir que estes prazos e valores são realistas.

4. Fabricante - Informação - Usuário

O designer reúne o máximo de informações possíveis acerca do produto que ele irá desenhar. Ela também começará a entender as aspirações e necessidades que o usuário final pode ter do produto. Esta compilação de informações pode incluir busca de fatos, pesquisa de competidores, grupos de foco para auxiliar na compreensão de atitudes de usuários de produtos já existentes no mercado. Neste estágio o designer também trabalhará para compreender os aspectos econômicos e do processo produtivo do fabricante.

5. Análise

Esta etapa envolve um questionamento mais profundo. Quais são as principais áreas problema? Como as diversas partes do produto irão funcionar e como todas estas partes e funções irão interagir?

6. Especificações

O designer refina os objetivos iniciais (2) e define os requisitos do produto (ex: os materiais a serem usados). Na medida do possível, os critérios de desempenho do produto serão definidos através de dados confiáveis e imagens.

7. Primeiros conceitos

É iniciado o processo criativo. Este pode ser entendido como um coquetel de análises teóricas combinado com intuição criativa. Designers e escritórios de Design são escolhidos por seu pensamento e conhecimento em Design e cada um possui suas características e processos de desenvolvimento. Em qualquer situação, o resultado final é o que importa. Os designers e engenheiros de projeto trabalham conjuntamente usando sua imaginação criativa para produzir soluções para as funções técnicas e aspecto geral do produto.

8. Desenhos e sketches

Centenas de desenhos rápidos e esboços são gerados com frequência para auxiliar na visualização do processo criativo. O “kit” criativo pode incluir técnicas de *brainstorming* entre outras. Esboços e desenhos são combinados de maneira que fique viável e simples de ser apresentado ao cliente.

A gestão do processo de Design é crítica neste momento. As idéias e propostas dos designers são verificadas contra as especificações (6) para garantir que as mesmas são válidas. Algumas idéias precisarão ser revisadas e reavaliadas, e outras até rejeitadas.

9. Designs

Desenhos de apresentação final são preparados para o cliente. A validade das diferentes propostas de Design é colocada em um relatório como resposta às especificações do cliente (6). Vistas explodidas podem auxiliar na estimativa de custos de produção das diversas propostas.

As vantagens e desvantagens das propostas são listadas, Uma matriz de decisões pode auxiliar o cliente com a escolha das propostas, porque o cliente terá que escolher uma das propostas para desenvolvimento no próximo estágio.

10. Desenvolvimento do Design

O Design escolhido é desenvolvido com mais aprofundamento e detalhes como aparência, construção, produção e custos de produção devem ser otimizados de forma a se obter um Design total atraente, coerente e sem falhas graves de funcionamento. Modelos, *mock-ups*, componentes técnicos e vistas explodidas, bem como os modelos tridimensionais virtuais (3D CAD) podem ser usados para ajudar o designer a obter seu objetivo e desenvolver um produto que seja bem resolvido na forma, cor, textura e função e ainda responder as especificações do cliente em cada detalhe.

11. Protótipo

É construído um protótipo e rigorosamente testado conforme as especificações

12. Testes com o Protótipo e Desenvolvimento

Todo protótipo sempre terá elementos que irão falhar ou que podem ser melhorados. Estes elementos são analisados e o designer vai frequentemente voltar ao quadro de desenhos e propostas (10) para um maior desenvolvimento do Design. O protótipo é então modificado e testado novamente.

13. Desenhos técnicos

Todas as falhas e defeitos devem ser completamente eliminados e o Design deve se adequar completamente ao especificado originalmente, em termos de performance, velocidade de produção, confiabilidade e custos. Desenhos técnicos e de produção são preparados.

14. Produção

Durante a produção o designer deve auxiliar o fabricante a superar quaisquer problemas de produção não previstos e assegurar que o Design será completamente interpretado de forma eficiente.

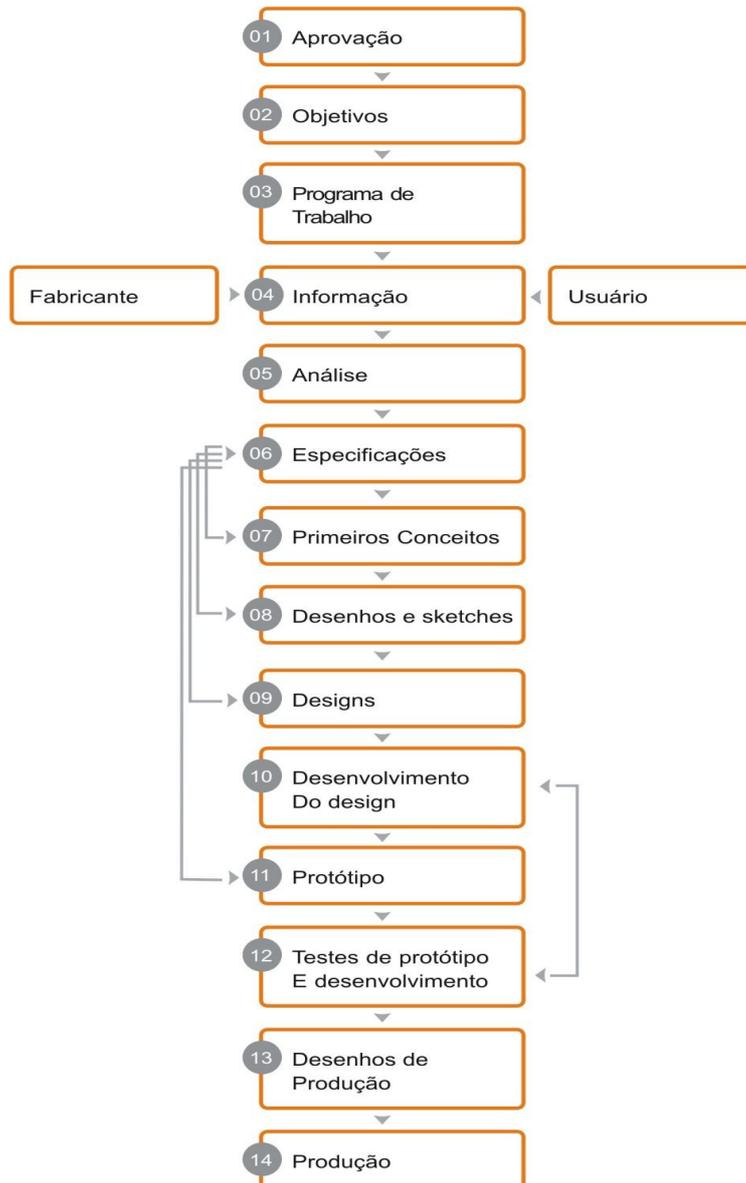


Ilustração 1 - Grafico adaptado do Fact Sheet - The Design Process da UITP

NAVEIRO (2003) afirma que cada etapa do processo de projetar transforma as informações recebidas da etapa anterior em um conjunto de parâmetros a serem utilizados como insumo para a próxima etapa. Vários autores consideram também a projeção como uma progressão na qual há um gradativo decréscimo do teor de incerteza, à medida que se evolui em direção de uma proposta de solução. Essa evolução não se dá de maneira linear, como num mecanismo, varia de pessoa para pessoa e apresenta ritmos diferenciados de progressão, de acordo com o grau de evolução do processo.

Cada uma das etapas apresenta métodos diferentes no tratamento das informações e meios de representação distintos. As primeiras etapas do projeto, onde são definidos os requisitos do projeto e estruturados os princípios de solução a serem adotados, são principalmente descritivas, usando-se a linguagem natural como meio principal de registro das decisões e comunicação. Após idealizada a forma geométrica e a distribuição física interna do artefato o desenho passa a ser a linguagem principal de comunicação. As afirmações acima complementam a metodologia apontada pela UITP.

2.2.4 - Abrangência e principais áreas de atuação do Design

Para LARICA (2003) o Design influi no comportamento humano, no tráfego de pessoas e informações, na infra-estrutura das cidades, no consumo de energia, na escolha dos materiais, no bem estar das sociedades e na vida em geral. O Design acaba sendo, direta ou indiretamente, agente de todas as coisas. O pensamento citado acima guarda um certo grau de polêmica, ao atestar que Design é agente de todas as coisas, porém de acordo com o *Design Council* da Inglaterra, órgão de imensa representatividade e relevância em Design mundialmente falando: Design é fundamental; as pessoas freqüentemente precisam se lembrar que tudo a nossa volta é produto de um Design e que as decisões acerca do Design impactam em praticamente todas as partes de nossas vidas, sejam os ambientes em que trabalhamos, a maneira como programamos férias, ou a maneira que nós abrimos a tampa do pote de geléia. Quando estas coisas funcionam, são tomadas como certas, porém muita tentativa e erro acontecem para que as coisas aparentem ser fáceis. DESIGN COUNCIL (2005).

De acordo com o parágrafo acima observamos que apesar de precisarmos de relativa cautela ao afirmar que uma determinada atividade, seja ela de que natureza for, é fator responsável por todas as coisas, é correto dizer que o Design, ao ser o responsável pelo projeto e desenvolvimento dos objetos e serviços que nos cercam, possui grande interface com praticamente todo o ambiente ao qual estamos inseridos. O projeto LARAMIE IN LAYERS da

Universidade de Wyoming, que se presta a estudar a cidade de Laramie nos Estados Unidos, define cultura material como se segue:

Material culture as a study is based upon the obvious fact that the existence of a man-made object is concrete evidence of the presence of a human intelligence operating at the time of fabrication. The underlying premise is that objects made or modified by man reflect, consciously or unconsciously, directly or indirectly, the beliefs of the individuals who made, commissioned, purchased, or used them and, by extension, the beliefs of the larger society to which they belonged.
LARAMIE IN LAYERS

O projeto sugere ainda que é possível se ter noções de uma sociedade e sua cultura através da observação dos objetos físicos que estes produziram. Desde os primórdios o ser humano precisou criar utensílios que o auxiliassem nas tarefas do dia a dia e o fazia através da manipulação e transformação de matérias-primas brutas encontradas na natureza. Através dos anos os objetos e processos de manipulação e transformação foram se aperfeiçoando e os objetos seguindo estas transformações. Diferentes aspectos, que não apenas a função, foram sendo incorporados a estes objetos (estética, valores subjetivos, status etc) traduzindo valores e formas de pensar de cada sociedade e sua cultura.

Conceitualmente falando o Design possui enorme abrangência na sociedade moderna e em seu modo de vida. Para este trabalho a abrangência será tratada de forma mais objetiva de forma a delinear a interface do Design com o transporte coletivo em particular os STAP.

O Design tem atuação bem definida em diversas áreas. A gama de atividades cobertas pelo Design é bastante ampla e muitas dessas se inter-relacionam. Por seu caráter holístico e multidisciplinar o designer por muitas vezes acaba atuando em algumas áreas que aparentemente não fazem parte do escopo da atividade do Design. Para este trabalho serão consideradas as principais áreas que guardam relação com a engenharia de transportes principalmente nas que interagem com os STAP. É importante ressaltar que cada vez mais o Design vem se consolidando por sua abordagem e capacidade de atuar em serviços tanto quanto em produtos.

Um fator de extrema importância para o Design é que seu trabalho tem uma enorme influência na relação da empresa com seus clientes. O resultado de um processo de Design sempre pode ser observado nesta relação que constitui um objetivo primordial para a competitividade em mercados cada vez mais exigentes. De uma forma geral o Design é o grande responsável por atender expectativas e anseios das pontas dos diversos atores envolvidos na prestação de serviços, seja em processos de produção ou sua gestão.

Outro aspecto relativo á aplicação do Design, este mais objetivo, deve ser discutido uma vez que isoladamente já seria impedimento para qualquer possível intervenção: custos e investimentos. Existe um entendimento entre a grande maioria dos produtores / operadores de que o Design tem um custo extremamente elevado e que não tem aplicação para os mesmos. De fato uma intervenção em Design e Ergonomia tem seus custos relativos que não podem ser desprezados. No entanto o Design tem por natureza trabalhar e avaliar a melhor adequação de materiais, processos e resultados de acordo com as demandas de produtores e usuários, levando em conta ciclos de vida e durabilidade entre outros. Portanto, o que se observa é que o investimento em Design pode levar a retornos que superem as expectativas e conseqüentemente acarretar em aumento de competitividade e lucratividade.

For public transport vehicles, a good quality, attractive and comfortable interior should not cost more than the unimaginative low visual quality one which tends to be the present standard. In fact it should cost less. Form and colour come free; a gentle curve is not more expensive than an awkward straight line and an attractive blue is not dearer than a brash red. A light tube which emits agreeable warm light is the same price as a hard cold blue one. Good Design takes maintenance and longevity into account, and would ensure that all interior equipment is made of resistant materials and panelling is modular and easily exchangeable, thus bringing down the manufacturing as well as the life cycle costs. WIJSENBEEK (2003)

A seguir serão apresentadas as áreas de atuação de maior relevância para este estudo sendo considerados os seguintes tópicos, a saber: *Design de produtos, Design gráfico, Design de interiores e Design de serviços.*

✓ Design de Produtos

Caracteriza-se pelo desenvolvimento de novos produtos ou adequação e melhoria de produtos já existentes (*redesign*). Este processo leva em consideração inúmeros aspectos e variáveis como: forma, função, custos, valor agregado, materiais, processos produtivos, estética, Ergonomia, segurança, relação com usuários etc.

Segundo LARICA (2003), o Design do exterior é de responsabilidade de arquitetos navais. Embora a forma básica do casco determine a forma global do barco ou navio, o designer industrial pode contribuir com sua experiência, organizando os espaços internos (*interior layout*) para que o projeto do exterior não seja afetado.

No que diz respeito aos STAPs poderíamos afirmar que o Design tem sua principal influência no desenho de veículos e equipamentos de mobilidade, sejam eles embarcações de travessia, veículos de integração modal ou até mesmo veículos e/ou equipamentos de acesso interno dos terminais (pequenos carros elétricos, esteiras rolantes, escadas rolantes, elevadores de acesso etc).

Considerando os veículos de travessia em STAP (embarcações) devemos fazer algumas observações: ainda que diversos aspectos construtivos das embarcações sejam uma atribuição da engenharia naval, o Design reúne diversas atribuições que podem ser determinantes para o projeto ou adequação das mesmas. Aspectos como hidrodinâmica, características estruturais, sistemas de propulsão entre outros são uma responsabilidade de estudos complexos de engenharia e arquitetura naval. Ainda que o Design possa tomar conhecimento desses assuntos e inclusive influenciar no processo decisório, este desempenha sua função principal nas interfaces com os humanos conforme explanado no item 2.2.2. Assim, o interior do veículo, bem como alguns aspectos estéticos e funcionais do exterior do mesmo são responsabilidade do Design.

Não menos importante podemos destacar a influência do Design nos terminais de embarque e desembarque e integração. A diversidade de equipamentos e utensílios presentes nestes locais garante uma gama de projetos que são de responsabilidade do escopo do Design. Analogamente ao exemplo dos veículos, os arquitetos e engenheiros civis desenvolvem e determinam o prédio, o ambiente a ser construído. Os micro-ambientes, pertinentes ao ambiente do terminal estão dentro do escopo do Design.

Podemos listar alguns dos itens a serem projetados pelo Design considerando os aspectos listados no primeiro parágrafo do item Design de produtos:

- Mobiliário específico (assentos, balcões de serviço, porta-equipamento, armários diversos, postos de trabalho para navegação e operação entre outros).
- Definição de escotilhas, portas, escadas e acessos no que diz respeito à forma, materiais, posicionamento etc.
- Equipamentos para sistemas informativos visuais e sonoros.
- Equipamentos de acessibilidade a portadores de necessidades especiais.
- Equipamentos de controle de acesso (roletas, catracas, contadores etc).
- Postos de operação e atendimento (balcões de venda e informação, quiosques de serviços terceirizados)

✓ **Design Gráfico**

NAVEIRO afirma que o Design gráfico compreende toda a parte de comunicação de uma empresa, tanto interna como externamente, abrangendo seus produtos ou serviços, tais como: logomarca, imagem corporativa, publicações, catálogos, manuais, documentos internos e externos, propaganda impressa e televisiva, pontos de venda, estandes, cenários, multimídia e outros. Em STAP, todos os aspectos descritos são passíveis de estar presente na estratégia de gestão e planejamento dos concessionários e/ou operadores ficando ilustrados na seqüência:

- Identidade corporativa (logomarca, papelaria, uniformes de pessoal operacional, crachás etc)
- Publicações (propaganda, manuais de procedimentos de segurança e emergência, passatempos para usuários etc)
- Documentos de comunicação interna (memorandos, notificações, notas fiscais etc)
- Displays informativos (placas sinalizadoras de acessos e saídas de emergência, displays de informações estáticas, displays de informações dinâmicas - eletrônicos, etc).
- Letreiros de estandes e cabines de atendimento, bem como postos de serviços terceirizados.

Indo além, poderíamos destacar alguns aspectos mais particulares para o caso do presente estudo (STAP). São eles:

- Programação visual de veículos (adesivação externa, em vinil, pintura da carenagem, aplicações de elementos gráficos ao exterior)
- Bilhetes e ticket.
- Interfaces para sistemas de informação e comunicação
- Seleção de cores e texturas em revestimentos (tecidos dos assentos, paredes dos ambientes de veículos e terminais)
- Sistemas de propaganda alternativa (costas de bilhetes e tickets, coberturas de assento, carenagem dos veículos, catracas e roletas, escotilhas etc)

✓ **Design de Interiores**

Engloba o planejamento e projeto de layout, apresentação de mobiliário, adornos, equipamentos de entretenimento e informação e peças publicitárias,

ambientes internos, neste caso interior de veículos, terminais, quiosques e postos de trabalho. Em veículos de STAP podemos observar que o layout consiste em disposição e quantidade de assentos, definição de áreas de circulação, colocação e posicionamento de equipamentos de entretenimento, informação e segurança, posicionamento de displays informativos e publicitários (esta área em particular é definida por alguns como Design de sinalização ou informação), sempre considerando aspectos ergonômicos que serão mais bem detalhados no item 2.3.

Quanto a quiosques, estandes e balcões de atendimento as mesmas características acima podem ser observadas sendo que estes podem ser trabalhados individualmente enquanto que no estudo de layout assumem posição de equipamento a ser disposto em um ambiente macro em relação a este.

✓ **Design de Serviços**

Abrange todos os aspectos relacionados a um serviço prestado por uma empresa (exemplo: bancos, companhias de transporte, restaurantes etc). O Design de serviços compreende a combinação de várias áreas, tais como Design gráfico, Design de embalagens, Design de interiores e outras. De uma maneira mais objetiva podemos dizer que para os STAP, bem como para outras prestadoras de serviços, Design de serviços seria a aplicação dos preceitos do Design, projeto, processo decisório, criatividade entre outros na concepção, operação e manutenção dos mesmos. Em tempo, utilizar as áreas do Design citadas acima para auxiliar na obtenção dos objetivos da prestadora através da correta postura e também da agregação de valor.

✓ **Design nas Tecnologias de Informação**

Esta área do Design , cada vez mais ampla e difundida, é descrita pelo INTERNATIONAL INSTITUTE OF INFORMATION DESIGN como a definição, planejamento e conformação dos diversos conteúdos de uma mensagem e os ambientes em que ela está presente com a intenção de se obter objetivos particulares em relação as necessidades dos usuários. Aprofundando a

questão, KNEMEYER aponta as principais particularidades do Design de tecnologias de informação, baseado em definições difundidas da disciplina:

- Idéias complexas comunicadas com clareza, precisão e eficiência.
- Ponto de interseção entre disciplinas da língua, artes e estética, disciplinas da informação e da comunicação, comportamento e disciplinas de cognição, negócios e administração, direito e tecnologias de produção de mídia.
- Construção de sentido, fazer sentido na mensagem.
- A estrutura sobre a qual disciplinas visuais são expressas
- Podem contribuir escritores, pesquisadores, estudiosos da estética artística, colecionadores, inventores, sistematizadores e analistas bem como universalistas.
- A forma como se interage e representa a informação
- Um Design que apóia os objetivos do usuário e do criador

O Design de informações, como também é chamada esta área de conhecimento, tem por essência se basear nos fatores cognitivos que estão presentes na interface de usuários e sistemas de informação de qualquer natureza.

No que diz respeito a este trabalho podemos destacar que o STAPs são extremamente dependentes de diversos sistemas de informação. A prestação de serviços de transporte precisa constantemente fornecer informações internas de operação, bem como fornecer informações relativas a tempos de travessia, espera, atrasos, preços de tarifas, procedimentos de segurança dentre muitos outros. Sem falar na possibilidade de exploração comercial de sistemas de informação relativos a publicidade.

Segundo a UITP (International Association of Public Transport) as tecnologias de informação podem ser observadas, em transportes públicos nas seguintes campos de aplicação:

- Bilhetagem eletrônica / Coleta automática de tarifas
- Gerenciamento de frota e tráfego
- Administração e escritórios de apoio
- Informação dinâmica ao passageiro
- Serviços ao consumidor
- Segurança
- Manutenção
- Multimedia e acesso à Internet
- Sistemas CAD (Computer Aided Design) e de simulação

O Design de informação, que mais uma vez apresenta caráter multidisciplinar, assume grande importância não só no planejamento dos sistemas de informação em si, mas também se torna estratégico no que diz respeito à prestação do serviço.

Devido à amplitude de áreas de atuação do Design, conforme visto anteriormente, a presença do Design numa empresa ocorre de uma forma multifacetada. Como exemplo, ao analisarmos a presença do Design numa empresa prestadora de serviços de transporte aquaviário de passageiros destacam-se os seguintes aspectos:

- Imagem corporativa da empresa (logomarca, programação visual etc)
- Ambientes de trabalho;
- Sinalização;
- Definição do serviço;
- Gerenciamento estratégico da marca⁴- branding⁵

⁴ Marca é um termo, sinal, símbolo ou design, ou uma combinação deles, que deve identificar os bens ou serviços de uma empresa e diferenciá-los daqueles de seus concorrentes. KOTLER (2003)

- Manuais de segurança e procedimentos;
- Impressos e materiais promocionais;
- Definição dos pontos de atendimento a apoio ao serviço;
- Veiculação de propaganda;
- Relação com consumidores.

2.3 - VISÃO GERAL DA ERGONOMIA

Conforme visto no item 1.3 do presente trabalho WISNER define a Ergonomia como um conjunto de conhecimentos relacionando o homem ao trabalho e aos equipamentos e ambiente ao qual está inserido. FUERTES (1987) destaca que não existe uma história da Ergonomia propriamente dita. O conjunto de conhecimentos relativos ao homem em seu trabalho somente foi compilado de forma sistemática nas últimas décadas dando lugar ao nascimento desta área do conhecimento que chamamos Ergonomia. A palavra Ergonomia vem do grego *ergon*=trabalho e *nomos*= legislação, normas. Segundo GRANDJEAN, de forma abreviada a Ergonomia pode ser definida como a ciência da configuração de trabalho adaptada ao homem. Alguns países como os Estados Unidos adotam o termo *Human Factors* (fatores humanos). Apesar de ser uma ciência bastante recente, tendo 40 anos, os seus efeitos são tão antigos quanto o homem, uma vez que este sempre objetivou tornar o trabalho mais leve e eficiente.

ZAMBERLAN define que a Ergonomia é a ciência que vem estudando as transformações das atividades humanas no trabalho e participa dos processos de automação, adaptando as situações de trabalho ao homem. Desta forma podemos entender a evolução da Ergonomia que passou a assumir um papel

5 Branding, ou gerenciamento estratégico da marca é uma série de ações ligadas ao gerenciamento das marcas. Tem o objetivo de fortalecer e buscar visibilidade no mercado, além de fazer com que elas envolvam, encanto e esteja sempre na mente dos consumidores. NOGUEIRA, PORTELA (2007)

de enorme relevância, no que tange a segurança, eficácia, saúde laboral e produtividade, quando passa a definir, através de projeto, os meios e organização do trabalho bem como os requisitos de formação de operadores, o que fica comprovado com a afirmação de SANTOS (1987) que o processo projetual não deve estar restrito à engenharia, pois projetar corretamente uma situação de trabalho significa abordar as questões humanas envolvidas. Os usuários passam a contribuir neste processo com sua experiência e *savoir-faire*. O ergonomista, especialista em funcionamento humano em situações de trabalho, oferece outra dimensão ao projeto.

GRANDJEAN (1991) nos permite uma visão mais ampla do escopo da Ergonomia, mais atual, ao atestar que nas últimas quatro décadas a Ergonomia se diversificou e encontrou aplicação, por exemplo, no ambiente do lar, do trânsito e da segurança; em hospitais e escolas bem como no esporte e lazer. De fato a Ergonomia passou a ser disciplina de enorme interesse para o Design, sendo cadeira em todas as universidades de Design do mundo, uma vez que evoluiu tendo como foco a interação entre o corpo humano, com suas particularidades físicas, fisiológicas e cognitivas, e os utensílios, equipamentos e ambiente que o cercam. A experiência acumulada advinda da sistematização dos conhecimentos da relação entre o homem e ambiente de trabalho, permitiu aos ergonomistas aprofundar seus conhecimentos em relações mais diretas neste ambiente macro, tornando-os profundos conhecedores em interações diretas entre o homem e as máquinas, utensílios, e equipamentos em geral.

Mais especificamente falando, no que diz respeito à ambientes, destaca-se:

O relacionamento entre três fatores – o ambiente, o comportamento do operador e os seus efeitos – formam a essência do diagnóstico ergonômico. O ambiente de trabalho interfere no comportamento do operador, produzindo conseqüências no sistema de produção, em termos de quantidade e qualidade do trabalho, erros, etc, e interfere no comportamento do indivíduo, em termos das diversas variações fisiológicas, fadiga, etc. ZAMBERLAN (2006)

Dessa forma compreendemos que a Ergonomia acaba por se inserir no processo de Design, independente da metodologia de projeto adotada, se

constituindo em fator vital para o sucesso do mesmo. A afirmação está correta não somente na questão da eficiência e eficácia de função dos produtos uma vez que, ergonomicamente corretos, serão produtos adequados aos usuários no que diz respeito à diversidade de formas, tamanhos, nuances e condições especiais que o ser humano apresenta. Da mesma forma a adequação de produtos, serviços e ambientes ao corpo humano, de forma acertada, garante níveis menores de fadiga, lesões, acidentes etc, em tempos em que cada vez mais crescem as preocupações com saúde e meio-ambiente. Algumas disciplinas que contribuem com seu conhecimento para a Ergonomia são : antropometria, biomecânica, psicologia, ótica e fisiologia.

Sobre a antropometria que é ciência de vital importância para a Ergonomia, em especial no que diz respeito a sua aplicação em Design, TILLEY e DREYFUSS (1993) classificam como o estudo das medidas do corpo humano, agrupadas de acordo com sexo, raça, idade, para constituir uma base de dados para o projeto ergonômico dos postos de trabalho e de condução de veículos de todos os tipos. A antropometria estática esta relacionada às dimensões físicas do corpo humano parado. A antropometria dinâmica estuda os limites de movimento de cada parte do corpo, para evitar esforços físicos além dos necessários, operar com a maior segurança e preservar a saúde através de posturas e movimentos adequados. A principal, e mais abrangente, base de dados da população brasileira é fruto de uma pesquisa antropométrica realizada pela equipe de Ergonomia do Laboratório de Ergonomia do Instituto Nacional de Tecnologia, culminando em uma interface informatizada da base de dados com o nome de Ergokit. O mesmo laboratório inicia um trabalho com escaneamento de pessoas, utilizando scanners tridimensionais, com o objetivo de consolidar nova base de dados antropométricos da população brasileira, com as vantagens da tridimensionalidade que permite uma maior amplitude das análises e acuidade dos resultados ao considerar as relações entre as diferentes medidas lineares que uma base simples pode proporcionar.

Ainda no que diz respeito a dados antropométricos, o que é comumente usado pela Ergonomia é o estudo dos dados e aplicação através da observação dos percentis do corpo humano. Pesquisas antropométricas determinam as dimensões do maior homem e da menor mulher de

determinada população. Poderia ser considerada a situação ideal de adaptação de determinado produto ou posto de trabalho, aquele que oferecesse o mesmo conforto ao maior homem e a menor mulher da população de usuários do mesmo. No entanto podem ser adotados critérios de nível de atendimento de conforto sendo o mais comum o atendimento dos percentis 5 da menor mulher e 95 do maior homem. Estes números significam dizer, de maneira bem simplificada, que estaríamos desprezando em torno de 5 % dos dois extremos.

GRANDJEAN (1991) afirma ainda que, no que diz respeito ao trabalho as tecnologias influenciaram a Ergonomia: primeiro as máquinas assumiram o trabalho pesado do homem e hoje em dia o computador esta empenhado em assumir grande parte do trabalho do escritório. Assim, a carga de trabalho dos músculos esta sendo transferida para a responsabilidade dos órgãos do sentido e da atenção. Já relativo aos produtos a situação e semelhante uma vez que os produtos são cada vez mais virtuais e baseados em telas e sensoriais.

Um STAP é um sistema complexo e que possui inúmeras interfaces com o homem, seja ele usuário ou operador no sentido mais amplo. Fica evidente que a influencia de estudos em Ergonomia pode contribuir imensamente com todo o sistema principal deste modal de transporte, assim como sistemas de apoio ao mesmo.

2.3.1 - Principais aplicações em transportes

Conforme já foi abordado anteriormente, as interfaces passíveis de interferência da Ergonomia são inúmeras e não se constitui objetivo do presente trabalho considerar todas. Serão consideradas algumas entre as que podem influenciar no processo decisório, em projeto e operação, não somente na determinação de nível de serviço, mas também como garantia de qualidade de serviço. Estes como meios para o fim específico de melhoria de produção e aumento de competitividade.

Podemos observar inúmeras classificações de embarcações levando em conta a capacidade de carga, uso, tecnologia de casco, velocidade etc. Neste, usaremos a classificação apontada por PIRES Jr (2001) em seu trabalho

Transporte hidroviário urbano – estado da arte: as embarcações para passageiros, em particular no caso de rotas costeiras, fluviais e travessias de curta distância, classificam-se, basicamente, em dois blocos: embarcações convencionais e embarcações de alta velocidade (HCS – *high speed crafts*). Ressaltando que para o contexto do transporte hidroviário urbano no Brasil, seria conveniente chamar de embarcações de alta velocidade aquelas com capacidade acima de 25 nós.

Sendo assim são listados a seguir os sistemas e seus respectivos subsistemas considerados para o estudo e as possibilidades de interferência da Ergonomia:

- **Veículo de travessia (embarcação de passageiros)**

- **Cabine de comando**

A travessia de passageiros em sistema aquaviário urbanos é uma travessia, em geral, de curta duração o que leva o comandante a exercer diversas manobras com a embarcação. Cada manobra compreende uma série de procedimentos e atribuições que se repetem em intervalos relativamente curtos de tempo. Esta repetibilidade reflete em diversos aspectos físicos e fisiológicos. Primeiramente os esforços musculares dinâmicos e principalmente os estáticos (sustentação de timão direcional, alavancas, botões de comunicação e acionamento de sistemas) podem levar, segundo GRANDJEAN, a um aumento do consumo de energia, freqüências cardíacas maiores e períodos de restabelecimento maiores. Além disso, o fator de responsabilidade com o bem-estar e segurança alheios é fator de grande influência no estresse de trabalho. O projeto de Design com aplicação de Ergonomia pode trabalhar o mobiliário, disposição de equipamentos, formas e conformação de manoplas, alavancas e botões, posicionamento de displays, níveis de ruído (através da correta escolha de materiais e revestimentos), iluminação e contraste, de forma a minimizar os danos passíveis de serem causados em jornadas de trabalho mais longas, ou até

mesmo em jornadas normais. A correta interpretação da atividade dos comandantes e/ou responsáveis pela condução da embarcação poderá minimizar fadigas e estresses diminuindo as possibilidades de acidentes e imprevistos provocados por falha humana. Esta minimização pode ser conseguida, entre outras, através da correta obtenção de conforto climático, harmonia e de cores e texturas no ambiente ou até mesmo música ambiente. Em contrapartida a garantia da saúde e qualidade no ambiente de trabalho tende a aumentar a produtividade.

- o **Salão de passageiros**

Este subsistema em particular possui diversas situações que podem afetar ou influenciar a percepção dos usuários (passageiros) do sistema, no que diz respeito à segurança, conforto e qualidade do serviço prestado. Esta percepção pode ser negativa ou positiva, sendo determinado pelo gerenciamento das expectativas do grupo de usuários deste sistema. Mais ainda, padrões mínimos de atendimento a condições de conforto e segurança, se constituem em elemento presente em editais e contratos de concessão obrigando o operador atender aos mesmos, e a entregar o nível de serviço determinado, sob penas diversas. Mais objetivamente falando, os bancos e cadeiras devem ser projetados considerando parâmetros ótimos para conforto ao se sentar, ângulos entre assento e encosto, altura e largura do assento, entre outros, levando-se em consideração a antropometria, bem como as restrições relativas a espaço, layout e disposição dos mesmos. Outros aspectos considerados pela Ergonomia podem ser considerados como: temperatura ambiente e níveis de ruído internos, que sejam eles provocados pelo contingente de pessoas, sejam pelos próprios equipamentos e motores presentes na embarcação. Estes aspectos também dizem respeito a conforto e qualidade de serviço percebida.

Da mesma maneira equipamentos de entretenimento, operação, serviços e informação devem ser planejados e dispostos de forma a

atender aos usuários e operadores respeitando ângulos, de visão, níveis de contraste, luminosidade e ruído entre outros. Os espaços de corredores e acessos devem ser projetados para permitir circulação de pessoas com ou sem necessidades especiais, sejam em situações de operação normal, seja em procedimentos de emergência e prevenção.

- **Terminal**

- **Deck / Píer de embarque e desembarque**

Neste subsistema podemos destacar a necessidade da correta disposição de equipamentos de informação que possam garantir o fluxo de passageiros em tempo considerado ótimo operacionalmente falando sejam estas informações visuais ou sonoras. Um outro aspecto seria planejar os fluxos corretos para embarque e desembarque, considerando pontos de acesso como rampas, plataformas e degraus de forma a garantir a fluidez de pessoas sem causar transtornos de qualquer natureza a operação, sejam os usuários portadores de necessidades especiais ou não.

- **Bilheterias**

Por ser mais um posto de trabalho dentro do sistema a Ergonomia poderá operar de forma a considerar os mesmo aspectos apresentados no item Cabine de Comando. Outros aspectos podem ser levantados levando-se em consideração algumas particularidades deste posto de trabalho:

- a) Interação contínua com monitores e telas de computador levando a estudos de posição correta do monitor considerando ângulos e distâncias ideais de visão, e também níveis de luminosidade e contraste. Mais ainda procedimentos de operação para evitar desgastes e fadigas (exercícios laborais, pausas e descansos etc)

- b) Atividade realizada sentada por todo o período caracterizando um posto de trabalho composto por bancada e cadeira com equipamento. Este aspecto exige análises de posições (alturas, larguras, distancias entre si e alcances) de bancadas e cadeiras, ou qualquer outro equipamento do sistema, muitas das vezes exigindo mobiliário com diversos ajustes e necessidade do uso de apoios de pés e braços para atender aos diversos usuários do posto de trabalho.
- c) Ambientes de dimensões pequenas e restritas levando a uma maior necessidade de planejamento de layout e da disposição de equipamentos, bem como conforto térmico, sonoro e luminoso, respeitando preceitos de conforto, saúde e segurança.

- o **Catracas e/ ou equipamentos de controle de entrada e saída do sistema**

Os sistemas de controle de acesso possuem algumas nuances que podem ser aperfeiçoadas através da aplicação da Ergonomia ao projeto de produto, considerando o ambiente ao qual está inserido. A perspectiva ergonômica pode considerar aspectos de uso relacionados a larguras de passagem, alturas de barras e travessões que venham a interagir com o corpo. No caso de controles biométricos a Ergonomia pode avaliar os melhores sistemas e interfaces para a leitura de dados. Em tempo, no caso de sistemas automatizados poderão ser avaliados corretas posições das interfaces e *feedbacks* de aceitação ou recusa de uma entrada de dados ou requisição, sejam eles sonoros, visuais ou táteis.

O presente trabalho não pretende esgotar o assunto da Ergonomia aplicada a STAP, mas sim objetiva apresentar as interfaces entre estes dois agentes principalmente no que diz respeito à utilização da Ergonomia como ferramenta de suporte ao Design, objeto principal do argumento desta

dissertação. Para uma melhor compreensão da abrangência das áreas de conhecimento que a Ergonomia lança mão através de estudos detalhados, estão relacionados abaixo os principais temas abordados por GRANDJEAN em seu livro Manual de Ergonomia, publicação de referência mundial na área. São eles:

- O trabalho muscular
- O comando nervoso dos movimentos
- Princípios de otimização do trabalho
- Medidas do corpo como parâmetros para projeto
- O dimensionamento do local de trabalho
- O trabalho pesado
- Trabalhos de precisão
- Sistema Homem-Máquina
- Atividade Mental
- A fadiga
- A monotonia
- Configuração do trabalho para atividades monótonas
- O estresse
- Jornada de trabalho e alimentação
- Trabalho noturno e por turnos
- Olhos e visão
- A luz no meio ambiente
- O local de trabalho dos monitores
- Ruído
- Vibrações
- O clima ambiente no local de trabalho
- Musica e cor no Ambiente de trabalho

Assim como o Design, a Ergonomia é ciência de caráter multidisciplinar, e se constitui em importante área do conhecimento no que diz respeito a sistema de produção, prestação de serviços ou aplicada a produtos. É importante que fique claro que um sistema complexo como um STAP requer projeto, planejamento e operação em caráter interdisciplinar, seja na concepção de um novo sistema, seja na adequação de sistemas já existentes. A correta apreciação das diferentes áreas do conhecimento relacionadas, direta ou indiretamente, a produtos e serviços em geral é uma das maiores garantias de minimização de riscos e aumento de produtividade e competitividade. Em diversas situações o designer poderá lançar mão da Ergonomia para resolver questões menos complexas relativas a projeto (como muitas que foram apresentadas neste item). Por outras vezes a presença de ergonomistas se fará necessária para dirimir aspectos mais complexos do projeto.

2.3.2 - Desenho universal em sistemas de transporte aquaviário de passageiros

No final de 2006 um grande avanço foi dado na melhoria da qualidade de vida de idosos e portadores de necessidades especiais. A ABNT publicou a NORMA BRASILEIRA ABNT 15450-2006 sob o título de Acessibilidade de passageiros no sistema de transporte aquaviário. Vale destacar os itens 1.1, 1.2 e 1.4 desta norma que apresenta os seguintes textos:

1.1) Esta Norma estabelece os critérios e parâmetros técnicos a serem observados para acessibilidade de passageiros no sistema de transporte aquaviário, de acordo com os preceitos do Desenho Universal⁶.

1.2) No estabelecimento desses critérios e parâmetros técnicos, foram consideradas as diversas condições de mobilidade e de percepção do ambiente pela população, incluindo crianças, adultos, idosos, pessoas com

⁶ Desenho universal: forma de conceber espaços, artefatos, produtos e serviços que visam atender simultaneamente a todas as pessoas, com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável, constituindo-se nos elementos ou soluções que compõem a acessibilidade. Seu conceito tem como pressupostos: equiparação na possibilidade de uso, flexibilidade, uso simples e intuitivo, captação da informação, tolerância ao erro, dimensão e espaço para o uso e interação. ABNT NBR 15450 (p 3 – 3.13)

deficiência e pessoas com mobilidade reduzida, com ou sem a ajuda de aparelhos específicos, como: próteses, aparelhos de apoio, cadeiras de rodas, bengalas de rastreamento, sistemas assistivos de audição ou qualquer outro que venha a complementar necessidades individuais.

1.4) Esta Norma visa proporcionar aos passageiros, independentemente de idade, estatura e condição física ou sensorial, a utilização de maneira autônoma e segura do ambiente, mobiliário, equipamentos e elementos do sistema de transporte aquaviário.

A publicação de uma norma, se aplicada, representa um ganho significativo de qualidade, para usuários, caso sejam observados mecanismos de controle e fiscalização do cumprimento das mesmas, e também haja garantias da qualidade e seriedade da norma. De uma maneira ou de outra, uma norma traz exigências em diversos aspectos de uma prestação de serviços ou fabricação de produtos. A norma 15450 estabelece diversas condições para a prestação de serviços de transporte aquaviário, divididas por grandes áreas sendo elas: terminal, equipamentos de embarque e desembarque, embarcações, equipamentos de circulação, sistemas de informação e comunicação e iluminação e prevê dimensões, contrastes, intensidades e níveis ótimos. Não por coincidência todos estes aspectos foram apresentados no item anterior e, certamente, o caminho para os gestores e operadores de STAP no futuro será o correto planejamento e projeto do sistema como um todo, aprofundando o trabalho baseado no Design e na Ergonomia, pelo menos no que diz respeito aos níveis mínimos de serviço exigidos pela norma e pelos editais de concessão.

2.4 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO DESIGN DE VEÍCULOS E AMBIENTES

O Design de Transportes (Transportation Design) é um segmento importante do Design. Propõe-se a desenvolver produtos e sistemas voltados para a mobilidade. Designers devem trabalhar em conjunto com órgãos de transporte público que definem as políticas de transporte e com os fabricantes de produtos que contemplam as necessidades e os sonhos dos usuários. Devem trabalhar à luz dos atuais conceitos de sustentabilidade para criar novas soluções de transporte, aperfeiçoar projetos de veículos movidos à energia de fontes renováveis e estimular o uso de transportes coletivos... LARICA (2003)

O trecho do livro de Neville Larica – Design de transportes – arte em função da mobilidade, apresentado acima, dá uma dimensão do principal fio condutor da aplicação do Design em transportes. O autor utiliza um termo já consagrado e difundido nos meios acadêmico e profissional, em nível internacional - Transportation Design - que já começa a ser adotado no Brasil tomando contornos de uma área específica de conhecimento. O autor coloca o Design de transportes como um segmento do Design com a especificidade de trabalhar pela mobilidade. É importante observar que a interdisciplinaridade está clara no trecho acima, mas esta aparece colocando o designer com atribuição de extrema relevância ao considerar que os designers de transporte devem trabalhar junto a órgãos públicos determinadores de políticas de transporte, assim como junto aos fabricantes de produtos relacionados ao tema. O atendimento aos anseios e necessidades de usuários, já mencionado aqui como característica da atividade do Design, justifica o papel de responsabilidade destacado acima, conjuntamente com a necessidade de atendimento às necessidades de produtores e operadores. Por fim, a responsabilidade ambiental e sustentabilidade surgem como fator preponderante no desenvolvimento de soluções de transporte para hoje e para o futuro, fato que aumenta um pouco mais o rol de responsabilidades do Design no que diz respeito a serviços e produtos de transporte.

O Design de Transportes se configura então como área de conhecimento específico do Design, em conformidade com todas as abordagens, metodologias e procedimentos deste, tendo como diferencial de

conhecimento específico as particularidades das interfaces possíveis com a Engenharia de Transportes. Com base nestas interfaces, apresentadas no item 2.2.4 deste trabalho, podemos destacar algumas particularidades da área de conhecimento do Design de Transportes.

No item Design de produto, são elencadas uma série de objetos industriais que podem ser projetados pelo designer. Em STAPs a grande maioria dos produtos que estão inseridos no escopo do Design de produtos são produtos que não estão necessariamente vinculados a produções de grande escala ou escala industrial. Neste caso pode se afirmar que a situação contrária é verdadeira, pois ao considerarmos as embarcações de travessia (médio e grande porte), estas são produzidas em escala artesanal, visto que não existe uma demanda real para uma larga produção. A escala de produção artesanal não significa dizer que o projeto e o desenvolvimento são elaborados de forma artesanal e seria mais absurdo ainda dizer que uma embarcação é produto de artesanato. O que acontece é que o projeto de uma embarcação é fruto de um processo de Design, portanto lançando mão de todas as ferramentas e conhecimentos que este possui, e devido ao processo de fabricação possuir características artesanais e baixa escala de produção, crescem as possibilidades de customização, ou adequação de uma unidade do produto a necessidades específicas de determinado operador e dos diversos usuários do sistema. Esta customização se dá não somente na fase de projeto como também na fase de produção visto que neste tipo de desenvolvimento de produto (projeto de Design aplicado e baixíssima escala de produção) elimina as etapas de protótipo e testes no protótipo levando a um desenvolvimento do projeto concomitantemente a produção.

A multidisciplinaridade fica evidente no Design de Transportes uma vez que diversos aspectos do projeto dizem respeito a outras áreas de conhecimento. Conforme já foi falado o Design de embarcações exige conhecimentos de hidrodinâmica, estrutura naval, flutuação, tecnologias de propulsão entre outros. O designer não deve dominar estes assuntos, mas deve ter noções destes assuntos para poder contribuir com um projeto correto de embarcações. Deve se salientar que em um projeto dessa magnitude deve ser destacada uma equipe que reunirá profissionais destas referidas áreas. No

caso de sistemas de informação, comunicação e entretenimento o designer precisa conhecer tecnologias disponíveis, aspectos de comportamento e consumo, hábitos de usuários e ainda aspectos relacionados à cognição e compreensão.

Outro aspecto relevante, essencial para o Design de maneira geral, e especificamente em Design de Transportes, é a necessidade de uma visão holística, o que é reforçado pelo parágrafo acima. Todos os assuntos e conhecimentos apresentados denotam características de sistemas com relativa complexidade e que precisam funcionar de forma integrada, não somente com outros elementos de um próprio sistema, mas também como os outros sistemas presentes. Um aspecto primordial da abordagem Design, neste caso, Design de Transportes é a de entender todo e qualquer produto e serviço a ser desenvolvido como parte integrante de um todo e considerar as peculiaridades deste todo em suas interfaces com este produto ou serviço.

O usuário de um sistema qualquer de transporte coletivo, interage com uma seqüência de subsistemas que compõem o sistema de prestação do serviço ou sistemas de apoio ao sistema principal. Estes subsistemas podem ser: acessos aos mais diferenciados veículos e seus respectivos sistemas de bilhetagem, terminais com sistemas de embarque e desembarque, sistemas de informação e comunicação e muitos outros já mencionados. Em STAPs, esta situação fica mais evidente uma vez que constatamos que raramente este se constitui em um sistema do tipo porta-à-porta, levando a necessidade de outros serviços de acesso ao sistema principal do STAP, conforme pode ser comprovado através dos CADERNOS DE INFRA-ESTRUTURA DO BNDES nº13– Transporte Hidroviário Urbano de Passageiros que em suas conclusões coloca que a integração é vital para o atendimento do objetivo de prestação de serviço do transporte hidroviário urbano de pessoas e que esta é um dos objetivos centrais da moderna política de planejamento urbano.

Como síntese geral do que foi apresentado até então, podemos afirmar que o Design de Transportes, termo que passa a ser adotado daqui pra frente neste trabalho pela sua abrangência e especificidade, pode ter ação direta em todos aqueles sistemas e subsistemas que foram mencionados no parágrafo

acima e muitos outros que digam respeito aos STAP. As características inerentes à atividade projetual de forma geral, aliada com as especificidades da atividade de Design, até então apresentadas garantem ao profissional de Design de transportes papel de relevância em diversas áreas relativas à Engenharia de Transportes, seja no planejamento de serviços, auxílio na elaboração de políticas públicas ou projeto e desenvolvimento de sistemas e seus elementos.

2.5 - CONSIDERAÇÕES SOBRE ECODESIGN E SUSTENTABILIDADE APLICADO AOS TRANSPORTES

El gran reto al que ha de enfrentarse el diseño en este siglo es reducir el impacto de todos los productos en el medio ambiente. Este reto, como todos, constituye una exigencia y al mismo tiempo ofrece una oportunidad: la de enfocar el debate hacia esquemas de producción y consumo más sostenibles. Los diseñadores han de ser una parte integral de ese debate y de ningún modo pueden quedarse fuera, ni estar sujetos al capricho de las fuerzas políticas y comerciales del momento. FUAD-LUKE (2002)

Apesar do presente trabalho não ter seu foco principal em questões relacionadas à preservação do meio-ambiente ou sustentabilidade, é consenso geral que esta é uma questão que deveria estar na pauta de toda e qualquer discussão que envolva, entre outros, desenvolvimento, crescimento e atendimento às necessidades humanas, em suma, todas as questões que envolvam o futuro da humanidade. Aparte do caráter genérico desta constatação, as noções de Design anteriormente apresentadas conjuntamente com a observação de que o desenvolvimento da humanidade se dá através da produção de bens de consumo e serviços, garantem a percepção de um cenário aonde o Design assume, mais uma vez, grande responsabilidade no que tange às questões de desenvolvimento sustentável. Segundo a Declaração do BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT, os países e seus mercados abertos e competitivos podem proporcionar, a todos, oportunidades de melhoria das condições de vida, através do fomento à inovação e a eficiência, apesar de que isto só será possível com as condições corretas, ou seja, os preços dos bens e serviços devem reconhecer e refletir os custos ambientais de sua produção, uso, reciclagem e disposição final.

Sendo assim podemos levantar algumas observações sobre o papel do ecoDesign e da sustentabilidade aplicados aos STAPs de forma a ilustrar mais um aspecto relevante no correto planejamento e execução de serviços de transporte público coletivo e demais temas relacionados.

FUAD-LUKE (2002) sugere que o ecoDesign se constitui em uma tentativa de melhorar o *status-quo*, quer seja em pequena ou grande escala, reduzindo o impacto inevitável sobre nosso planeta causado pela produção e consumo de produtos e materiais, assim como o de melhorar o nosso bem-estar social. A intenção apresentada é que as gerações atuais “pisem” com mais suavidade em nosso planeta para que as gerações futuras possam herdar um planeta em boas condições. A real preocupação na prestação de serviços fica evidente quando o autor coloca a possibilidade do desaparecimento de alguns produtos, sendo estes substituídos por serviços que atendam as mesmas necessidades e ocorram de forma sustentável, por mais subjetivo que este termo possa ser.

A especificidade da área de Design de Transportes se dá pelo foco de atuação em uma dada área de conhecimento (engenharia de transportes). Já o ecoDesign surge com uma especificidade de característica de atuação, uma vez que prega as questões de desenvolvimento sustentável como foco essencial para qualquer projeto. Estas diferenças tornam Design de transportes e ecoDesign, duas áreas complementares e não excludentes entre si. Seria prudente afirmar que o ecoDesign deve ser considerado uma área de conhecimento em nível acadêmico e de pesquisa. No que diz respeito à aplicação do ecoDesign em projetos, este deve ser considerado como filosofia e metodologia para todo qualquer projeto de Design. Não devem existir ecodesigners, mas sim designers, em suas áreas específicas, com o pensamento no desenvolvimento sustentável e aplicação dos conceitos do ecoDesign em seus mais variados projetos. A Idéia geral é a de que o bom Design, para ser considerado como tal, deve considerar aspectos estéticos, produtivos, comerciais e ecológicos no mesmo grau de importância. BARROS (2004), afirma que o designer ao desenvolver o produto deve incorporar o conceito do ecoDesign e que o ecoDesign representa a convergência de duas

tendências que orientam as formas atuais de produção: integração empresarial⁷ e desenvolvimento sustentável⁸.

Para um melhor entendimento da amplitude dos conceitos modernos de ecoDesign, são apresentados a seguir 14 itens do *MANIFIESTO DEL DISEÑO ECOLÓGICAMENTE PLURAL*, defendido por FUAD-LUKE como primordiais para o futuro do planeta:

Un diseñador ecológicamente plural:

1. Diseñará para satisfacer necesidades reales y no necesidades de moda pasajeras o creadas por el mercado;
2. Diseñará para minimizar la huella ecológica del producto, material o producto de servicio; es decir, para reducir el consumo de recursos, incluyendo la energía y el agua.
3. Diseñará para aprovechar la energía solar (la energía del sol, del viento, del agua o del mar), en vez de usar capital natural no renovable, como carburante fósil.
4. Diseñará para hacer posible la separación de los componentes del producto en cuestión al final de su ciclo vital, fomentando así el reciclaje o la reutilización de sus materiales y componentes.
5. Diseñará para excluir el uso de sustancias tóxicas o peligrosas para el ser humano o para otras formas de vida, en todos los estadios del ciclo vital del producto, material o producto de servicio.

⁷ É a reorganização dos processos e dos sistemas de informações facilitando o desenvolvimento da empresa por meio da interligação de seus diversos setores

⁸ É assegurar o crescimento industrial sem causar impactos ambientais adversos, indo ao encontro da máxima de “atender as necessidades das gerações presentes sem comprometer o atendimento das necessidades das gerações futuras”.

6. Diseñará para crear el máximo de beneficios para los consumidores a quienes va destinado el producto, y para educar al cliente, creando así un futuro más igualitario.
7. Diseñará para usar materiales y recursos disponibles localmente siempre que ello sea posible (se trata de pensar globalmente, pero actuar localmente)
8. Diseñará para excluir el letargo de la innovación, volviendo a examinar las presunciones originales que hay tras los conceptos existentes, y tras los productos, materiales o productos de servicio.
9. Diseñará para convertir productos en servicios.
10. Diseñará para maximizar los beneficios del producto, material o producto de servicio para las comunidades.
11. Diseñará para fomentar las estructuras modulares en diseño, permitiendo así adquisiciones posteriores, a medida que las necesidades lo requieran y la capacidad adquisitiva lo permita, para facilitar la reparación y la reutilización, y mejorar la funcionalidad.
12. Diseñará para generar debate y cuestionar el status quo que rodea a los diferentes productos y materiales.
13. Publicará diseños ecológicamente plurales en el dominio público para beneficio colectivo, y en especial aquellos diseños que no se fabrican comercialmente.
14. Diseñará para crear objetos materiales y productos de servicio más sostenibles, de cara a un futuro más sostenible.

Em tempo, quanto aos STAPs, o ecoDesign não deve fugir a regra e ser encarado como parte intrínseca de todo planejamento ou projeto que envolva o Design como ferramenta de gestão e desenvolvimento de produtos e serviços. Para uma compreensão mais objetiva podemos verificar alguns aspectos relativos ao ecoDesign e que têm influência direta sobre os STAPs. De certo

que o simples fato de se constituir em serviço coletivo de transporte e servir como meio alternativo a congestionamentos e emissões de poluentes já configuram características de ecoeficiência e sustentabilidade, apesar de problemas como washing⁹ e motores a combustão. Porém diversos aspectos mais diretos podem garantir que a sustentabilidade e eficiência ecológica destes sistemas sejam garantidas. Seguindo o pensamento aqui apresentado de que Design de transportes e ecoDesign são complementares, todos os aspectos listados nos itens acima poderiam ser considerados intervenções do ecodesign se os designers de transporte tiverem compromisso com a sustentabilidade e os itens do *MANIFIESTO DEL DISEÑO ECOLÓGICAMENTE PLURAL*. Citando exemplos mais objetivos podemos listar, quanto à prestação do serviço: minimização do desperdício de papel nos sistemas de bilhetagem e informação, implementação de sistemas de integração visando diminuir o impacto que veículos individuais podem provocar, bem como incentivo a utilização de bicicletas com a implementação de bicicletários ou até mesmo serviços de locação de bicicletas. Estas são apenas algumas idéias no intuito de exemplificar possibilidades, no entanto é evidente que não existem fórmulas prontas e em todo processo de implementação de políticas e planejamento com foco em ecoDesign se fazem necessárias avaliações do entorno e das particularidades do caso.

LUTTROP (2000) apresenta as 10 REGRAS DE OURO DO ECODESIGN aonde aponta que o projeto de produtos sustentáveis deve promover, entre outros, a minimização da energia e do consumo de recursos na fase de utilização, a não utilização de substâncias tóxicas, promoção da possibilidade de reparos e “upgrades”, promover a “vida-longa” dos produtos, diminuição de peso e escolha de materiais visando evitar desgaste e corrosão. Todos estes aspectos podem ser considerados em projetos de veículos, postos de trabalho e diversos outros elementos do sistema.

⁹ efeito provocado pelas ondas geradas pela embarcação causando danos á costa

***CAPÍTULO 3 – O TRANSPORTE
AQUAVIÁRIO DE PASSAGEIROS***

3 - O TRANSPORTE AQUAVIÁRIO DE PASSAGEIROS.

No princípio da viagem, eles seguem para o inferno, e para lá chegar devem atravessar o rio infernal Aqueronte. A única maneira de fazer isso é viajar na barca conduzida por Caronte, figura mitológica que leva os mortos para o Hades, o inferno. A Barca de Caronte - MUSEU VIRTUAL DOS TRANSPORTES - CNT

O foco central do presente capítulo é caracterizar os atributos para escolha modal, em um STAP, de maior relevância para um estudo de intervenções possíveis por parte dos administradores e/ou concessionários. Conforme já mencionado, esta dissertação irá determinar diretrizes para o auxílio no processo de tomada de decisão, levando em consideração aspectos relacionados a Design e Ergonomia. A premissa é de que a escolha modal se dá através de diversos atributos que podem ser manipulados ou não, sendo que naqueles que o podem, a metodologia do Design e da Ergonomia, aplicados a produtos e serviços, se constitui em uma ferramenta importante para a determinação de nível de serviço e garantia de qualidade de serviço. Para tal será feita uma caracterização dos sistemas de transporte aquaviário de passageiros e suas principais características que podem influenciar na escolha do modo de viagem, principalmente em movimentos pendulares. Tendo como base conceitos de qualidade e nível de serviço será possível compreender a importância do correto atendimento e oferecimento de serviços considerando os atributos essenciais para a escolha modal.

3.1-CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE AQUAVIÁRIO DE PASSAGEIROS (STAP).

Desde a Antigüidade, passando pela época das grandes navegações marítimas, até os nossos dias, este modal de transporte vem aproximando regiões e civilizações. Em um País de grande território como o Brasil, com extensa costa marítima e rico em bacias hidrográficas, o sistema aquaviário tem papel estratégico na integração regional, para o transporte de mercadorias e passageiros ... o setor aquaviário constitui-se em um dos principais fatores para o desenvolvimento econômico e social do Brasil, que possui grande extensão de vias potencialmente navegáveis, cerca de 40.000 km, e 7.500 km de costa atlântica. ATLAS DO TRANSPORTE - CNT (2006).

Cerca de dois terços da superfície da terra está coberto por água, das quais 97% são águas do mar e 0,02 % são águas de lagos e rios. Este dado nos permite observar que 97,02 % de toda a água presente na superfície terrestre podem ser classificadas como vias navegáveis. Em uma análise muito superficial e rápida, não seria nenhum absurdo dizer que quase a totalidade dos dois terços de água que recobrem a superfície terrestre podem ser consideradas vias por onde o homem pode conduzir veículos de locomoção e transporte, desde que domine tecnologia suficiente para tal. A partir do momento em que o homem descobriu materiais que flutuassem na água, ou tecnologias de construção que permitissem a flutuação de objetos, bem como algum meio de propulsão e dirigibilidade, foram dados os primeiros passos rumo a locomoção por vias aquáticas. Desde então muito aconteceu; das primeiras experiências neste sentido até a consolidação de algum tipo de navegação propriamente dita, diversas tecnologias foram implementadas e aperfeiçoadas, e muitas outras de nada adiantaram. A CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES, através de seu Museu Virtual dos Transportes explica que nunca irá se saber ao certo quando o homem começou a navegar, mas é bastante provável que um dos primeiros dispositivos de flutuação utilizados tenha sido um simples tronco de madeira. Desde então, navegou-se utilizando o vento, motores a vapor, diesel e até energia nuclear.

Dentre os diversos benefícios que o advento da tecnologia pôde garantir a navegação marítima podemos destacar alguns de grande importância para a evolução do transporte aquaviário de passageiros como um todo. A substituição da propulsão através de força humana ou pelo vento, por motores a vapor e combustão levando ao aumento na velocidade de cruzeiro, os diferentes materiais descobertos a serem utilizados etc. As novas e diferentes tecnologias acabam possibilitando maiores níveis de conforto e segurança para as pessoas em embarcações.

Um sistema de transporte aquaviário de pessoas pode ser caracterizado como um sistema de transporte coletivo urbano que, de acordo com HAY (1977), é composto por cinco elementos básicos: veículo, força motora, vias, terminais e sistemas de controle, sendo o somatório do desempenho destes

elementos o fator determinante para definir a maior ou menor adequação deste modal para atender a dada situação. O autor coloca ainda a importância do peso de cada elemento sobre o desempenho do sistema, dado o contexto em que ele se insere.

Tomando como base os cinco elementos básicos apresentados acima (veículo, força motora, vias, terminais e sistemas de controle), buscaremos caracterizar os STAP, levantando algumas características que podem influenciar na escolha modal:

1. Veículos

No caso dos STAPs, os veículos sempre serão embarcações de diferentes tipos e modelos. Embarcações de passageiros podem ser divididas em 2 categorias, barcas de passageiros, aonde as pessoas são carregadas através de porções relativamente curtas de água em um tipo de serviço de ida e volta. ; e navios de cruzeiro, no qual passageiros são levados em viagens de férias de diversas durações, usualmente através de diversos dias. Os primeiros são embarcações que tendem a ser menores e mais velozes enquanto os últimos são muito grandes e possuem uma gama completa de confortos (RODRIGUE, SNACK E NOTEBOOM, 1998). Os autores, ainda definem que a evolução no Design das embarcações passou de cascos de madeira para cascos com armação de aço, passando por cascos de aço (sendo os primeiros, navios de guerra) até cascos de alumínio. Diversas tecnologias e novos materiais vêm sendo desenvolvidos num esforço para minimizar o consumo de energia, custos de construção, e aumentar a segurança. Existem diversos materiais sintéticos como fibra de vidro, fibra de carbono e resinas utilizados nas embarcações modernas podendo estes materiais ser combinados com espumas especiais caracterizando os chamados materiais compósitos

Nos últimos anos, os laminados de fibra de vidro têm encontrado um lugar importante como material de engenharia para várias aplicações em diversos tipos de indústrias. Dentre elas, a construção de barcos tem sido uma das mais importantes. O sucesso da utilização de materiais compostos para fabricação de barcos é devido a um grande número de vantagens que esse material tem quando comparado a outros tipos. Uma das principais vantagens sobre materiais como aço e alumínio é a variedade de estruturas que pode ser conseguida combinando materiais básicos. NASSEH (2002)

Dependendo de sua complexidade um navio pode levar de quatro meses a um ano para ser construído. Os cascos podem variar muito de forma, dependendo da função e performance desejada para a embarcação. Conforme já foi citado anteriormente, a hidrodinâmica, formato de casco e os materiais, assim como diversos outros aspectos técnicos devem ser projetados por engenheiros navais. No entanto, as porções da embarcação que possuem interface com seres humanos devem ser estudadas e projetadas com o auxílio de designers e ergonomistas para garantir a melhor interface possível com o usuário (ver item 2.3.1). Ainda assim, no desenvolvimento da embarcação, o Design pode auxiliar no estudo e levantamento de tecnologias que possam influenciar no projeto de interiores, bem como na prestação do serviço.

Para o presente estudo o valor real dos aspectos acima reside na influência que estes podem ter na prestação do serviço de transporte de passageiros. Por exemplo, a correta definição dos materiais pode implicar em maior durabilidade e resistência da embarcação levando a maiores níveis de segurança. O desenho do casco aliado ao tipo de propulsão pode garantir níveis melhores de conforto ao minimizar balanços e movimentações indesejáveis em velocidades satisfatórias para a eficiência do serviço. Ainda falando de propulsão, os motores e tecnologias adequados podem assegurar menores níveis de emissão de poluentes auxiliando na prestação de serviço ecologicamente responsável, o que pode se configurar em excelente estratégia de marketing de serviço. As dimensões gerais da embarcação devem ser consideradas levando em conta um equilíbrio entre as melhores possibilidades de arranjos internos (layout de salão de passageiros, postos de serviços adicionais e postos de operação) e os limites de peso da embarcação.

2. Força motora

PIRES JR (2001) classifica as embarcações para transporte de passageiros, em particular no caso de rotas costeiras, fluviais e travessias de curta distância, basicamente em dois blocos: embarcações convencionais e embarcações de alta velocidade (HSC – *high speed crafts*). Através de uma ponderação das velocidades estipuladas pela Organização Marítima Internacional (IMO), no *International Code of Safety for High-Speed Craft*

(HSSC) e da definição adotada por BAIRD¹⁰ (1998), PIRES (1998) adota como 25 nós a velocidade de classificação limite para embarcações convencionais, sendo consideradas de alta velocidade aquelas com capacidade acima dos 25 nós. O trabalho TRANSPORTE HIDROVIÁRIO URBANO-ESTADO DA ARTE, apresenta uma visão geral dos STAPs de regiões metropolitanas representativas do estado da arte e serve como referência para o estudo dos casos brasileiros. Adotando como premissa que o tipo de propulsão que a embarcação utiliza é fator muito importante na questão da velocidade, podemos observar que se torna relevante um levantamento dos tipos mais comuns de propulsão levantados por PIRES (2001). Observa-se que em seu estudo a grande maioria das embarcações apresenta motores movidos a diesel e turbinas a gás podendo ter com propulsor hélices ou *waterjets*.

The action of propelling a boat through water. A boat machinery plant consists principally of a propulsion engine, propulsor (propeller or jet pump), and drive-line components. The engines are almost exclusively of the familiar internal combustion types: gasoline, diesel, or gas turbine. The gasoline engine has traditionally dominated the pleasure-boat field, while the diesel is favored for commercial and military craft. The gas turbine is comparatively rare and is found only in applications where high power from machinery of small weight and volume is essential. McGRAW-HILLS

Esta caracterização tem influência na prestação do serviço uma vez que maiores velocidades podem significar ganhos de tempo, No entanto este ganho de tempo pode acarretar em maiores desconfortos para os passageiros.

*Nos últimos anos a tem se verificado um importante avanço na tecnologia de embarcações de alta velocidade. Os principais avanços estão relacionados com a elevação das velocidades, aumento do porte, melhor desempenho em estados de mar desfavoráveis, e redução de impactos ambientais (emissão de poluentes, ruídos e **washing**) PIRES (2001)*

É importante que se ache uma relação de nível de serviço que atenda à demanda de determinado sistema através da correta equação entre as variáveis frequência, velocidade e custos (implementação e operação) entre

¹⁰ BAIRD Publications, The World Fast Ferry Market, Melbourne, 1998

outras. Ainda que a tecnologia possa proporcionar avanços significativos nos itens apresentados por PIREs, não necessariamente a embarcação mais veloz se constitui na embarcação mais eficiente. Este ponto ressalta a necessidade de planejamento e avaliação com foco multidisciplinar e visão holística do sistema.

3. Vias

Não existe uma via materializada na qual os veículos se movimentam por imposição física, exceção feita de contadas situações como canais artificiais e naturais, como os de Panamá e Corinto, e os de acesso a determinados portos. A regra é de uma via em que se calcula uma linha a ser seguida pela embarcação, como no mar aberto, nos grandes rios e lagos. Este tipo de via calculada toma o nome de “rota”. SANTANA e TACHIBANA (2004)

O Ministério dos Transportes define o assunto da seguinte forma: Hidrovia, aquavia, via navegável, caminho marítimo ou caminho fluvial são Designações sinonímicas; hidrovia interior ou via navegável interior são denominações comum para os rios, lagos ou lagoas navegáveis.

Em um STAP, as vias são simplesmente águas navegáveis o que leva a uma redução drástica nos investimentos de infra-estrutura para implementação do sistema, se comparado aos demais.

As the infra-structure is cost-free and tends not to be congested, these services are suitable for competitive operation, namely with reduced costs (“barriers to entry”, in economic terms).PONTI (1993)

Ainda em relação as vias para transporte hidroviário, apesar de não existir uma via materializada para trafego dos veículos, se faz necessária uma ordenação dos movimentos nestes tipos de vias. No website do Ministério dos Transportes podemos coletar o seguinte conceito:

Deve ser observado que balizamento de uma via aquática é entendido como sendo basicamente as bóias de auxílio à navegação, que demarcam o canal de navegação, e como sinalização, as placas colocadas nas margens dos rios para orientação dos navegantes. As cartas de navegação são mapas delimitadores das rotas de navegação.

4. Terminais

Terminais são as instalações em que o modal pode ser acessado, interfaceando as modalidades terrestres. Segundo suas características construtivas e operacionais tomam os nomes de porto, terminal, trapiche, embarcadouro. Conforme o corpo d'água em que se situam são marítimo, fluviais ou lacustres. De acordo com a possibilidade de acesso geral ou limitado, são públicos ou privados. Quanto a movimentarem só pessoas, serão de passageiros, só carga serão de carga e ambos serão mistos. SANTANA e TACHIBANA (2004)

Os terminais já foram bastante mencionados neste trabalho e os autores acima, ao atestarem que estes são as instalações de interface entre modalidades terrestres, colocam a vital importância destes para os STAP, neste caso terminais de passageiros. Os terminais são os pontos de embarque e desembarque, logo são os pontos de acesso ao sistema e têm papel crucial na prestação do serviço.

Por não se constituir em um sistema de porta-à-porta, o STAP é um sistema que necessariamente é dependente de uma integração modal. O STAP necessita de outros sistemas alimentadores que garantam o acesso de usuários e a sustentabilidade do sistema. Este aspecto por si só exige que os terminais tenham preocupação com espaços diferenciados para acesso de outros modos, preocupação com diferentes tipos de bilhetagem e ainda um oferecimento de serviços adicionais; estes não como exigência, mas sim como atrativo, uma vez que usuários de sistemas de transportes constantemente vêm inconveniente em fazer viagens através de diferentes modos, a chamada “baldeação”. Por outro lado, o próprio terminal pode ser transformado num lugar, onde, além da transferência modal, circulação e consumo de serviços complementares, podem se realizar diversas atividades sociais e econômicas, transformando-o num espaço de convivência, não necessariamente gerenciado pelo operador de transporte, assim como definem MARTINS e BODMER (2002 e 2005). Os autores apresentam nos seus trabalhos para revitalização do transporte aquaviário, além da proposta de embarcações, uma concepção de “*acquacentros*” que têm um papel integrador das atividades e dos modos de transporte. Esta concepção, segundo os autores, propicia ao cidadão

facilidades em forma de chamado “*produto-serviço ampliado*”, composto de transporte e consumo de produtos e serviços associado ao deslocamento (vide também BODMER e MARTINS,2005a). A proposta traz benefícios não só para o cidadão, como também para operador de transporte que é desonerado dos custos de investimento e de operação do terminal, financiado pelos empreendedores imobiliários ou comércio e serviços.

5. Sistemas de controle

Podemos considerar sistemas de controle de um STAP dois aspectos; o primeiro que se segue:

Dado o fato de existir uma liberdade potencial de escolher cada barco sua rota,a fim de evitar as colisões e os possíveis naufrágios decorrentes, desde vários séculos que se criaram regras para “segurança da vida no mar”, inclusive no que tange à segurança intrínseca dos próprios barcos, ...como também nas preferências e posicionamento recíproco quando em rotas interferentes.Os progressos da eletrônica, principalmente o radar que permite a detecção de obstáculos fixos e móveis na circunvizinhança do navio, independente da visibilidade disponível, e o sonar com percepção do fundo, aumentaram consideravelmente as margens de segurança a partir da própria embarcação, auxiliam as convenções universais. Por sua vez, permitiram a obtenção de cartas náuticas mais precisas e detalhadas, enquanto que os países costeiros adensavam a implantação das ajudas fixas, como faróis, bóias refletoras de radar e estações de serviço. SANTANA e TACHIBANA (2004)

Por outro lado, existem sistemas que vão além das disposições acima e que dizem respeito ao controle de tráfego, freqüências de saída, tempo de travessia etc, ou seja, dizem respeito à prestação do serviço de transporte de passageiros, mais do que da própria embarcação. Estes sistemas podem ser diversos, como informações para operação, bem como para usuários. Em sua maioria a fonte de dados é a mesma, porém a informação que chega ao de interlocutor é que se diferencia. Um posicionamento por GPS garante a operação, informações de velocidade da embarcação, consumo de combustível, definição de rota, possíveis desvios etc. Já para o usuário do sistema, basta a informação de que a embarcação estará disponível no atracadouro em uma determinada quantidade de tempo. É justamente na forma

de transformação do dado em informação e na maneira que ela será transmitida que reside a importância dos sistemas de controle no presente trabalho.

Um indicador que nos permite observar algumas características dos STAP são as diretrizes colocadas pela FINEP para concessão de financiamento no âmbito do CT-TRANSPORTES, um dos fundos setoriais do Governo Federal que os define como instrumentos de financiamento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação no País. Os itens 8.4.1 e 8.4.2 do caderno *DIRETRIZES ESTRATÉGICAS PARA O FUNDO SETORIAL DE TRANSPORTES TERRESTRES E HIDROVIÁRIOS*, apontam objetos que se enquadram para financiamento:

- ✓ Pesquisas e desenvolvimento para melhoria dos sistemas de transporte hidroviário de passageiros e de carga
 - Integração com as demais modalidades de transporte;
 - Otimização de rotas;
 - Determinação das sazonalidades;
 - Projetos de concepção de embarcações;
 - Projeto de concepção de terminais de passageiros e cargas;
 - Caracterização do desempenho da frota atual, em termos de propulsão, manobrabilidade, qualidade do projeto etc..
- ✓ Pesquisas e desenvolvimento de novos métodos de gestão visando à melhoria da qualidade dos portos fluviais existentes, bem como sua integração com outros sistemas de transporte.

O caderno ainda determina os principais focos para o desenvolvimento do transporte hidroviário no Brasil:

- Qualidade e segurança do transporte de passageiros, incluindo a logística das operações e o desenvolvimento de embarcações e terminais adequados;
- Incentivo a atividades de lazer e de turismo náutico;

- Atuação contínua para a redução da degradação ambiental, provocada pelas atividades de transportes;
- Incorporação ou desenvolvimento de tecnologias inovadoras voltadas para: o aumento da segurança dos transportes, redução de custos operacionais e de manutenção dos equipamentos, indução da intermodalidade, preservação do meio ambiente;

Por último, o BNDES em seu caderno de Infra-estrutura nº13 - TRANSPORTE HIDROVIÁRIO URBANO DE PASSAGEIROS (2003) – fez um levantamento das principais características de um STAP sendo eles: as vantagens, pontos críticos e pontos críticos dos sistemas convencionais existentes.

- **Vantagens**
 - Baixo custo de operação por passageiro;
 - Alta previsibilidade do tempo de viagem;
 - Elevada segurança pessoal e quanto a acidentes;
 - Reduzido índice de poluição por passageiro;
 - Capacidades de integração e desenvolvimento de regiões litorâneas e ribeirinhas, inclusive o incentivo às atividades turísticas;
 - Adequabilidade ao transporte de massa;
 - Investimentos em infra-estrutura relativamente baixos e passíveis de serem compartilhados com outras modalidades, em terminais multimodais.
- **Pontos críticos**
 - Custo de capital alto para as embarcações;
 - Consumo de combustível por milha elevado.
- **Pontos críticos dos sistemas convencionais existentes**
 - Longa duração das viagens devido à baixa velocidade de serviço e à demora no embarque / desembarque;

- Integração inexistente ou precária com os modos terrestres - física, operacional e tarifária;
- Baixo nível de conforto relativamente às alternativas disponíveis de embarcações;
- Frota com idade elevada e defasada tecnologicamente;
- Terminais com ambiente insatisfatório de conforto, e paisagem do entorno via de regra degradada;
- Meios de informação e comunicação com o usuário insuficientes;
- Sistemas de bilhetagem impróprios;
- Pouco aproveitamento das atividades ancilares como comércio e serviços

É evidente que alguns dos pontos críticos dos sistemas existentes apontados foram amenizados, muito em parte pelo advento da tecnologia, desde a divulgação dos *Cadernos de Infra-estrutura*. Novas embarcações e sistemas foram capazes de amenizar itens como longa duração de viagens, baixo nível de conforto, meios de informação insuficientes e sistemas de bilhetagem impróprios, ainda que seja evidente que seria impossível acompanhar as inovações tecnológicas sempre que estas estivessem disponíveis. No entanto alguns aspectos críticos apontados acima poderiam ser incrementados ou dizimados com resoluções e implementações de aspectos mais simples e diretos, assim como outras de maior complexidade. Este último caso pode ser ilustrado conforme o apresentado por MARTINS e BODMER (2002) e o modelo de **Acqua Centro** proposto em estudo para o mesmo BNDES qual seja:

...potencial construtivo vinculado a oferta de infra-estrutura de atracação com vistas a beneficiar o operador da localização privilegiada em relação ao terminal multimodal, por integrar, num mesmo sítio, micro acessibilidade (na área de influência do terminal) com a macro-acessibilidade (no contexto metropolitano, através da modalidade aquaviária). MARTINS e BODMER (2002)

Os aspectos mais simples, apontados anteriormente dizem respeito a intervenções com o objetivo de otimizar e readaptar sistemas de informação e comunicação, sistemas de bilhetagem, sensações de conforto e segurança

através de adequações menores com foco no usuário e através de uma abordagem multidisciplinar.

CRUZ (1997) coloca que nível de serviço refere-se ao grau de conforto que se pretende oferecer aos usuários. Esta noção se completa através da afirmação de HAY (1977) de que nível de serviço também se refere às características diretamente relacionadas à operação dos diferentes sistemas de transporte de forma que eles possam atender um determinado volume de demanda. O somatório do desempenho de cada uma dessas características dos sistemas de transporte que resultará na indicação do nível de serviço por ele desempenhado.

Já foi visto anteriormente que a determinação do nível de serviço é uma tarefa que deve ser muito cuidadosamente verificada, pois somente uma boa leitura da demanda, quantitativa e qualitativa, nos permite dimensionar e determinar as diretrizes corretas para a prestação do serviço dentro dos padrões de competitividade. Em especial atenção à questão da demanda LOVELOCK e WRIGHT (2001) afirmam que flutuações agudas na demanda significam desastre na vida de muitos gerentes, e que, ao contrário das empresas que fabricam bens e podem estocar como resposta a flutuação, a receita potencial de assentos vazios na prestação de serviços de transporte de passageiros estará perdida para sempre no momento em que o veículo deixar seu local de origem. Ainda, quando a demanda excede a oferta podem-se perder muitos negócios, uma vez que o desconforto causado na espera pela capacidade de produção de novos assentos (filas e trocas de terminais) pode levar a demanda para outra empresa. NICOLETTI (2008) coloca a importância de se acertar o nível de serviço oferecido de acordo com as expectativas dos clientes. O oferecimento de um nível de serviço que esteja acima das expectativas dos clientes pode resultar em um desperdício de recursos que não serão valorizados ou considerados como atributos importantes pelo cliente.

Dessa forma, a administração da demanda torna-se essencial na melhoria da produtividade nas modalidades de serviços que envolvem ações tangíveis. LOVELOCK e WRIGHT (2001).

3.2- ANÁLISE CRÍTICA DAS EMBARCAÇÕES DE TRAVESSIA NO RIO AMAZONAS

De forma a melhor identificar as possíveis intervenções do Design e da Ergonomia nos serviços de transporte de passageiros no Brasil, e as oportunidades de desdobramentos e aplicação do presente estudo, este item fará uma avaliação das embarcações de travessias de passageiros no Rio Amazonas. Esta avaliação apontará alguns aspectos, sem a pretensão de esgotar os mesmos, que comprometem uma prestação de serviço adequada a padrões de segurança, conforto e eficiência e que poderiam ser resolvidas através de uma correta abordagem com foco em Design e Ergonomia.

Vale a observação de que os serviços de travessia de passageiros realizados no Rio Amazonas atendem a uma população de renda muito baixa e conseqüentemente são serviços de baixo investimento. Com base em tudo que foi levantado anteriormente sobre o Design e sua vocação de projetar conforme as necessidades de usuários e fabricantes, podemos constatar a real necessidade de intervenções, por parte do Design, no que diz respeito a adequações e adaptações das embarcações já existentes no local, bem como sua infra-estrutura de terminais de acesso. Em suma, um projeto de design adequado pode permitir boas soluções a baixo custo. Seguem alguns exemplos de embarcações utilizados em travessias no Rio Amazonas e suas respectivas observações:



Fotografia 1 – Embarcação de travessia de passageiros no rio Amazonas

- ✓ Infra-estrutura de atracação inadequada.
- ✓ Embarcação com pouca ou nenhuma preocupação com a segurança dos passageiros (a parte da frente- proa- não possui nenhum tipo de contenção ou guarda-corpo.)
- ✓ Falta de sinalização que oriente aos usuários sobre a utilização do serviço ou das medidas em caso de emergência.



Fotografia 2 – sistema Ro-Ro para travessia no Rio Amazonas

- ✓ Sistema Ro-Ro , de uso misto (veículos automotores e pessoas) , com estrutura de embarque e desembarque sem qualquer separação entre veículos e pedestres.
- ✓ Escadas laterais com pouca preocupação de segurança.
- ✓ Sistemas mecânicos aparentes podendo levar a acidentes.
- ✓ Ausência de contenções ou guarda-corpos no atracadouro.



Fotografia 3 – Embarcação de travessia de passageiros no rio Amazonas

- ✓ Ausência de qualquer tipo de sinalização de advertência e procedimentos
- ✓ Ausência de guarda-corpos na parte fronteira da embarcação (proa).
- ✓ Pouca visibilidade de dentro da cabine dificultando tomadas de decisão e manobras.



Fotografia 4 – Interior de embarcação de travessia de passageiros no rio Amazonas

- ✓ Salão de passageiros sem nenhum tipo de preocupação com a acomodação dos passageiros de forma adequada, levando a improvisação de leitos com a utilização de redes
- ✓ Bagagens e pertences sem nenhum tipo de compartimento adequado
- ✓ Iluminação do salão improvisada com luminárias próprias para uso comum em residências.



Fotografia 5 – Interior de embarcação de travessia de passageiros no rio Amazonas

- ✓ Assentos adaptados de outros veículos sem qualquer tipo de avaliação sobre a eficiência da adaptação.
- ✓ Compartimentos de salva-vidas de difícil acesso.
- ✓ Falta de iluminação adequada
- ✓ Assentos possibilitam que crianças subam e acessem as janelas podendo causar acidentes.
- ✓ Ausência de planejamento do layout dos assentos causando uma proximidade muito grande entre os mesmos e comprometendo o espaço entre eles (ausência de conforto)
- ✓ Alçapão sem nenhuma sinalização de advertência.



Fotografia 6 - Embarcação de travessia de passageiros no rio Amazonas

- ✓ Bote salva-vidas preso a embarcação de forma inadequada e perigosa.

3.3 – ATRIBUTOS E PROPOSTAS DO TRANSPORTE AQUAVIÁRIO DE PASSAGEIROS

3.3.1 – Atributos para a escolha modal no Rio de Janeiro

O usuário é de extrema importância para um sistema de transporte. Se não houver um interesse de uso por parte dos viajantes o sistema está fadado ao insucesso. Muito se estuda para determinar os atributos que levam as pessoas a escolher determinado modo para se deslocar diariamente de suas casas para várias atividades. Através de entrevistas, observações sistemáticas e análises de dados das operadoras, tenta-se determinar com maior precisão possível, as motivações das pessoas no que diz respeito à escolha modal.

A pesquisa com a população residente na área de influência dos terminais aquaviários (MARTINS e BODMER, 2002 e 2004) aponta para a importância de atributos de preço e de acessibilidade na escolha modal. Os autores, em estudo apresentado ao BNDES, apresentam um problema na premissa do estudo de viabilidade da linha 3 do metrô que assume que um cidadão qualquer é levado à escolha do modo de transporte meramente pela oportunidade que encontra para minimizar tarifa e tempo. Através da pesquisa de hábitos de transporte associados às atividades de trabalho, estudo e consumo, o grupo Móbile/UFRJ apresenta uma complexidade maior para a escolha do modo coletivo afirmando que quando existe um processo psicológico de escolha de modo de viagem, este se dá baseado em atributos cuja importância é percebida na seguinte ordem : 1ª) acessibilidade ao modo (proximidade do ponto ou terminal e proximidade de origem e o destino); 2ª) tarifa; 3ª) tempo de viagem; 4ª) frequência; 5ª) conforto; 6ª) segurança.

Segundo MARTINS e BODMER (2002), existe uma maior complexidade nos atributos para a escolha de modos coletivos e que, no caso da linha 3 do metro, a principal variável (*acessibilidade ao modo de transporte*) foi desconsiderada.

As tabelas a seguir apresentam os resultados da pesquisa no que diz respeito a viagens a trabalho e a estudo:

Tabela 1 – Atributos de escolha modal a trabalho por grupo modal

Atributos de escolha modal a trabalho por grupo modal

		Grupo modal		
		COLETIVO	NÃO MOTOR.	IND.MOTOR.
		%	%	%
Atributos modais	Tempo de espera	6%	1%	4%
	Tempo de viagem	11%	1%	18%
	Preço	17%	4%	4%
	Segurança	6%	1%	15%
	Único meio	27%	15%	6%
	Conforto	6%	2%	48%
	Frequência	7%	1%	1%
	Prox. do ponto	7%	61%	4%
	Prox. origem/destino	11%	14%	1%
	Lotação	2%	0%	0%
	Total	100%	100%	100%

Rio de Janeiro

Tabela 2 – Atributos de escolha modal a estudo por grupo modal

Atributos de escolha modal a estudo por grupo modal

		Grupo modal		
		COLETIVO	NÃO MOTOR.	INDIV.MOTOR.
		%	%	%
Atributos modais	Tempo de espera	6,9%	2,1%	2,8%
	Tempo de viagem	9,0%	2,1%	23,6%
	Preço	14,8%	2,9%	2,8%
	Segurança	3,6%	,7%	15,3%
	Único meio	31,4%	15,0%	5,6%
	Conforto	7,6%	,7%	47,2%
	Frequência	5,4%		
	Prox. do ponto	9,4%	60,7%	1,4%
	Prox. origem/destino	11,9%	15,7%	1,4%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	

Rio de Janeiro

MARTINS e BODMER (2002) apontam a grande dependência dos usuários de transporte coletivo, observando-se que 31,4% dos usuários declaram ser aquele o único meio de transporte que dispõem para se deslocar a trabalho e a estudo. Sendo assim podemos perceber os atributos que se destacam na decisão modal, sendo acessibilidade, seguida por preço e tempo de viagem, sendo que os outros atributos exercem pouca influência na escolha modal.

Frente à necessidade de atendimento de atributos prioritários o trabalho do grupo Móbile/UFRJ se desenvolveu através da proposição do modo aquaviário de transporte de passageiros por entenderem que esta é a modalidade que mais facilmente parece ter condições de promover em torno da Baía de Guanabara a meta de promover novas centralidades no espaço metropolitano em contraponto a tendência de crescimento radial-concêntrico.

Conforme se constata pelos dados sobre a região metropolitana do Rio de Janeiro, a tendência de espraiamento da população combinada com concentração de atividades geradoras de emprego acaba por induzir a ineficiência do sistema de transporte ao imprimir excessiva especialização/concentração de atividades (seja de uso habitacional, uso comercial ou serviços) e, conseqüentemente, maior necessidade de transporte com mau aproveitamento da capacidade instalada (maior diferença entre picos e vales, isto é, no pico matinal verifica-se excessiva movimentação no sentido bairro-centro ao mesmo tempo em que, no sentido inverso, o sistema de transporte e circulação está ocioso; vice-versa em relação ao pico da tarde). MARTINS e BODMER (2002)

De acordo com esta perspectiva de revitalização do transporte aquaviário como proposta de um novo modelo de uso inteligente do solo integrado a soluções de transporte, o atendimento aos atributos essenciais para a escolha modal se daria através da proposta do sistema *Acqua Móbile*, definido pelos autores como:

Conceito de transporte multimodal, que tem na infraestrutura aquaviária estratégia fundamental para indução de localização/atração de atividades urbanas na área de influência imediata dos terminais e impacto positivo na indústria naval e náutica. MARTINS e BODMER (2002)

Ainda no que diz respeito ao atendimento de atributos para a escolha modal podemos fazer algumas observações de caráter mais genérico que reforçam a necessidade de se entender os atributos essenciais, quais sejam:

- Implementação de sistemas alternativos de transporte, onde um planejamento que leve em consideração as necessidades dos usuários, tende a garantir uma maior procura pelo serviço, e garantir um retorno mais rápido dos investimentos.

- Definição de estratégias de ação em ambiente de competitividade. Ao oferecer vantagens ao usuário, determinado operador pode conseguir um bom diferencial de mercado. Porém se estas vantagens não forem aquelas pretendidas pelos usuários, corre-se o risco de um investimento sem retornos.
- Determinação de serviços a serem oferecidos nas estações e nas próprias embarcações. Por ser uma atividade como função meio e não fim, o tempo utilizado com as viagens é tido como tempo desperdiçado. De posse de informações sobre o que faria um usuário “ganhar” este tempo perdido, um operador pode estabelecer parcerias, ou até terceirizar serviços para criar um maior atrativo para seus usuários.
- Por fim, informações precisas sobre tomadas de decisão quanto à escolha modal, vêm a determinar muitos dos parâmetros projetuais (requisitos e restrições) desejados para se conseguir obter um projeto ótimo de embarcação, terminal e serviço adequado às necessidades locais. Através de uma visão correta dos anseios e necessidades dos usuários deste sistema, pode-se condicionar inúmeras decisões de projeto.

3.3.2 – Propostas de embarcações e *acqua centros* do sistema

Acqua Móbile

O grupo *Móbile-UFRJ* desenvolveu estudo preliminar de três embarcações-tipo para o conceito *Acqua Móbile* considerando tecnologia de domínio nacional e respeitando escala suficiente para que possam ser encomendadas a fabricantes regionais. São elas:

- ***Acqua Mini*** - catamarãs de fibra de vidro ou alumínio, baixa capacidade (até 20 passageiros), alta velocidade (até 25 nós), destinados àquelas ligações cuja demanda é pequena ou, ainda, a serviços turísticos e especiais (transferência modal para usuários de automóvel);

- **Acqua Bus** - catamarãs de casco de alumínio e superestrutura em fibra de vidro, média capacidade (de 100 a 400 passageiros), velocidade de 20 nós, destinados àquelas ligações cuja demanda é expressiva, necessitando de embarcações ágeis, de fácil manejo e navegabilidade e econômicas.
- **Acqua Roro** - catamarãs de casco de aço ou alumínio com superestrutura em lona vinílica para transporte embarcado (roll-on/roll-off para ônibus e microônibus), com velocidade de 15 nós, destinados àquelas ligações de travessia cuja demanda é expressiva e que tem como principal atributo de escolha modal a proximidade na origem e no destino ao modo de transporte, podendo, então, ser efetiva alternativa para redução de percurso rodoviário, mantendo-se o transporte porta-à-porta.

Sobre estas podemos observar que, as duas primeiras se caracterizam por embarcações de passageiros de alta velocidade com características similares ao tipo de embarcação típica de passageiros em travessias urbanas. Suas diferenças, entre si, estão no porte e capacidade de transporte levando assim a usos diferenciados. A terceira embarcação-tipo, o *Acqua Roro*, guarda maiores particularidades em relação a sistemas convencionais uma vez que se constitui de sistema roll-on/roll-off, aonde ônibus e microônibus embarcam com os passageiros, fazem a travessia e desembarcam seguindo viagem. O uso deste é bastante oportuno uma vez que observamos a definição dos autores (descrita no tópico acima) que ressalta seu uso aonde o atributo principal de escolha modal é a proximidade na origem e destino em comparação com a pesquisa sobre atributos de escolha modal que aponta de 18% a 21 % da escolha baseada neste atributo. De fato, se torna óbvia a conclusão uma vez que a solução apontada (*Acqua-MóBILE*) é uma resposta à, entre outras demandas, a pesquisa de atributos.

O argumento mais sólido no que diz respeito à viabilidade e auto-sustentabilidade do sistema *Acqua MóBILE*, reside na concepção dos *acqua centros* que segundo BODMER e MARTINS (2000) pode ser definido como:

... potencial construtivo vinculado à oferta de infra-estrutura de atracação com vistas a beneficiar-se da localização privilegiada em relação ao terminal aquaviário ou multimodal, por integrar, num mesmo sítio, micro-acessibilidade (na área de influência do terminal) com a macro-acessibilidade (no contexto metropolitano, através da modalidade aquaviária).

Os *acqua centros* foram concebidos para serem mais do que meros terminais, sendo centros de compras e serviços, lazer e trabalho. A atração destes empreendimentos leva a uma desoneração nos custos de construção, manutenção e operação da infra-estrutura de terminais enquanto pode promover novas centralidades no espaço metropolitano em contraponto a tendência de crescimento radial-concêntrico. BODMER (2002)

BODMER e MARTINS (2002) explicam a auto-sustentabilidade do sistema proposto a partir da noção de que a articulação entre os empreendimentos imobiliários, considerados de alto impacto em circulação ou localização de atividades urbanas (centros de lazer, compras e serviços, trabalho e estudo), pode levar a uma aprovação, por parte do município, de substituição de vagas de garagem por serviços alimentadores ou comunitários. Esta troca levaria a um melhor aproveitamento dos espaços, sem a necessidade de grandes áreas para estacionamento, e levaria a uma demanda cativa por estarem os empreendimentos vinculados ao sistema. Esta demanda viria a garantir uma boa relação de embarque/desembarque, gerando aumento do Índice de Passageiro por Quilometro (IPK) e diminuição da tarifa.

Em linhas gerais, a necessidade por menores tarifas e maior acessibilidade (atributos essenciais no Rio de Janeiro conforme pesquisa apresentada) leva à necessidade de subsídios e desoneração na implementação, operação e manutenção dos serviços (*acqua centros*) e também à necessidade de integração modal (serviços alimentadores e comunitários) ou tecnologia que a substitua (*Acqua Roro*).

3.4 - AVALIAÇÃO DAS EMBARCAÇÕES E TERMINAIS NO TRECHO RIO X NITERÓI – ESTUDO DE CASO.

As embarcações que operam o serviço convencional de travessia de pessoas entre a Praça XV (centro – Rio de Janeiro) e a Praça Araribóia (centro - Niterói) serviram como base para a presente observação e avaliação com base em critérios de Design e Ergonomia aplicados. Em tempo, serão feitas observações de maneira a melhor identificar a interface entre o Design e a Ergonomia e os STAP.

Dois ambientes serão considerados para as observações, sendo: terminal e veículo. A observação está principalmente focada em dois assuntos que guardam grande relevância para o estudo: mobiliários e sistemas de sinalização e/ou informação.

As observações foram feitas de forma a melhor ilustrar as interfaces que podem existir entre os STAP e o Design e Ergonomia, do mesmo modo em que identifica oportunidades das mesmas. Em cada item relacionado na presente observação são levantadas três possíveis interfaces que terão um breve levantamento pontual de possíveis problemas para a prestação do serviço (implementação, operação e manutenção). Vale observar que não se pretende esgotar as interfaces possíveis, mas sim exemplificar e levantar oportunidades.

Foram apontados 3 micro-ambientes para o item terminal (acesso ao terminal, bilheterias e salão interior) e mais um grupo de elementos para o item veículo (mobiliário para uso de passageiros), uma vez que os aspectos observados em terminais, relativos à elementos de informação e sinalização, podem perfeitamente ser aplicados ou entendidos em veículos.

TERMINAL

1 - Entrada do terminal Niterói – Praça XV e bilheterias



Fotografia 7 - Entrada do terminal da Praça Araribóia

a. Sinalização de orientação externa

Oportunidade

Possibilidade de sinalização e/ou informação que oriente o usuário antes mesmo de chegar ao terminal, para a primeira etapa da prestação do serviço (aquisição do bilhete ou acesso a catraca).

Possíveis resultados

- Orientação de fluxo para compra de bilhetes comuns e acesso por bilhetagem eletrônica ou compra de bilhetes diferenciados.
- Otimização do serviço de venda de bilhetes e acesso ao terminal podendo evitar a evasão do mesmo, principalmente em ambientes com outras ofertas de serviço (competição).
- Otimização de processos de acesso, embarque e desembarque em situações de transbordo.

b. Sinalização e/ou informação de horários, preços e níveis de serviço.

Oportunidade

Distribuição de sistemas de informação e sinalização respeitando a dinâmica de uso dos usuários em diferentes horários, otimização de localizações, visibilidade e iluminação.

Possíveis resultados

- Eficiência na informação podendo reduzir a evasão do serviço por conta de falta de informação ou confusão na obtenção da mesma.
- Facilitação de acesso à informação em horários de pico
- Fluxo organizado e coerente de circulação de pessoas (ex: acesso a bilheteria para pegar informação e posterior retorno a fila).

2 - Bilheterias :



Fotografia 8 - Bilheteria terminal Praça Araribóia

a. elementos visuais e informações:

Oportunidade:

Aplicação de Design (programação visual) de forma a garantir maior legibilidade e eficiência na transmissão das informações através da avaliação

de contrastes, tipologias, cores e layout, bem como de avaliação de alturas e distâncias.

Possíveis resultados:

- Eliminação de impacto visual negativo (impressão de desorganização, descuido com o cliente etc)
- Redução na frequência de solicitações de informações aos atendentes por parte dos usuários diminuindo a média do tempo de atendimento podendo levar a maior eficiência do serviço.
- Otimização do estabelecimento visual entre o usuário e o atendente podendo levar a uma redução de repetição de solicitações, de ambas as partes, ou até mesmo levando a uma impressão de atendimento mais pessoal do serviço.
- Redução de ruídos de comunicação e atendimento levando a redução de reclamações e publicidade negativa.

Tabela “HORÁRIOS DE PARTIDA”



Fotografia 9 - Detalhe da bilheteria do terminal da Praça Araribóia

Oportunidades:

Aplicação de programação visual com planejamento de sistema de leitura imediata e identificação clara da informação respeitando padrões de

legibilidade, contrastes , layout e posturas (alturas, distâncias e ângulos de visão)

Possíveis resultados:

- Menos necessidade de acuidade visual por parte dos usuários (longe e perto).
- Redução de esforços musculares e articulares (perto)
- Eficiência na função informativa.
- Otimização de espaço de fachada.

b. Guichê de atendimento



Fotografia 10 - Entrada do terminal da Praça Araribóia

Oportunidades:

Atendimento a parâmetros de Ergonomia no projeto do guichê com aplicação de materiais e formas que possam otimizar atendimento. Posto de trabalho projetado para reduzir fadiga, stress (tratamento com dinheiro em espécie) e lesões e ainda aperfeiçoar o processo no atendimento, através de aplicação de preceitos da Ergonomia (posturas, iluminação, cores, acústica, ângulos de alcance etc).

Possíveis resultados:

- Maior eficiência no atendimento (rapidez)

- Maior conforto para colaboradores
- Redução de problemas relacionados à saúde de colaboradores

3 - Interior do terminal:



Fotografia 11 - Interior do terminal da Praça Araribóia

a. Sinalização de próxima partida/assentos disponíveis (monitor widescreen)

Oportunidades:

Aplicação de Design (programação visual) de forma a garantir maior legibilidade e eficiência na transmissão das informações através da avaliação de contrastes, tipologias, cores e layout aplicados a telas e monitores (web Design, Design de interfaces de softwares , Design de jogos etc).

Estudo de dinâmica de uso, operação e manutenção para projeto de sinalização e distribuição dos elementos de forma mais adequada.

Desenvolvimento de mobiliário adequado de forma a otimizar as posturas de usuário de acordo com alturas e distâncias (usuário) e ângulos de alcance e pegadas (manutenção e operação).

Possíveis resultados:

- Menos necessidade de acuidade visual por parte dos usuários (longe e perto).
- Redução de esforços musculares e articulares (perto)
- Eficiência na função informativa.
- Maior atratividade de usuários (acesso a informação precisa aliada ao atendimento de acordo com as expectativas dos clientes)
- Redução de custos e tarefas no processo de manutenção e conservação.

b. Mobiliário e guichês de serviços complementares



Fotografia 12 - Vista geral do interior do terminal da Praça Araribóia

Oportunidades:

Desenvolvimento projetos adequados, integrados entre si, com o terminal e com toda a identidade da empresa operadora, de forma a otimizar aproveitamento de espaços, circulação de pessoas, atendimento aos serviços de acordo com a demanda e ainda construção de imagem e marca. Por outro lado garantir aspectos de produtividade e saúde laboral, aos atendentes e colaboradores, através de postos de trabalho que respeitem posturas, alcances, movimentações, distâncias e questões relacionadas do ambiente de trabalho.

Possíveis resultados:

- Fortalecimento do ambiente do terminal
- Maior eficiência dos serviços complementares gerando maior atratividade de investimentos e parcerias.
- Maior atratividade de usuários (competitividade) através do atendimento do atributo conforto.

c. Sinalização de informação e publicidade



Fotografia 13 - Vista da saída da Barca no terminal da Praça XV

Oportunidades:

Desenvolvimento de projeto de Design de sinalização aonde sejam observados aspectos como: dinâmica de uso, operação e manutenção do terminal; identidade corporativa do operador; integração entre todos os elementos de informação e sinalização do terminal; custos de produção, instalação e manutenção dos equipamentos e elementos de sinalização e publicidade.

Possíveis resultados:

- Melhor aproveitamento de sistemas de informação.
- Maior eficiência em fluxos e circulação de pessoas.

- Redução de possíveis transtornos causados por ruídos de comunicação, sendo mais evidente em casos de transbordo.

- Maior atratividade de anúncios publicitários.

VEÍCULO

1 – Mobiliário para uso dos passageiros (poltronas)



Fotografia 14 - Interior do catamarã social

a. Poltronas de passageiros

Oportunidades:

Desenvolvimento de poltronas e assentos com atributos de estilo, forma e conforto que valorizem o layout interno (design de interiores) das embarcações, considerando custos de produção, instalação e manutenção, guardando identidade com a imagem da empresa. Estes assentos devem ainda considerar níveis de conforto e adequação com o nível de serviço proposto. Os assentos podem ser projetados de forma a melhor definir formas, materiais, ângulos e posturas, manutenção e viabilidades técnica e econômica. Aqui podem ser levantadas questões ergonômicas como altura e largura dos assentos, ângulos de inclinação dos encostos, distâncias entre bancos, sempre respeitando dimensões antropométricas da população usuária típica.

Possíveis resultados:

- Maior atratividade de usuários ao atender ao atributo conforto.
- Maior agregação de valor através da valorização estética do ambiente.
- Possibilidade de redução de custos através de projetos bem dimensionados de mobiliário.
- Otimização e/ou criação de espaços publicitários mais eficientes.



Fotografia 15 - Detalhe do interior do catamaran social

b. Elementos de publicidade e sinalização :

Oportunidades:

As informações de sinalização de publicidade e sinalização no item Terminal se aplicam também nos veículos gerando os mesmos resultados

Possíveis resultados:

- Maior agregação de valor através da valorização estética do ambiente.
- Otimização e/ou criação de espaços publicitários mais eficientes e rentáveis.

No que diz respeito aos sistemas convencionais já existentes, o exercício de observação e análise apresentado anteriormente, comprova a existência de diversas interfaces possíveis entre o Design e a Ergonomia, e concentra sua avaliação nas possibilidades de melhoria na prestação do serviço. No entanto quando apresentamos as propostas de embarcações e terminais para o Rio de Janeiro (item 3.2.2), como resposta às necessidades de atendimento aos atributos essenciais, surgem novas necessidades e certamente novas interfaces.

Sendo assim, o capítulo seguinte não se limitará a apresentar as recomendações e parâmetros de projeto para o serviço já existente e estudo de caso deste trabalho. Serão apresentados alguns parâmetros e recomendações de projeto para as propostas de *acqua-roro* e *acqua centros* do Grupo Móvil - UFRJ, de forma a apresentar as possíveis contribuições do Design e da Ergonomia no desenvolvimento e planejamento de novos sistemas. Esta intervenção poderá contribuir para um correto atendimento das necessidades de operadores e usuários, levando a uma maior competitividade do sistema .

***CAPÍTULO 4 – PARÂMETROS E
RECOMENDAÇÕES DE PROJETO DE
VEÍCULOS E TERMINAIS***

4 - PARÂMETROS E RECOMENDAÇÕES DE PROJETO DE VEÍCULOS E TERMINAIS

Os parâmetros a serem apresentados neste capítulo têm como base o cruzamento entre duas investigações apresentadas anteriormente neste trabalho. Inicialmente, os argumentos se desenvolvem baseados nas observações apresentadas no item 2.5 deste trabalho, que se justifica a partir do momento em que fazemos uma análise das possibilidades de interface entre Design e Ergonomia com STAP (capítulo 2) e, em um segundo momento, observamos as reais oportunidades de intervenção das referidas áreas de conhecimento, em situação real de uso. No entanto, se considerarmos que o estudo conduzido pelo grupo *MóBILE* para o BNDES apresenta, como resposta ao atendimento dos atributos essenciais no Rio de Janeiro, o conceito de *acqua centro* (redução de tarifas e sustentabilidade do sistema) e o *acqua ro-ro* como tecnologia para substituição de integração ou transferência modal (acessibilidade), podemos ampliar o escopo da definição dos parâmetros. Isto porque o conceito do *acqua centro*, conforme apontado por BODMER e MARTINS (2002), define que estes são terminais aquaviários ou multimodais integrados a centros de comércio com o objetivo de desconcentrar viagens no espaço e no tempo. Por sua vez, o *acqua ro-ro*, é o veículo desenvolvido para o atendimento às grandes demandas de transporte que necessitam de acessibilidade.

Em tempo, a proposição de novas tecnologias e novos conceitos (*acqua centro* e *acqua ro-ro*) leva a uma necessidade de observação de características que podem ser muito particulares destes novos conceitos, podendo inclusive significar algumas quebras de paradigmas. Sendo assim se observa que um terminal de *acqua centro*, bem como um *acqua ro-ro*, devem ser pensados adotando-se uma postura de planejamento e projeto adequados, preferencialmente com uma abordagem sistemática.

Para atender a proposta acima serão apresentadas as oportunidades observadas na análise do sistema convencional das BARCAS S.A., e em seguida colocados parâmetros que podem ser aplicados em sistemas ou elementos análogos no sistema *Acqua MóBILE*, quando se aplicar. Para

algumas particularidades que não encontrarem analogia com o sistema convencional aqui apresentado serão propostos parâmetros com base nas observações do conceito do próprio sistema.

Os parâmetros não podem ser considerados como diretrizes e determinações de projeto em Design e Ergonomia, mas sim argumentos que venham justificar a real necessidade de abordagens mais complexas e focadas no usuário, no que diz respeito a transporte público e justificar a utilização do Design como ferramenta estratégica de decisão e planejamento.

De acordo com o que foi apresentado anteriormente, a observação está principalmente focada em dois assuntos que guardam grande relevância para o estudo: mobiliários e sistemas de sinalização e/ou informação. Desta forma, os parâmetros serão apresentados sob a ótica das disciplinas, ou especializações, do Design que respondem por estes conhecimentos.

Aparte dos aspectos mais objetivos que serão abordados como uso, durabilidade, segurança, custos, entre outros, devemos considerar que outros aspectos mais subjetivos devem ser considerados uma vez que fazem parte do universo do Design como fator igualmente relevante no processo de desenvolvimento de produtos. O valor estético ou simbólico de um produto ou ambiente deve ser devidamente considerado como podemos ver na afirmação abaixo

*... a configuração do ambiente com critérios estéticos é importante para as relações do homem com os objetos que o rodeiam, pois a relação do homem com o ambiente artificial é tão importante para a saúde psíquica como os contatos com seus semelhantes.*LOBACH (1976)

O autor LOBACH (1976) afirma que é impossível o observador ter uma percepção material do ambiente sem que este se dê através da função estética e ainda que esta está atrelada à configuração do objeto, à aparência do produto industrial. Já para BAXTER (1995) o estilo é reconhecidamente uma forma de agregar valor aos produtos, mesmo sem alterar significativamente seu funcionamento técnico, sendo estilo definido pela qualidade que determina a atração visual de um produto e que causa admiração por ser belo. Além do

aspecto da atratividade visual pelo estilo podemos destacar, dentre as formas de atração levantadas por BAXTER (1995), a atração semântica. Esta é definida como a que transmite a impressão de confiança, através de sua imagem visual. Em produtos com muita importância no aspecto funcional, o autor destaca que o aspecto do produto pode ser pensado de forma a fazer com que ele **pareça** desempenhar bem sua função. Em nosso caso específico, um veículo bem projetado e levando em consideração estes aspectos acima levantados pode **parecer** um veículo rápido, seguro e confiável. Mais ainda, o desenho inadequado do veículo pode causar impressões negativas sobre o serviço.

Particular care should be devoted to the Design of the vehicle's interior and exterior Design in order to avoid aggressive looking Design features (such as headlights that resemble angry eyes or rough/"heavy-industry looking" details). YDESIGNFOUNDATION (2008)

Quando falamos de competitividade através da maior atratividade de usuários para o sistema podemos também destacar outros aspectos que garantem relativa importância ao valor estético e simbólico nos projetos de veículos e terminais. Os atributos de conforto, segurança e qualidade de serviço, que podem levar a esta maior competitividade, não dependem exclusivamente do que é oferecido mas sim de como estes são percebidos. De acordo com KRIPPENDORFF (2000) apud SANTOS e COSSICH (2005) o ser humano reage ao significado que as coisas têm para ele ao invés das suas qualidades físicas. GOONETILLEKE (1998) e STRACKER (1999) apud WERNER, LINDEN e RIBEIRO (2002) mostram que estudos recentes apontam que conforto e desconforto são entidades independentes entre si contrapondo a opinião de alguns autores que acreditam que desconforto é ausência de conforto. A percepção da independência entre as entidades define que o desconforto está ligado a questões biomecânicas enquanto o conforto pode ser definido como um sentimento de relaxamento e bem-estar relacionado a questões estéticas.. As duas visões apresentadas acima se complementam e reafirmam a necessidade de serem considerados aspectos mais subjetivos nas recomendações de projeto através de um maior cuidado nas formas, cores, texturas e contrastes, entre outros, que possam levar a resultados com valor

estético e simbólico apurado. Nestes aspectos se evidencia o lado que o Design guarda de maior relação com as artes.

Mais uma vez vale a observação de que não se pretende esgotar os parâmetros possíveis e sim identificar argumentos que venham a validar a relevância do Design como ferramenta estratégica e auxílio no processo de tomada de decisão, em STAP.

4.1- PARÂMETROS E RECOMENDAÇÕES EM DESIGN DE SINALIZAÇÃO E INFORMAÇÃO EM VEÍCULOS E TERMINAIS

. Segundo a definição do *International Insitute of Information Design* :

Information Design is the defining, planning, and shaping of the contents of a message and the environments it is presented in with the intention of achieving particular objectives in relation to the needs of users.

A definição acima ressalta o foco no usuário ao mesmo tempo em que define a necessidade de planejamento e definição de conteúdo e forma de apresentação da informação/mensagem. Um projeto de Design da informação, deve respeitar diversas condições para ser considerado eficaz e garantir qualidade na prestação do serviço. Faz-se necessária a avaliação de toda a dinâmica de funcionamento do ambiente, definir diversos parâmetros de posicionamento, luminosidade, portabilidade etc.

Em sistemas de sinalização e informação, devemos considerar alguns aspectos determinantes para a melhor leitura e compreensão das mensagens a serem transmitidas. Para isso devem ser considerados aspectos relativos à fisiologia do aparelho ótico humano e ainda vários aspectos cognitivos e de compreensão. Isto porque estamos falando em um projeto com foco no usuário e que visa atender às suas necessidades.

Os olhos são os órgãos de recepção de luz. A percepção consciente pode ser conceituada como a interpretação dos estímulos dos sentidos , ou na formação de retratos do mundo exterior, os quais são transmitidos pelos órgãos dos sentidos e conduzidos até o córtex cerebral pelos nervos sensoriais e ali entendidos. GRANDJEAN (1998)

Não é necessário que se entenda cada detalhe do funcionamento do olho humano mas entender aspectos relacionados à percepção, compreensão e entendimento só podem reforçar a probabilidade de eficácia de transmissão de mensagem através da aplicação destas noções. GRANDJEAN (1991) aponta dois exemplos para ilustrar o fato de que nós percebemos o mundo através de um processo subjetivo, não se tratando de uma reprodução autêntica do mundo exterior. O primeiro ressalta que uma cor aparece mais escura em um fundo claro do que em um fundo escuro e o segundo que uma linha reta parece irregular em um fundo com linhas curvas ou em forma de raios.

Aparte dos aspectos mais significativos e relevantes de um projeto de sinalização como questões cognitivas, pesquisa da população usuária etc, seria interessante considerarmos que o mesmo também pode ser elaborado de acordo com um planejamento visual que considerasse em seu escopo a identidade visual do *acqua centro* definindo: logomarca, material de divulgação, papel de carta e cartão de visitas de pessoal administrativo, uniformes, caracterização de veículos de serviço, entre outros.

Podemos agrupar alguns dos elementos apresentados no item 2.5 por estes dizerem respeito à sinalização e informação. São eles: sinalização de orientação externa; sinalização e/ou informação de horários, preços e níveis de serviço; elementos visuais e informações em bilheterias; tabela “*Horários de partida*”; sinalização de próxima partida / assentos disponíveis (monitor widescreen) e sinalização de publicidade. Neste caso faremos observações mais genéricas que comumente se aplicam a todas as oportunidades de Design apontadas na observação.

SABOYA (2007) define o projeto de Design de sinalização como um sistema que tem por objetivo orientar o uso de um determinado espaço se configurando também em um canal de comunicação entre a instituição responsável pelo espaço e os usuários do local. Desta forma devem ser observados diversos aspectos de forma a otimizar este sistema e garantir bons resultados no processo de comunicação. No caso do nosso estudo são observadas as seguintes funções para a sinalização:

- **Circulação e direção** – placas indicativas de que caminho tomar para as diversas atividades em um terminal (compra de bilhetes, embarque, desembarque, serviços de terceiros, informações etc). Incluem sempre setas e indicam direções, sentidos .
- **Comportamento** – indicações de normas e procedimentos padrão e em casos de emergência (não fume, não espere a próxima embarcação etc)
- **Orientação** – horários de partida, preços, lotação etc.
- **Restrição** – proibições e recomendações
- **Segurança** - placas relativas a extintores, saídas de emergência, avisos de perigo etc.
- **Publicidade e serviços de terceiros** – informação de terceiros acerca de produtos e serviços oferecidos no sistema.

Podem ser feitas algumas recomendações de caráter mais genérico que se aplicam a todo projeto de sinalização. Sendo elas :

- a. A fonte a ser utilizada em um projeto de sinalização deve permitir excelente legibilidade à distância. O ideal é que seja uma fonte sem rebuscamento, que tenha leitura rápida. As fontes com serifa¹¹ produzem um efeito de refinamento, criam um “estilo clássico” que pode ser adequado ao projeto; porém elas não oferecem a mesma legibilidade que as fontes sem serifa. Estas costumam dar um tom mais “moderno” à sinalização e facilitaria a legibilidade à distância.
- b. Implicações da cor: Os indivíduos diferem muito em sua habilidade de distinguir e memorizar cores. Provavelmente apenas seis cores, além de branco e preto podem ser distinguidas pela maioria das pessoas: vermelho, amarelo, azul, verde, laranja

¹¹ serifa _ se.ri.fa sf (ingl serif) Tip Pequeno traço ou espessamento que remata, de um ou ambos os lados, os terminais das letras não lineares de caixa-alta e caixa-baixa; remate. (MICHAELIS)

e marrom. Apesar dessas limitações, a cor pode ser usada como um elemento de identificação secundária, ou como um código¹².

- c. Para melhor legibilidade é recomendável que a fonte escolhida tenha uma altura que seja correspondente a aproximadamente 2/3 da altura das letras maiúsculas. Deve-se ainda tomar cuidado com fontes muito espessas para que não se tornem um “borrão” ao serem vistas de longe.

Em STAPs deve se considerar com muito cuidado alguns aspectos relacionados à localização e posição da sinalização. Apesar dos elementos de sinalização e informação poderem ser colocados em diversos locais em terminais e veículos estas dependem diretamente de alguns aspectos que precisam observados anteriormente, principalmente relacionados ao uso do ambiente.

Existem algumas questões que devem ser abordadas e estudadas de forma a melhor definir posições, localizações e até mesmo o projeto propriamente dito do conjunto dos elementos de sinalização e informação. As recomendações que se seguem podem dar noções do melhor aproveitamento de sistemas destes sistemas em terminais.

A movimentação fora do terminal não altera muito em sua natureza e sim nas quantidades. As pessoas se dirigem a bilheterias e seguem para roletas e catracas. Uma maior eficiência do sistema requer que algumas informações possam chegar aos usuários antes mesmo deste chegar ao terminal. Informações de preços, horários de partida, capacidade e lotação, entre outras devem estar disponíveis para que potenciais usuários decidam a melhor forma de viajar. Nesta situação podemos levantar as seguintes recomendações:

¹² Vale observar que um relativo cuidado deve ser tomado ao assumir cores como algum tipo de codificação, uma vez que 10% da população masculina possuem alguma deficiência na sua capacidade de discriminar cores

- a. Os elementos de informação devem estar posicionados em local visível a maiores distâncias, preferencialmente em locais altos e de destaque aonde possam garantir visibilidade sem forçar o usuário a chegar à bilheteria.
- b. Deve ser considerada a necessidade de alguma informação ser bilíngüe.
- c. Áreas externas possuem iluminação natural o que elimina a necessidade de iluminação artificial, a menos que o sistema funcione durante a noite e as informações sejam também pertinentes neste período de uso. No caso de monitores e displays eletrônicos deve ser considerada a relação de luminosidade para evitar que a iluminação natural e os reflexos ofusquem as informações.
- d. Informações que necessitem de atualização constante devem constar em elementos que permitam a troca de conteúdo, podendo ser sistemas eletrônicos e interativos ou sistemas com elementos intercambiáveis. O melhor sistema dependerá da frequência de atualização necessária e a disponibilidade de operação e manutenção. No caso de sistemas intercambiáveis é necessário que o sistema tenha acesso garantido para as trocas de informação ou sistema de atualização à distância.
- e. Por se tratar de um sistema ao qual as pessoas acessam caminhando, em baixa velocidade, os elementos de sinalização ficam expostos aos usuários por períodos mais longos de tempo. Sendo assim as mensagens podem ser relativamente mais extensas do que em situações de passagem em maiores velocidades. A maior quantidade de palavras pode influenciar no tamanho das fontes (letras), e tamanho dos próprios elementos (placas).
- f. É preciso analisar que o projeto precisa atender também a pessoas idosas e deficientes físicos. Muitas vezes recomenda-se usar o dobro do tamanho mínimo de letra nestas situações.

Já no interior do terminal as pessoas se aglomeram em uma ou mais áreas de espera, se direcionando para a embarcação após a liberação do acesso. Nesta situação a grande maioria das pessoas não está se movimentando, podendo estar também sentadas:

- a. A posição das placas deve ser estudada de forma que as informações de maior importância possam ser vistas por todos (segurança, recomendações e instruções de uso, etc). Devem ser considerados ângulos de visão, alturas e distâncias que vão influenciar diretamente em questões de legibilidade, que são atendidas através do tamanho das letras, relações de distância entre elas, relações de contraste de cores e ainda respeitando o fato de que os usuários têm capacidade visual bem diferentes. Em sistemas de transporte em massa deve se considerar a acuidade de diversos usuários que podem variar desde idosos até deficientes visuais que já requerem um tipo de sinalização específico.
- b. No caso de áreas internas é necessário que se observe a necessidade de iluminação dedicada ou do aproveitamento da própria iluminação ambiente. No caso de monitores e displays eletrônicos deve ser considerada a relação de luminosidade para evitar que a iluminação do ambiente e os reflexos ofusquem as informações.
- c. Informações relativas à publicidade ou serviços de terceiros devem respeitar a identidade visual adotada pelo sistema e podem ser posicionadas em locais menos privilegiados, mas que possam ser acessados no caso do usuário necessitar. A eficiência em sistemas de publicidade, e nos serviços terceirizados, pode garantir fonte de renda extra para o sistema e ainda agregar valor à prestação do serviço
- d. As recomendações **b.** e **d.** do item anterior também se aplicam

As diversas recomendações apresentadas acima também se aplicam ao projeto de sinalização em veículos se considerarmos que a situação se

assemelha àquela encontrada nas áreas de embarque, com a nuance de que uma grande parcela dos usuários se encontra sentada, o que leva a diferentes ângulos de visão. É importante também considerarmos que a embarcação se encontra em movimento podendo prejudicar a acuidade visual dos usuários sendo importante que se pense no projeto considerando estas diferenças. Uma última observação quanto à movimentação das embarcações é que os sistemas de fixação e montagem dos elementos de sinalização devem ser mais cuidadosos e elaborados de forma a evitar desprendimentos e possíveis prejuízos e acidentes. Vale ainda observar que a escolha dos materiais se torna de grande importância uma vez que os equipamentos estarão muito próximos ao mar e problemas como desgaste e corrosão deve ser considerados.

Cabe uma última observação a respeito dos *acqua roros* uma vez que neste sistema os usuários acessam o terminal embarcados em um veículo que está se movimentando. O fato dos usuários serem obrigados a desembarcarem do ônibus para a embarcação exige que algumas recomendações de uso e procedimentos sejam exibidas. Isto poderia ocorrer através de sinalização no terminal, no trajeto do ônibus, respeitando questões de legibilidade em movimento, ângulos de visão, iluminação e contrastes, ou ainda o sistema de sinalização e informação do próprio, que ônibus deve ser planejado de forma integrada com o restante do sistema de forma a permitir que os usuários dos *acqua roros* tenham acesso às informações dentro do mesmo.

No caso dos *acqua centros* a situação ganha dimensões mais complexas do que as de um sistema convencional, uma vez que a questão da organização do espaço, tanto interno quanto externo é mais complexa. Se considerarmos somente o universo do terminal já se faria necessária a observação, pelos mesmos motivos de um sistema convencional. No entanto os *acqua centros* pressupõem atração de investimentos e instalação de empreendimentos imobiliários e vincula o terminal multimodal a centros comerciais. Por este motivo a organização do espaço externo ao terminal com a devida integração com a infra-estrutura de atracação, se faz ainda mais presente uma vez que estes estão inseridos dentre de um ambiente maior e

mais complexo. MARTINS e BODMER (2002) identificam os *acqua-centros* como polarizadores de uma *zona ambiental*, e as caracterizam como a unidade territorial na escala urbana que possui identidade funcional, paisagística e social. Esta idéia nos leva a necessidade de planejamento que extrapola o próprio Design e Ergonomia, levando à necessidade de planejamento de espaço urbano, questões mercadológicas e gerenciais. Em proporção os *acqua-centros* assumem o papel de pequenos centros comerciais no centro urbano descentralizando as atividades econômicas e de lazer, que levaria a criação de uma nova dinâmica para a cidade e seus diversos espaços urbanos. Não seria absurdo dizer que os *acqua-centros* podem levar a um novo sistema de sinalização e informação das cidades. Conforme já foi colocado, o Design e a Ergonomia têm grande parcela de contribuição caso seja adotada uma abordagem multidisciplinar, como deve ser. No entanto a principal recomendação a ser feita é somente a de que, respeitadas todas as recomendações já apresentada, o projeto de sinalização e informação neste caso deve fazer parte de um grande planejamento integrado de forma que todo o sistema possua a mesma linguagem e identificação visual de forma a torná-lo mais eficiente.

4.2- DESIGN DE MOBILIÁRIO

O Design de mobiliário não costuma ser considerado como uma especialização dentro da área do Design, não havendo nenhum tipo de distinção formal, acadêmica ou até mesmo profissional, em relação ao Design de produtos como um todo. No entanto este guarda algumas particularidades em relação ao Design de produtos de maneira geral que fundamentalmente passam pela grande interação entre o corpo humano e o objeto a ser construído. Uma peça de mobiliário quase sempre exige um grande contato físico com o usuário o que leva a uma grande necessidade de serem considerados estudos ergonômicos para melhores resultados. Nestes os aspectos de uso são extremamente importantes, pois guardam grande relação com saúde e bem-estar de seres humanos. Apesar destes aspectos, não exclusivos do Design de mobiliário, todo o restante da atividade segue os preceitos do Design de produtos conforme apresentado anteriormente.

4.2.1 – Design de mobiliário em terminais

Para melhor definição dos parâmetros de mobiliário devemos definir o que pode ser entendido por mobiliário neste caso. Em um terminal de passageiros, de qualquer natureza, podemos considerar mobiliário: assentos de qualquer tipo, placas, totens equipamentos de sinalização e informação , roletas e catracas, produtos ou serviços, contenções, isolamentos e guarda-corpos de qualquer natureza, acessórios e elementos de facilidades do terminal (lixeiras, orelhões telefônicos, bancadas de leitura etc) e postos de trabalho para pessoal de atendimento e administrativo (assentos, bancadas e equipamentos), assim como terceirizados.

No terminal das BARCAS S.A., conforme o levantamento de oportunidades apresentado, podemos identificar diversos critérios a serem considerados em um projeto de terminal estando aqui separados por elementos e/ou pequenos ambientes do mesmo. São eles:

- **Bancos e assentos para espera**
 - a. O nível de conforto de bancos e assentos deve ser determinado de acordo com o uso ao qual é destinado. Os assentos de espera em terminais dificilmente serão ocupados por longos períodos levando a possibilidade de oferecer uma sensação de conforto mais imediata, pouco duradoura. Este resultado pode ser alcançado através da preocupação com a forma adequada e as dimensões de acordo com as medidas da população usuária porém utilizando recursos que possam atender ao esperado e possibilitar projetos mais simples, baratos, duráveis e de baixa manutenção. Para tal podem ser empregados alguns detalhes como encostos menos elaborados, ausência de espaço para acomodação de pernas, maior dureza do assento ou emprego de materiais que provoquem maior sensação de frio ao toque (metais, plásticos, resinas etc) e ausência de espaço para acomodação de objetos pessoais.

- b. O desenho dos assentos e bancos deve possibilitar a limpeza e manutenção de forma otimizada evitando pequenos espaços, de difícil acesso, que possam acumular sujeira, utilizando mecanismos de fixação que possibilitem uma reposição ou conserto de peças mais eficiente, utilizando técnicas de acabamento (pintura ou revestimento) que possam ser restaurados com facilidade e utilizando materiais que garantam reparos sem muita necessidade de troca de mobiliário constante.
 - c. Para o operador, os materiais empregados devem considerar os custos de produção, durabilidade e custos de manutenção.
 - d. As cores e texturas adotadas devem ser condizentes com a programação visual adotada respeitando uma unidade visual do sistema.
 - e. O layout deve evitar desconfortos entre usuários causados por grande proximidade entre assentos, contato visual obrigatório, compartilhamento de elementos (apoio de braço).
 - f. Devem ser evitadas pontas, arestas ou perfurações que possam afetar a integridade física dos usuários. Da mesma forma, parafusos, porcas e elementos e acabamento e fixação devem ficar protegidos do contato com os usuários.
 - g. Os *acqua centros* devem ter um maior cuidado com o conforto e o ambiente uma vez que estes oferecem uma maior quantidade de serviços e a circulação de pessoas pode ser mais intensa gerando a possibilidade da criação de pontos de convivência e lazer.
- **Catracas e roletas**
 - a. Nos elementos responsáveis pela retenção e liberação de passagem devem ser evitados desconfortos aos usuários através de pressões e/ou pancadas sobre partes do corpo, contato com pontas e arestas ou esforços desnecessários para mover o

elemento. Aqui devem ser considerados os diferentes usuários do sistema, adotando um critério de atendimento de conforto e adaptação (percentis – item 2.3), e considerando os dados antropométricos da população de usuários típicos do sistema e ainda portadores de necessidades especiais.

- b.** *Feedback* sonoro e visual de confirmação de validação de bilhetes e cartões de acesso. Devem ser considerados aspectos relativos ao ambiente em que estão inseridos. Catracas em áreas externas devem ter aviso sonoro em volume considerável e advertência visual coerente com a iluminação nos diferentes trechos do dia. Em alguns casos aonde barulho e claridade são muito intensos pode se considerar um *feedback* tátil ou sensorial (vibração por exemplo) Em ambientes internos, o volume do sinal não pode perturbar outros usuários ou até mesmo colaboradores da empresa que estão expostos a ele por longos períodos, assim como o sinal luminoso não pode ofuscá-los.
- c.** A portabilidade das catracas ou roletas pode garantir diferentes arranjos ou arrumações para possibilitar diferentes configurações de atendimento de acordo com horários de pico ou baixo volume de passagem.
- d.** A posição dos validadores eletrônicos deve favorecer uma operação simplificada e de fácil acesso por parte dos usuários, permitindo visualização de saldo de cartão, validação de acesso sem prejudicar o fluxo de pessoas. Mais uma vez se observa a necessidade de aplicação da Ergonomia através dos estudos de altura, distância, ângulo de visão e posição de uso, adequados a população típica de usuários.
- e.** A redução de sinais sonoros e luminosos pode contribuir para uma redução da poluição sonora e visual que se constituem em grandes problemas para as metrópoles.

▪ **Contenções, isolamentos e guarda-corpos**

- a. Elementos que visem conduzir os passageiros corretamente aos veículos ou áreas de embarque/desembarque, devem possuir alguma portabilidade e possibilidade de diferentes arranjos que possam otimizar o fluxo de pessoas em diferentes situações. Materiais que possam garantir leveza e durabilidade ao mesmo tempo em que possuam encaixes e sistemas que consigam evitar a evasão de passageiros para áreas não desejadas.
- b. Terminais de transporte aquaviário devem proteger os usuários da possibilidade de quedas na água. Os guarda-corpos devem ser de material durável (resistentes à corrosão seja no próprio material, seja no revestimento), rígidos a ponto de evitar torções e dobras e ainda evitar que usuários possam “escalar” o equipamento e atingir áreas de perigo iminente.
- c. Elementos mais simples e portáteis podem ser elaborados com o intuito de orientar o fluxo sem criar uma barreira física, em situações menos complexas de controle do fluxo de pessoas. Estes elementos devem ser facilmente portados e instalados possuindo uma preocupação com sinalização e visibilidade.
- d. Nos *acqua centros*, a infra-estrutura de embarcação dos *acqua-ros* deve ser específica prevendo o acesso de veículos de maior porte (ônibus), que não podem trafegar em um mesmo ambiente que passageiros que acessam outros sistemas do mesmo centro, sem a devida proteção física. Esta infra-estrutura deverá contar com contenções que prevejam a minimização de acidente sem comprometer o funcionamento da infra-estrutura de atracação como um todo e garantindo a eficiência do sistema.
- e. Devem ser considerados diversos aspectos que digam respeito a segurança e controle de pessoas, principalmente no que diz respeito a rotas de fuga, evasão em casos de acidente etc.

▪ **Acessórios e elementos de facilidades e amenidades do terminal**

- a. Lixeiras devem respeitar padrões de higiene (a serem estudados), mecanismos de utilização sem o manuseio por parte dos usuários ao mesmo tempo em que garanta o isolamento do lixo dentro do contêiner não permitindo que odores desagradáveis possam atingir o terminal, bem como possíveis animais indesejáveis. Toda a iconografia e sinalização devem estar de acordo com a programação visual adotada e ainda devem ser estudadas as capacidades de armazenamento de lixo de acordo com a movimentação de pessoas e a rotina de manutenção para evitar acúmulo além do tolerável durante a prestação do serviço. O posicionamento deve ser definido de acordo com a circulação e o movimento do terminal e o atendimento aos portadores de necessidades especiais.
- b. Orelhões telefônicos devem possuir sinalização indicativa de acordo com a programação visual adotada e ainda ser posicionado considerando alcances, alturas e posição em relação a barulho e iluminação.
- c. Caixas eletrônicos ou outros auto-serviços devem estar devidamente sinalizados conforme a programação visual e possibilitar uma certa privacidade para o usuário.
- d. Terminais de recarga e consulta de saldo de cartões e bilhetes eletrônicos devem ser posicionados de forma a não interferir na circulação de uso normal e ainda estar devidamente sinalizados e indicados. Ainda devem ser estudadas alturas e alcances para que as informações em possíveis telas e displays possam ser vistas sem interferência ou confusão de entendimento.

- **Postos de trabalho (pessoal de atendimento e administrativo e terceirizados)**

- a. Cadeiras e assentos de postos de trabalho devem considerar os diferentes funcionários em diferentes turnos de operação. Devido à necessidade de uso em maiores intervalos de tempo, devem ser considerados mecanismos de ajuste de altura de assento e encosto e ângulo entre os mesmos. Os bancos e cadeiras com maior altura devem possuir elementos de apoio dos pés.
- b. Ambientes fechados devem possuir a correta iluminação (cor, intensidade e brilho) para evitar possíveis cansaços visuais ou até distúrbios. Da mesma maneira é necessário que a temperatura ambiente esteja de acordo com os padrões de conforto. No caso do tratamento direto com dinheiro deve se considerar um ambiente que propicie maior relaxamento visando contrapor o stress da atividade.
- c. Bancadas devem ser projetadas de acordo com a atividade de forma a acomodar os aparelhos e equipamentos adequados à atividade em suas posições ideais de uso de forma a garantir uma maior eficiência na prestação do serviço e ainda garantir conforto e segurança para o prestador do serviço.
- d. Postos de trabalho que requerem contato direto com o cliente devem garantir contato visual e de comunicação verbal sem interferências ou ruídos. Caso o atendente precise ficar isolado do usuário devem ser utilizados materiais que reduzam o reflexo ou acúmulo de sujeira (vidros, acrílicos, grades etc).

4.2.2 – Design de mobiliário em veículos

Podemos tomar por mobiliário em veículos os seguintes itens: bancos e assentos, postos de trabalho (cabine de comando e serviços a bordo), acessórios e elementos de facilidade e amenidades do veículo.

- **Bancos e assentos**

- a. Diferentemente dos utilizados em terminais, os assentos do veículo devem possuir um nível de conforto maior ainda que o tempo de uso não seja muito superior ao do tempo no terminal. A travessia, enquanto experiência principal do processo deve ser destacada como satisfatória de forma a garantir a percepção de qualidade no serviço. Contrariamente ao colocado nos terminais, podem ser utilizados materiais com maior maciez, sensação mais agradável ao toque, forrações com melhor sensação térmica e escolha de cores e texturas condizentes com o nível de serviço e identidade visual de todo o sistema. Em tempo os materiais e processos de fabricação devem considerar , além dos aspectos visuais, a durabilidade e resistência. Ao mesmo tempo em que oferece facilidade de higienização, limpeza e manutenção sem precisar de grande elevação no custo.

- **Equipamentos**

- a. Televisores e equipamentos de entretenimento e informação devem ser posicionados de forma a garantir boa visibilidade ao maior numero de passageiros possível, considerando aspectos como ângulos de visão dos diferentes pontos do veículo, nível de volume do áudio, reflexos na tela, claridade e luminosidade na região próxima a tela e ainda racks , ou mobiliário compatível que possuam identidade com o restante do veículo para evitar passar uma imagem de que aquele equipamento foi adaptado para estar ali. O ideal seria que o próprio projeto do veículo fosse pensado considerando os equipamentos a serem utilizados. Os racks ou suportes do equipamento devem possibilitar facilidade de limpeza e manutenção. Não podemos esquecer que o projeto deve ser elaborado de acordo com o uso (foco no usuário) e do nível de serviço a ser oferecido.

- **Postos de trabalho (cabine de comando e serviços a bordo)**
 - a. No posto de trabalho do condutor do veículo, devem ser observadas todas as características levantadas nos parâmetros para postos de trabalho em terminais sendo que no que se trata da cabine de comando do veículo devemos considerar alguns outros aspectos de extrema importância. A responsabilidade por estar conduzindo um grande número de pessoas e ser o principal responsável por sua segurança leva a níveis de stress muito altos e devem ser considerados ao projetar este ambiente. Iluminação, nível de ruído, posturas e alcances para que o condutor possa realizar a tarefa com a devida eficiência e atenção mas evitando perturbações que não aquelas inerentes à atividade. Mais uma vez devem ser considerados os diferentes usuários e ainda os intervalos de tempo em que estes serão utilizados por uma mesma pessoa.
 - b. Os serviços a bordo que venham a ser realizados em posições fixas do veículo devem atender às observações dos postos similares em terminais, com a ressalva de que deve se considerar que o veículo está em constante movimento. Devem ser pensados mecanismos para uma fixação de equipamentos mais efetiva, assim como para otimizar a realização da tarefa com eficiência e reduzindo a influência da movimentação do veículo.
 - c. Acessórios para venda ambulante dentro das embarcações devem ser projetados de acordo com os produtos que serão comercializados. Alimentos e bebidas devem estar acomodados para evitar derramamentos e ainda possibilitar facilidade de manuseio dos produtos e de dinheiro. O acessório deve possuir regulagens para os diferentes usuários caso seja de vestir ou ainda ter mecanismos de travamento caso seja autoportante e com rodízios.

- **Janelas e portas**

- a. As janelas em embarcações podem ser projetadas frente a duas situações diferentes. Em veículos com sistemas de refrigeração e/ou aquecimento deve se pensar em janelas sem possibilidade de abertura (ou abertura somente em casos de emergência ou falha de sistemas), no entanto estas devem ter uma certa amplitude de visão do exterior para diminuir sensações de clausura e ainda para tirar proveito de um atributo que pode representar um diferencial deste tipo de viagem, a paisagem e vista do entorno. Em veículos sem um sistema artificial de refrigeração devem ser pensados aspectos relativos a tamanho de janelas, possibilidade de abrir e fechar com mecanismos de fácil manuseio e manutenção.
- b. As portas das embarcações devem garantir travamento que impeça qualquer usuário de abrir, evitando acidentes ao mesmo tempo em que possibilite ao operador (tripulante) ter facilidade de acionamento do sistema de travamento para não causar atrasos ou inconvenientes.

4.3- OBSERVAÇÕES SOBRE PROJETOS DE EMBARCAÇÃO TIPO

ACQUA-RORO

Extrapolando um pouco a questão do mobiliário e pensando no projeto do veículo podemos observar que uma embarcação como o *acqua-roro* obriga a um projeto de embarcação extremamente diferente aos das embarcações de passageiros convencionais. Isto porque o passageiro inicia viagem em um ônibus, que trafega até o píer aonde este embarca em um *acqua-roro* que segue viagem com os ônibus embarcados. No final da travessia o ônibus, com os seus respectivos passageiros segue viagem em sua rota estabelecida. Esta condição por si só já leva a diversas diferenças nos veículos do modo terrestre e do aquaviário. A situação se torna mais complexa ainda quando observamos a NORMAM-02/DPC/2005, que no item 1001 estabelece que : não deverão

permanecer pessoas no interior dos veículos, enquanto a embarcação estiver em movimento. Sendo assim, os passageiros são obrigados a desembarcar do ônibus e seguir o trecho aquaviário em áreas da embarcação devendo retornar ao ônibus para seguir viagem. Esta situação obriga a uma série de recomendações que são colocadas a seguir:

- O desembarque do ônibus para a embarcação para posterior retorno, leva a uma necessidade de intervenção no ônibus, ou até mesmo o desenvolvimento de um projeto específico, para que os passageiros possam desembarcar de forma rápida e direta e se acomodarem em novos assentos na embarcação. Deverão ser consideradas possibilidades como o aumento do número de acessos ao ônibus, a ampliação dos acessos tidos como padrão ou até mesmo a adoção de um sistema completamente novo aonde partes do ônibus possam se mover liberando acesso ou saída de diversos passageiros ao mesmo tempo. Fica evidente a necessidade de um projeto de ônibus específico para este fim.
- A embarcação terá que contar com sistemas que possam escoar o fluxo de pessoas para áreas aonde as mesmas possam se acomodar em assentos com o mesmo nível de serviço dos ônibus e possibilitar a volta para os ônibus em espaço de tempo relativamente curto. Para tal devem ser considerados sistemas de sinalização, elementos de controle de fluxo de pessoas e mobiliário do veículo.
- Na mesma NORMAM-02/DPC/2005 item 1002, fica estabelecido que *as embarcações deverão ser dotadas com calços, peias e cunhas, com formatos e dimensões especificadas pelo responsável técnico da empresa concessionária da travessia, de modo a impedir que os veículos se desloquem durante a viagem.* Desta forma devem ser pensados mecanismos para conter veículos de grande porte (ônibus) cuja colocação e saída em posição de travamento possa ser feita de forma rápida e sem causar grandes influências no tempo total da viagem.

- Deverão ser pensados alguns aspectos de controle e segurança de forma a evitar que passageiros façam trocas entre os ônibus embarcados. Os passageiros que desembarcarem de determinado veículo não devem se misturar com os passageiros de outro veículo seguindo em rota diferente.
- A porção da embarcação que abrigará os ônibus poderá ser igualmente coberta ou descoberta, no entanto a área da embarcação destinada aos passageiros deverá possuir cobertura e abrigo para gerar o conforto adequado protegendo-os de intempéries e gerando maior segurança e conforto.
- Os corredores e acessos deverão considerar a necessidade de acomodação e circulação de pessoas portadoras de necessidades especiais bem como de usuários comuns, tanto nas situações de uso somente do ônibus como no desembarque do ônibus para o *acqua roro* e embarque do *acqua roro* para o ônibus. Isto deve ocorrer de forma a evitar contatos desnecessários entre passageiros de forma a evitar sensações de clausura a confinamento.

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES

5 – CONCLUSÕES

Este ultimo capítulo irá apresentar os resultados da presente dissertação sendo que muitas das questões apresentadas na primeira parte deste foram sendo respondidas ao longo do desenvolvimento do mesmo. Serão feitas ainda recomendações de possíveis desdobramentos futuros para o presente estudo.

A introdução deste trabalho evidencia a necessidade da mudança de um paradigma, no universo dos transportes, que resiste ao longo dos anos mas que cada vez menos se encaixa nos conceitos de desenvolvimento sustentável. O alto incentivo ao uso do automóvel como meio de transporte em meios urbanos. Segundo dados do DENATRAN o Rio de Janeiro possuía, em 2006 em torno de dois milhões e meio de veículos registrados, que são atores em diversos problemas enfrentados por esta cidade.

Muitos dos problemas enfrentados pelos grandes centros urbanos poderiam ser amenizados com a redução do uso, cada vez mais intenso e crescente, do automóvel particular como meio de transporte. Primeiramente deve ficar claro que a simples imposição para a não utilização dos automóveis não se configura em solução eficiente para tal fim. Somente no momento em que a alternativa de transporte público puder atender a níveis aceitáveis de conforto, segurança, tempo de viagem, confiabilidade no sistema, preço etc, é que será possível uma redução significativa no uso de automóveis particulares.

A well Designed vehicle will persuade the car driver to leave his car.
WIJSENBEEK (2003)

Porém não podemos colocar o automóvel no cerne de toda a questão e assumir que através da redução no seu uso tudo estará resolvido. Fica evidente que a proposição de alternativas de transporte urbano que possam substituir o uso do automóvel deve estar associada a medidas que estimulem uma nova dinâmica para os espaços urbanos. Segundo o modelo proposto por MARTINS e BODMER (2002) a adoção de um modelo de desenvolvimento que integre a oferta de transporte público associado a políticas integradas de uso do solo, pode resolver grande parte dos problemas enfrentados atualmente uma vez que propõe uma menor concentração nas especializações das atividades geradoras de emprego. Este último associado ao espraiamento da

população leva a uma maior diferença entre picos e vales no transporte, conforme os autores definem:

*...no pico matinal verifica-se excessiva movimentação no sentido bairro-centro ao mesmo tempo em que, no sentido inverso, o sistema de transporte e circulação está ocioso; vice-versa em relação ao pico da tarde.*BODMER e MARTINS (2002)

5.1 - CONSIDERAÇÕES SOBRE A APLICAÇÃO DO DESIGN EM UM SISTEMA DE TRANSPORTE AQUAVIÁRIO DE PASSAGEIROS

If we are serious about increasing public transport and solving overwhelming problems such as traffic jams, pollution and spoilt cities, Design is a necessity. For it is good Design that is integral to making public transport more attractive and thus to overcoming the transport issues facing our cities today. WIJSENBEEK (2003)

Conforme apresentado nos capítulos anteriores, este trabalho procurou estabelecer de forma objetiva as possíveis interfaces entre as disciplinas de Design e Ergonomia e o transporte aquaviário de passageiros, seja nos elementos físicos que compõem um sistema deste tipo, seja no planejamento, desenvolvimento e operação do serviço.

De certo que o atendimento aos atributos que figuram como de maior relevância para a escolha modal entre usuários de sistemas de transporte coletivo no Rio de Janeiro (acessibilidade, frequência, tarifa e tempo de viagem), hoje se constitui no principal diferencial competitivo para os sistemas coletivos de transporte de passageiros. No entanto, se pretendemos construir de forma séria um desenvolvimento sustentável, e a adoção de sistemas de transporte público coletivo é provavelmente uma das principais questões a serem observadas, devemos assumir que estes atributos passarão a ser condição e não mais diferencial.

Em uma visão mais imediatista, podemos concluir que uma vez atendidos os atributos mais importantes para a escolha modal, sendo: preço (*acqua centros* levando a diminuição das tarifas conforme explicado acima); acessibilidade (*acqua roro* e sistemas comunitários e alimentadores) e frequência (demanda cativa e aumento do IPK); reside na qualidade do serviço

prestado o maior diferencial competitivo entre o transporte aquaviário e os diversos modos de transporte de passageiros. Esta qualidade somente poderá ser atingida se forem consideradas os diversos aspectos levantados no desenvolvimento do presente trabalho, que aponta para a necessidade da qualidade de serviço e de um marketing de relacionamento com foco no cliente.

É sob esta perspectiva que se abre caminho para o Design e a Ergonomia como principais atores de estabelecimento de diferenciais competitivos capazes de determinar novos padrões e níveis de serviços prestados. Através do atendimento às necessidades dos diversos usuários de um sistema conjuntamente com esforços para se obter os projetos mais adequados, para os mais diferentes usos, considerando custos, manutenção, operação, níveis de serviço, entre outros

To benefit from the maximum effect of Design, not only should each individual item be good quality and well thought through, but also wherever any part of the transport system is visible it should radiate one coherent message. It should be a total visual unity. The livery of the vehicles, the stations, the signposting, the passenger information, the stops and shelters and the uniforms, should all express the same image and quality...If public transport wants to be successful and achieve its goal to drastically reduce car traffic in our urban areas it will have to enormously increase the attraction of the vehicles and the total transport system. Its competitor, the automotive industry, has used Design to achieve its goals, public transport has no choice but to do the same and in an organised and professional manner. Only then will the full power of Design start to work. WIJSENBECK (2003)

O principal resultado esperado deste estudo era o de indicar reais possibilidades de uma interface entre o Design e a engenharia de transportes, neste caso em um sistema de transporte aquaviário de passageiros, através do estabelecimento de parâmetros e recomendações de projeto em dois sistemas estabelecidos, veículos e terminais.

No segundo capítulo deste trabalho, a revisão bibliográfica permitiu uma melhor caracterização da atividade do Design, suas principais características e abrangência e principais áreas de atuação. Dessa forma foi possível se fazer um levantamento de possíveis caminhos para a intervenção do Design e da Ergonomia, em diferentes sistemas e subsistemas dos STAP, no que diz respeito ao estado da arte. O capítulo permitiu identificar que áreas ou sub-

áreas do Design e da Ergonomia, com suas respectivas naturezas de ação e abordagem, podem ter influência, direta ou indiretamente, em STAP. As saídas obtidas neste capítulo permitiram organizar os critérios e parâmetros, sob a ótica do Design e da Ergonomia, para a observação passiva que serviu como estudo de caso desta dissertação.

A revisão bibliográfica do capítulo seguinte muda o foco e busca as informações e caracterização dos STAP, suas particularidades em relação a outros sistemas de transporte coletivo, que possam influenciar em um intervenção do Design e, da mesma forma, suas semelhanças com outros sistemas. O que se conseguiu através deste capítulo foi identificar os possíveis sistemas ou subsistemas dos STAP que podem sofrer a influência do Design e da Ergonomia de forma a gerar resultado satisfatório levando a maior competitividade. Mais uma vez, as saídas deste capítulo completaram o roteiro para uma observação passiva do estudo de caso.

O estudo de caso ocorreu segundo as informações e parâmetros levantados nos capítulos 2 e 3, o que permitiu que se fizesse uma série de observações e um levantamento fotográfico dos sistemas identificados pelo estado da arte, para posterior observação e levantamento de oportunidades em um sistema convencional de transporte de passageiros por modo aquaviário (BARCAS S.A.). O estado da prática comprovou que de fato as oportunidades de intervenção do Design e Ergonomia, se apresentam e, algumas delas, podem facilmente sofrer intervenções de forma rápida e objetiva, a custos reduzidos, caso seja adotada uma postura de melhoria com foco no usuário e a correta orientação de equipes multidisciplinares. Outras requerem maior planejamento e investimento. O estado da prática permitiu ainda comprovar que diversas decisões práticas de operação são tomadas sob um enfoque meramente gerencial sem levar em conta possíveis demandas ou respostas dos usuários.

A parte final do desenvolvimento deste trabalho (capítulo 4) ocorreu após o estudo de caso comprovar a existência de oportunidades de intervenção do Design e da Ergonomia em STAPs, levando a uma aplicação

dos preceitos destas disciplinas, de forma a apresentar variadas recomendações e parâmetros de projeto que reforçam a noção da importância da abordagem multidisciplinar, visão holística e do entendimento do Design como ferramenta de diferencial competitivo. Em tempo os parâmetros e recomendações aqui apresentados cumprem um papel não menos relevante de servir como instrumento de convencimento de operadores, poder público e usuários de que o Design e a Ergonomia podem se configurar como excelentes atores de planejamento, operação e manutenção de serviços de transporte de passageiros.

Good Design will attract more passengers and will therefore make money. In short: Good Design is good business. WIJSENBEEK (2003)

5.2 – RECOMENDAÇÕES

A presente dissertação foi desenvolvida guardando o desafio de explorar as possibilidades de interfaces entre a engenharia de transportes e o Design. Em alguns momentos, no que diz respeito ao Brasil, pôde ser percebido que ainda se fazem necessárias diversas intervenções de forma a obter uma melhor consolidação desta interface e suas possíveis oportunidades. Sendo assim, seria oportuno apresentar três possibilidades de possíveis desdobramentos deste estudo, todas apontando para a possibilidade de melhor exploração da interface entre o Design e a engenharia de transportes.

Primeiramente, apesar deste trabalho ter apresentado como escopo os sistemas de transporte aquaviário de passageiros, é clara a possibilidade de desdobramentos e aplicações em outros sistemas análogos (ônibus, metrô, trens etc). As recomendações e parâmetros aqui apresentados podem servir como ponto de partida para estudos em diversos outros sistemas uma vez que se observem todas as particularidades deste e as possíveis intervenções. No próprio conceito de *Acqua Móbile* aqui apresentado são diversas as possibilidades de aplicação e desdobramentos ficando exemplificado o conceito do ônibus a ser utilizado no *Acqua roro*, uma vez que se identificou a necessidade de um veículo específico para tal fim.

Ainda, recomenda-se que sejam feitos estudos que coloquem a ótica do usuário como foco central. Através de um estudo que possibilite um entendimento correto dos anseios e necessidades dos usuários e potenciais usuários dos sistemas de transporte de passageiros podem-se condicionar inúmeras decisões de projeto, levando-se em consideração as interfaces possíveis entre Design e engenharia de transportes, aqui apresentadas.

Por último, sugere-se que, com base no gráfico apresentado aqui no item 2.2.2, (ilustração 1), sejam feitos estudos que tenham como objetivo o estabelecimento de análises e especificações de projetos de veículos, terminais e serviços (itens 5 e 6), sempre preservando a necessidade de estabelecimento de comunicação entre fabricante/operador e usuário de forma a conciliar as demandas e necessidades de cada ponta no processo (item 4 do gráfico e foco do presente trabalho).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAXTER, M. **Projeto de produto: guia prático para o Design de novos produtos**, 2ª edição. Ed. Edgard Blücher LTDA. São Paulo, 1995
- BRUTOMESSO, R. **Cities on Water and Transport**. Venice: I.G.P. Spa, 1995, p. 154-158
- BÜRDEK, Bernhard E. 1994. **Diseño: Historia, Teoría y Práctica del Diseño Industrial**. Barcelona: Gustavo Gill
- DAZA, L. A. M., **Projetos de Waterfront e integração de políticas de transporte e uso do solo**. Dissertação de Mestrado, COPPE /UFRJ. Rio de Janeiro,RJ, 2002
- FERREIRA, A. A., REIS, A. C. F.,PEREIRA, M. I., **Gestão empresarial-de Taylor a nossos dias**, Ed. Pioneira, 1997
- FORTES, Mônica Gonçalves. **Atributos de qualidade de serviço de transporte urbano de passageiros: a percepção dos diferentes agentes sobre a travessia da Baía de Guanabara** . Dissertação de mestrado, PET / COPPE – UFRJ, RJ , 2004
- GOONETILLEKE, R. S., **Design to Minimize Discomfort**. Ergonomics in Design, 1998, p. 12 – 19
- GRANDJEAN, E., **Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**, tradução STEIN, J. P., 4ª edição, Ed. Bookman, Porto Alegre, 1998
- GRUPO MÓBILE / UFRJ. **Relatório Técnico Final: Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica de Sistemas Hidroviários de Passageiros**. BNDES / Grupo Mobile – COPPE / UFRJ. Rio de Janeiro, 2002
- GRUPO MÓBILE / UFRJ. **1º Relatório Parcial: Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica de Sistemas Hidroviários de Passageiros - Revisão Conceitual Metodológica**. BNDES / Grupo Mobile - COPPE / UFRJ. Rio de Janeiro, 2001

- GUIMARÃES , L. B. M., FISCHER, D., DINIZ, R., VAN DER LINDEN, J. C. S., KMITA, S., PASTRE, T., ***Método Macroergonômico para Avaliação de Assentos para Trabalho***, I Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produtos, Programas, Informação, Ambiente Construído, I ERGODESIGN, Rio de Janeiro, 2001. Anais I ErgoDesign. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2001 a (CD-ROM)
- KRIPPENDORFF, K., ***Product Semantics; A Brief Sketch*** In: P&D Design 2000, Separata das Conferências dos Visitantes Estrangeiros, 2000
- LARICA, N. J., ***Design de Automóveis: Arte em função da mobilidade***, Ed. 2AB/PUC-Rio, Rio de Janeiro, 2003
- LÖBACH, Bernd. ***Diseño Industrial: bases para la configuración de los productos industriales***, Editorial Gustavo Gilli, Barcelona ,Espana, 1981
- LOVELOCK, C., WRIGH, L. ***Serviços: marketing e gestão***, tradução Cid Knipel Moreira, Ed. Saraiva, São Paulo, 2001
- MARCO, A. G., ***Temas de Ergonomia***, I Jornadas de Ergonomia, Fundacion Mapfre, Editorial Mapfre. Madrid, Espana, 1987
- MARCHISIO, O., ***La Mobilità Come Prodotto – Il futuro dell’auto sara ancora l’auto?***, Ed. Francoangeli, Milano, Itália, 1994
- MORAES, A., ***Avisos, Advertências e Projetos de Sinalização***, 1ª Ed., ed. iUsEr, Rio de Janeiro, 2002
- MORAES, A., ***Design e Avaliação de Interface***, 1ª Ed., ed. iUsEr, Rio de Janeiro, 2002
- NASSEH, J., ***Manual de Construção de Barcos*** - Editora BookLook, Rio de Janeiro, 2002

- PAULLEY, N. e PEDLER, A., ***Transland: Integration of Transport and Land Use Planning. Final Report for Publication. 4th Framework Programme***, European Commission Under the Transport RTD Programme, UE, 2000
- PIRES JR, Floriano C. ***Transporte Hidroviário Urbano: estado da arte.2001***. 44f. Relatório 1. COPPE/UFRJ, RJ, 2001
- SANTOS, R., COSSICH, L., ***Projetar para a experiência: um novo desafio para o Design de interfaces***, 3º Congresso Internacional de Pesquisa em Design, Rio de Janeiro, 2005,. Anais 3o Congresso Internacional de Pesquisa em Design. Rio de Janeiro: ANPED, 2005
- SANTOS, V., ZAMBERLAN, M. C., ***Projeto Ergonômico de Salas de Controle***, ed. Fundación Mapfre, São Paulo, 1992
- TILLEY, A. R. e H.Dreyfuss Associates, ***The measure of man and woman – Human Factor in Design*** “, ed. John Wiley & Son, New York, 2002
- VILAVICÊNCIO, J. R. R., ***O marketing e os serviços de transporte coletivos urbanos no Brasil***, Dissertação de Mestrado, PET / COPPE - UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil, 2004
- WERNER, L. E VAN DER LINDEN, J. C. S., E RIBEIRO, J. L. DUARTE, ***Análise da percepção sobre assentos de trabalho utilizando técnicas estatísticas multivariadas***, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002

WEBSITES

- ***Businessweek online*** -

http://www.businessweek.com/innovate/content/dec2005/id20051227_257940.htm, acesso em mai. 2007

- ***BEDA – Bureau of European Design associations***

<http://www.beda.org/index.php?page=6&idNews=53>, acesso em mai. 2007

- ***Maritime Transportation – U.S . Department of Homeland Security***

<https://homeport.uscg.mil/mycg/portal/ep/channelView.do?channelId=-24885&channelPage=%2Fep%2Fchannel%2Fdefault.jsp&pageTypeId=13489>, acesso em mar. 2005

- ***The Geography of Transport Systems***

<http://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch3en/conc3en/ch3c3en.html>,
acesso em jul. 2008

- ***Site do Ministério dos Transportes***

<http://www.transportes.gov.br/Modal/Hidroviario/Conceito.htm>, acesso em nov. 2006

- ***Design Matters***

<http://stc-on.org/id/category/definition/>, acesso em fev. 2006

- ***Information Design: The Understanding Discipline***

http://www.boxesandarrows.com/view/information_Design_the_understanding_discipline, acesso em mai. 2007

- ***Society for Technical Information***

<http://stc-on.org/id/departments/definition/2006/06/29/iiid/>, acesso em ago. 2006

ANEXO 1 - UITP - FACT SHEET – The Design Process

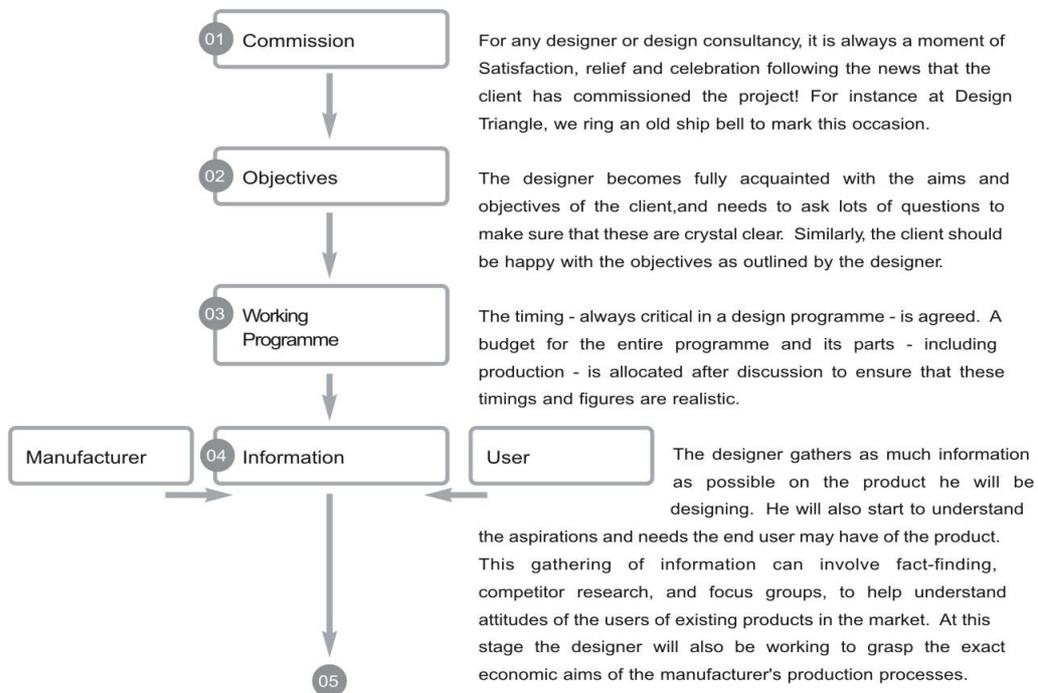


Fact sheet

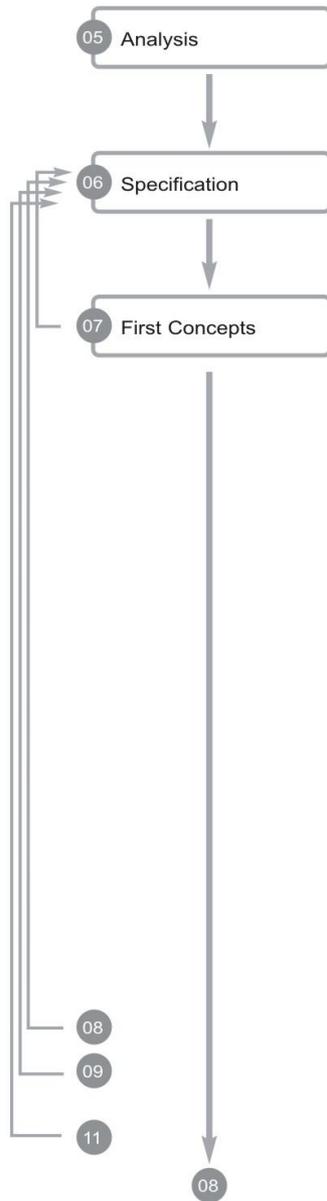
The Design Process



The Design process can be Broken into the a sequence of events, no matter who the designer is. Like any other business discipline, successful designs come out of a structured process, with critical milestones that need to be addressed and revisited as the design develops. This flowchart could be called the backbone or the spine of the design process.



Ergonomic research in entry and exit from a facing double seat position. A solution to this problem of passage constraint is to position the gangway seats slightly backwards or reduce their seat cushion length.



This stage involves further questioning. What are the main problem areas? How will the various parts of the product function? How will all these functions interact together?

The designer refines the objectives (02) and defines the product's requirements (e.g. all materials that will be used). As far as possible, the product's performance will be defined in hard facts and figures.

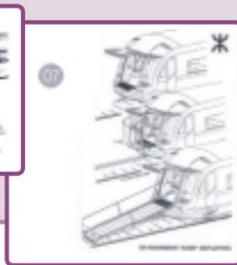
The creative process moves into motion. It is impossible to fully define how this! Suffice it to say that it is a cocktail of theoretical analysis combined with creative intuition. Design studios are chosen according to their design intellect and each one is different and cannot be imitated by another. In any event, it is the end result that is important. Picasso was asked by a lady at an exhibition what he meant by a painting, and he answered "Do not speak with the driver".

The designers and design engineers work together using their creative imagination to produce solutions for the technical functions and overall appearance of the product.

First sketches for the MTRC Airport Express trains. MTRC trains had an emergency detrainment (for allowing passenger to leave the train in an emergency) ramp behind a blind door in the middle of the front and rear of the train. This resulted in very small cab windows on either sides of the cab. One of the MTRC's objectives was to improve the vision and daylight in the cab by also having a windscreen in the middle door.

Through brainstorming sessions, Design Triangle developed a Kevlar folding system for the ramp. This principle was accepted by MTRC and a front end design with full windscreen glass was agreed.

The ramp was tested in a user trial on a full size mock-up to ensure the detrainment safety and performance. When these tests proved the design met the specification, the engineering development was undertaken by Design Triangle and a prototype built. This was again tested and developed for production.





Hundreds of sketches are often generated to help visualise the creative process. The creative toolkit can include brainstorming techniques and lateral thinking.

Sketches and ideas are compiled in a way that is easy to present to the client. A sketchbook, a video, a presentation on a laptop will help to convey the designer's thought processes and initial ideas to the client.

Design management is critical, at this stage. The designer's ideas and proposals are checked against the specifications (06) to ensure that the proposals are valid. Some ideas might need to be revised, others may be rejected.

Final presentation drawings are prepared for the client.

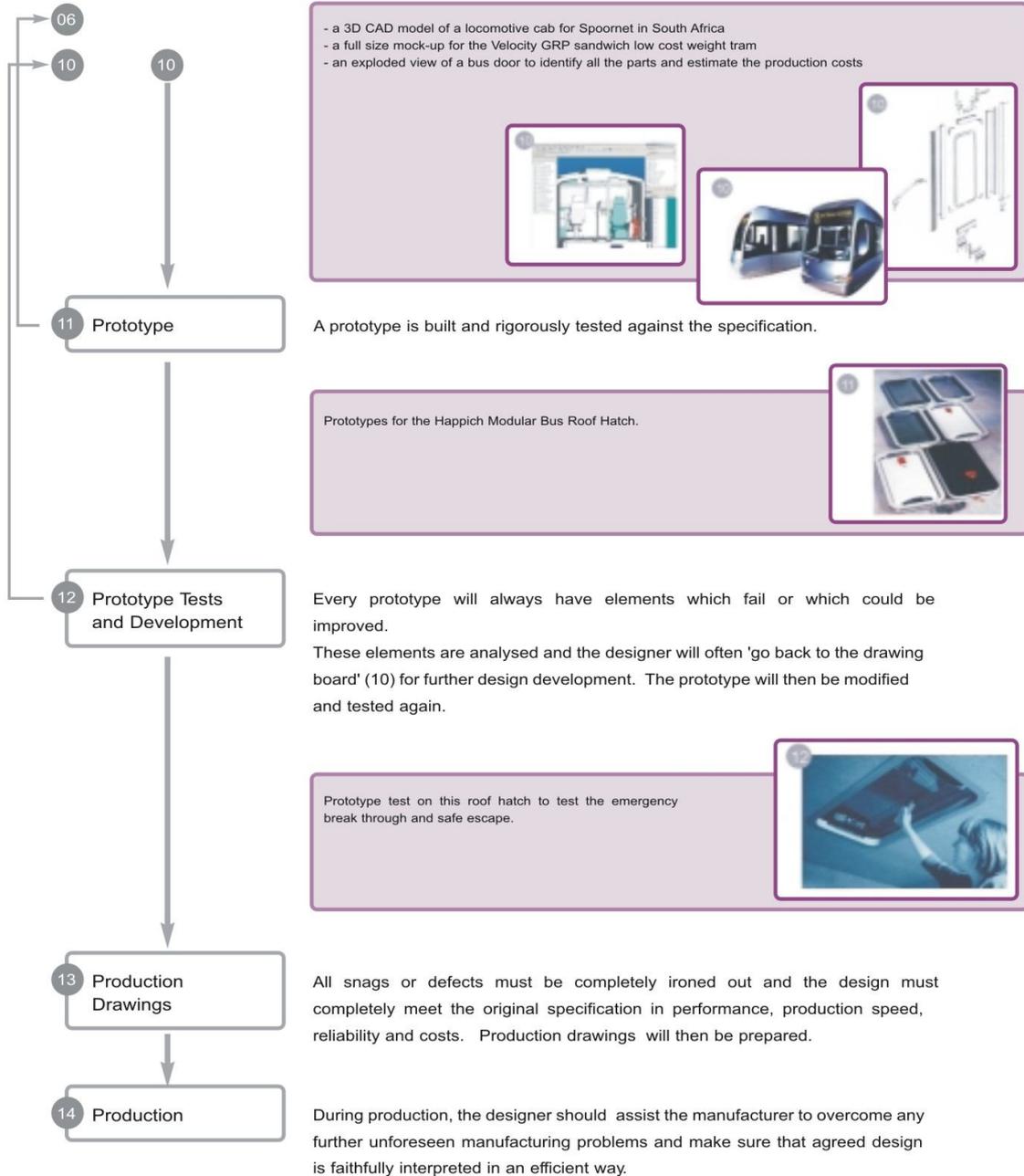
The validity of alternative design proposals are set out against the client's specifications (06) in a report. Exploded views can assist in estimating the production costs of the various proposals.

The advantages and disadvantages of the proposals are listed. Decision matrix can help the client with the choice of one of the proposals, because the client will have to choose one of these designs for development into the next stage.

The final design for the STIB Tramway 2000. Often scale models or a full size mock-up are produced to demonstrate the design in 3D (scale model and mock-up of MTRC - TCL line trains).



The selected design is developed further and details such as appearance, construction, production and cost price all have to be optimised in a coherent attractive and faultlessly functioning total design. Models, mock-ups, technical rigs and exploded views, as well as, the usual 3D CAD engineering and 3D CAD design models can be used by the designer to reach his goal, and develop a product which is perfect in shape, colour and texture and still responds to the client's specification in every detail.



Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)