

## Possibilidades de melhorias no sistema de transporte intermunicipal: o caso da ligação aquaviária Manaus e Careiro da Várzea

Rita Carolina Dias Santana Duarte, Nelson Kuwahara\*,  
Marcelo Duarte da Silva  
*Universidade Federal do Amazonas*

*Recebido em 3 de novembro de 2010; recebido em versão revisada em 4 de janeiro de 2010; aceito em 31 de janeiro de 2011*

---

### Resumo

A Região Amazônica possui uma elevada extensão de vias navegáveis. Esta característica geográfica resulta na extrema dependência do modal hidroviário para que as populações locais possam se locomover. Em virtude da importância deste tipo de transporte para a região, é necessário que as embarcações utilizadas para deslocamento intermunicipal de pessoas estejam de acordo com as normas portuárias e ergonômicas, o que geralmente não ocorre. Problemas de acesso e circulação dos passageiros e de segurança são verificados na maioria dos barcos. Por isso, foi realizada uma análise nas embarcações do estado do Amazonas com o objetivo de propor melhorias para as condições existentes.

*Palavras-chave: transporte aquaviário de passageiros; transporte fluvial na Amazônia; regulação*

---

### Abstract

The Amazon Region has a high extent of waterways. This geographical characteristic turned out in the extreme dependence of the waterway mode of transportation to dislocate local people. Given the importance of this type of transport for the region, it is necessary that the vessels used, by the population, for intercity travels to be in accordance with harbors' rules and ergonomic norms, what generally does not occur. Problems of passengers' access and circulation and of security are verified in most boats. Therefore, an analysis in the Amazon state's vessels was performed with the aim of proposing improvements to the existing conditions.

*Key words: passenger water transportation; transport in Brazilian Amazon; regulation*

---

\* Autor correspondente. Email: nelsonk@ufam.edu.br.

### Citação Recomendada

Duarte, R. C. D. S., Kuwahara, N. e Silva, M. D. (2011) Possibilidades de melhorias no sistema de transporte intermunicipal: o caso da ligação aquaviária Manaus e Careiro da Várzea. Revista de Literatura dos Transportes, vol. 5, n. 3, pp. 45-63.

---

■ A RELIT é um Periódico de Acesso Livre (Open Access Journal), com foco em Gestão e Economia dos Transportes e mantido pela Sociedade Brasileira de Planejamento dos Transportes (SBPT), website [www.pesquisaemtransportes.net.br](http://www.pesquisaemtransportes.net.br). E-ISSN 2177-1065.

Artigo disponível sem restrições em [www.relit.org.br/r2011-035.htm](http://www.relit.org.br/r2011-035.htm).

## **1. Introdução**

No estado do Amazonas, o modo de transporte hidroviário é o mais utilizado para deslocar pessoas e cargas, em função da região possuir uma elevada extensão de vias navegáveis. O município do Careiro da Várzea, que dista 32 km da capital Manaus, possui ligação com esta cidade somente por via fluvial. Ressalta-se que esta configuração geográfica resulta na representação de Região Metropolitana. As embarcações utilizadas para transporte de passageiros que fazem este percurso são, em geral, de madeira do tipo mistas - transportam pessoas e mercadorias ao mesmo tempo - e lanchas de aço do tipo expresso. Estas últimas vêm substituindo os barcos de madeira por serem mais velozes. Contudo, geralmente, elas não seguem as determinações das normas regulamentadoras e ergonômicas para o transporte aquaviário. Problemas de acesso e circulação dos passageiros e de segurança são verificados na maioria das embarcações.

Este projeto tem como objetivo realizar uma análise do sistema de transporte intermunicipal de passageiros, no percurso entre Manaus e o município do Careiro da Várzea, visando propor melhorias, através da aplicação das normas portuárias e ergonômicas, para as lanchas do tipo expresso que fazem este trajeto.

Para a realização deste projeto, foram utilizados alguns procedimentos propostos na metodologia ergonômica de Moraes e Mont'Alvão (2003). Através de observações, inquirições, registros fotográficos e em vídeo nos portos da cidade de Manaus, obteve-se o conhecimento de problemas e restrições enfrentados pelos usuários do sistema, informações estas importantes para o cumprimento da pesquisa. Também foram analisadas as características das embarcações amazônicas e as normas portuárias e ergonômicas para o transporte aquaviário, pois conduzem o desenvolvimento projetual deste trabalho.

Por fim, chega-se a uma proposta de layout para lancha do tipo expresso que facilita o acesso de todos os tipos de usuário, oferece subsistemas mais seguros para armazenagem de bagagens e cargas, e melhora, assim, a circulação de pessoas dentro da embarcação, proporcionando uma viagem mais confortável e segura.

## **2. Caracterização das embarcações**

No estado do Amazonas, as embarcações mais utilizadas são as denominadas “mistas”, ou seja, que transportam pessoas e cargas ao mesmo tempo. Segundo Frota (2006), estes barcos são, na grande maioria, construídos em madeira. Embora este seja o sistema de transporte principal, as embarcações que hoje navegam levando cargas e passageiros são idênticas as que eram construídas décadas passadas. Nota-se que não houve evolução em termos de projeto e, principalmente, na forma de construção e matéria-prima utilizada. Os cascos são confeccionados com pranchas de madeira fixadas longitudinalmente ao longo de uma estrutura de mesmo material e calafetadas com fibra e resina, o que proporciona uma maior vulnerabilidade aos barcos. Devido aos problemas ligados à utilização deste tipo de casco e à falta de compartimentagem do mesmo, a maior parte dos acidentes leva ao naufrágio em poucos minutos. A figura 1 apresenta um dos modelos adotados regionalmente.



Fonte: THECNA

**Figura 1:** Barco de madeira

Frota (2006) afirma também que em função da necessidade de maior rapidez no transporte de passageiros e cargas, grande parte das embarcações do estado tem motores com maiores potências que aquelas utilizadas há décadas. Como consequência, as velocidades de cruzeiro são maiores, as tensões na estrutura dos cascos são mais elevadas, assim como aumentam os

riscos de colisões com troncos, bancos de areia e outros barcos. Quando ocorre um choque com um tronco, a calafetação não resiste e ao longo de todo o casco, pode ocorrer inundação.

Apesar da grande utilização de barcos de madeira, a construção de embarcações em aço (Figura 2) vem crescendo gradativamente. Porém, segundo Frota (2006), embora o aço naval seja o material ideal para a confecção de cascos dos barcos que trafegam no rio Amazonas, e apesar de haver recursos financeiros do Governo Federal, os fatores a seguir dificultam a efetiva implantação de projetos mais seguros: cultura dos caboclos do Amazonas, habituados com a abundante matéria-prima, fruto do extrativismo da própria região; a engenharia do projeto está na cabeça da maioria dos habitantes do local e, além disso, a mão de obra é muito barata; dificuldades relacionadas à burocracia para o acesso ao crédito do Fundo da Marinha Mercante / Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES.



Fonte: THECNA

**Figura 2:** Barco de aço

Para o transporte exclusivo de passageiros, são utilizadas embarcações do tipo lancha, também chamadas de “expresso” (Figura 3). Estas são, geralmente, construídas em aço e são encontradas em diversos tamanhos. Elas vêm substituindo as embarcações de madeira por serem mais velozes.



**Figura 3:** Lancha do tipo expresso

### **3. Apreciação ergonômica**

A apreciação ergonômica é uma fase exploratória que consiste na delimitação dos problemas ergonômicos, onde, através de registros fotográficos e em vídeo do Porto da Manaus Moderna, os problemas foram detectados e categorizados, conforme classificação taxionômica.

#### **3.1. Delimitação dos problemas ergonômicos**

Segundo Moraes e Mont'Alvão (2003), para melhor apreender os problemas quando das primeiras visitas ao local de trabalho, durante a apreciação ergonômica, cumpre ter como orientação categorias de problemas que compreendem deficiências e faltas, e falhas específicas. Com as categorias de problemas em mente, torna-se mais fácil e eficiente realizar observações assistemáticas.

Dentro da Categorização e Taxionomia dos Problemas Ergonômicos do Sistema, destacam-se: os problemas acidentários que são aqueles que comprometem os requisitos securitários que envolvem a segurança no ambiente e o não cumprimento de rotinas e normas; de acessibilidade, que diz respeito aos acessos difíceis nos sistemas de transporte, espaços inadequados para movimentação de cadeiras de rodas, falta de apoios para utilização de equipamentos especiais; e espaciais/arquiteturais/interiores que estão relacionados com deficiência de fluxo, circulação, isolamento, má aeração.

Na figura 4, observa-se que o corredor da embarcação permite a passagem de apenas uma pessoa por vez, o que pode gerar desconforto e constrangimentos aos usuários do sistema. Percebe-se também que não há preocupação com passageiros em cadeira de rodas.



**Figura 4:** Problemas espaciais/arquiteturais/interiores e de acessibilidade

Nota-se, na figura 5, que cargas ocupam parte do corredor, tornando ainda mais difícil a circulação de pessoas e podendo ocasionar acidentes ao longo da viagem.



**Figura 5:** Problemas acidentários e de acessibilidade

Observam-se, na figura 6, mercadorias dos passageiros sem amarra ou proteção dispostas aleatoriamente sobre a superfície da embarcação, podendo causar acidentes com usuários, além de perdas de produtos.



**Figura 6:** Problemas acidentários

Na figura 7, notam-se, também, cargas sem amarra ou proteção, que podem vir causar acidentes ao longo da viagem.



**Figura 7:** Problemas acidentários

Percebe-se, na figura 8, que a embarcação possui somente um local destinado a entrada e saída de pessoas. Nota-se, também, que não há apoio para usuário se equilibrar e não há preocupação com passageiros em cadeira de rodas ou com pouca mobilidade.



**Figura 8:** Problemas espaciais/arquiteturais/interiores, de acessibilidade e acidentários

#### **4. Diagnose ergonômica**

Segundo Moraes e Mont'Alvão (2003), a diagnose ergonômica compreende a análise da tarefa através da caracterização e da análise comportamental da tarefa, que abrange o estudo das atividades realizadas em situação real de trabalho - tomada de informações, acionamentos manuais, comunicação oral e gestual, posturas assumidas e posições dos segmentos corporais. E se conclui com as recomendações ergonômicas.

Para esta diagnose, são apresentadas, somente, as recomendações ergonômicas.

##### **4.1. Recomendações ergonômicas**

As recomendações ergonômicas dizem respeito ao oferecimento de conforto, segurança e facilidade de acesso aos usuários de lanchas do tipo expresso que fazem o percurso Manaus - Careiro da Várzea.

Recomenda-se a instalação de compartimentos suspensos para guardar bagagens dos passageiros.

As recomendações de circulação devem atender às exigências espaciais normatizadas pela Marinha do Brasil e pelo Ministério do Trabalho e Emprego.

Estas recomendações, em combinação com os requisitos e parâmetros formulados, nortearão a geração de alternativas na etapa de Projetação.

## **5. Normas portuárias**

Para que se possa projetar uma embarcação eficiente e segura, é necessário, primeiramente, o conhecimento das normas portuárias, formuladas pelo Ministério do Trabalho e Emprego (2008). Por isso, alguns destes regulamentos serão abordados a seguir.

### **5.1. NR 29 - Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário**

As disposições contidas nesta NR se aplicam aos trabalhadores portuários em operações tanto a bordo como em terra, assim como aos demais trabalhadores que exerçam atividades nos portos organizados e instalações portuárias de uso privativo e retroportuárias, situados dentro ou fora da área do porto organizado.

#### *5.1.1. Acessos às embarcações*

As escadas, rampas e demais acessos às embarcações devem ser mantidas em bom estado de conservação e limpeza, sendo preservadas as características das superfícies antiderrapantes.

As escadas de acesso às embarcações devem possuir largura adequada que permita o trânsito seguro para um único sentido de circulação, devendo ser guarnecidas com uma rede protetora, em perfeito estado de conservação.

Quando necessário o uso de pranchas, rampas ou passarelas de acesso, conjugadas ou não com as escadas, estas devem seguir as seguintes especificações:

- Serem de concepção rígida;
- Terem largura mínima de 0,80 m (oitenta centímetros);
- Estarem providas de tacos transversais a intervalos de 0,40 m (quarenta centímetros) em toda extensão do piso;

- Possuírem corrimão em ambos os lados de sua extensão dotados de guarda-corpo duplo, com régua situadas a alturas mínimas de 1,20 m (um metro e vinte centímetros) e 0,70 m (setenta centímetros), medidas a partir da superfície do piso e perpendicularmente ao eixo longitudinal da escada;
- Serem dotadas de dispositivos que permitam fixá-las firmemente à escada da embarcação ou à sua estrutura numa extremidade;
- A extremidade que se apóia no cais, deve ser dotada de dispositivo rotativo que permita acompanhar o movimento da embarcação;
- Estarem posicionadas no máximo a 30 (trinta) graus de um plano horizontal.

#### *5.1.2. Conveses*

Os conveses devem estar sempre limpos e desobstruídos, dispendo de uma área de circulação que permita o trânsito seguro dos trabalhadores.

As cargas ou objetos que necessariamente tenham que ser estivados no convés, devem ser peados e escorados imediatamente após a estivagem.

### **6. Normas ergonômicas**

Para que a embarcação ofereça maior segurança e conforto aos seus usuários, é necessária, além da aplicação das normas portuárias, a adequação do sistema às normas ergonômicas. Por isso, serão abordadas, a seguir, algumas normas para mobiliários e para acessibilidade de passageiros.

#### **6.1. NR 17 - Norma Regulamentadora de Ergonomia**

Esta Norma Regulamentadora visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

### *6.1.1. Mobiliário dos postos de trabalho*

Os assentos utilizados nos postos de trabalho devem atender aos seguintes requisitos mínimos de conforto:

- Altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida;
- Características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento;
- Borda frontal arredondada;
- Encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar.

## **6.2. NBR 15450 - Norma Brasileira de Acessibilidade de Passageiros no Sistema de Transporte Aquaviário**

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (2006), 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.

### *6.2.1. Acesso de passageiros*

As embarcações devem dispor de dispositivos de acesso a elas com: balaustrada; largura mínima de 1000 mm e piso regular antiderrapante sob qualquer condição.

A embarcação deve ter pelo menos um acesso ao convés de passageiros destinado as pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, sem o uso de degrau, com largura mínima de 1000 mm de vão livre, localizado em cada bordo.

No caso de embarcações com mais de um nível de convés de passageiros, recomenda-se que as áreas reservadas aos passageiros com deficiência ou com mobilidade reduzida estejam no convés principal. É vedado o transporte de carga nos conveses destinados aos passageiros.

### *6.2.2. Convés de passageiros*

Deve também ser disponibilizado pelo menos um assento preferencial para pessoas obesas, com largura igual a dois assentos, sem necessidade de cromodiferenciação.

Nas embarcações com capacidade para transportar menos de 100 passageiros, deve ser disponibilizado pelo menos um assento preferencial destinado aos passageiros com deficiência ou com mobilidade reduzida e uma área reservada e identificada para pessoa em cadeira de rodas.

## **7. Análise de similares**

Segundo as normas abordadas anteriormente, os conveses devem dispor de uma área de circulação que permita o trânsito seguro dos trabalhadores e passageiros e as cargas ou objetos que, necessariamente, tenham que ser estivados no convés, devem ser presos e fixados, imediatamente após a estivagem. As lanchas utilizadas para transporte de pessoas que fazem o percurso Manaus - Careiro da Várzea dispõem apenas de um convés. As bagagens e cargas dos passageiros devem ser alocadas em local seguro de forma que não obstruam as áreas de movimentação de pessoas. Em função disto, neste item, serão realizadas análises de alguns similares visando o conhecimento de sistemas e subsistemas que possam ser inseridos como soluções para os problemas encontrados. As imagens, a seguir, foram adquiridas através de registro fotográfico em Villefranche, na França.

Nas figuras 9, 10 e 11, observa-se o layout de uma lancha de turismo da França.



**Figura 9:** Lancha de turismo da França



**Figura 10:** Lancha de turismo da França



**Figura 11:** Lancha de turismo da França

Pontos positivos: Assentos confortáveis; área ampla para circulação de pessoas; possui compartimentos suspensos para coletes salva-vidas.

Pontos negativos: Não possui acesso para cadeira de rodas.

Na figura 12, nota-se o layout de um ônibus de turismo da França.



**Figura 12:** Ônibus de turismo da França

Pontos positivos: Possui compartimentos suspensos para guardar bagagens e pertences.

Pontos negativos: Corredor muito estreito; compartimentos suspensos não possuem portas, podendo causar acidentes.

## **8. Requisitos e parâmetros**

Segundo Bonsiepe *apud* Puerto (2005), os requisitos de uso se formulam como características necessárias. Considerando o grau de prioridade, os requisitos de uso se subdividem em três classes:

- Requisitos que devem ser satisfeitos categoricamente;
- Requisitos desejáveis;
- Requisitos opcionais.

Uma vez formulados os requisitos de uso, segue-se a fase na qual devem ser determinados os parâmetros, que entram em jogo como fatores adicionais, os quais são influenciados por estes mesmos parâmetros. A Tabela 1 apresenta listagem dos requisitos e parâmetros elaborados.

Tabela 1: Recomendações de requisitos e parâmetros

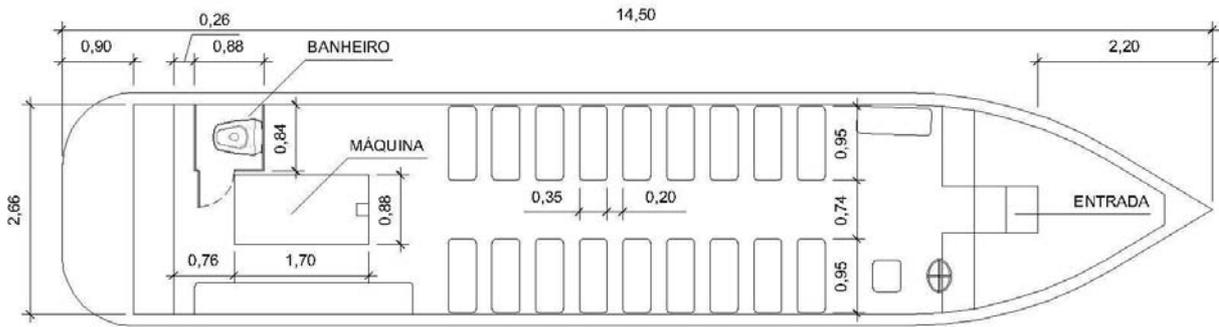
<b>Requisitos de Uso</b>	<b>Parâmetro Ativo</b>
1- Convés principal deve possuir local seguro para armazenagem de cargas e bagagens.	Cargas devem ser fixadas imediatamente após a estivagem; instalação de compartimentos suspensos para guardar bagagens dos passageiros.
2- Convés principal deve possibilitar movimentação de pessoas de forma adequada.	Manter convés limpo e desobstruído; largura mínima do corredor de 0,80 m.
3- Convés principal deve possibilitar acesso aos usuários de cadeira de rodas.	Instalação de abertura lateral com largura mínima de 1000 mm.
4- Rampa de acesso à embarcação deve ser segura e funcional.	Superfície antiderrapante; largura mínima de 1000 mm; utilizar rede protetora e barras de apoio.

## 9. Geração de alternativas

Com base nos levantamentos de dados, chega-se a uma alternativa de layout para lancha do tipo expresso que pode viabilizar melhorias no acesso à embarcação, na circulação de pessoas e na acomodação de bagagens e cargas dos passageiros.

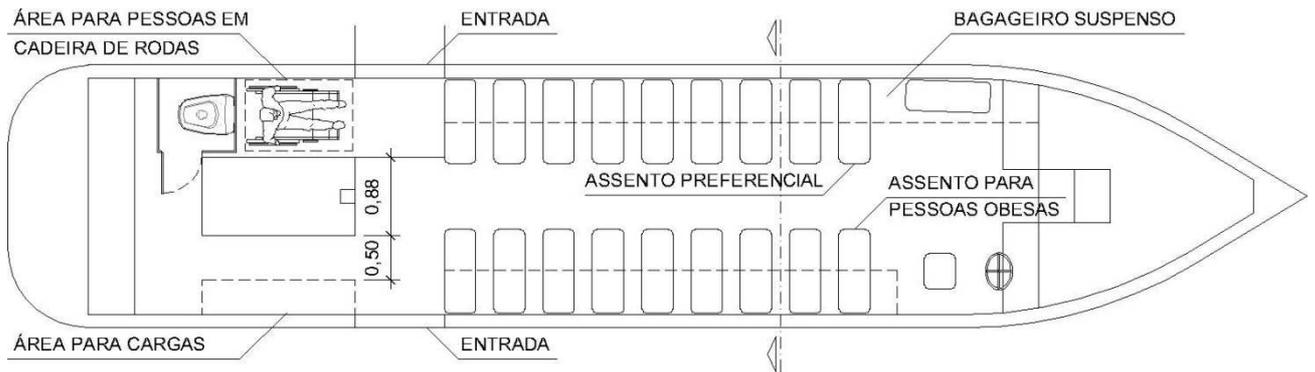
### 9.1. Alternativa

Na figura 13, observa-se o layout atual de uma lancha do tipo expresso.



**Figura 13:** Layout atual

Na figura 14, nota-se uma alternativa de layout onde é reservado um espaço para cadeira de rodas, um assento para pessoas obesas, um assento preferencial e área para armazenagem de cargas. Também foram instalados dois acessos com largura de 1 metro de vão livre e bagageiros suspensos.



**Figura 14:** Alternativa de layout

Na figura 15, observa-se o corte transversal da alternativa.



**Figura 15:** Corte transversal da alternativa

## 10. Política de incentivo para implementação

No ano de 2008, os parlamentares da Comissão Amazônia, motivados por problemas enfrentados pelos Armadores e usuários dos serviços de transporte aquaviário na Amazônia, procederam com exigência junto ao Ministério dos Transportes para desenvolvimento de soluções.

No que tange às exigências dos usuários, tem-se que as mesmas estavam baseadas na necessidade de recebimento de serviços de transporte com maior qualidade e segurança. Por parte dos Armadores, havia demanda por facilidades de acesso a recursos de financiamento para construção de novas embarcações com casco de aço, haja vista que a grande maioria das que se encontra em uso é com casco de madeira.

No que concerne a discussão da configuração das embarcações de aço ou madeira, a problemática se dá por dois principais fatores: a) As embarcações de madeira não podem usufruir de linhas de financiamento, pois as instituições financeiras não as reconhecem com valor de mercado e nem conseguem aplicar apólice de seguros sobre as mesmas; embora sob tais circunstâncias a embarcação de aço é economicamente proibitiva para investimentos da categoria e b) As estatísticas têm mostrado que as embarcações de madeira são as que possuem maiores índices de acidentes, possivelmente pela inexistência de casco duplo e pela fragilidade estrutural ao impacto.

O Ministério dos Transportes emitiu a Portaria N. 152 de 11/06/2008, instituindo o Grupo de Trabalho de Transporte Fluvial de Passageiro e Cargas, nomeando alguns órgãos a ele vinculados. Este passou a ter atribuição de: I - Diagnosticar a atual situação do transporte

fluvial de passageiros e cargas no país; e II- Propor diretrizes para formulação de Políticas Públicas para o transporte fluvial de passageiros e cargas.

Infelizmente, não houve avanços neste Grupo de Trabalho no sentido de geração de alternativas. A criação do mesmo já ocorreu vícios, destacam-se: a) Não nomeação de representantes de órgãos técnicos e de pesquisa na área de Engenharia de Transporte e Naval; b) Não realização de amplo estudo para diagnóstico técnico-científico; e c) Falta de interação com os atores locais para desenvolvimento de propostas factíveis e de consenso entre os interessados.

### **Considerações finais**

Como este trabalho foi basicamente um estudo de caso, sugere-se, como desdobramento, o projeto de uma embarcação maior que permita intervenções no banheiro, adequando-o a pessoas com deficiências. Embora sejam identificadas soluções de melhorias técnicas nas embarcações, resultando em qualidade do serviço e segurança aos usuários, nota-se que há dificuldades políticas para a sua implantação.

Assim, a falta de contribuição do poder público na criação de mecanismos para incentivar a melhoria do sistema é indutora da conduta de armadores pela manutenção do *status quo*. A inexistência de regulamentação do setor, impossibilitando inclusive a concessão de linhas, agrava o problema discutido, pois sem previsão de arrecadação os proprietários das embarcações dificilmente realizam melhorias em seus barcos. A mudança efetiva do sistema deve ocorrer com mobilização da população interessada, a qual possa através de pressões sobre poder público e armadores, a organização operacional e de infra-estrutura do serviço público de transporte aquaviário na região.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem o apoio financeiro e institucional da Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, para cumprimento do projeto que viabilizou a execução do artigo.

## **Referências**

- ABNT (2006) *NBR 15450 - Norma Brasileira de Acessibilidade de Passageiros no Sistema de Transporte Aquaviário*. Disponível em: <[www.acessibilidade.org.br](http://www.acessibilidade.org.br)> Acesso em: 07 de junho de 2010.
- Frota, C. D. et al (2006) *Estudos de Transporte e Logística na Amazônia*. Novo Tempo, Manaus.
- Ministério do Trabalho e Emprego (2008) *Normas Regulamentadoras*. Disponível em: <[www.mte.gov.br](http://www.mte.gov.br)> Acesso em: 25 de maio de 2009.
- Moraes, A.; C. Mont'alvão (2003) *Ergonomia: Conceitos e Aplicações* (3ª ed.). iUsEr, Rio de Janeiro.
- Puerto, H. B. (2005) *Proposta Metodológica para o Desenvolvimento de Projetos de Desenho Industrial*. Manaus.
- THECNA (2008) *Transporte hidroviário e construção naval na Amazônia: diagnóstico e proposição para o desenvolvimento sustentável*. Apoiado de P&D do Fundo de Transporte Aquaviário, no Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT, aprovado pela Decisão n.º 1678/05, de 09/12/2005, da Diretoria Executiva da FINEP. Projeto Executado pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM. Relatório Técnico do projeto, Manaus.