

## **PROPOSTAS DE METODOLOGIAS TÉCNICO-AMBIENTAIS PARA O DESENVOLVIMENTO DO TRANSPORTE COMERCIAL DE CARGAS NAS HIDROVIAS BRASILEIRAS**

**Walter Aloisio Santana**

**Toshi-ichi Tachibana**

Departamento de Engenharia Naval e Oceânica

Escola Politécnica – USP

### **RESUMO**

Este artigo tem como objetivo propor metodologias técnicas e ambientais para a elaboração e desenvolvimento de projetos hidroviários, abordando assuntos tais como as vias, as embarcações, as cargas e os terminais.

### **ABSTRACT**

The objective of this article is to offer technical and environmental methodologies to create and develop waterway projects tackling some topics such as the ways, convoys, commodities and terminals of cargoes.

### **1. INTRODUÇÃO**

O mundo contemporâneo passou por várias transformações, o século XX foi o exemplo disso. Com as transformações vieram o aperfeiçoamento das máquinas, as tecnologias, a produção em grandes escalas. Com isso o homem passou a explorar mais os recursos da natureza, a princípio sem preocupar em repô-la ou respeitá-la. Porém chegou um ponto em que a natureza pediu socorro.

A conscientização chegou e com ela as ONG's ambientalistas, organizações não governamentais, que praticamente policiam empresas e indústrias que supostamente degradam o meio ambiente. Muitas dessas empresas passaram a criar programas ambientais para, de alguma forma, reparar os danos causados à natureza. E para os projetos novos de qualquer área passou-se a fazer o estudo dos impactos ambientais (EIA) que dão base para o relatório de impactos ao meio ambiente (RIMA). A criação dos sistemas de gestão ambiental (SGA) e das normas ISO 14000 para as empresas como forma de reconhecimento e certificado de que essas são "ecologicamente corretas" e que possuem programas voltados para a questão ambiental.

Não diferente disso, algumas hidrovias brasileiras passaram a ser "policiadas" pelas ONG's ambientalistas e, em outras vias navegáveis, as ONG's estão tentando impedir a realização dos projetos hidroviários.

O transporte de cargas perigosas nas hidrovias é um assunto polêmico e suscetível a protestos dos ambientalistas, uma vez que o derramamento de combustíveis (derivados de petróleo e álcool) e cargas químicas nas vias navegáveis causam grandes impactos ambientais e prejuízos imensuráveis aos ecossistemas da área de influência do derramamento, além de por em risco a saúde humana por meio da contaminação do solo e das águas.

A intenção deste trabalho é desmistificar o que é um projeto hidroviário, explicá-lo desde a sua definição e concepção até as obras necessárias para cada hidrovia, em particular. E é a partir das obras, dos tipos de embarcação e de cargas, principalmente as perigosas, a serem transportadas é

que vai se fazer uma análise de impactos ambientais, o que devem ser confrontados com os impactos sociais como a geração direta e indireta de empregos por meio do desenvolvimento sustentável ou não.

## **2. METODOLOGIA**

De modo geral, o assunto transporte fluvial e meio ambiente, apesar de polêmico, não possui muitas referências. Com isso, a pesquisa será:

- Exploratória – onde o problema será estudado, explorado e analisado.
- Experimental - onde o problema será analisado e resolvido por meio de hipóteses, premissas e considerações de aspectos relevantes.
- Axiomática – com o uso de abordagens pré-existentes para a obtenção de soluções novas para o problema.
- Normativa do ponto de vista do estabelecimento de políticas, estratégias e ações.

Para atingir os objetivos da pesquisa é necessário extrair, agrupar, compreender e avaliar normas técnicas e ambientais executadas para sistemas hidroviários no mundo, principalmente nos sistemas europeus e norte-americanos. Uma vez feito isso, será proposto metodologias que se apliquem à realidade dos rios brasileiros.

## **3. JUSTIFICATIVAS**

Premissas que servem para justificar a necessidade de complementação da infraestrutura hidroviária brasileira confrontando-a com os impactos ambientais:

- Alto potencial de produção agrícola: O Brasil possui enorme potencial de produção de grãos no interior de seu continente (Região Centro-Oeste), e a hidrovía em sincronismo com os outros modais, conectam as áreas produtoras com a frota oceânica. A produção de álcool vem aumentando com a retomada de projetos de carro a álcool e programas alternativos para a questão energética.
- Cenário futuro altamente favorável no mercado global: Os três países em desenvolvimento que estão despontando na produção de grãos são China, Índia e Brasil. Porém há um cenário desfavorável para China e Índia que terão problemas para manter suas produções por escassez de recursos hídricos. É aí que o Brasil pode assumir a liderança em condições privilegiadas.

Além dessas premissas, um projeto hidroviário é um fator de desenvolvimento para toda a bacia hidrográfica que possui uma via comercialmente navegável, então vale considerar outros aspectos que também servem de premissas. Segundo AHIMOC, 2001, sob muitos aspectos pode-se mostrar que o modal hidroviário apresenta alguns dados notáveis:

- Sob o aspecto econômico
- Modal de competitividade ímpar, quando se trata de transportar grandes volumes de carga (>500.000 t/ano) a grandes distâncias (>500 km), principalmente grãos e combustíveis.
- Com poucas intervenções e investimentos, dezenas de milhares de quilômetros de malha viária ficariam disponíveis para a navegação durante todo o ano.
- Racionaliza a potência dos motores. Com 1 HP se pode movimentar 5 toneladas por hidrovía, 0,5 a 1 toneladas por ferrovia e somente de 0,15 a 0,20 toneladas por rodovia.

- Mobiliza maior carregamento de uma só vez.
- Sob o aspecto econômico/ambiental
- Diminui a exaustão de recursos naturais (menor consumo de combustíveis, menor peso necessário para transportar 1 tonelada de carga útil e maior tempo de vida útil dos veículos).
- Sob o aspecto ambiental
- Quando da operação (menor poluição do ar, menor nível de ruído, menor contaminação do sítio ocupado e menores índices de acidentes fatais)

#### **4. IMPACTOS AMBIENTAIS**

Segundo AHIMOC, 2001 os impactos causados pelos sistemas de transportes podem ser divididos em 3 perspectivas, quanto à origem (positivo ou negativo), quanto à natureza intrínseca (direto ou indireto, certo ou incerto, reversível ou não e também analisado quanto ao prazo se é curto, médio ou longo) e quanto ao setor atingido (meio ambiente, sócio-econômico). As perspectivas são avaliadas analisando os impactos pelas causas que vão desde a implantação e uso da infraestrutura de transporte até as falhas do sistema de transporte sem esquecer os impactos gerados pelo uso e desgastes dos veículos.

Para o transporte hidroviário, os impactos relevantes que devem ser considerados são:

- Quando da implantação das obras necessárias;
- Quando da operação
- Na área de influência indireta

#### **5. ELEMENTOS PARA ANÁLISE**

Para atingir os objetivos da pesquisa é preciso analisar os seguintes elementos:

- As vias: com o advento às novas tecnologias de construção, de informatização, de execução de projetos abordando os seguintes eventos:
  - Obras de regularização de leito dos rios;
  - Estabilidade e proteção das margens;
  - Dragagens e derrocamentos de pontos específicos;
  - Elaboração de cartas náuticas eletrônicas dos rios;
  - Balizamento e sinalização dos rios;
  - Sistema de bóias de amarração de embarcações;
  - Muro-guia de orientação, no caso de hidrovias com eclusas.
- As embarcações: as tecnologias empregadas em embarcações como o uso de:
  - Radar;
  - Ecobatímetro;
  - DGPS (sistema de posicionamento global diferencial);
  - Boat Thruster (pequena embarcação de proa orientada por controle remoto para rios sinuosos);
  - Empurrador de propulsão azimutal (para dar maior manobrabilidade em trechos difíceis);
  - Casco duplo para as embarcações, no caso de transporte de cargas perigosas.
- As cargas: Os tipos de cargas a serem analisados são os grânéis sólidos (grãos) e líquidos (óleos vegetais, combustíveis, cargas químicas). Do ponto de vista ambiental, o que mais impacta negativamente o meio, sem dúvida, são as cargas perigosas (combustíveis e

químicas). O uso de tecnologias apropriadas, mão-de-obra especializada e a implantação de um sistema de gestão ambiental (SGA).

- Os terminais: os impactos ambientais relacionados aos terminais referem-se a dois instantes:
- Quanto à implantação: os impactos são aqueles relacionados quanto ao (pequeno) desmatamento, em alguns casos da mata ciliar; derrocamentos de margens; dragagens iniciais.
- Quanto à operação: os impactos relacionados ao abastecimento das embarcações, à lavagem dos tanques, à lavagem das barcas, ao descarregamento de água de lastro, à ocorrência de vazamento de cargas perigosas no manuseio e no transbordo, à coleta de águas residuárias e do lixo das embarcações e outros aspectos ambientais que podem causar impactos negativos ao meio ambiente.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa está numa fase que compreende uma extensa pesquisa bibliográfica e coleta de dados, informações com relação às leis e normas técnicas ambientais aplicadas em hidrovias no Brasil e no mundo. Para isso, entre outras, tais normas e leis serão consultadas nas seguintes fontes:

USEPA – Agência de Política Ambiental dos Estados Unidos; USACE – Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos; CEMT – Comitê Europeu dos Ministros de Transporte; PIANC – Congresso da Associação Internacional Permanente de Navegação; ANA – Agência Nacional de Águas; ANTAQ – Agência Nacional de Transporte Aquaviário; CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente; IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis; Marinha do Brasil; Administradoras das Hidrovias brasileiras (AHRANA, AHITAR, AHIPAR, AHSUL, AHSFRA, AHINOC, AHIMOR e AHINOR); Comitês de Bacias Hidrográficas; Capitânias Fluviais; Notas de Aula e conhecimentos de professores das principais universidades brasileiras; Outras fontes.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (DE APOIO)

- AHIMOC (2001) Impacto Ambiental e Econômico na Implantação de Hidrovias no Brasil. *Anais do 1.o Fórum Nacional de Hidrovias*, IBC, São Paulo. v. CD
- ALEIXO, L. A. G.; TACHIBANA, T. (2002) Modelo Matemático para o Estudo do Derramamento de Óleo no Meio Ambiente Marinho. *Anais do 19.o Congresso Nacional de Transportes Marítimos, Construção Naval e Offshore*, SOBENA, Rio de Janeiro. v. CD.
- CAMARGO Jr., A. (2000) *Sistema de Gestão Ambiental em Terminais Hidroviários e Comboios Fluviais: Contribuições para o Desenvolvimento Sustentável na Hidrovia Tietê-Paraná*. 109 p. Tese de Doutorado IGC/UNESP. Rio Claro - SP.
- CHAIN Jr. M. (2001) – Hidrovia Paraguai-Paraná e seus Aspectos Sócio-Econômico-Ambiental. *Anais do 1.o Fórum Nacional de Hidrovias*, IBC, São Paulo. v. CD
- FIALHO, G. O. M. – *Navegação no Brasil*. Rio de Janeiro: UFRJ, 1.993. 19 p. (Notas de Aula)
- FREGA, A. F.; MUNIZ, G. L. B. (2002) Levantamento das Embarcações Abandonadas na Baía de Guanabara. *Anais do 19.o Congresso Nacional de Transportes Marítimos, Construção Naval e Offshore*, SOBENA, Rio de Janeiro. v. CD.
- PADILHA, R. S.; MELLO, M. V.; SANTANNA, A. V.; CÂMARA, M. C. (2002) – Adequação dos Navios da Marinha do Brasil à Legislação Ambiental – Estágio Atual. - *Anais do 19.o Congresso Nacional de Transportes Marítimos, Construção Naval e Offshore*, SOBENA, Rio de Janeiro. v. CD.
- MEDeiros, D. S.; AZEVEDO, C. E.; LOPES, S. A. (2002) Programa de Gerenciamento de Água de Lastro do Terminal de Ponta Ubu. *Anais do 19.o Congresso Nacional de Transportes Marítimos, Construção Naval e Offshore*, SOBENA, Rio de Janeiro. v. CD.

- SANTANA, W. A (2002) *Avaliação do Potencial de Transporte da Hidrovia Tietê-Paraná*. 330 p. Dissertação de Mestrado. EPUSP. São Paulo.
- TAVARES, M (1999) *Sistemas de Gestão Ambiental para Empresas de Navegação Anais do 16.o Congresso Nacional de Transportes Marítimos, Construção Naval e Offshore*, SOBENA. Rio de Janeiro. v. CD.
- TIMONSUR S.A (2003). *Terminal de Carga La Charqueada* . Timonsur. S. A. Folheto, 57p.

**Contatos:** Walter Aloisio Santana ([wballoo@usp.br](mailto:wballoo@usp.br)); Toshi-ichi Tachibana ([tatibana@usp.br](mailto:tatibana@usp.br))