

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
PAULA SOUZA
ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL
JUSCELINO KUBITSCHEK DE OLIVEIRA**

**A Importância da Construção de
Eclusas na Malha
Hidroviária do Brasil**

Técnico de Logística

DIADEMA
2013

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
PAULA SOUZA
ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL
JUSCELINO KUBITSCHEK DE OLIVEIRA**

A Importância da Construção de Eclusas na Malha Hidroviária do Brasil

Fábio Ribeiro de Carvalho
Luiza Helena M. M. J. Arias
Tatiane dos Santos
Thaís Gomes de Assis
Vanilda Rosa da Silva
Wesley Aparecido Maia

Trabalho de aproveitamento do curso
Técnico de Nível Médio de Técnico de
Logística sob a orientação da Prof.^a Cecília
Tozzi

DIADEMA
2013

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os nossos familiares, pais, filhos e companheiros, doando compreensão e paciência durante nossa ausência, emanando energias para que nossos projetos sejam alcançados conforme planejado.

Agradecemos nossos educadores pela dedicação na busca de informações compartilhando com os que aqui chegaram, e agradecemos ao Poder Superior por permitir que mais uma tarefa fosse cumprida com sucesso.

*"A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar
não seremos capazes de resolver os problemas causados
pela forma como nos acostumamos a ver o mundo".*

Albert Einstein

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
PAULA SOUZA**

**A Importância da Construção de Eclusas na Malha
Hidroviária do Brasil**

Trabalho de aproveitamento do curso
Técnico de Nível Médio de Técnico de Logística
sob a orientação da Prof.^a Cecília Tozzi
apresentado à Escola Técnica Estadual
Juscelino Kubitschek de Oliveira

BANCA EXAMINADORA

Aprovado em: ___/___/___

RESUMO

A pesquisa realizada por caráter exploratório, através de estudos já realizados em livros e sites, mostra uma visão ampla dos transportes brasileiros que atualmente apresenta uma matriz totalmente distorcida do recomendado, prevalecendo apenas o transporte rodoviário com cerca de 60% de tudo que é transportado no Brasil. O investimento no sistema de transporte hidroviário com certeza trará grandes mudanças, permitindo benefícios ambientais, econômicos e sociais. A construção de eclusas é de fundamental importância para o desenvolvimento do setor hidroviário, pois permitem a navegação em trechos de hidrovias barrados por usinas hidrelétricas ou que apresentem obstáculos naturais à navegação. Análise do comportamento hidráulico, durante uma operação de enchimento e esvaziamento de eclusas de navegação, possibilita um projeto que não coloca em risco as estruturas físicas ou/e as embarcações em trânsito. Com o estudo realizado chegou-se a conclusão de que são extremamente necessários maiores investimentos no sistema de transportes, proporcionando manutenção as rodovias, restaurando as ferrovias e principalmente investimento na criação de vias navegáveis, de maneira a adequar a matriz de transporte no Brasil. Assim, espera-se para as próximas décadas um aumento de aplicações por parte dos órgãos públicos e privados com o intuito de tornar os produtos internos mais competitivos no mercado internacional.

Palavras Chaves: Matriz de Transporte, Transporte Hidroviário e Eclusas.

ABSTRACT

Research conducted by exploratory through previous studies in books and websites, shows a broad transport Brazilians who currently presents an array totally distorted recommended, prevailing only road with approximately 60% of everything that is transported in Brazil. Investment in water transport system will certainly bring great changes, allowing environmental benefits, economic and social. The construction of locks is of fundamental importance to the development of the waterways industry because they allow navigation in stretches of waterways blocked by hydroelectric or present natural obstacles to navigation. Analysis of hydraulic behavior, during an operation of filling and emptying of navigation locks, enables a project that does not put at risk the physical structures and / or vessels in transit. With the study came to the conclusion that they are badly needed more investment in the transport system, providing maintenance roads, restoring the railways and especially investment in the creation of waterways, in order to adapt the transport matrix in Brazil. Thus, it is expected for the next decades an increase in applications by the public and private agencies in order to make domestic products more competitive in international market.

Key Words: Mother of Transport, Transport Waterways and Locks.

RELAÇÃO DE TABELAS

Tabela 1. Países com maior malha ferroviária.....	22
Tabela 2. Maiores lagos do mundo.....	30
Tabela 3. Eclusas existentes no Brasil.....	33
Tabela 4. Principais Barragens existentes no Brasil.....	37
Tabela 5. Custo de transporte de 1 t de soja.....	38
Tabela 6. Consumo de combustível dos modais.....	38
Tabela 7. Custo de Implantação dos Modais por km.....	39
Tabela 8. Extensão dos Rios e Quantidade de Eclusas.....	42
Tabela 9. Maiores rios do mundo.....	42

RELAÇÃO DE FIGURAS

Figura 1. Mapa das Rodovias Federais do Brasil.....	17
Figura 2. Mapa Principais gasodutos do Brasil.....	19
Figura 3. Mapa Principais Oleodutos do Brasil.....	20
Figura 4. Mapa das Principais Ferrovias do Brasil.....	23
Figura 5. Mapa dos Principais Aeroportos do Brasil.....	25
Figura 6. Mapa dos Principais portos do Brasil.....	27
Figura 7. Mapa das Hidrovias do Brasil.....	28
Figura 8. Mapa das Principais Bacias Hidrográficas do Brasil.....	29
Figura 9. Eclusa de Tucuruí - PA.....	31

RELAÇÃO DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Matriz de Transporte no Brasil.....	15
Gráfico 2. Eficiência Energética dos Modais.....	39
Gráfico 3. Emissão de Poluentes.....	40
Gráfico 4. Matriz de transportes no mundo.....	41
Gráfico 5. Matriz de transporte ideal para o Brasil.....	43

SUMÁRIO

Introdução	12
Justificativa	14
Objetivo	14
Metodologia.....	14
Capítulo 1-Matriz de Transporte no Brasil	15
1.1- Modal Rodoviário	16
1.2- Modal Dutoviário	18
1.2.1- Tipos de dutovias	18
1.2.2- Grupo de dutovias	18
1.3- Modal Ferroviário	21
1.4- Modal Aeroviário	24
1.5- Modal Aquaviário	26
1.5.1- Transporte Marítimo	27
1.5.2- Transporte Fluvial	28
1.5.2.1- Rios e complexos navegáveis no Brasil	29
1.5.3- Transporte Lacustre	30
Capítulo 2- Eclusas.....	31
2.1- Classificação das eclusas	32
2.2- Eclusas existentes no Brasil.....	32
Capítulo 3- Comparativo entre Modais	38
3.1- Custo e consumo de combustível	38
3.2- Custo de implantação por km.....	39
3.3- Eficiência energética	39
3.4- Emissão de poluentes	40
Capítulo 4- Brasil em comparação a outros países	40
4.1- Matriz de transporte no mundo	41
4.2- Extensão dos rios e quantidade de eclusas	42
4.3- Maiores rios do mundo.....	42
Capítulo 5- A importância da construção de eclusas	43
Considerações Finais	46
Referências Bibliográficas.....	47
Glossário	48

INTRODUÇÃO

O Brasil possui um enorme potencial de transporte aquaviário, no entanto, na atual matriz de transporte de cargas a participação das hidrovias ainda é pequena, com cerca de 63.000 km de rios por todo o território nacional, onde 40.000 km são navegáveis, e por falta de infraestrutura apenas pouco mais de 13.000 km encontram-se em uso.

Segundo a Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ estima-se que atualmente no Brasil as hidrovias transportam aproximadamente 45 milhões de toneladas em cargas por ano, sendo identificada a capacidade de no mínimo quatro vezes mais, pelos quais se utilizados, implicariam em benefícios econômicos, ambientais e sociais.

Para que haja uma rota predeterminada para o tráfego aquático, é necessário que os rios tenham largura e profundidade, além de sinalização dos ventos, e pontes. Em alguns trechos, há a necessidade de correções para nivelar a água e possibilitar o transbordo, viabilizando sua utilização, com a construção de eclusas. Essas características tornam as hidrovias navegáveis e seguras

É de suma importância a readequação do sistema de transportes, por meio de uma modificação em sua matriz tendendo ao equilíbrio.

Em 1980, iniciou-se a elaboração de projetos de desenvolvimento da navegação fluvial no Brasil, porém apenas dez anos depois se pôs em prática as atividades relacionadas.

Por mais que os projetos de indução ao desenvolvimento em áreas de expansão sejam de pavimentação ou de reconstrução de rodovias, para o Ministério dos Transportes é viável enfatizar as hidrovias, por suas características de transporte de grandes volumes, grandes distâncias, custos inferiores aos demais modais e preservação ambiental, com o auxílio do Plano Hidroviário Estratégico (PHE).

Torna-se imperioso, nos dias de hoje, mediante o acelerado processo de globalização da economia mundial, que as organizações disponham de canais que aperfeiçoem seus produtos para uma ascensão desmedida da população. Esses canais principiados à obtenção dos insumos, e concluídos na distribuição final são muitas vezes financiados por terceiros dos meios privados ou públicos.

Esse contexto compreende a importância da construção de eclusas com benefícios genéricos, e como meio primordial para facilitar futuras negociações econômicas, desafogando tanto as demais vias trafegáveis quanto seus terminais correspondentes.

Assim sendo o trabalho proposto vem discorrer sobre os levantamentos que citados tendem a intrigar o leitor sobre questões voltadas para dimensões que na realidade mostram as deficiências que impactam assuntos logísticos, econômicos, sócias e ambientais.

JUSTIFICATIVA

A justificativa da escolha do tema veio à tona pela percepção da deficiência de infraestrutura em relação ao transporte hidroviário brasileiro. A falta de eclusas na malha hidrográfica, afeta a distribuição de cargas, acarretando um custo nas mercadorias e inviabilizando a competitividade no mercado mundial.

Através de pesquisas tomamos conhecimento dos altos investimentos da malha rodoviária, dos seus custos gerados na manutenção de estradas, dos tantos acidentes nas rodovias entre carros e caminhões de cargas, da poluição, etc.

A partir dessa observação nos perguntamos que recurso o Brasil deveria usar para reverter essa realidade.

OBJETIVO

Este trabalho tem por objetivo principal, demonstrar a importância da implantação de eclusas na malha hidroviária do Brasil, mostrar as diferenças entre o modal aquaviário e os demais modais, analisar suas vias de transporte, proporção de utilização, e infraestrutura. E delinear qual seria o aspecto ideal da matriz de transporte nacional, com base na visão internacional disposta no mercado.

METODOLOGIA

Para desenvolvimento do tema do trabalho proposto, foi utilizado o método de pesquisa exploratória bibliográfica com intuito de absorver informações das Secretarias do Transporte e do Meio Ambiente. Foram utilizados também livros, sites e trabalhos acadêmicos, contendo textos, figuras e gráficos enriquecendo o tema relacionado.

CAPITULO 1- MATRIZ DE TRANSPORTE NO BRASIL

As atividades logísticas englobam, entre outros, movimentação, armazenagem e transporte de materiais.

Segundo Nazário (2000) “o transporte representa cerca de 60% das despesas logísticas. Ele pode variar entre 4% e 25% do faturamento bruto, e em muitos casos supera o lucro operacional”.

Vários são os modais de transportes usados no Brasil, mas em tempo de globalização onde as informações são trocadas em tempo real e para que metas sejam alcançadas, é de grande importância que seja escolhido o modal correto para cada setor produtivo.

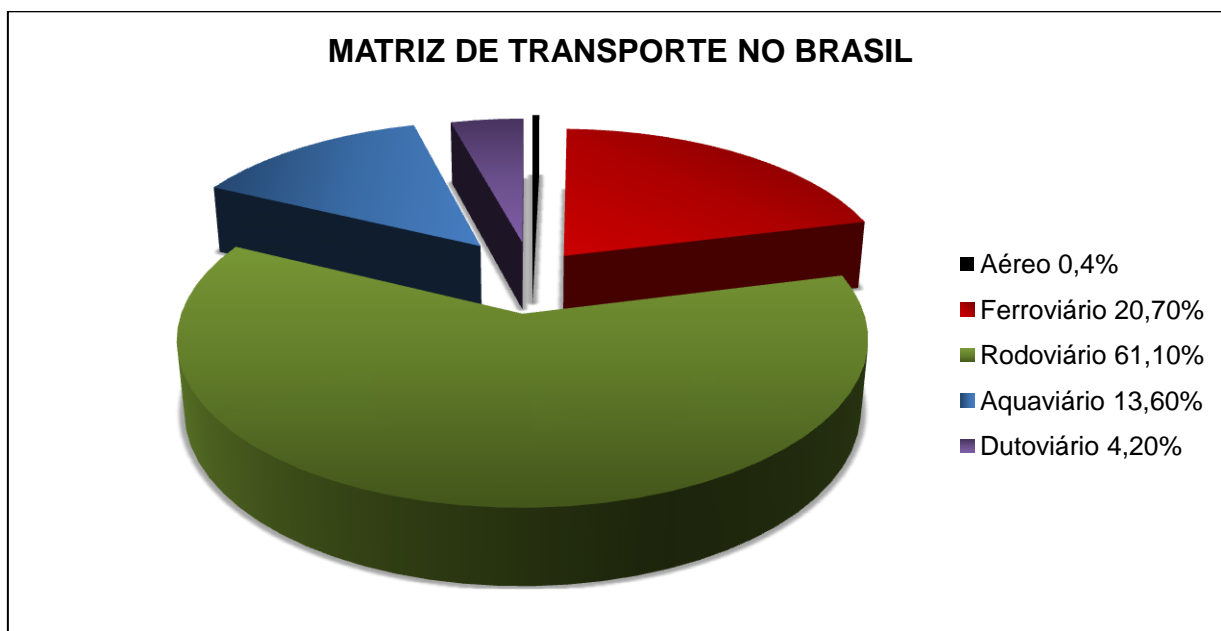


Gráfico 1. Matriz de Transporte no Brasil

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da Revista Boletim Estatístico cnt_agosto2012

1.1- MODAL RODOVIÁRIO

O modal rodoviário é aquele feito em ruas, rodovias e estradas de rodagem, pavimentadas ou não. Utiliza veículos sobre rodas com o objetivo de levar produtos, pessoas e animais de um lugar a outro, tanto em território nacional, quanto em território internacional.

Segundo o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), dos cerca de 1,7 milhões de quilômetros de rodovias existentes no Brasil, apenas 164.000 km são pavimentadas.

Das vias pavimentadas as melhores existentes são privatizadas, isso causa um grande desconforto, pois acaba elevando o custo final das mercadorias. E as vias não pavimentadas implicam em desgaste para os veículos transportadores, gerando manutenção e por fim elevando também os custos.

O modal rodoviário transporta quase todo tipo de carga, atingindo qualquer lugar que possua ruas, isso demonstra sua flexibilidade em relação a outros modais que são restringidos por sua via de acesso.

Existem variados tipos de veículos de transportes rodoviários começando pelos pick-ups, caminhões, carretas, bi trens e mesmo o treminhão. Esses veículos são utilizados para transportar as mercadorias de acordo com as necessidades.

No Brasil é o modal mais utilizado, pois é flexível e o único que consegue traçar a origem até o cliente final. Já para os outros modais, ainda falta incentivos, e mesmo investimentos por parte principalmente das autoridades governamentais.

Embora a malha rodoviária requeira uma constante manutenção – financiada pelo contribuinte – e por mais que sua lotação seja reduzida, polua notavelmente o meio ambiente, com custo bem expressivo, o modal rodoviário com sua agilidade nas entregas e com possibilidade de finalizar o frete diretamente, conta ainda ao seu favor com pouca movimentação das mercadorias, evitando avarias e mantendo o nível de serviço.

Rodovias Federais do Brasil



Figura 1. Mapa das Rodovias Federais do Brasil
Fonte: Ilos.com.br

1.2- MODAL DUTOVIÁRIO

É um transporte de cargas por meio de tubulações, muito eficaz para o transporte de gás natural e petróleo. Sua utilização se faz necessário quando há garantia ou previsão de um fluxo contínuo. Os dutos são constituídos de três elementos essenciais: os terminais, com os equipamentos de propulsão do produto; os tubos; e as juntas de união destes.

É um transporte que ao contrario dos outros é fixo e não precisa de embalagem, apenas de uma pressão sobre o produto para que ocorra seu deslocamento.

Os terminais são as estancagens em pontos estratégicos da tubulação, onde os produtos são transferidos e bombeados para as tubulações menores ou mesmo para abastecerem as linhas de produção nas indústrias consumidoras.

Controles são modalidades com apenas um grau de liberdade em sua movimentação, se restringem ao da velocidade imprimida pelas bombas, evitando tanto as baixas que permitiriam a sedimentação, como as altas que conforme o produto levaria a erosão dos tubos.

1.2.1- Tipos de Dutovias

As Dutovias podem ser classificadas em três tipos, as subterrâneas, que são enterradas para prevenir acidentes; as aparentes, que são visíveis e se encontram nas chegadas e saídas das estações; e as marítimas, que ficam submersas no fundo do mar.

1.2.2- Grupo de dutovias

Subdividido em três, os grupos de dutovias são: Oleodutos, Gasodutos e Mineroduto.

Oleodutos: Transportam petróleo cru, bem como seus derivados;

Gasodutos: que formam as redes de abastecimento de gás das cidades, e são usados também para transporte e distribuição de gás natural;

Mineroduto: transportam unicamente carvão em pó com água, dividido em três partes: a primeira na preparação da mistura, reduzindo carvão em pó e adicionando água; a segunda é a própria dutovia e a terceira é a planta de

separação onde a mistura é centrifugada, filtrada e secada para que se retire toda água do carvão.

O modal dutoviário proporciona alta confiabilidade, pois apresenta poucas interrupções em seu transporte, evitando assim, extravios, perda ou roubo da carga. Tem baixo custo operacional e consumo de energia, e pode atingir qualquer distância.

No entanto, requer uma rigorosa fiscalização, já que os riscos ambientais existentes no transporte de produtos agressivos possuem um impacto de grande proporção.

Principais gasodutos do Brasil



Figura 2. Mapa Principais gasodutos do Brasil
Fonte: Geopolítica do Petróleo

Principais Oleodutos do Brasil



Figura 3. Mapa Principais Oleodutos do Brasil
 Fonte: Geopolítica do Petróleo

1.3- MODAL FERROVIÁRIO

O transporte ferroviário é aquele que ocorre por meio de vias férreas.

As ferrovias tiveram seu surgimento ligado à Revolução Industrial no início do século XIX, na Inglaterra.

As locomotivas (uma das importantes inovações tecnológicas da época) mudaram totalmente o conceito de transporte de matérias-primas e mercadorias em geral, por sua capacidade de carga em grande escala. No início eram lentas (cerca de 70 km/h), mas hoje os modernos trens alcançam a velocidade de 200 km/h, 300 km/h e até 400 km/h.

É um modal indicado para transporte de cargas pesadas, geralmente a granel, e que necessitam percorrer longas distâncias, consumir menos recursos, ser menos poluente e ter tráfego contínuo (sem congestionamento). Sua lucratividade consiste em transportar trens inteiramente carregados.

Permite diferentes níveis de serviço, que vai de acordo com a característica do cliente, onde o serviço pode ser finalizado com outro tipo de modal.

Pensando nisso algumas empresas privadas desenvolveram os serviços de:

Piggyback que inclui o transporte de trailers de caminhão (TOFC) e de containers (COFC) que combina a eficiência em longas distâncias das ferrovias com flexibilidade de coleta e entrega dos caminhões. Ao se usar containers tem-se uma redução de custos e tempo, o primeiro que se atem a embalagem e armazenagem e o último ao carregamento, descarregamento e entrega de mercadorias;

Trem dedicado que é especializado em transportar apenas um tipo de mercadoria, como carvão ou grãos, do ponto de origem ao destino.

Em contrapartida, possui fraca flexibilidade, inclusive de horários, pois seus itinerários são fixos, e há limitações da rede. Requer também manutenção de trilhos, dormentes, estações e sinalizações, isso faz com que seus custos de operação sejam fixos, gerados não necessariamente pela sua utilização, mas pelo clima ou/idade.

No Brasil as ferrovias seriam um meio de transporte ideal, pois se predomina os terrenos baixos e planos. Porém, por falta de investimentos em infraestrutura, existe pouco mais de 29.000 km de malha ferroviária, o que é considerado um número baixo se comparado com a extensão territorial do país, e ainda, se compararmos com países de extensão territoriais semelhantes como os Estados Unidos e o Canadá, onde foram construídas grandes ferrovias que cruzam todo o território de leste a oeste.

Países com maior malha ferroviária (km)

Ranking	Países	Malha ferroviária
1º	Estados Unidos	228.464 km
2º	Rússia	87.157 km
3º	China	70.058 km
4º	Índia	63.140 km
5º	Canadá	48.909 km
6º	Alemanha	26.039 km
7º	Austrália	43.802 km
8º	Argentina	34.091 km
9º	França	32.175 km
10º	Brasil	29.798 km

Tabela 1. Países com maior malha ferroviária
Fonte: Atualidades Vestibular - 2012

Principais Ferrovias do Brasil



Figura 4. Mapa das Principais Ferrovias do Brasil
 Fonte: oimpreiteiro.com

1.4- MODAL AEROVIÁRIO

É o transporte de pessoas, bagagens e/ou cargas realizado por aeronaves, que podem transportar em compartimentos individuais, ou mistos, cargas e passageiros.

Consideravelmente mais ágil que os demais modais, o modal aéreo é pouco utilizado no Brasil, sendo mais viável para transporte de longas distâncias, para produtos perecíveis e para cargas de alto valor unitário.

Atuando tanto em rotas nacionais quanto internacionais, sua via de transporte, por ser natural, não depende de grandes investimentos, além de utilizar-se dos sistemas de navegação para operar.

No modal aéreo existem os serviços regulares, contratuais e próprios, oferecidos em sete tipos de linhas: exclusivas, cargueiras, taxi aéreo, internacionais, de alimentação regional, locais, suplementares e linhas de troncas domésticas regulares.

Um ponto negativo deste modal é que este requer terminais mais elaborados e de altos custos, além da necessidade de um transporte secundário para completar a entrega. Há também as formalidades burocráticas que consomem muito tempo, e por fim o maior inibidor ao se pensar em usar esse modal é seu alto custo de frete.

Existem também os custos variáveis ligados a combustível, mão de obra, manutenção de equipamentos e outros.

Segundo Vieira (2001), este modal também é vantajoso pelo fato de não necessitar de embalagens mais reforçadas, já que o manuseio é mais cuidadoso, pois normalmente suas cargas são unitizadas em pallets ou até mesmo em containers, um procedimento que contribui para a redução de custos e para facilidade do embarque e desembarque.

Principais Aeroportos do Brasil



Figura 5. Mapa dos Principais Aeroportos do Brasil
Fonte: skyscrapercity.com

1.5- MODAL AQUAVIÁRIO

Engloba todos modais de transporte que utiliza recursos hídricos (mares, rios e lagos/lagoas).

Podendo ser subdividido entre o fluvial, marítimo de cabotagem, marítimo internacional e lacustre. No Brasil, que possui uma extensão de 7.367 km de costa litorânea, uma das maiores existentes. São utilizados ainda de forma ínfima apenas o marítimo, o fluvial e o lacustre.

Segundo a Geipot, o transporte aquaviário representou apenas 13,2% do transporte de carga em 2001. Os principais portos brasileiros estão concentrados no Sudeste (13), e no Sul (10), já no Centro-Oeste e no Norte há um número bem menor de portos (dois em cada), pois reflete a menor concentração industrial e populacional regional.

Assim como no modal aéreo, as vias de navegação do transporte aquaviário são naturais, a diferença entre as duas é que o último caso requer mais investimentos do governo, que mantém essas vias através das taxas de utilização de acordo com o volume de fluxo de tráfego.

Outro ponto em comum entre os dois são seus terminais de acesso, contendo sua propriedade mais governamental do que privada, depende também de investimentos de infraestruturas, que por sua vez nos últimos anos têm sua melhoria na mecanização de sistemas de movimentação de materiais com o objetivo de reduzir o trânsito das mercadorias e facilitar a transferências das cargas entre modais.

Seus custos são compostos por custos variáveis altos e custos fixos baixos.

1.5.1- Transporte Marítimo

É aquele realizado por navios em oceanos e mares, pode ser utilizado para todos os tipos de cargas e para qualquer parte do mundo. É o único modal que possibilita o transporte de remessas de milhares de toneladas ou m³ de qualquer produto de uma só vez. Utilizando mares abertos para transporte de passageiros e mercadorias, os navios também são utilizados para efeito militar.

Permite deslocar cargas de maior tamanho e em maior quantidade com menores custos associados em comparação com o transporte aéreo ou terrestre.

É provavelmente o meio de transporte menos poluente por tonelada de mercadoria transportada com a maior confiabilidade.

Porém, possui pouca flexibilidade de carga, e de velocidade. A necessidade dos produtos transitarem nos portos e alfândegas, e a distância dos portos aos centros de produção, implicam um maior tempo de descarga.

Principais portos do Brasil



Figura 6. Mapa dos Principais portos do Brasil
Fonte: postocastelo.com.br

1.5.2- Transporte Fluvial

É o transporte que utiliza para navegação os rios, mais conhecidos como hidrovias. Os veículos usados são barcos, balsas, canoas e lanchas.

Por utilizar-se de percursos naturais (rios), quando necessário remover algum obstáculo que impede a navegação seus custos são de baixo valor se comparado com uma ferrovia ou rodovia, salvo quando se necessita construção de barragens ou eclusas.

Polui menos em relação a outros modais, consome cinco vezes menos energia e é 75% mais barato que o modal rodoviário. Já em comparação com o modal ferroviário consome três vezes menos energia e apresenta 50% mais economia. Além de ter grande capacidade de carga a longas distâncias.

Porém, é um transporte lento, exige mudanças dos produtos transportados para um segundo modal para chegar ao consumidor final, e ainda sofre influencia pelas condições climáticas.

Hidrovias do Brasil



Figura 7. Mapa das hidrovias do Brasil.
Fonte: ANTAQ Agência Nacional de Transportes Aquaviários.

Principais Bacias Hidrográficas do Brasil



Figura 8. Mapa das Principais Bacias Hidrográficas do Brasil
Fonte: portalsaofrancisco.com

1.5.2.1- Rios e Complexos Navegáveis no Brasil

Região Norte: Rios Amazonas, Guaporé, Juruá, Madeira, Negro, Punis, Solimões, Tapajós, Xingu, Trombetas, Jari e outros; bem como seus afluentes, num total de cerca de 23.000 km de extensão, tendo aproximadamente 16.000 km (69%) de vias navegáveis.

Regiões Norte/Centro-Oeste: Rios Araguaia e Tocantins, contando com aproximadamente 4500 km, sendo navegável em cerca de 2.400 km (53%).

Região Nordeste: Formado pelos rios São Francisco e Grande, com uma extensão de mais ou menos 3.500 km, podendo ser utilizado para navegação cerca de 2.000 km (57%).

Regiões Sudeste/Sul: Complexo Tietê/Paraná, formado pelos rios Tietê, Paraná, Paranaíba, Paranapanema, apresentando 7.000 km de extensão, sendo navegável cerca de 2.500 km (36%).

Região Sul: Rios Uruguai, Jacuí e Ibicuí, com aproximadamente 3.300 km, tendo cerca de 1.600 km em condições para navegação (48%).

1.5.3- Transporte Lacustre

Realizado em lagos, lagoas e lagoas. Têm as mesmas características do modal fluvial.

Laguna é uma depressão formada por água salobra ou salgada que se localiza em bordas litorâneas e se comunicam com o mar através de um canal. Quase não são citadas, sendo quase sempre, incorretamente chamadas de lagoas, um exemplo é Lagoa dos Patos que na verdade é uma laguna localizada no Rio Grande do Sul.

Lagoa é uma porção de água cercada por terra. Um exemplo é a Lagoa Rodrigo de Freitas no Rio de Janeiro. Atualmente sofre com problemas de poluição por despejo de esgoto e substâncias químicas das atividades do entorno.

O lagos tem estrutura de uma lagoa, porém, apresenta um tamanho maior, além disso, o lago é uma depressão natural, sua água pode ser de chuva, de uma nascente local, ou de um curso de água. Um exemplo é o lago de Sobradinho, maior reservatório artificial do mundo, o qual abriga uma das maiores hidrelétricas do Brasil.

Maiores Lagos do Mundo

Lago	Localização	Área (km)	Profundidade Máxima
Mar Cáspio	Oeste da Ásia/Leste da Europa	371.000 km	1.025m
Lago Superior	EUA/Canadá	84.131 km	406m
Vitória	Uganda/Tanzânia Quênia	68100 km	73m
Huron	EUA/Canadá	61797 km	229m
Michigan	EUA	58.016 km	281m
Mar de Aral	Cazaquistão/Uzbequistão	41.000 km	68m
Tanganica	Congo/Zâmbia/Burundi/Tanzânia	32.893 km	1435m
Grande Urso	Canadá	31792 km	90m
Baikal	Federação Russa	31.500 km	1.620m
Lago Massa	Malawi /Moçambique	31.800km	678m

Tabela 2. Maiores lagos do mundo
Fonte: Autores

CAPITULO 2- ECLUSAS

Utilizada pelos chineses no século VII, a eclusa é uma obra de engenharia hidráulica, formada por dois grandes portões de aço, com a finalidade de transportar embarcações por canais com diferenças de altitudes através de um sistema de comportas.

Cada uma das comportas recebe o nome de eclusa e funcionam como se fossem elevadores de água que fazem as embarcações subirem e descerem.

Funciona sem a necessidade de bombas, e nenhuma energia é gasta para subir ou descer a embarcação entre as comportas. Tudo é realizado aproveitando o peso da água, ou seja, a força da gravidade. Agindo como um elevador aquático, no caso de uma embarcação fazer o trajeto de descida, a primeira porta se abre permitindo que a embarcação entre, assim que a embarcação entra, a eclusa é fechada e a água é retirada até que atinja o mesmo corpo de água a jusante (lado para onde se dirige a corrente de água); quando atinge o mesmo nível, a segunda porta se abre e a embarcação pode sair.



Figura 9. Eclusa de Tucuruí - PA
Fonte: ANTAQ (Agência Nacional de Transportes Aquaviários)

2.1- Classificação das eclusas

As eclusas podem ser:

Eclusas Simples: uma única câmara

Eclusas de câmaras múltiplas: usadas em desníveis muito grandes

Escada de eclusas: é um canal com várias eclusas independentes, situadas muito próximas.

Eclusas Geminadas: duas eclusas paralelas, construídas de tal forma que o esvaziamento de uma permite o enchimento da outra.

Conforme a diferença de altitude entre o corpo de água a montante (parte onde nasce o rio) e o corpo de água a jusante (lado para onde se dirige a corrente de água) da eclusa, ela pode ser classificada em: eclusa de baixa queda, eclusa de média queda, eclusa de alta queda e eclusa de altíssima queda.

O tamanho da queda influencia em fatores importantes como a maior ou menor tendência à formação de turbulência, o tempo de enchimento e esvaziamento, variação maior ou menor no pico das vazões de enchimento/esvaziamento, problemas de cavitação, velocidade de condução nos tubos e a necessidade de sistemas mais eficientes dissipadores de energia. Conforme aumenta o tamanho da queda aumenta naturalmente a complexidade da eclusa¹.

2.2- Eclusas existentes no Brasil

Existem cerca de vinte eclusas no Brasil, sendo cinco de alta queda, com a maior delas atingindo 35 metros Tucuruí, um número pequeno se comparado aos 125 metros de queda da eclusa de Três Gargantas na China, no rio Yangtsé.

¹UFPR- Departamento de Transportes
www.dtt.upfr.br/sistemas/arquivos/aula

Eclusas existentes no Brasil

Região Nordeste	
Eclusa de Sobradinho	BA
Eclusa de Boa Esperança	PI
Projeto Eclusa da Serra Quebrada	MA
Região Norte	
Eclusa de Tucuruí	PA
Região Sul	
Eclusa de Amarópolis	RS
Eclusa de Anel Dom Marcos	RS
Eclusa de Bom Retira	RS
Eclusa de Fandango	RS
Região Sudeste	
Eclusa de Barra Bonita	SP
Eclusa de Bariri	SP
Eclusa de Ibitinga	SP
Eclusa de Promissão	SP
Eclusa de Nova Avanhandava	SP
Eclusa de Três Irmãos	SP
Eclusa de Ilha Solteira	SP
Eclusa de Jupia	SP
Eclusa de Porto Primavera	SP
Projeto Eclusa de Itaípu	SP

Tabela 3. Eclusas existentes no Brasil
Fonte: Autores

Bariri-SP

Usina Hidrelétrica Álvaro de Souza Lima (Usina de Bariri) rio Tietê, início da operação em 05/10/1965. Sua barragem tem 856,25 metros de comprimento e seu reservatório tem 63 km² de extensão. Com três turbinas com potência de 144 MW. Dimensão: comprimento útil 137 metros, largura útil 11 metros, calado máximo 2,50 metros, desnível máximo de 24 metros.

Barra Bonita-SP

Usina Hidrelétrica de Barra Bonita teve seu início de operação em 20/05/1963. Sua barragem tem 480 metros de comprimento e seu reservatório tem 310 km² de extensão. Com volume médio de água acumulado de 2.566 m³, essa usina tem cinco comportas e a altura da queda de água é de 23,50 metros. Com quatro turbinas com potência instalada de 140 MW. Dimensão: comprimento útil de 142,20 metros, largura útil 11 metros, calado máximo de 2,5 metros, desnível máximo de 25 metros.

Ibitinga-SP

Usina Hidrelétrica de Ibitinga teve início em 24/04/1969. Sua barragem tem 1.519,75 metros de comprimento e seu reservatório tem 114 km² de extensão. Essa barragem possui 10 comportas, sendo sete de superfície e três de fundo a altura da queda de água é de 21 metros. Possui três unidades geradoras com três turbinas com potência instalada de 132 MW. Dimensão: comprimento útil de 137,55 metros, largura útil de 11 metros, calado máximo de 2,5 metros, desnível máximo 23 metros.

Promissão-SP

Situada no rio Tietê, município de Promissão, a jusante da UHE de Ibitinga nas proximidades da corredeira de Lajes. A eclusa para navegação foi concluída em 1996, com largura útil de 12 metros, comprimento de 124 metros e calado de 3,50 metros.

Sobradinho-BA

Localizada no rio São Francisco em Juazeiro na Bahia, a montante Juazeiro/Petrolina. A eclusa para navegação possui largura útil de 17 metros, comprimento de 120 metros. O tempo para enchimento é de 16 minutos com capacidade efetiva de tráfego de 8000 toneladas/ano.

Três Irmãos-SP

Localizada no rio Tietê no oeste paulista, entre Andradina e Pereira Barreto, a 28 km da confluência com o rio Paraná. A eclusa para navegação possui largura útil de 12 metros, comprimento de 142 metros e desnível total de 49 metros.

Tucuruí-PA

Obras iniciadas em 1981 e paralisadas em 1989. Retomada pelo PAC em 2007, com objetivo de finalizar as obras para continuidade da navegação que existia no local. Se concluída será possível ligar a área de mineração de Carajás até o porto de Belém.

A conclusão destas obras é necessária para o aproveitamento dos recursos agropecuários, florestal e mineração do Vale Tocantins-Araguaia. Gerando desenvolvimento e criação de empregos na região. Desta forma, contribuirá também para descentralização industrial do país, formando um corredor para exportação no eixo centro-oeste/Amazônia.

Este projeto de construção de eclusas foi desenvolvido devido à necessidade para vencer um desnível de 78 metros de altura da barragem de Tucuruí, sendo uma no corpo da barragem, seguida de um canal intermediário de 5.463 metros, e outra em seguida, cada uma vencendo um desnível de 37 metros.

Principais Barragens Existentes no Brasil

Região Sudeste	
UHE Mascarenhas	ES-MG
UHE Muniz Freire	ES
UHE Suíça	ES
Barragem de Calhauzinho	MG
Barragem de Caraíbas	MG
Barragem de Salinas	MG
UHE Emborcação	MG-GO
UHE Furnas	G
UHE Salto Grande	MG
UHE Santa Marta	MG
UHE Três Marias	MG
UHE Fúnil	RJ
UHE Ilha dos Pombos	RJ-MG
Barragem de Água Vermelha	SP
Barragem de Bariri	SP
Barragem de Marimbondo	SP
Barragem de Capivara	SP
Barragem de Caconde	SP
UHE de Ibitinga	SP
UHE Ilha Solteira	SP-MS
UHE Jaguari	SP
UHE Nova Avanhandava	SP
Barragem de Porto Primavera	SP
Barragem da Usina de Barra Bonita	SP
Barragem de Promissão	SP
UHE Porto Colômbia	SP-MG
Barragem de Volta Grande	SP
Região Norte	
Coaracy Nunes [Paredão]	AP
UHE Balbina	AM
UHE Tucuruí	PA
UHE Samuel	RO
UHE Isamu Ikeda	TO
Região Centro-Oeste	
UHE Paranoá	DF
UHE Cachoeira Dourada	GO
UHE Corumbá	GO
UHE Serra da Mesa	GO
UHE Assis Chateaubriand [Mimoso]	MG

Região Nordeste	
Açude Riacho do Bode	AL
Açude Brumado	BA
Açude Cocorobó	BA
UHE Delmiro Gouveia Paulo Afonso	BA-AL
UHE Paulo Afonso IV	BA
UHE Sobradinho	AL
Açude Araras	CE
Açude Atalho	CE
Açude Banabuiu	CE
Açude Fogareiro	CE
Açude Frios	CE
Açude Gomes	CE
Açude Mundaú	CE
Açude Orós	CE
Açude Pedras Brancas	CE
Açude Cedro II	PB
Açude Piranhas	PB
Açude Cachoeira I	PE
Açude Saco II	PE
Açude Barreiras	PI
Açude Caldeirão	PI
UHE Boa Esperança	PI-MA
Açude Açú	RN
Açude Corté	SE
Barragem de Jacarecica	SE
UHE Xingó	AL
Região Sul:	
Gov. Bento Munhoz da Rocha Neto	PR
Gov. Parigot de Souza (Capivari).	PR
UHE Salto de Santiago	PR
UHE Itaípu	PR-PY
UHE Rosana	PR-SP
Barragem do Blang	RS
Barragem da Divisa	RS
UHE Canastra	RS
UHE Jacuí	RS-SC
UHE Machadinho	RS
UHE Passo Real	RS
Barragem Bracinho II	SC
Barragem Cedros	SC
UHE Ita	SC-RS

Tabela 4. Principais Barragens existentes no Brasil
Fonte: Autores

CAPITULO 3- COMPARATIVO ENTRE MODAIS

Para mostrar que com a implantação de eclusas em hidrelétricas e barragens, o Brasil pode alavancar o modal hidroviário trazendo divisas internacionais e gerando empregos, devemos fazer alguns comparativos entre:

3.1- Custo e Consumo de combustível

A maior produção de grãos está localizada no norte do Brasil, requerendo uma grande distância a ser vencida, até a região sudeste com finalidade a exportação, venda ou industrialização dos mesmos.

Para que a mercadoria não obtenha reflexos negativos relacionados a desperdícios ou gastos desnecessários, é imprescindível a escolha do melhor modal.

Através das seguintes tabelas podemos observar que o custo para se transportar uma tonelada de soja em um km por hidrovias é pouco mais de $\frac{1}{4}$ do custo de se transportar por rodovias, que é bem mais alto que os demais, pois há grandes desperdícios em seu percurso e um alto consumo de combustível.

Custo para transportar 1 tonelada de Soja		
Hidrovia	US\$	8,00
Ferrovia	US\$	16,00
Rodovia	US\$	30,00

Tabela 5. Custo de transporte de 1 t de soja
Fonte: As hidrovias interiores no Brasil-Luiz S.S.

Consumo de combustível a cada 1000 TKU's	
Hidrovia	5 litros
Ferrovia	10 litros
Rodovia	96 litros

Tabela 6. Consumo de combustível dos modais.
Fonte: As hidrovias interiores no Brasil-Luiz S.S.

3.2- Custo de Implantação por km

A tabela adiante demonstra a estridente diferença dos custos de implantação dos modais subsequentes, onde a despesa da construção de um quilometro de ferrovia poderia gerar no mínimo o equivalente a quarenta e um quilômetros de hidrovias.

Custo de Implantação por km		
Hidrovia	US\$	34.000,00
Rodovia	US\$	440.000,00
Ferrovia	US\$	1.400.000,00

Tabela 7. Custo de Implantação dos Modais por km
Fonte: As hidrovias interiores no Brasil-Luiz S.S.

3.3- Eficiência Energética

Observando o gráfico 2, nota-se que o modal hidroviário destaca-se nitidamente em relação aos outros, nos aspectos ambientais. Chegando a ser quase trinta vezes energeticamente mais econômico se comparado ao modal rodoviário, isso porque se trata de um transporte com menor utilização de combustível, pois tem trafego contínuo (quase sem interferências) aproveitando as correntes de águas naturais.

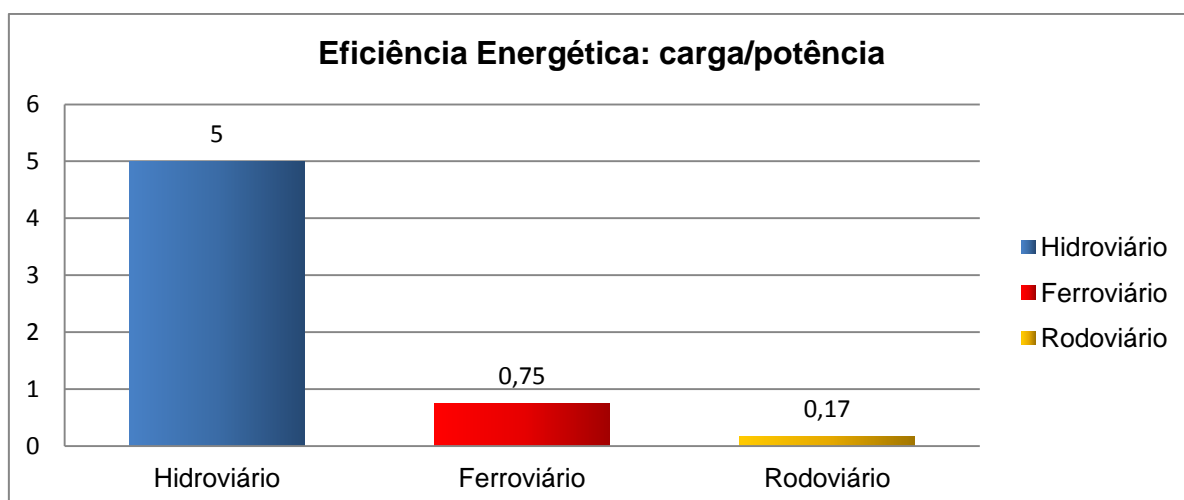


Gráfico 2. Eficiência Energética dos Modais
Fonte: oceania.ufrj.br

3.4- Emissão de Poluentes

É válido ressaltar também, a enorme diferença na emissão de poluentes. Uma embarcação emite cerca de cinco vezes menos gás carbônico (CO²) por tonelada de carga transportada em um quilometro do que um caminhão e quase a metade se comparado a um trem.

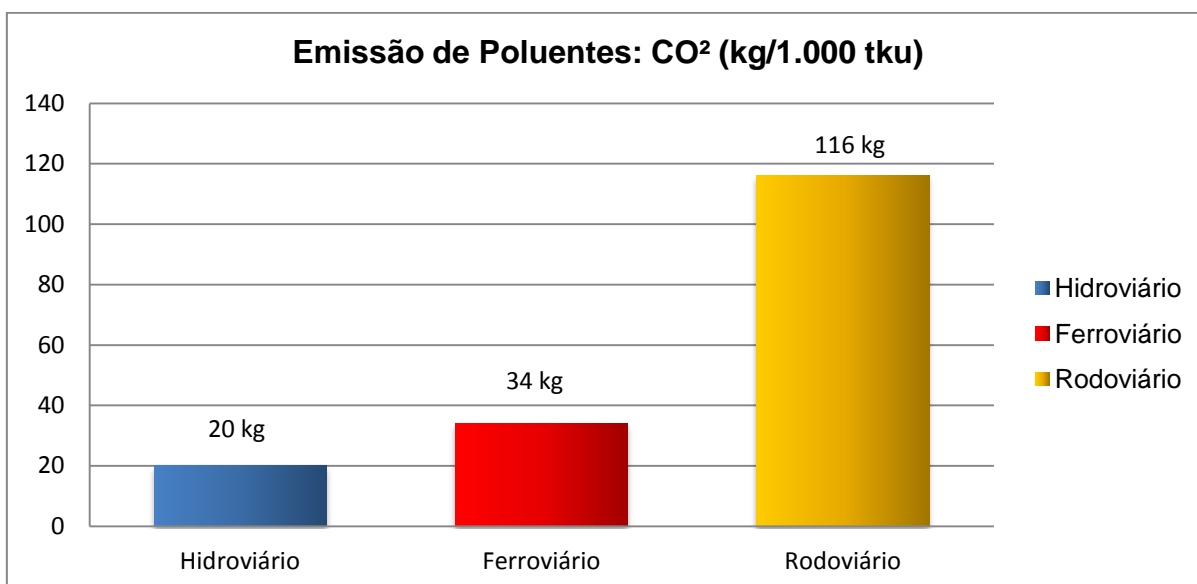


Gráfico 3. Emissão de Poluentes
Fonte: oceania.ufrj.br

CAPITULO 4- BRASIL EM COMPARAÇÃO A OUTROS PAÍSES

Estudos levantados pelo Instituto de Logística e Supply Chain (Ilas), do Rio de Janeiro, comprova que o Brasil mantém a pior estrutura de logística entre os países do BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul). O Brasil dispõe de apenas 212 mil km de rodovias, a Rússia têm 655 mil km, enquanto a Índia e a China 1,5 milhão cada. Em comparação, os Estados Unidos têm 4,2 milhões e o Canadá 516 mil.

Com todos os problemas enfrentados pelo Brasil em relação à estrutura dos modais, ele continua a transportar 76% de suas cargas sobre caminhões. No estado de São Paulo o transporte por rodovias é ainda o maior com 80%, o que causa um grande transtorno para a população e para o setor produtivo. Em comparação os

Estados Unidos, país da indústria automobilística e das rodovias, somente 32% das cargas viajam de caminhão.

O grande desafio do governo brasileiro é multiplicar a participação de outros modais no transporte de cargas, dando ênfase ao ferroviário e hidroviário. Na questão hidroviária até 2003, apenas 5% do tráfego de mercadorias no estado de São Paulo era realizado por hidrovias, ou seja, 700 milhões de toneladas por km úteis (TKU). No mesmo ano, o governo do estado de São Paulo lançou um plano estratégico hidroviário que previa a elevação desse índice para 6% até 2012, ou seja, 1,6 bilhões TKU.

4.1- Matriz de Transporte no Mundo

O gráfico a seguir demonstra visualmente a diferença entre as matrizes de transporte do Brasil e de alguns países

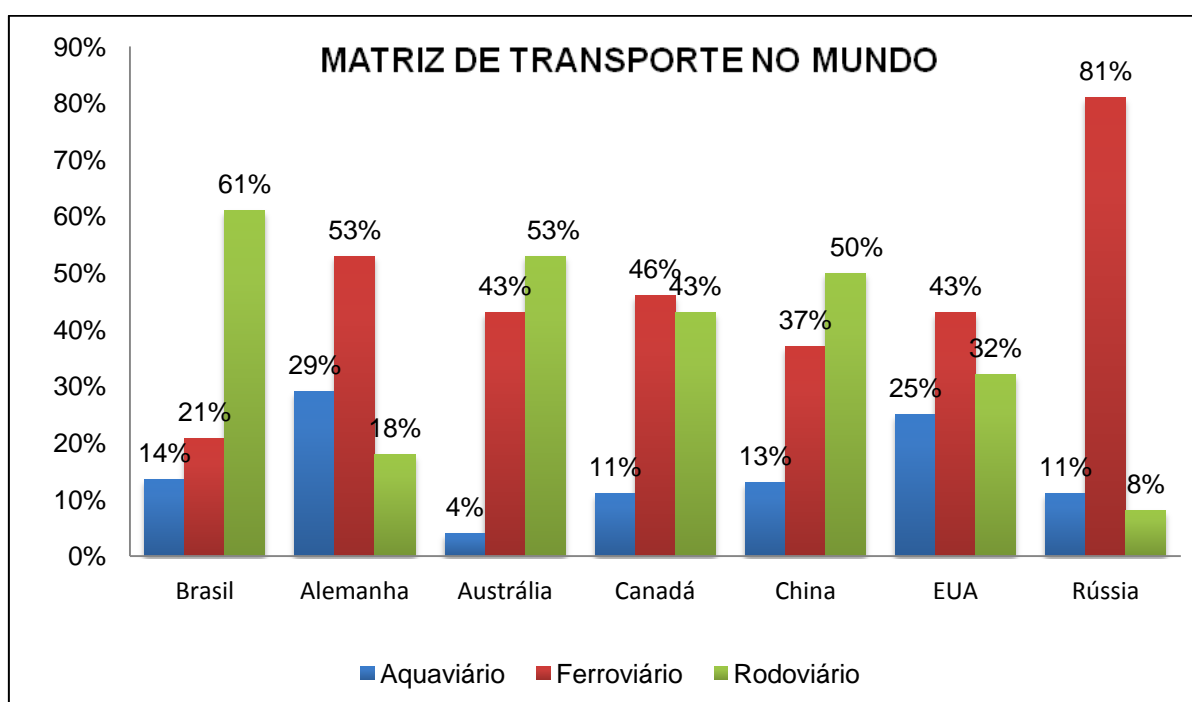


Gráfico 4. Matriz de transportes no mundo
Fonte: Ministério dos Transportes.

4.2- Extensão dos Rios e Quantidade de Eclusas

A tabela 8 representa a extensão dos rios dos países: Brasil, Bélgica, Holanda e Estados Unidos com suas respectivas quantidades de eclusas.

Na extensão dos rios o Brasil só fica afrente dos EUA, mas na quantidade de eclusas se iguala apenas com a Bélgica, que possui uma extensão de rios superior. A Holanda contando com a maior extensão de rios fica em segundo lugar no número de eclusas perdendo para os EUA que embora tenha a menor extensão de rios possui o maior número de eclusas, quase dez eclusas por quilometro.

Países	Extensão dos Rios	Quantidade de Eclusas
Brasil	27.428 km	17
Bélgica	32.545 km	17
Holanda	41.526 km	96
EUA	22.212 km	212

Tabela 8. Extensão dos Rios e Quantidade de Eclusas
Fonte: Antaq.net.marinha.ecna

4.3- Maiores rios do mundo

Na lista dos dez maiores rios do mundo, em primeiro lugar está o Rio Amazonas com cerca de 10.000 km de extensão.

Se abordarmos os aspectos geográficos, por si só, este já seria um excelente motivo para o investimento hidroviário, trazendo benefícios para o país, tais como melhor utilização dos seus recursos naturais.

Rio	País	Extensão	Onde deságua
Amazonas	Brasil	10.245 km	Oceano Atlântico
Nilo	Egito	6.671 km	Mar Mediterrâneo
Rio Yangtsé	China	5.800 km	Mar da China
Mississipi-Missouri	EUA	5.670 km	Golfo do México
Obi	Federação Russa	5.410 km	Golfo de Obi
Rio Amarelo	China	4.845 km	Mar Amarelo
Rio da Prata	Argentina	4.700 km	Oceano Atlântico
Mekong	China	4.500 km	Mar da China
Amur	Federação Russa	4.416 km	Estreito da Tartária
Rio Lena	Federação Russa	4.400 km	Mar de Laptev/Ártico

Tabela 9. Maiores rios do mundo
Fonte: Autores

CAPITULO 5- A IMPORTÂNCIA DA CONSTRUÇÃO DE ECLUSAS

A construção das eclusas garante um melhor aproveitamento do modal aquaviário e conseqüentemente sua participação na matriz de transporte, que necessita de um equilíbrio quase proporcional entre os principais meios de distribuição de cargas.

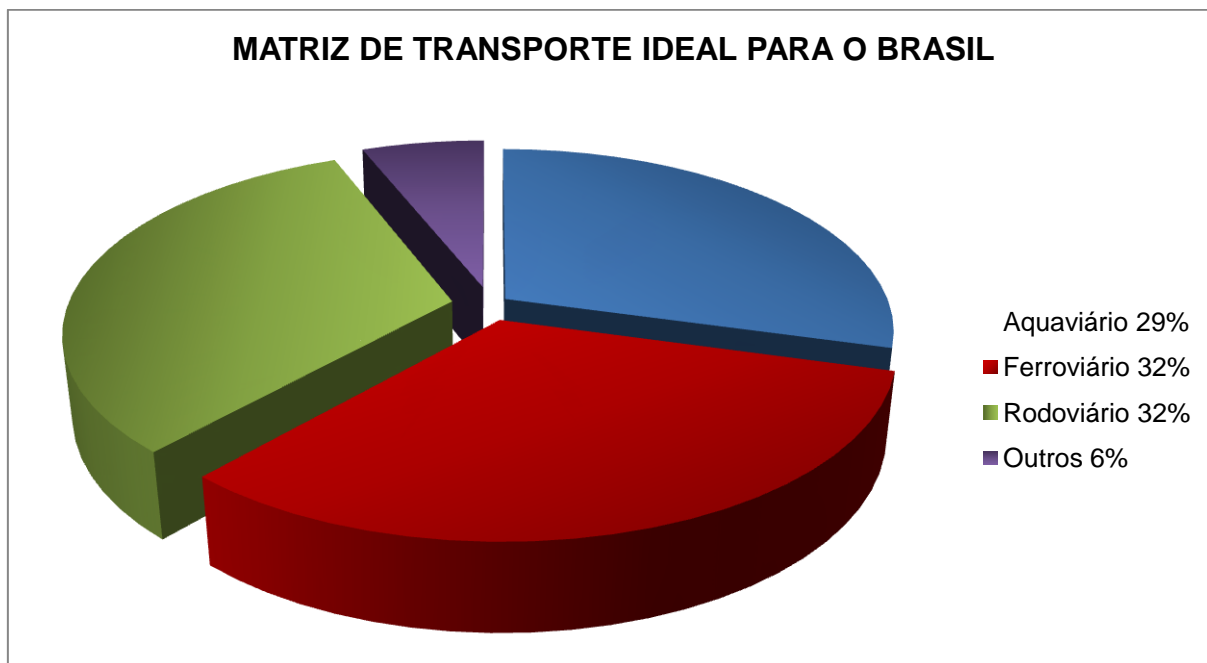


Gráfico 5. Matriz de Transporte Equilibrada

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do site Geografia para Todos

É de responsabilidade do Ministério dos Transportes formular, coordenar e supervisionar as políticas do setor de transportes. Por este motivo estudos e planejamentos foram realizados voltados para o modal hidroviário, estabelecendo diretrizes e estímulos à navegação interior no Brasil de acordo com as normas de garantia dos recursos hídricos, protegidos pela ANA (Agência Nacional das Águas) e pelo Ministério do Meio Ambiente.

Muitas são as vantagens proporcionadas pelo modal hidroviário: consumo cinco vezes menor de energia que o setor rodoviário e três vezes menor de energia que o setor ferroviário; é mais barato, menos poluente e menos nocivo ao meio ambiente; permite a competitividade dos produtos brasileiros, gerando emprego e distribuição de renda no país.

O Brasil possui 63.000 km de rios e lagos/lagoas em todo território nacional, sendo 40.000 km potencialmente navegáveis, e apenas pouco mais de 13.000 km são utilizados para a navegação comercial.

A pouca utilização das hidrovias se deve ao fato de que os rios navegáveis não atravessam as regiões mais econômicas do Brasil. Existem nas regiões Centro-Oeste e Norte dois portos em cada, sendo regiões de menos concentração industrial e populacional.

Diante do enorme crescimento industrial do país ao longo dos anos, foi necessário fazer um melhor aproveitamento dos rios, lagos/lagoas, construindo barreiras para a contenção de água das chuvas e da vazão caudal dos rios, com finalidades como: pesca, lazer, irrigação, consumo humano e para outros fins. Já para a produção de energia elétrica foram construídas as usinas hidrelétricas.

Existem dois tipos de barragens: as artificiais (obras de engenharia construídas pelo homem), e as naturais (corredeiras, cachoeiras, etc.), ambas precisam ser transpostas. O problema é que a cada barreira natural ou artificial, a navegação interior do Brasil é bruscamente prejudicada, portanto, há a necessidade da construção de eclusas junto às barragens para permitir a navegabilidade nos rios, lagos/lagoas.

É de extrema importância a construção de eclusas para o desenvolvimento do setor hidroviário, pois viabiliza a navegação barrada por obstáculos naturais ou hidrelétricos.

O desenvolvimento do transporte hidroviário no Brasil só será possível caso seja estabelecido um entendimento nacional que garanta a construção de eclusas junto às hidrelétricas nos principais corredores hidroviários do país. (Diretrizes da Política Nacional de Transportes Hidroviário) Ministério dos Transportes, pag.20.

Conforme estudo, efetuado em 2010 pelo Ministério dos Transportes, foi detectado a necessidade da construção de 62 eclusas com projeção de conclusão até o ano de 2026, um grande projeto a longo prazo, que requer a participação tanto do setor governamental, como do setor privado. Para tanto, foi definido que deve haver um investimento de R\$ 29 bilhões, mas MME (Ministério de Minas e Energia) e MT (Ministério dos Transportes) não entram em acordo sobre quem deve arcar com os custos destes investimentos. Segundo o MME que tem a função de explorar os recursos energéticos dos rios e não sua logística, acha que é de responsabilidade do MT o pagamento das obras a serem efetuadas nos rios.

A construção de eclusas e de hidrelétricas são empreendimentos que deveriam ser simultâneos, o que ocorre é que são implantadas hidrelétricas pensando nas futuras demandas de energia e não visando a navegação, prejudicando o transporte de cargas em algumas regiões do país.

Em Maio de 2012, produtores do Mato Grosso se reuniram manifestando a preocupação com prejuízos que o setor agropecuário terá quando da implantação do Complexo Hidrelétrico Teles Pires-Tapajós. Nesta data foram apresentados dados mostrando que os gastos com a construção das eclusas simultâneas as hidrelétricas terá uma economia de 7%, enquanto a construção posterior será 30% mais cara.

Para Nilson Leitão (Vice-Presidente da Comissão de Agricultura da Câmara Federal) a importância das hidrelétricas é indiscutível, porém é necessário que as eclusas sejam incluídas no projeto para que a trafegabilidade nas hidrovias seja mantida.

Nós queremos o desenvolvimento do Brasil, economizar custos e diminuir riscos de morte nas rodovias, mas acima de tudo discutir as questões ambientais. Na Europa os ambientalistas exigem que o transporte seja feito por hidrovias e investem trilhões de euros, enquanto aqui, andamos na contramão. Um país totalmente sem logística. (LEITÃO, Nilson. Vice-Presidente da Comissão de Agricultura da Câmara Federal).

Para que obras sejam efetuadas ao longo da malha hidroviária, algumas medidas devem ser tomadas, tais como a regulamentação e licenciamento ambiental, a manutenção nos rios e lagos/lagoas, o melhor conhecimento das condições de navegabilidade dos rios, a capacitação de pessoas para o setor e a construção de terminais ferrohidroviários, facilitando o transbordo de cargas e ampliando o transporte intermodal. Dessa forma os rios brasileiros apresentarão uma ótima navegabilidade diante de obstáculos naturais ou/e artificiais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo realizado para elaboração deste trabalho foi possível considerar que as organizações têm cinco opções de modal de transporte. Cada modal possui características, operações, estruturas específicas que conseqüentemente os tornam mais adequado para determinado tipo de produto.

O transporte hidroviário foi utilizado nas grandes descobertas dos tempos primitivos, com tração a vela e a remo, em seguida em seu auge com o vapor.

No Brasil, foi primeiramente implantado o modal ferroviário com o ciclo do café, porém devido à falta de intermodalidade e de estrutura, foi substituído pelo modal rodoviário, que com a chegada das grandes montadoras recebeu grande incentivo público.

No entanto, o fluxo das rodovias vem causando numerosos acidentes, além de outros malefícios tais como o congestionamento portuário que hoje vem sendo noticiado constantemente na mídia.

É trivial para um país que deseja se manter na era da globalização, que fatores ambientais e econômicos, como a emissão de poluentes e o consumo de combustível, sejam levados em consideração, assim como infraestrutura - todas as suas regiões devem crescer de forma geral, levando em conta não só os grandes centros urbanos como também as regiões de menor concentração industrial.

Por meio do comparativo efetuado, foi possível analisar o atual cenário, que em vista de outros países carece de um melhor equilíbrio da matriz de transporte brasileira, tendo como meta elevar a participação do modal hidroviário, pois as hidrovias proporcionam uma fonte de navegação, eficiente, segura, com menos custos e poluentes.

Torna-se assim, vital a implantação das eclusas e a manutenção das mesmas, usando-se dos recursos obtidos em parcerias entre órgãos governamentais e empresas privadas, com o objetivo final de alavancar a vantagem competitiva do Brasil ao mercado internacional permitindo aos produtos nacionais maior acessibilidade e uma oportunidade perante os produtos de outros países.

REFERÊNCIAS

Livros

COSTA, Luiz S.S. As hidrovias interiores no Brasil, 2004.

Secretaria da Educação. Atualidades Vestibular + ENEM. São Paulo, 2012. Governo de São Paulo.

Secretaria de Política Nacional de Transportes. Diretrizes da Política Nacional de Transportes Hidroviário, pag.20. Brasília, 2010. BRASIL. Ministério dos Transportes.

Webliografia

g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2013/02/eclusas-de-mais

<http://tecspace.com.br/paginas/aula/mdt/artigo01-MDL.pdf>

<http://www.brasilecola.com/geografia/hidrovias.htm>

<http://www.cidadedetucurui.com/INICIO/ECLUSAS/eclusa.htm>

<http://www.comciencia.br/200404/reportagens/06.shtml>

<http://www.dicionarioinformal.com.br/hidrovia/>

<http://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/Problemas-Estruturais-No-Transporte-Brasileiro-e/131555.html>

<http://www.transportes.gov.br/Modal/Hidroviario.htm>

www.ahimor.gov.br/index.php/eclusas-de-tucurui

www.antaq.gov.br/portal/pinh.asp

www.blog.fcn.edu.br

www.convibra.com.br

www.dnit.gov.br/hidrovias/hidrovias-interiores

www.dnit.gov.br/hidrovias/obras-da-diretoria-aquaviaria/eclu

www.dtt.upfr.br/sistemas/arquivos/aula

www.ecopolitica.com.br

www.infoescola.com/engenharia/eclusa/

www.ibracon.org.br/eventos/54cbc/cobertura/54CONGRESSO-IBRAC

www.llos.com.br

www.logisticadescomplicada.com

www.nanotechdobrasil.com.br

www.oceania.ufrj.br

www.oimpreiteiro.com

www.petrobras.com.br/integracao/sul/americana

www.portalsaofrancisco.com

www.postocastelo.com.br

www.transportes.gov.br/bit/04hidro/barra-eclusas

www.transportes.gov.br/bit/04-hidro/hidro.html

GLOSSÁRIO

Tubulação- é um condutor forçado, destinado ao transporte de fluidos. Uma tubulação é constituída de tubos de tamanhos padronizados colocados em série.

Dissipadores- Esbanjador, perdulário, dilapidador.

Cavitação- Cavitar quedas repentinas, depressão.

Turbulência- Inquietação, motim, agitação.

Montante- Parte onde nasce o rio.

Desníveis- Diferença de níveis.

Câmara- Lugar preparado para compressão de ar ou água.

Jusantes- É o lado para onde se dirige a corrente de água.

Modais- Meios, formas.

Canais- Desvios de água feitos pelo homem.

TKU- Toneladas por Quilômetros Úteis.

BNDES- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.

BRICS- Em economia, BRIC é uma sigla que se refere a Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul que se destacam no cenário mundial como países em desenvolvimento.

ANA- Agência Nacional das Águas.