



Colegiado Gestor do Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Tocantins e Araguaia - PERHTA

“Navegação fluvial – Ações do Ministério dos Transportes

Eng. Luiz Eduardo Garcia

Reunião do Colegiado
Agência Nacional de Águas - ANA
Brasília, 18 de março de 2010



Temário

Conceito

Vantagens da hidrovia

Porquê o uso das hidrovias

Araguaia – Tocantins e o PAC

Conclusões



Conceito

“Hidrovia” ou “via navegável” é o aproveitamento de um recurso natural, como **via de navegação (via navegável)** para o transporte de pessoas e cargas, respeitadas as condições ambientais, de segurança e de navegabilidade do rio.

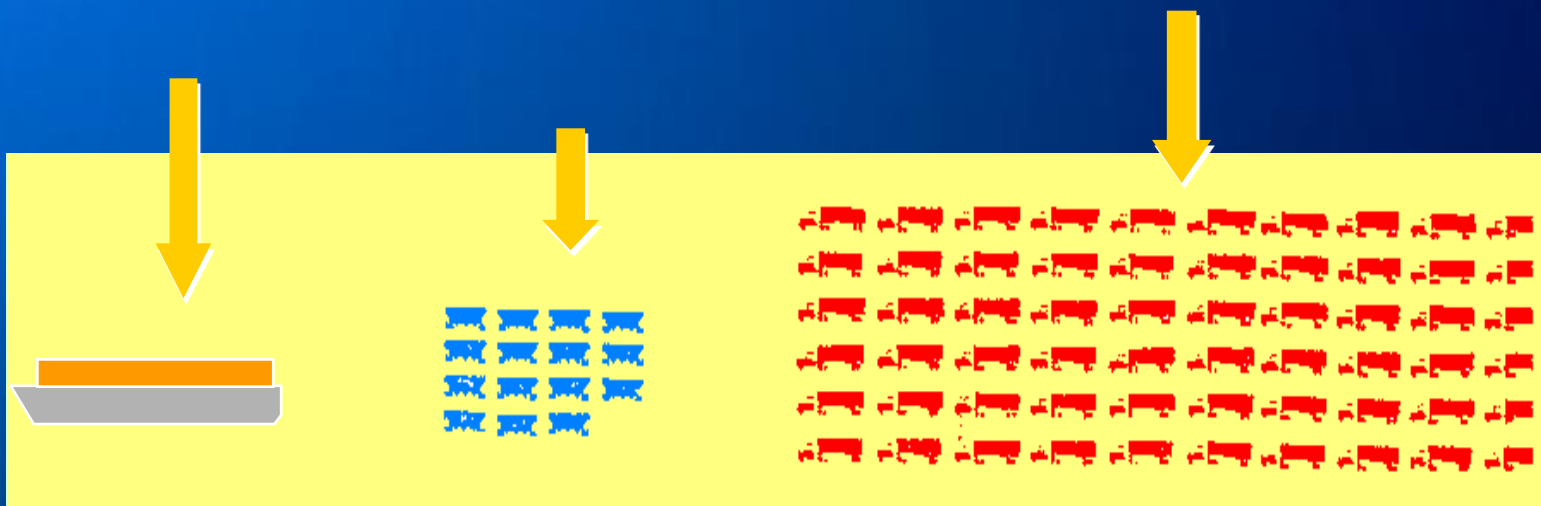


Vantagens Econômicas



Comparativo de Capacidade de Carga

1 Barcaça = 15 Vagões = 60 Caminhões 25 t
1500 t 100 t 60 x 25 t = 1.500 t
15 x 100 t = 1.500t





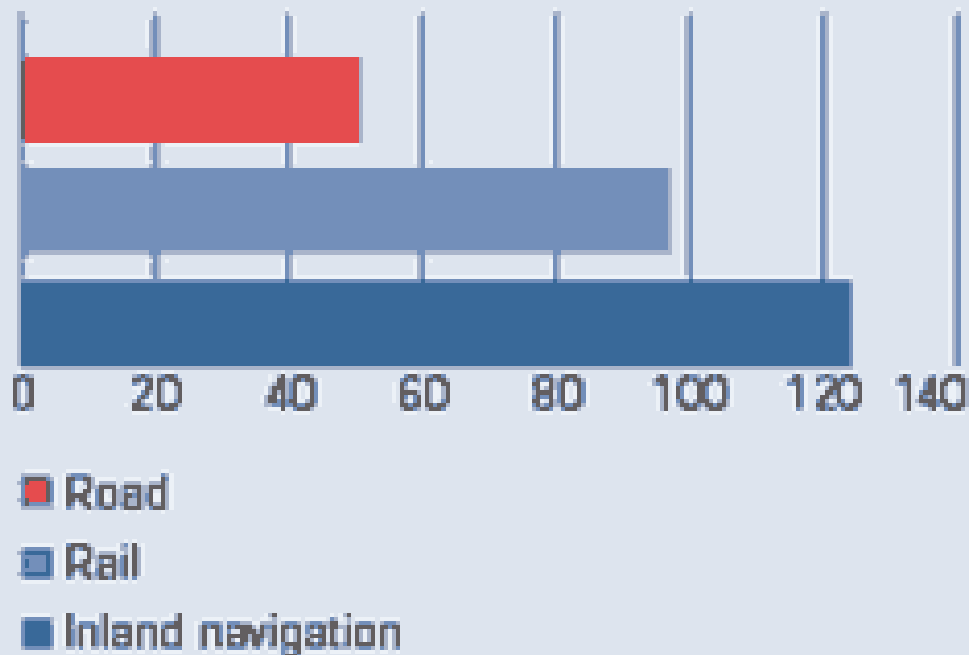
Comparativo entre os modais

	Hidroviário	Ferrovário	Rodoviário
Custo do frete (US\$/t km)	0,025	0,064	0,084
Eficiência Energética (kg/HP)	4.000	500	150
Equipamentos para transporte de 1000 toneladas	1 empurrador + 1 chata	1 locomotiva + 20 vagões	40 cavalos + 40 reboques
Vida útil equipamentos	50 anos	30 anos	10 anos



Eficiência Energética (fonte: INE)

Energy use for moving tons per km, Ademe





Custos de implantação de infra-estruturas

	Extensão (km)	Investimento (milhões US\$)	Relação (US\$/km)
Hidrovia	2.202,0	115,7	53 mil
Ferrovias	2.010,0	1.827,0	909 mil
Rodovia	2.500,0	625,0	250 mil

Fonte: DER-GO, VALEC, AHITAR/MT



Vantagens Ambientais



Desmatamento para implantação

	Extensão (km)	Área desmatada (m ²)	Relação (m ² /km)
Hidrovia	2.202,0	0	0,0
Ferrovias	2.010,0	77.100.000	38.358,2
Rodovia	2.500,0	100.000.000	40.000,0

Fonte: DER-GO, VALEC, AHITAR/MT



Participação Percentual dos Modais de Transportes nos Custos Sociais

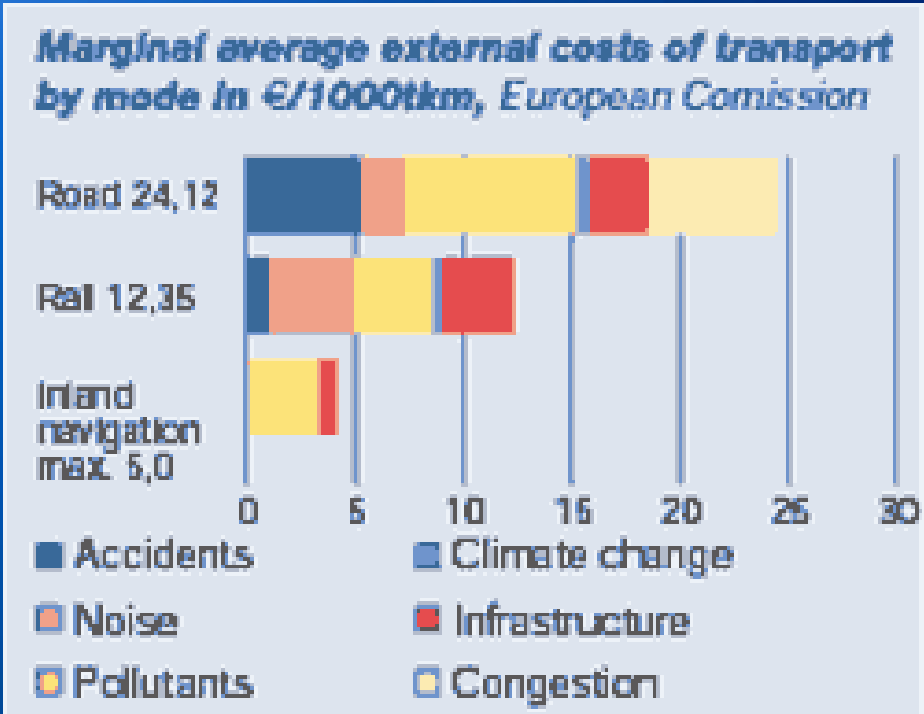
Custo Social vs. Modalidades de Transportes (em %)

Custos Sociais	Aéreo	Ferrovia	Hidrovia	Rodovia	Total
Poluição do Ar	2	4	3	91	100
Poluição Sonora	26	10	0	64	100
Uso do Solo	1	7	1	91	100
Constr. Manut.	2	37	5	56	100
Acidentes	1	1	0	98	100
US\$ bi anuais	2	14	2	67,77	85,77

Fonte: Fraunhofer Institute Karlsruhe – citado em USDT (1994)



Custos Externos Marginais de Transporte por Modo, em Euros / 1000 t km (Fonte: INE)





Emissões Anuais pelo Controle Regional de Qualidade do Ar de St. Louis (em Tons)

Fonte de emissão	Empurradores	Outros transportes	Emissões totais
Oxido de Nitrogênio	3.297	105.932	433.637
Hidrocarbonetos	939	198.063	295.124
Monóxido de carbono	2.101	980.944	3.852.753
Óxido sulfúrico	462	7.887	1.234.395
Partículas	198	8.940	354.672

Fonte: US Army – Corps of Engineers, National Waterways Study.



**Emissão de Poluentes
(libras Poluentes produzidos no transporte
de 1 ton de carga na distância de 1000 milhas)**

Modo	Hidrocarbo- netos	Monóxido de carbono	Oxido nitroso
Empurrador	0,09	0,20	0,53
Trem	0,46	0,64	1,83
Caminhão	0,63	1,90	10,17

Fonte: Agencia de Proteção Ambiental – Lab. de Controle de Emissão - USA.



Porquê o uso pela navegação



Vias Navegáveis e o Plano Nacional de Recursos Hídricos

Marco legal - vias navegáveis

*Constituição 1988, Artigo 21, inciso XII, alíneas d, f - competência
Artigo 21, inciso XXI - estabelecer o PNV*

Lei n. 5.917, 10 de setembro de 1973.....Plano Nacional de Viação

Lei n. 6.630, 16 de abril de 1979.....complementa o PNV

PL n. 1.176-B/95.....definirá o Sistema Nacional de Viação

Lei n. 8.617 de 4 de janeiro de 1993 e o Decreto n. 4.983 de 10 de fevereiro de 2004.....definem águas interiores brasileiras e navegação interior.



Vias Navegáveis e o Plano Nacional de Recursos Hídricos

Vias navegáveis - Lei n. 9.433 8 de janeiro de 1997

Artigo 1º, inciso IV, prevê o uso múltiplo das águas

Artigo 2º, inciso II, uso racional e integrado, incluindo o transporte aquaviário

Artigo 13, parágrafo único, estabelece as condições de outorga, incluindo “...a manutenção de condições adequadas ao transporte aquaviário...”

Artigo 15, inciso VI, “...a outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, na seguinte circunstância: necessidade de serem mantidas as características de navegabilidade do corpo de água.”



Vias Navegáveis e o Plano Nacional de Recursos Hídricos

Plano Nacional de Recursos Hídricos,

aprovado pelo CNRH em 30 de janeiro de 2006

“- considerar que as hidrelétricas continuarão a ser implantadas em qualquer dos cenários prospectivos, devendo ser estabelecidas condições operacionais para os reservatórios, de modo que se garanta o uso múltiplo dos recursos hídricos, incluindo as perspectivas de navegabilidade dos cursos d’água, e se assegure uma composição que se traduza em maiores benefícios e menores perdas para o conjunto da sociedade brasileira.”



Vias Navegáveis e o Plano Nacional de Recursos Hídricos

Plano Estratégico do Araguaia-Tocantins, aprovado pelo CNRH em 2009

“Em um outro programa, de fortalecimento da articulação e da compatibilização das ações governamentais, destacam-se as ações para integração da gestão ambiental com a de recursos hídricos e as articulações para viabilização da navegação no Rio Tocantins. A navegação comercial nesse rio, aliada à construção da Ferrovia Norte-Sul em curso, é muito importante para o transporte de grandes cargas pelo Norte do país. A área de lavouras, na região, até 2025, deve mais que duplicar, atingindo cerca de 9,7 milhões de ha, concentrados principalmente na porção sul da região.



Vias Navegáveis e o Plano Nacional de Recursos Hídricos

Plano Estratégico do Araguaia-Tocantins

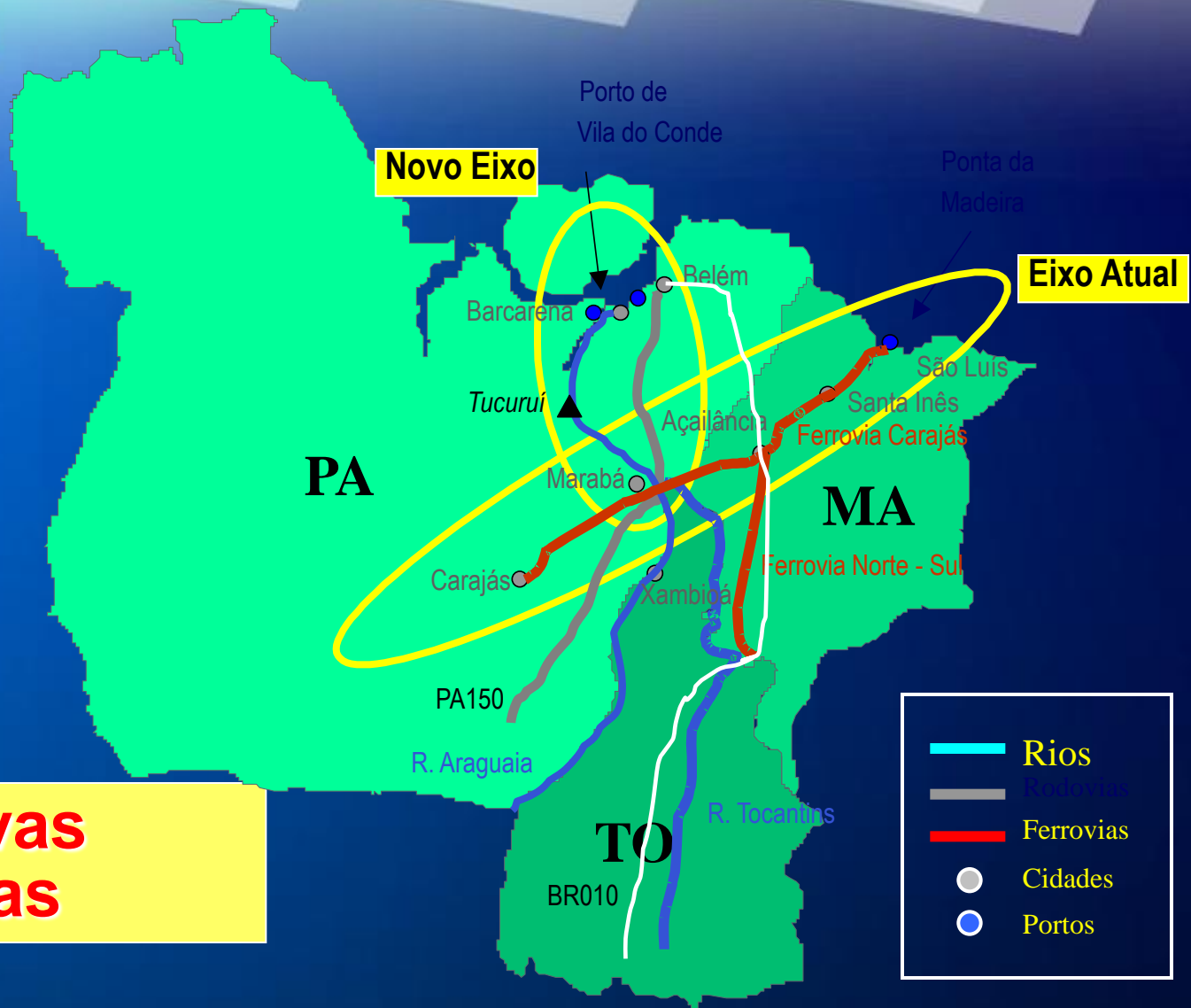
Nesse sentido, é fundamental a implementação da Hidrovia do Tocantins que passa pela conclusão das eclusas de Tucuruí e Lajeados, já iniciadas, e a construção da eclusa de Estreito simultaneamente com as obras da usina. Para que isso seja possível, é necessária a articulação entre os setores de transportes e energia. O Rio Araguaia, por sua vez, devido a características naturais (rio de planície) e maiores restrições ambientais – remoção de bancos de areia e pedrais, unidades de conservação, terras indígenas e turismo nas praias – não foi priorizado, no Plano, até o seu horizonte (2025). “



Araguaia – Tocantins e o PAC

Logística Projetada de Vetor Amazônico Centro Norte





Alternativas Logísticas



Condições de Navegabilidade



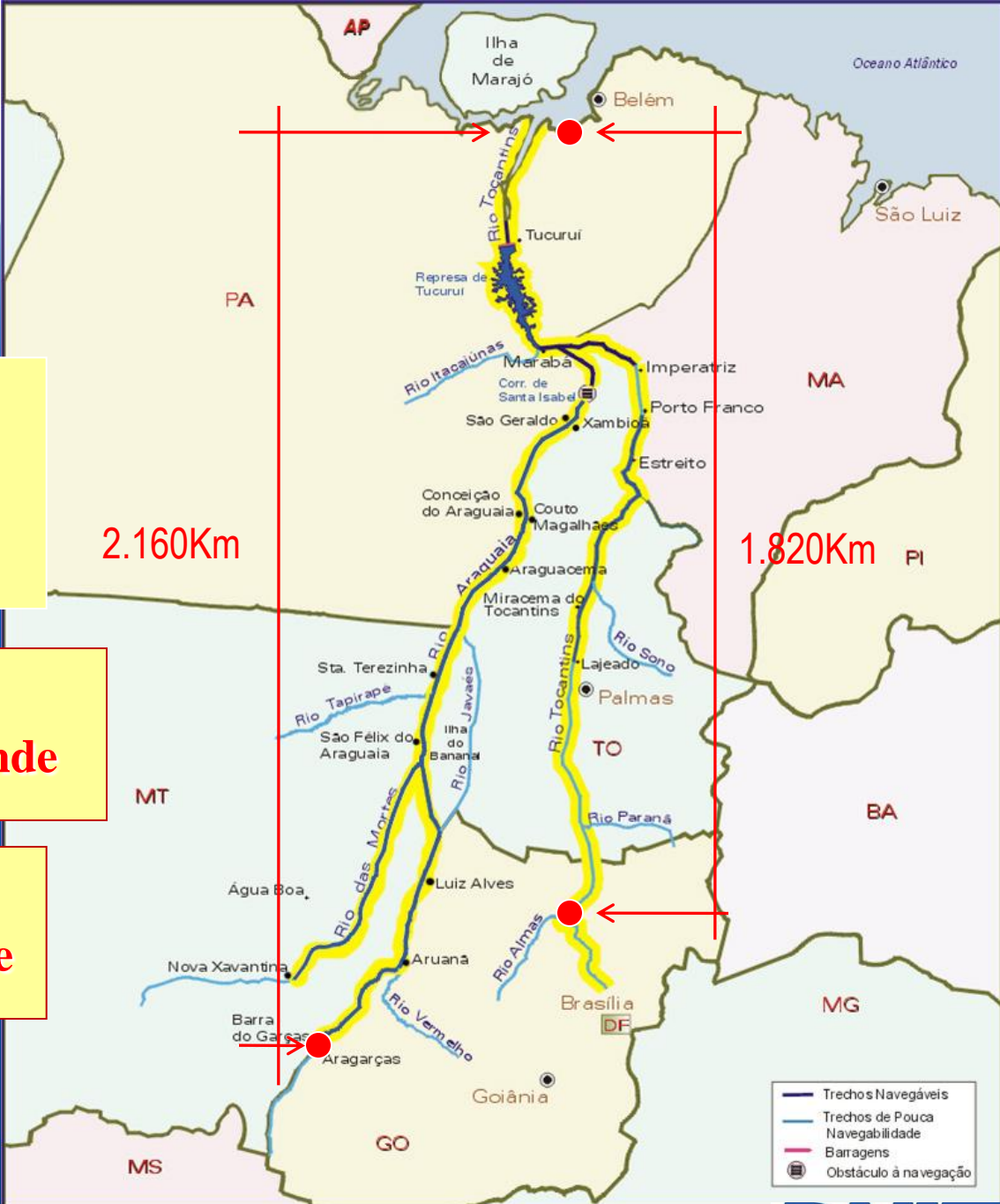
Rio das Mortes



Rio Tocantins



Rio Araguaia



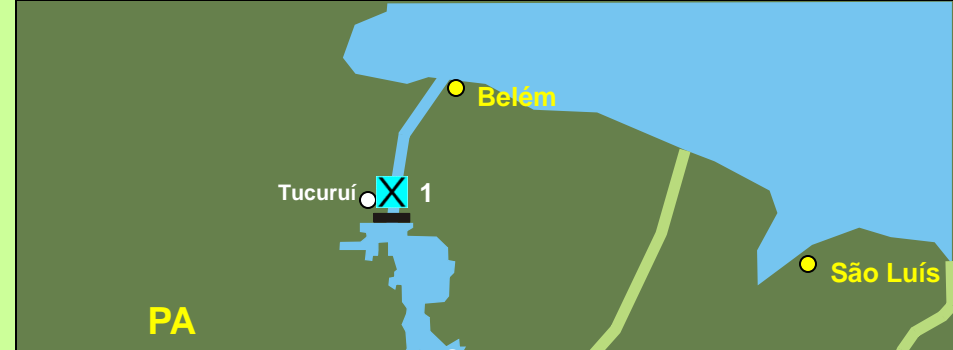
Bacia do Tocantins-Araguaia - Extensões

No Araguaia-Tocantins de Barra do Garças a Vila do Conde

No Tocantins de Serra da Mesa a Vila do Conde

Intervenções e Gargalos

UHE's e Eclusas



1- Eclusas de Tucuruí

2- UHE de Marabá

4- UHE Serra Quebrada

5- UHE Estreito

6- UHE Tupiratins

8- Eclusa de Lajeado

9- UHE Ipueiras

10- UHE Peixe

11- UHE São Salvador

12- UHE Cana Brava

13- UHE Serra da Mesa

Aproveitamento	Investidor/Interessado Potência	Localização	Situação Atual
Serra da Mesa	FURNAS – 1.200 MW	Minaçu (GO)	Em operação
Cana Brava	Gerasul – 450 MW	Minaçu/Cavalcante (GO)	Em operação – Projeto Básico aprovado
São Salvador	Comp. Energética São Salvador – 241 MW	São Salvador (TO)	Concessão Licitada – Projeto Básico em análise
Peixe – Angical	ENERPEIXE – 452 MW	Peixe (TO)	Obras iniciadas
Ipueiras	CELTINS – 480 MW	Ipueiras (TO)	Estudo de Viabilidade em Análise
Lajeado	INVESTCO S.A. – 950 MW	Lajeado (TO)	Em operação
Tupiratins	INVESTCO S.A. – 620 MW	Tupiratins (TO)	Projeto básico em análise
Estreito	Consórcio Alcoa Alumínio S.A / Billiton Metais S.A / Camargo Corrêa Metais S.A e CVRD – 1087 MW	Aguiarnópolis (TO)	Concessão Licitada, Projeto Básico em análise
Serra Quebrada	Consórcio Alcoa Alumínio S/A e Billinton Metais S/A – 1328 MW	Tocantinópolis (TO)	Estudo de viabilidade em análise
Marabá	CNEC Engenharia S.A. – 2.160 MW	Marabá (PA) São João do Araguaia	Estudo de Viabilidade sendo realizado, até 01/12/2003
Tucuruí	Eletronorte – 4.125 MW	Tucuruí (PA)	Em operação, expansão da 2ª fase

Fonte: ANEEL - Relatório de Acompanhamento de Estudos e Projetos de Usinas Hidrelétricas. Maio/2003

1- Passagem do Funil

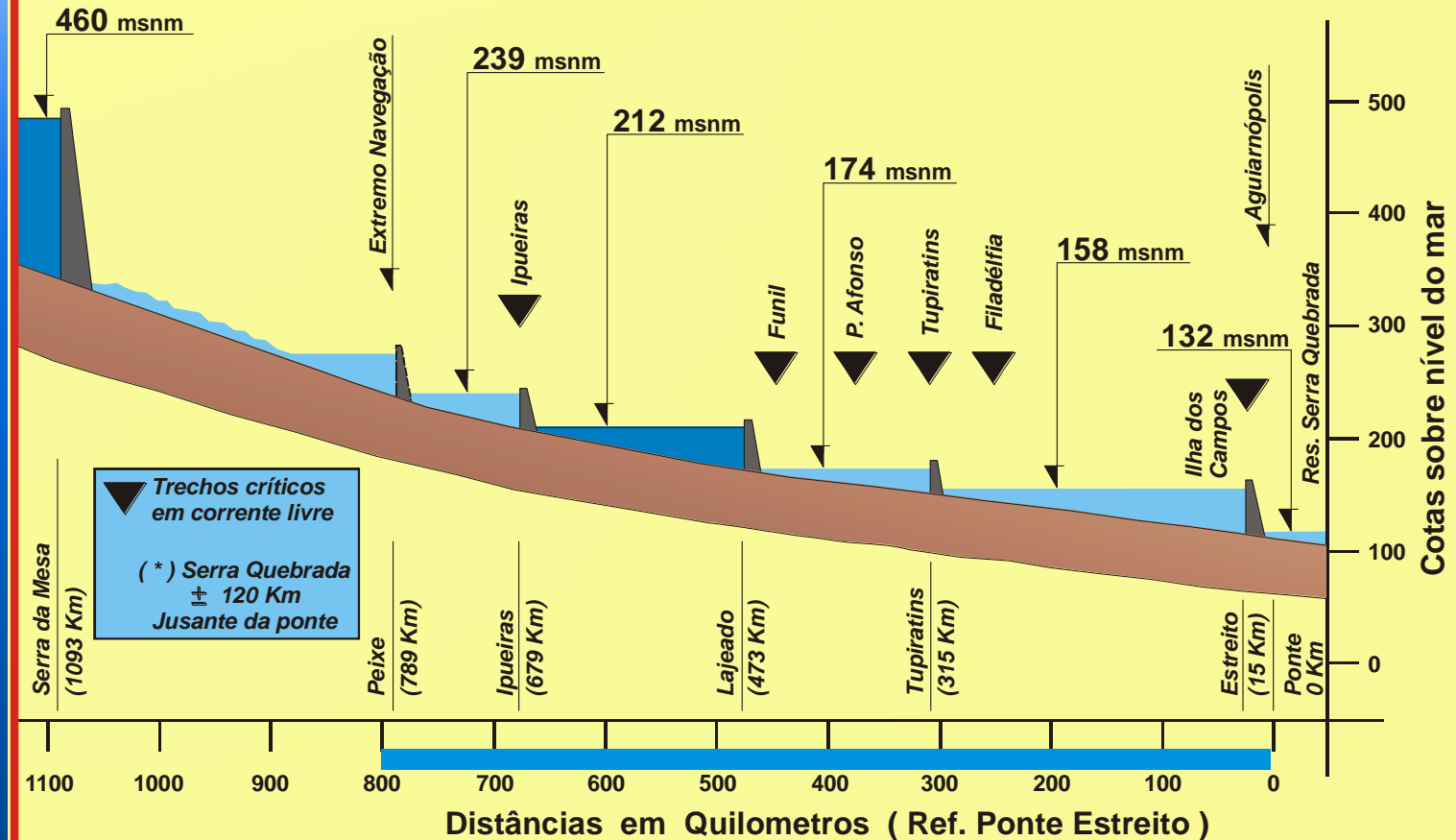
2- Corredeiras Stª. Isabel

X UHE's e Eclusas que estão em fase de projeto ou obras em andamento

MAIS?
INFORMAÇÕES

Rio Tocantins - Perfil

Rio Tocantins Horizonte 8/10 anos





Araguaia-Tocantins

✓ Principais Atividades

- ✓ Eclusa de Tucuruí (PAC I).....R\$ 74 milhões
- ✓ Derrocamento do Pedral do Lourenço (PAC I)...R\$577 milhões
- ✓ Dragagem e Derrocamento (Marabá/Imperatriz)..R\$ 50 milhões
- ✓ Terminais de Carga em Marabá e Imperatriz.....R\$133 milhões



INTERVENÇÕES

Conclusão das Eclusas de Tucuruí

Derrocagem, Dragagem e Sinalização

Construção de Plataforma Multimodal

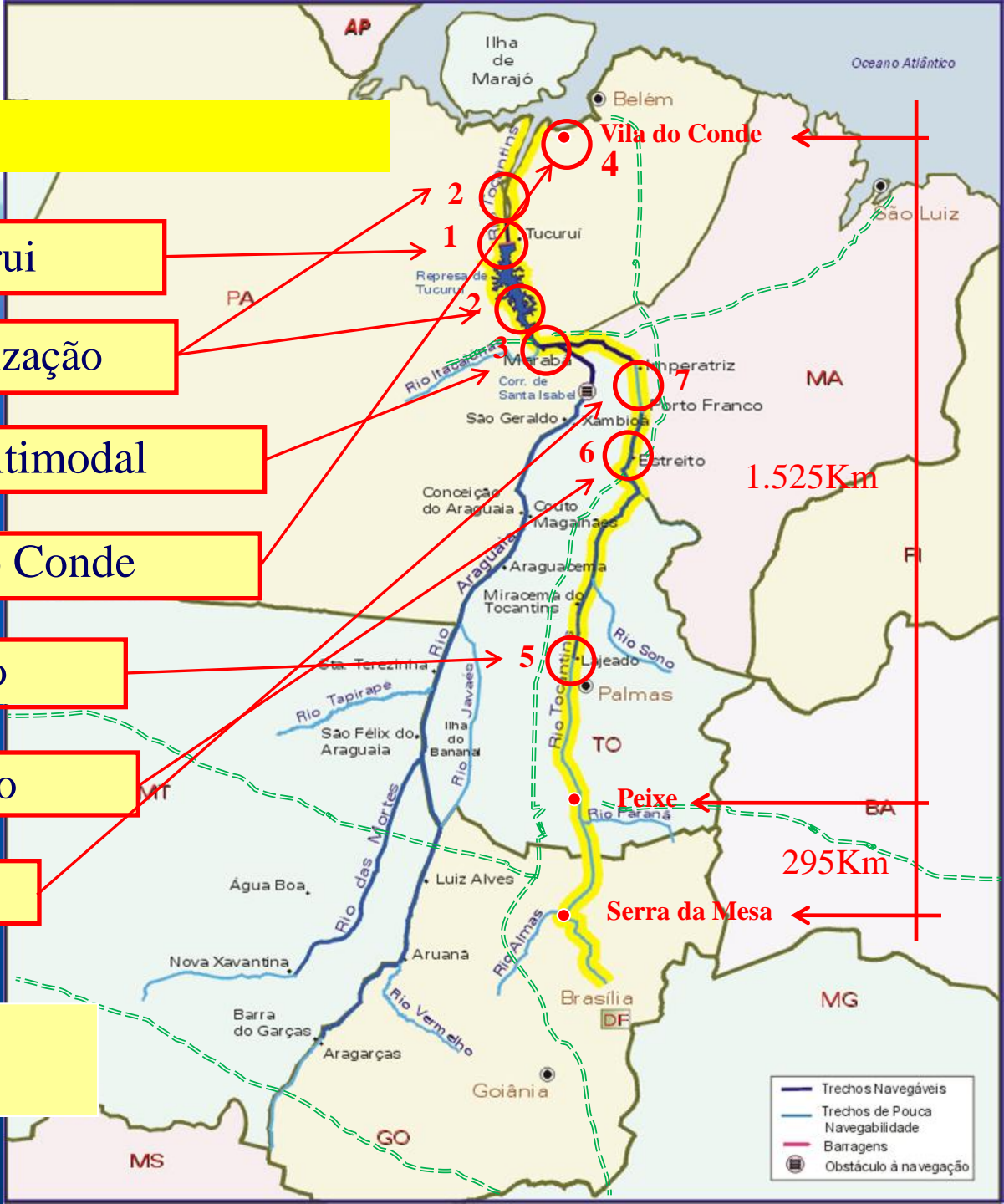
Ampliação do Porto de Vila do Conde

Conclusão da Eclusa de Lajeado

Construção da Eclusa de Estreito

Melhoramentos na Hidrovia

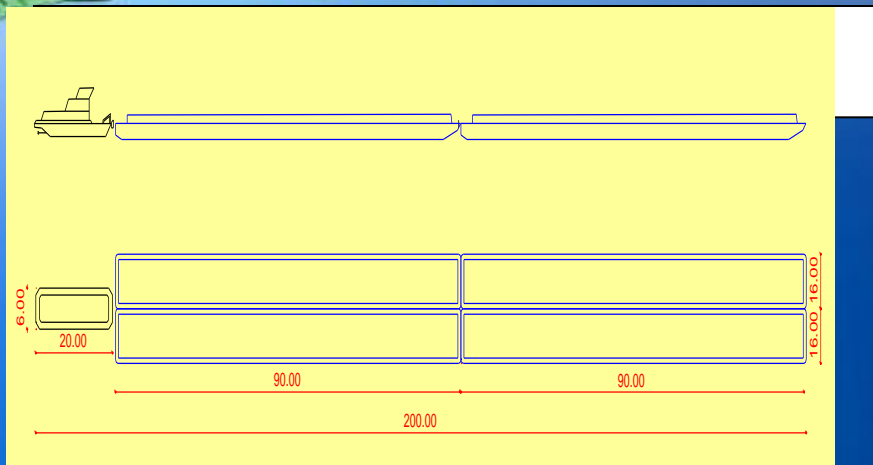
Rio Tocantins



— Trechos Navegáveis
 — Trechos de Pouca Navegabilidade
 — Barragens
 ⊗ Obstáculo à navegação



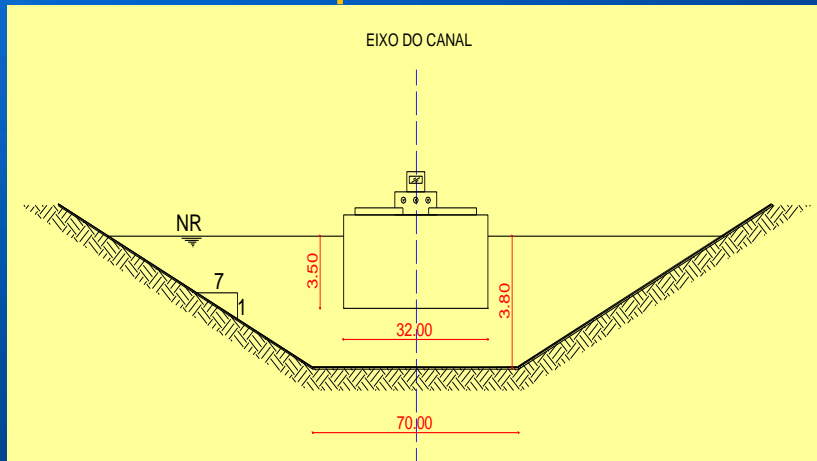
Parâmetros da Hidrovia



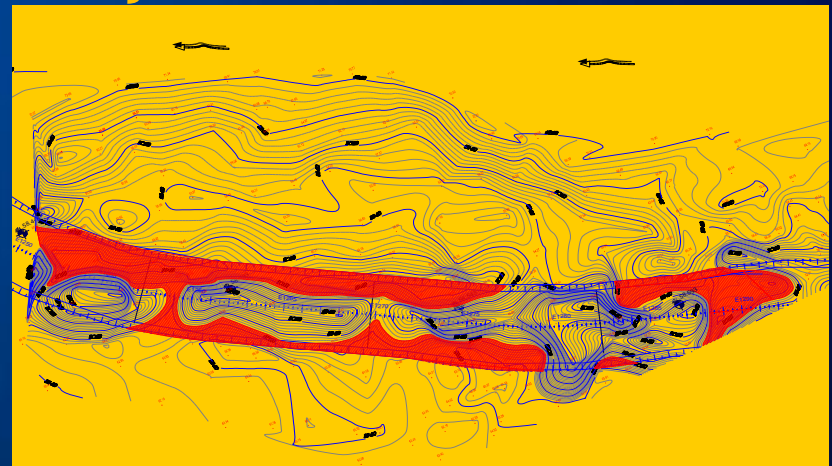
Comboio Tipo



Traçado



Gabarito



Plano de intersecção



Eclusas de Tucuruí



Eclusa 2

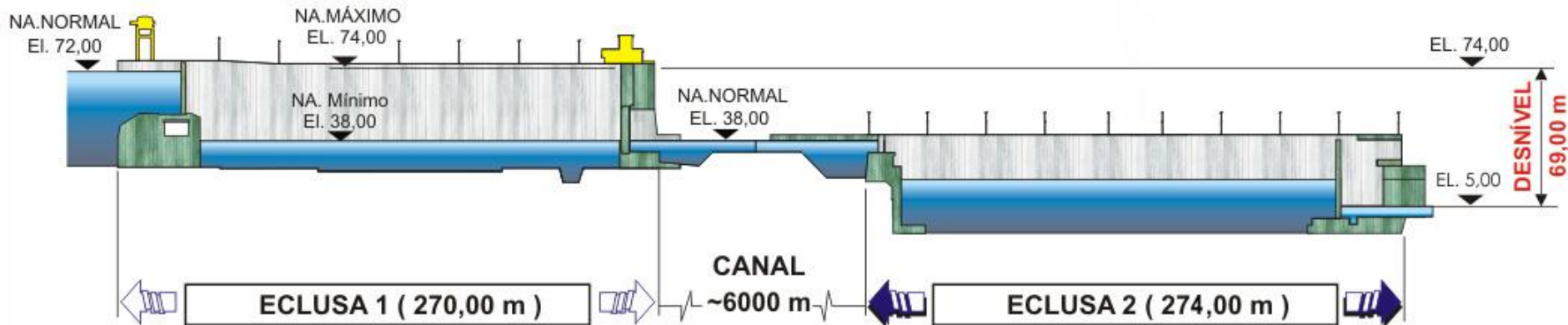
Canal Intermediário

Eclusa 1





Concepção do sistema de Transposição

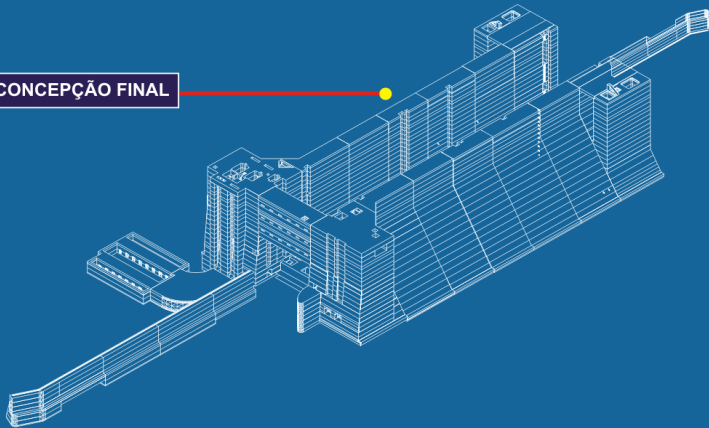


Concepção das Câmaras



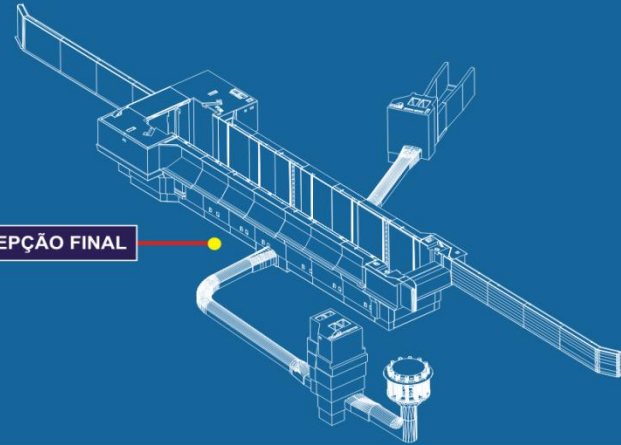
ECLUSA 1 - NOMENCLATURA DAS ESTRUTURAS

CONCEPÇÃO FINAL



ECLUSA 2 - NOMENCLATURA DAS ESTRUTURAS

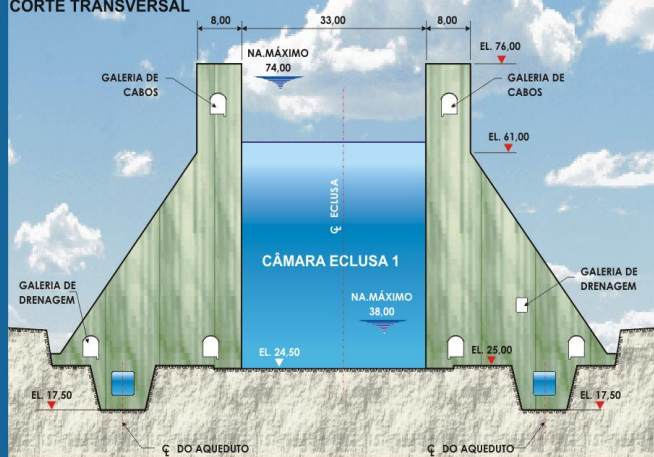
CONCEPÇÃO FINAL



ESTRUTURAS DA ECLUSA 1

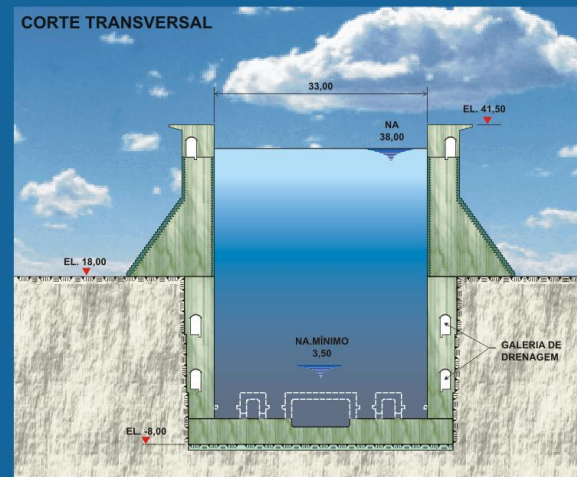
CONCLUÍDO

CORTE TRANSVERSAL



ESTRUTURAS DA ECLUSA 2

CORTE TRANSVERSAL





Estágio atual das Obras

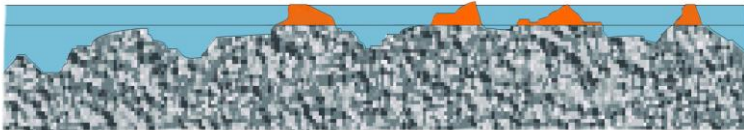




Melhoramentos

DERROCAMENTOS

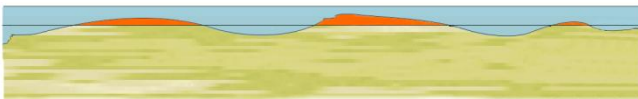
pontos de derrocamento



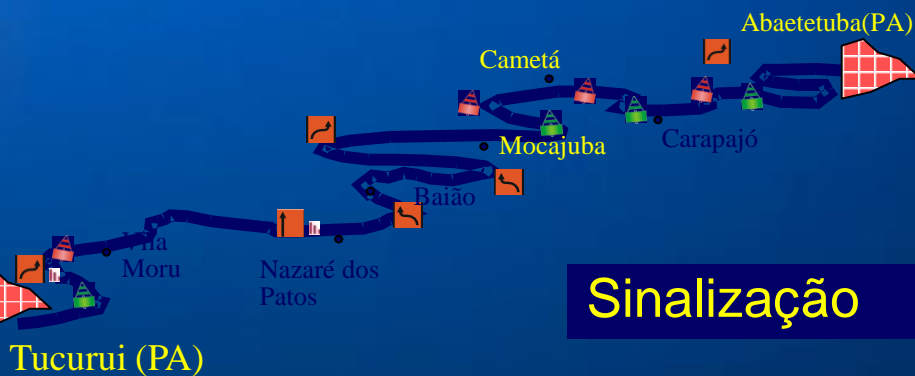
DEFINIÇÃO DOS LOCAIS A SEREM DERROCADOS

DRAGAGEM

pontos de dragagem



DEFINIÇÃO DOS LOCAIS A SEREM DRAGADOS



Sinalização

Plataforma Intermodal de Marabá

Acesso Hidroviário – Rio Tocantins



Acesso Ferroviário – Ramal Ferrovia Carajás

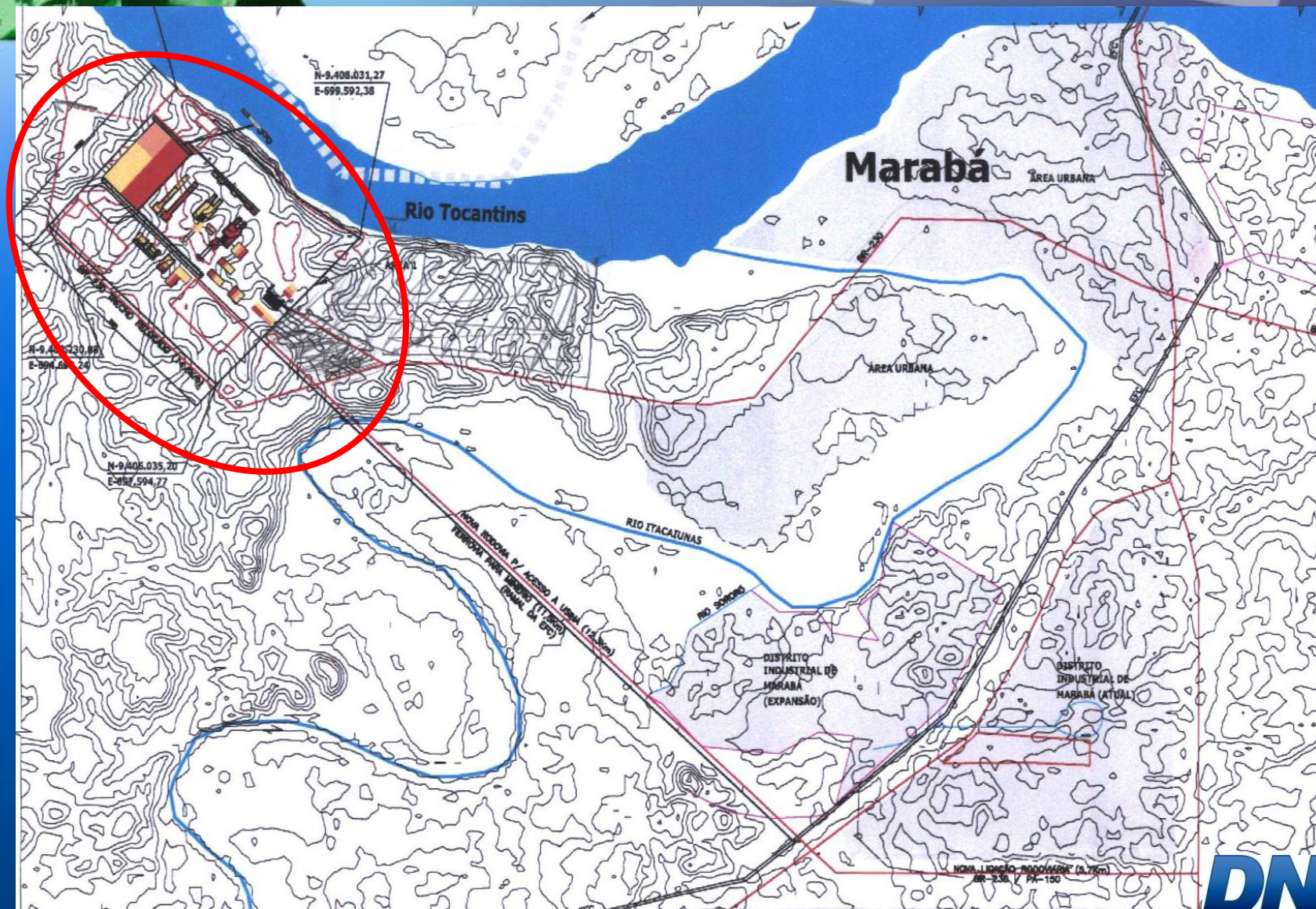


Acesso Rodoviário - BR 230



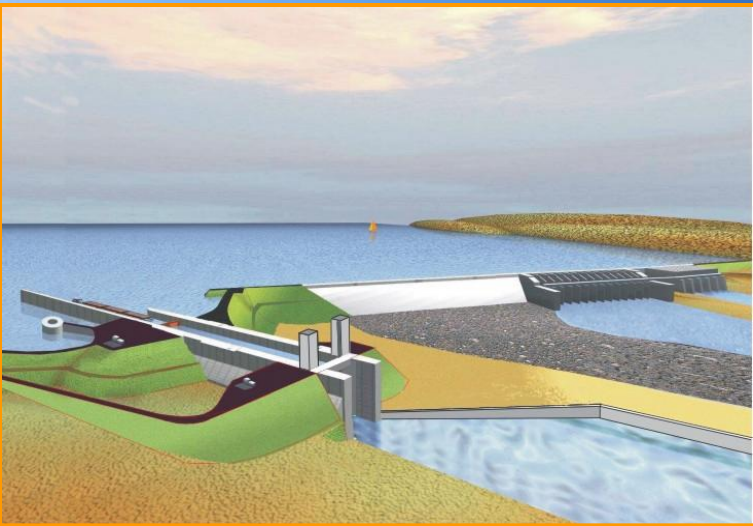


ALPA





Eclusa de Lageado



ODEBRECHT
Engenharia e Construção





Parâmetros de projeto

COMBOIO TIPO

Comprimento = 200 m

Largura = 24 m

Capacidade de carga: 10.500 t

CÂMARA DA ECLUSA

Comprimento = 210 m

Largura = 25 m

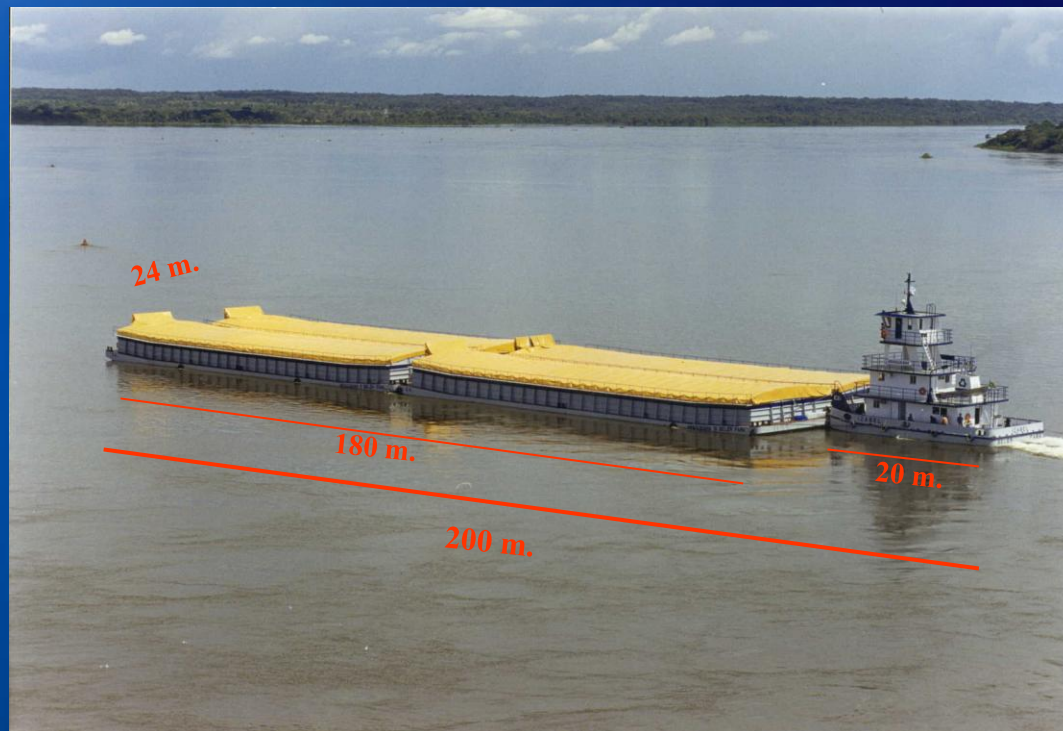
Calado = 3,5 m

Desnível = 38 m

CANAL DE NAVEGAÇÃO

Comprimento = 2,2 kms

Largura = 70 m





Localização



Dimensões

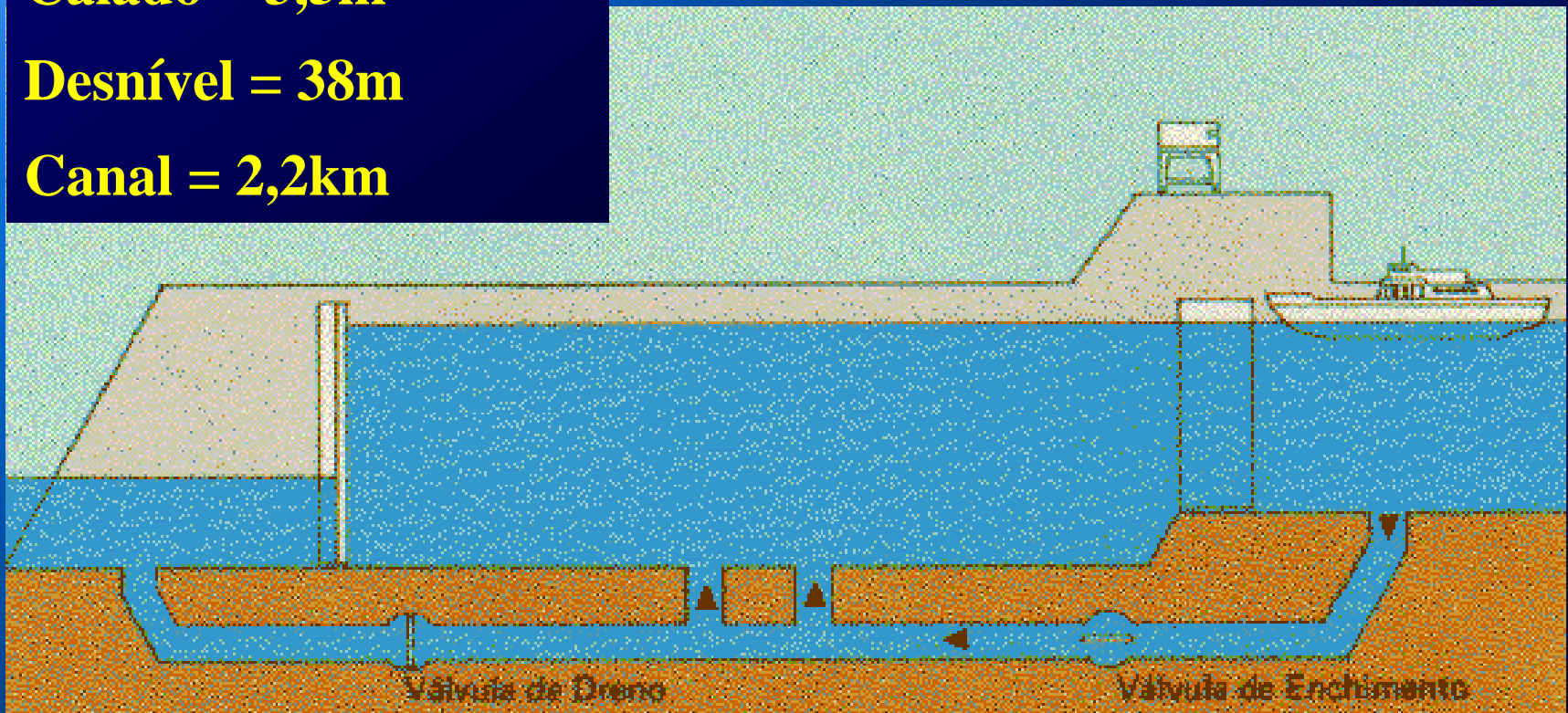
Comprimento = 210m

Largura = 25m

Calado = 3,5m

Desnível = 38m

Canal = 2,2km

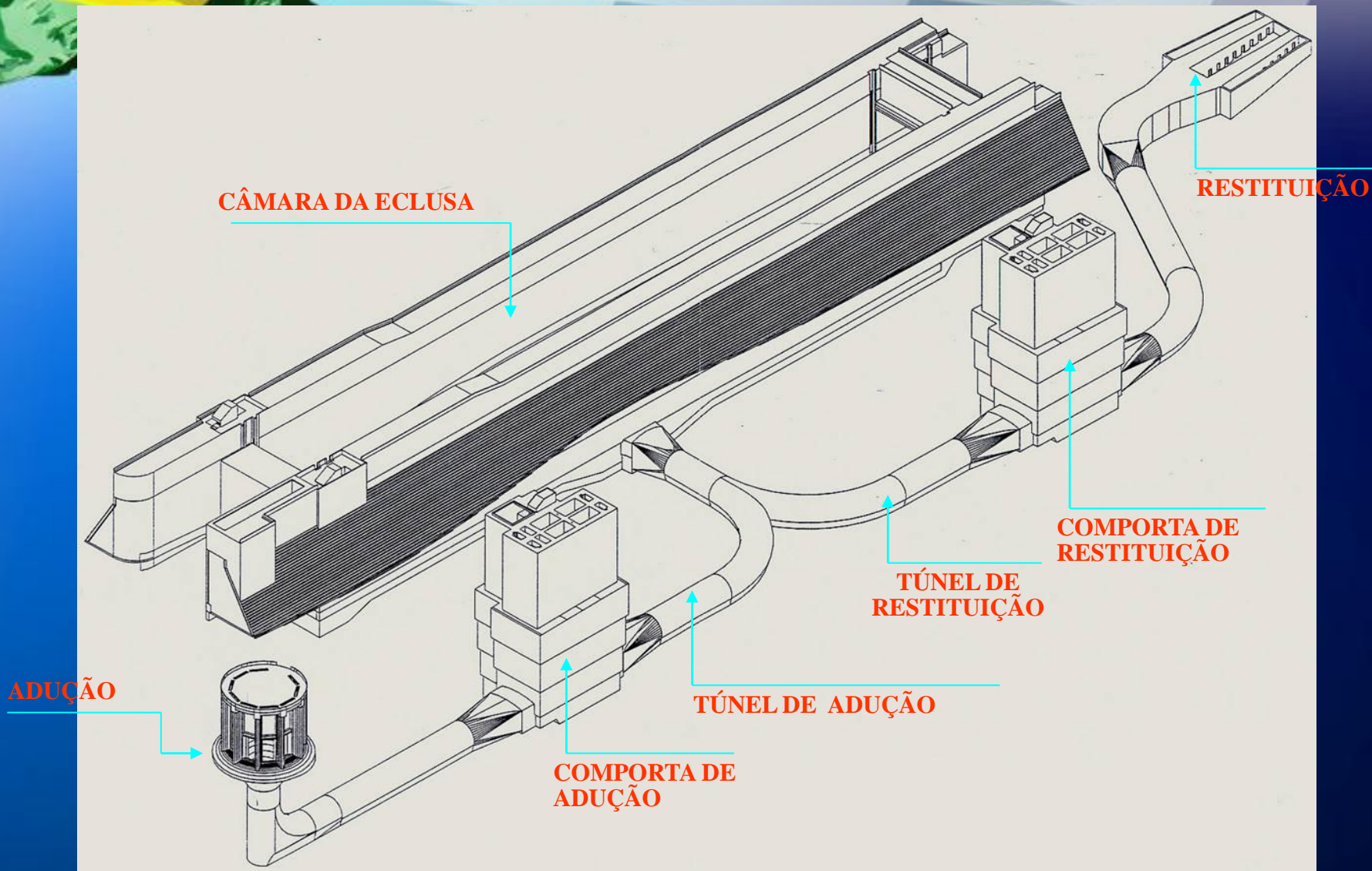




Perspectiva



Principais sistemas





Eclusa de Estreito





Parâmetros de projeto

COMBOIO TIPO

Comprimento = 200 m

Largura = 24 m

Capacidade de carga: 10.500 t

CÂMARA DA ECLUSA

Comprimento = 210 m

Largura = 25 m

Calado = 3,5 m

Desnivel = 25 m



Localização



UHE Estreito



Contenção da Orla





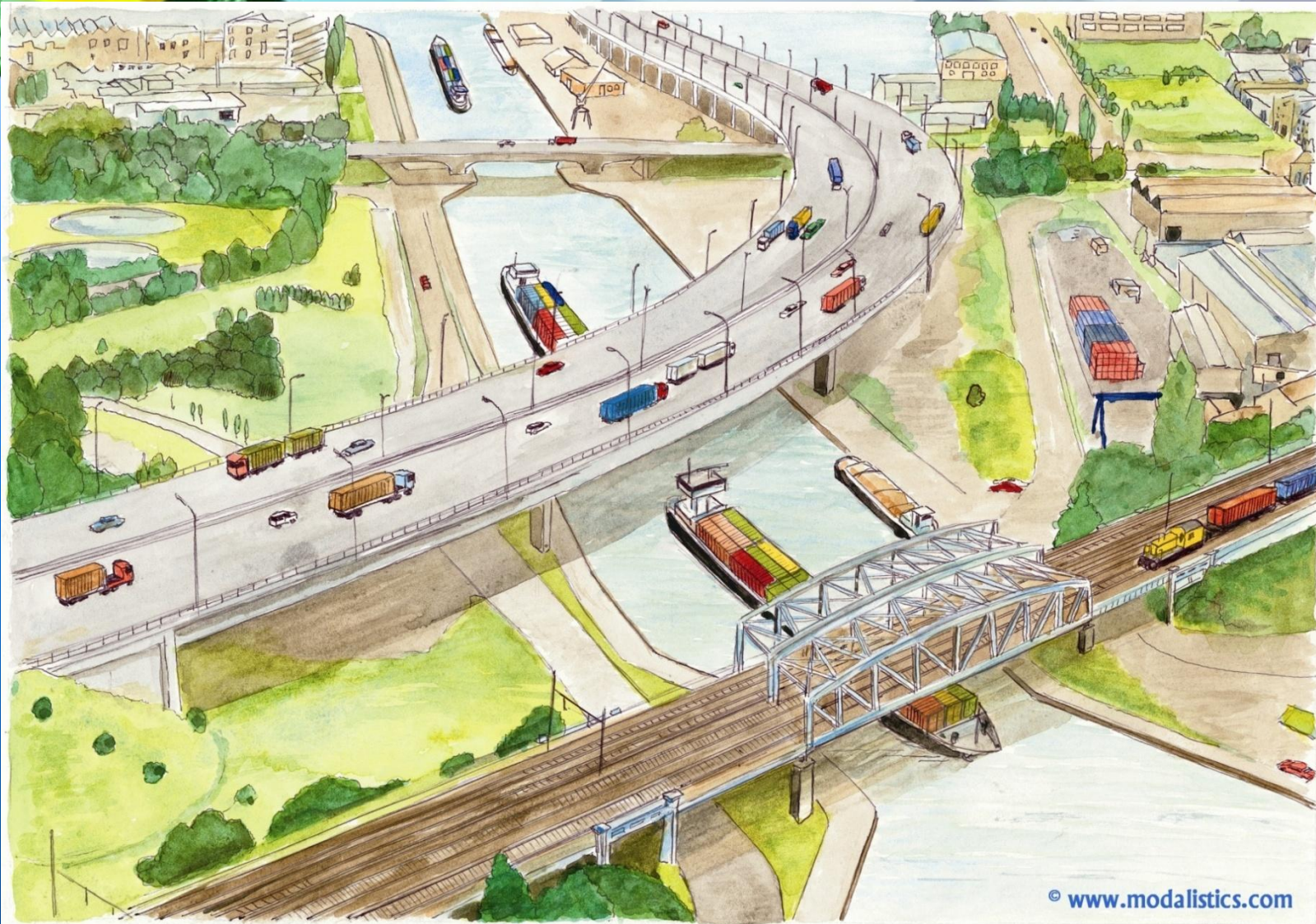
Conclusões

- ✓ **Transporte Fluvial**
- ✓ **Observar diretrizes gerais do PNRH:**
 - ✓ **Respeito ao uso múltiplo**
 - ✓ **Navegação**
 - ✓ **Quantidade da água**
 - ✓ **Qualidade da água**
- ✓ **Desenvolvimento sustentável, pressupõe:**
 - ✓ **Otimização e racionalização dos usos**
 - ✓ **Preservação para as gerações futuras**

Investir em hidrovias é....



Responsabilidade Sócio-Ambiental





Eng. Luiz Eduardo Garcia

**Departamento do Fundo Nacional de Infra-estrutura de Transportes – DEFIT
Secretaria de Fomento para Ações de Transportes - SFAT**

Ministério dos Transportes

luiz.garcia@transportes.gov.br

Tel. (61) 3311-7679

Fax (61) 3311-7687