

Generalidades sobre o transporte marítimo e fluvial

PORTOS E VIAS NAVEGÁVEIS

Prof. Antônio Néelson Rodrigues da Silva

Prof. Adalberto Leandro Faxina

Universidade de São Paulo

Escola de Engenharia de São Carlos

Departamento de Engenharia de Transportes

Estrutura do capítulo

- *Introdução*
- *Comparação de diversas modalidades de transporte*
- *Transporte fluvial*
- *Transporte marítimo*

Introdução

■ *Transporte*

- *Conjunto de meios que possibilitam o deslocamento de bens/pessoas*
- *Produção de bens*
- *Distribuição de produtos acabados para diferentes mercados*

Introdução

■ *Transporte*

- *Pode diminuir a defasagem entre subdesenvolvimento e desenvolvimento*
- *Essencial para consolidar o pleno desenvolvimento de qualquer nação*

Introdução

- *Principais modos de transporte*
 - *Marítimo*
 - *Longo curso*
 - *Cabotagem (ao longo da costa)*
 - *Fluvial*
 - *Ferroviário*
 - *Rodoviário*
 - *Dutoviário*
 - *Aéreo*

Introdução

- *Técnicas empregadas nos modos de transporte marítimo e fluvial*
 - *Construção das embarcações*
 - *Condução das embarcações*
 - *Aproveitamento, adaptação e construção de vias navegáveis*

Introdução

- *Navegação marítima*
 - *Melhoramento das barras*
 - *Construção, melhoramento e aparelhamento dos portos*
 - *Sua exploração econômica*

Introdução

■ *Navegação interior*

→ *Construção de canais de navegação interior*

→ *Construção de portos fluviais*

→ *Exploração comercial das redes de navegação interior*

Introdução

Engenharia Civil

*Técnicas de melhoramento,
construção, conservação,
aparelhagem e exploração
comercial das vias navegáveis
e dos portos*

Estrutura do capítulo

- *Introdução*
- *Comparação de diversas modalidades de transporte*
- *Transporte fluvial*
- *Transporte marítimo*

Comparação de diversas modalidades de transporte

■ *Potencialidades de cada modo*

→ **Aéreo**

- Rapidez e conforto

→ **Rodoviário**

- Porta-a-porta

→ **Ferrovário**

- Grandes quantidades de mercadorias
- Velocidades razoáveis

Comparação de diversas modalidades de transporte

■ *Potencialidades de cada modo*

→ **Hidroviários**

- Cargas grandes e pesadas
- Longas distâncias, por longo tempo

Combustíveis líquidos, carvão, cereais, minérios, fertilizantes etc.

Comparação de diversas modalidades de transporte

■ *Capacidade de carga*

→ *Relação entre o peso da carga transportada e o peso total do veículo carregado*

$$C_c = \frac{P_c}{P_c + P_p}$$

Comparação de diversas modalidades de transporte

■ *Capacidade de carga - Exemplo*

→ *Um barco que desloca 1.000 t*

→ *Que tem $C_c = 0,75$*

→ *Pode transportar...*

$$0,75 = \frac{P_c}{1000}$$

...750 t de mercadorias

Comparação de diversas modalidades de transporte

■ *Alguns valores por modo*

→ Embarcações fluviais

- 0,75 a 0,85

→ Trens

- 0,73

(vagão com lotação de 48.000 kg e tara de 17.500 kg)

→ Caminhões

- 0,67

(5.670 kg com tara de 2.830 kg)

Comparação de diversas modalidades de transporte

- *Em termos gerais, para cada tonelada de carga transportada*
 - **Caminhão**
 - **Peso morto de 700 kg**
 - **Trem**
 - **Peso morto de 800 kg**
 - **Barco**
 - **Peso morto de 300 kg**

Comparação de diversas modalidades de transporte

■ *Aproveitamento da potência do motor*

→ **Burro atrelado à carroça**

- Estrada sem pavimentação

750 kg

- Estrada pavimentada

1.500 kg

- Navegação de Sirga

5.000 kg

Comparação de diversas modalidades de transporte



55 mil toneladas de soja do Paraguai ao Uruguai ao longo de um trajeto de 1.490 quilômetros

Hidroviás do Brasil estabelece recorde com transporte de soja em comboio gigante

junho 9, 2017

<https://www.portamaritimo.com/2017/06/09/hidrovias-do-brasil-estabelece-record-com-transporte-de-soja-em-comboio-gigante/>

Introdução ***Comparações*** *Transporte fluvial* *Transporte marítimo*

Consumo de energia por modo

Modo	BTU/ton.milha	Índice
HIDROVIA	500	1,0
FERROVIA	750	1,5
DUTOVIA	1.850	3,7
RODOVIA	2.400	4,8
AEROVIA	63.000	126,0

Comparação de diversas modalidades de transporte

- *Quantidade de carga por viagem*
 - Caminhões
 - 1 a 20 ton
 - Vagões
 - 12 a 100 ton
 - Embarcação fluvial
 - 150 a 3.000 ton
 - Embarcação marítima
 - 25.000 a 450.000 ton

Comparação de diversas modalidades de transporte

■ *Custo*

→ Hidroviário

• 1

→ Ferroviário

• 5

→ Rodoviário

• 20

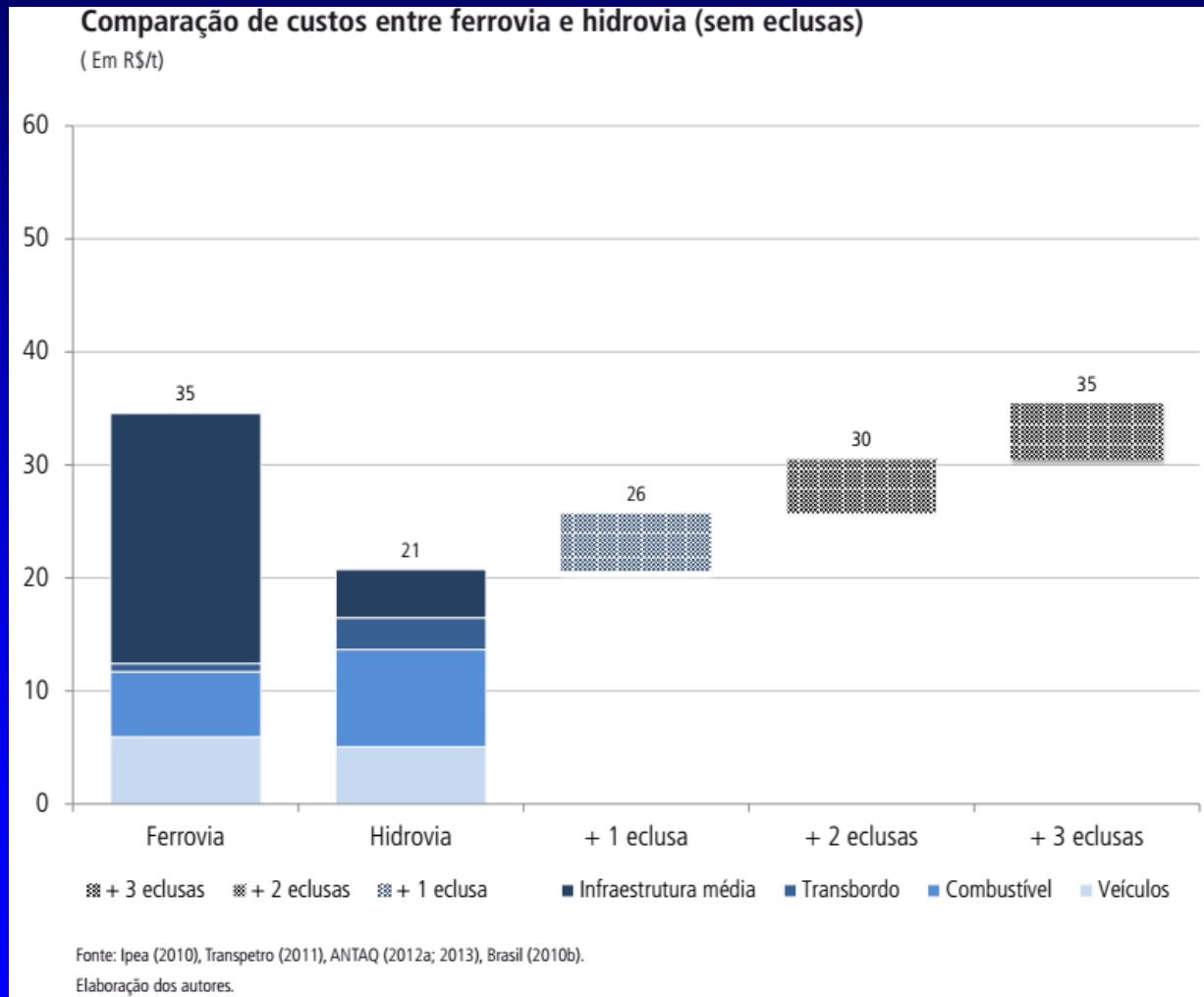
→ Aéreo

• 70

Transporte de 5.000 t de mercadorias, em condições ideais

Modo	Potência (CV)	Combustível (l/km)
HIDROVIA	1.800	50
FERROVIA	7.000	75
RODOVIA	46.000	250

Comparação de diversas modalidades de transporte



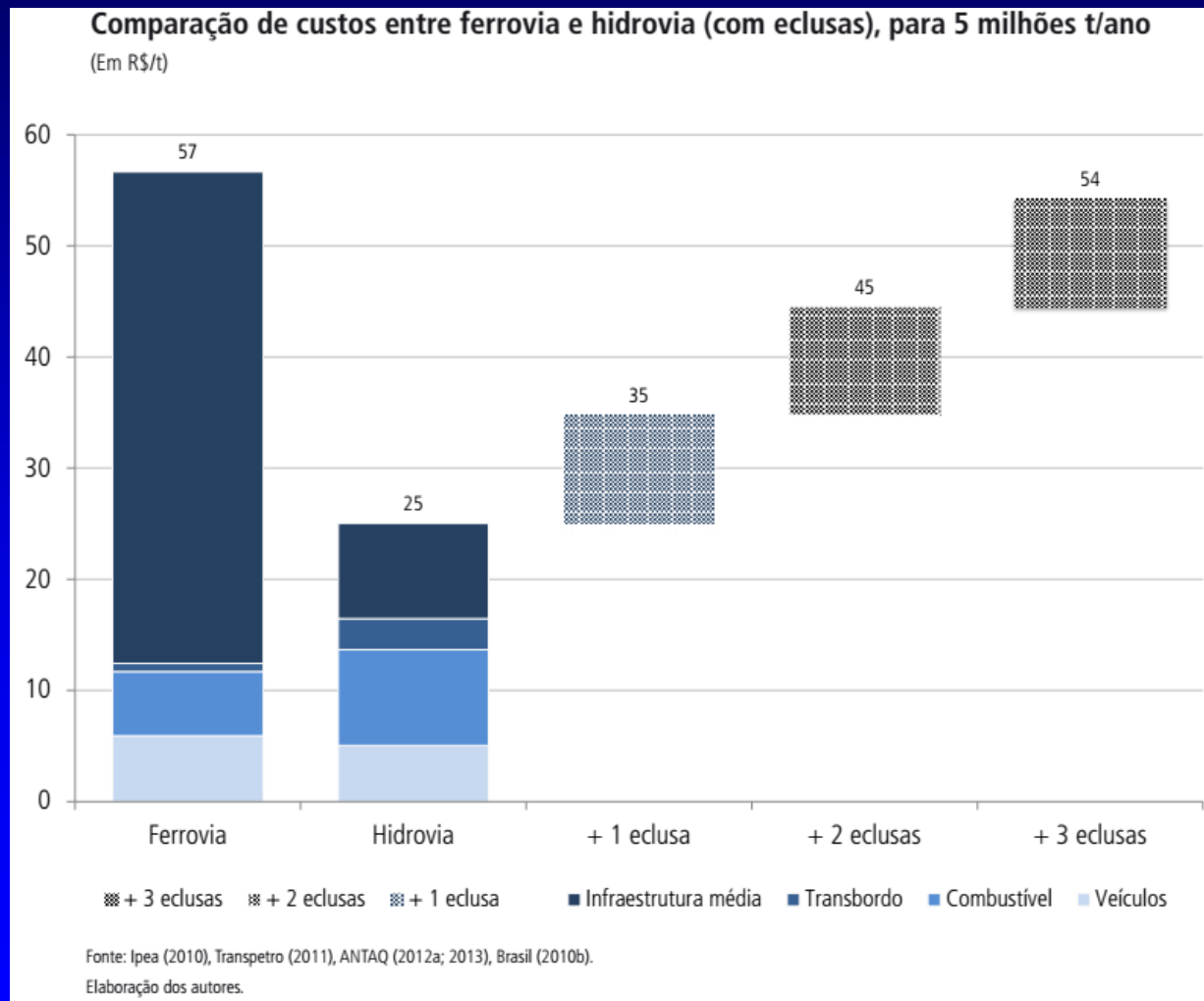
Hidrovias no Brasil:
perspectiva histórica, custos e
institucionalidade

Fabiano Mezadre Pompermayer
Carlos Álvares da Silva Campos Neto
Jean Marlo Pepino de Paula

IPEA
RJ, fev/2014

Introdução Comparações Transporte fluvial Transporte marítimo

Comparação de diversas modalidades de transporte



Hidrovias no Brasil:
perspectiva histórica, custos e
institucionalidade

Fabiano Mezadre Pompermayer
Carlos Álvares da Silva Campos Neto
Jean Marlo Pepino de Paula

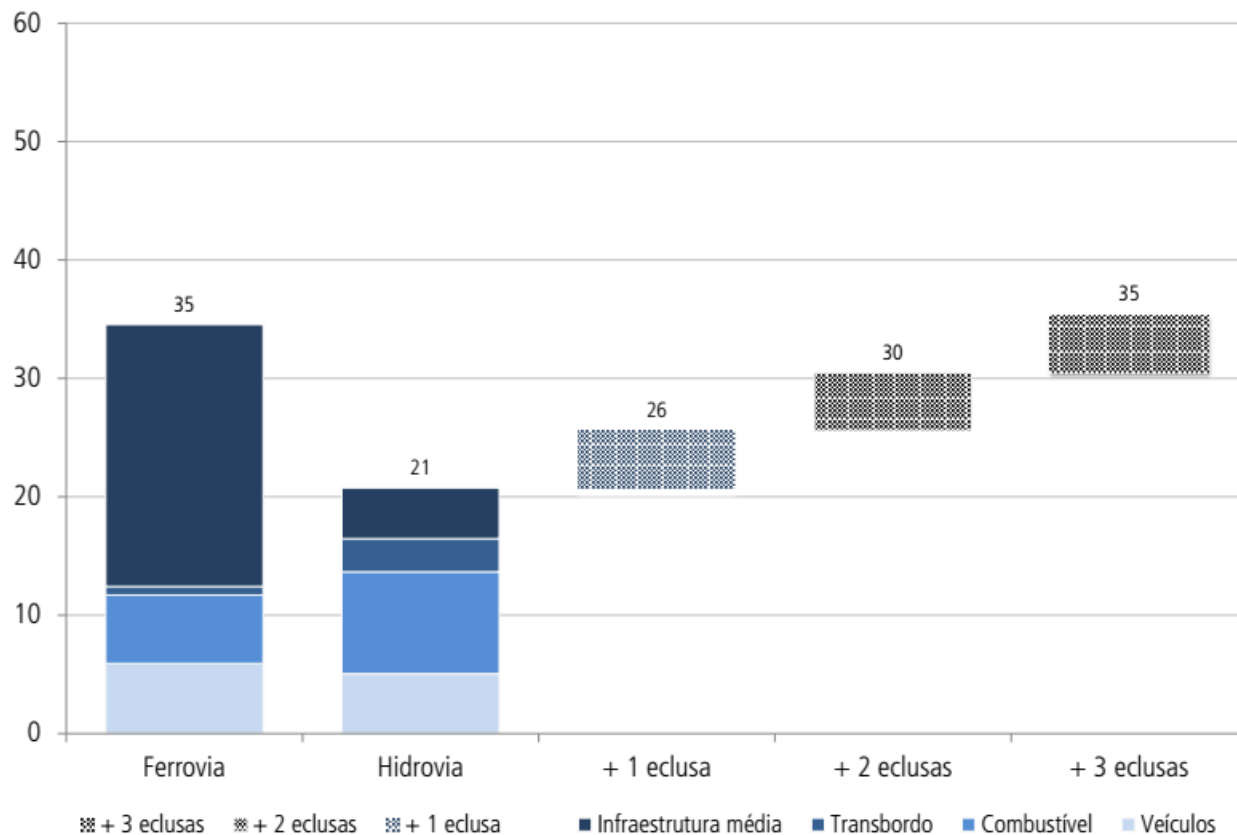
IPEA
RJ, fev/2014

Introdução Comparações Transporte fluvial Transporte marítimo

Comparação de diversas modalidades de transporte

Comparação de custos entre ferrovia e hidrovía (com eclusas), para 10 milhões t/ano

(Em R\$/t)



Fonte: Ipea (2010), Transpetro (2011), ANTAQ (2012a; 2013), Brasil (2010b).

Elaboração dos autores.

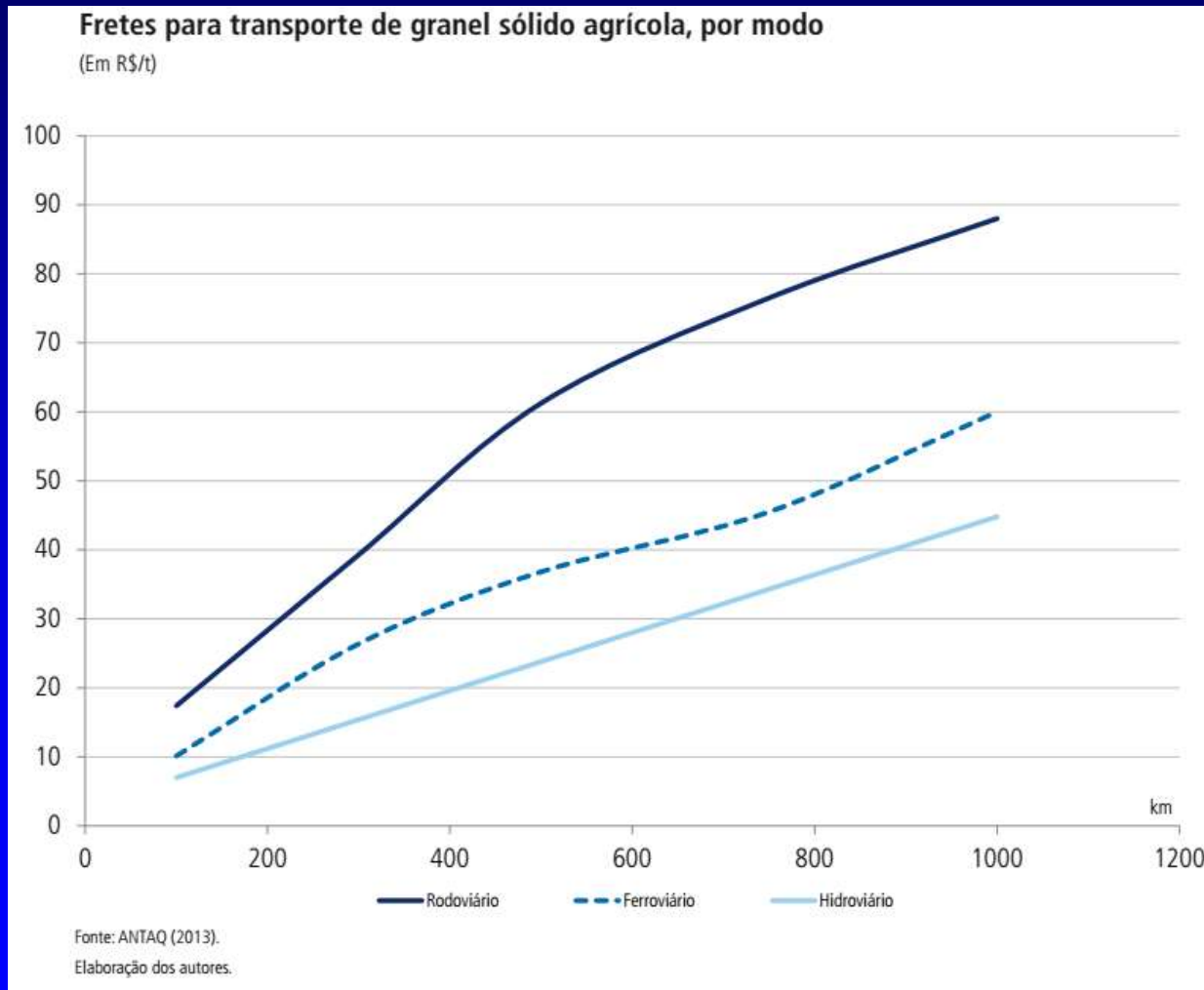
Hidrovias no Brasil:
perspectiva histórica, custos e
institucionalidade

Fabiano Mezadre Pompermayer
Carlos Álvares da Silva Campos Neto
Jean Marlo Pepino de Paula

IPEA
RJ, fev/2014

Introdução **Comparações** Transporte fluvial Transporte marítimo

Comparação de diversas modalidades de transporte



Hidrovias no Brasil:
perspectiva histórica, custos e
institucionalidade

Fabiano Mezadre Pompermayer
Carlos Álvares da Silva Campos Neto
Jean Marlo Pepino de Paula

IPEA
RJ, fev/2014

Introdução Comparações Transporte fluvial Transporte marítimo

Transporte fluvial

■ *Navegação*

→ *Fundamental no processo de desenvolvimento do homem ao longo do tempo*

■ *Hidrovias*

→ *Sempre necessitaram de obras para a sua plena utilização*

Transporte fluvial

■ *No Brasil*

→ *Primeira obra - 1844*

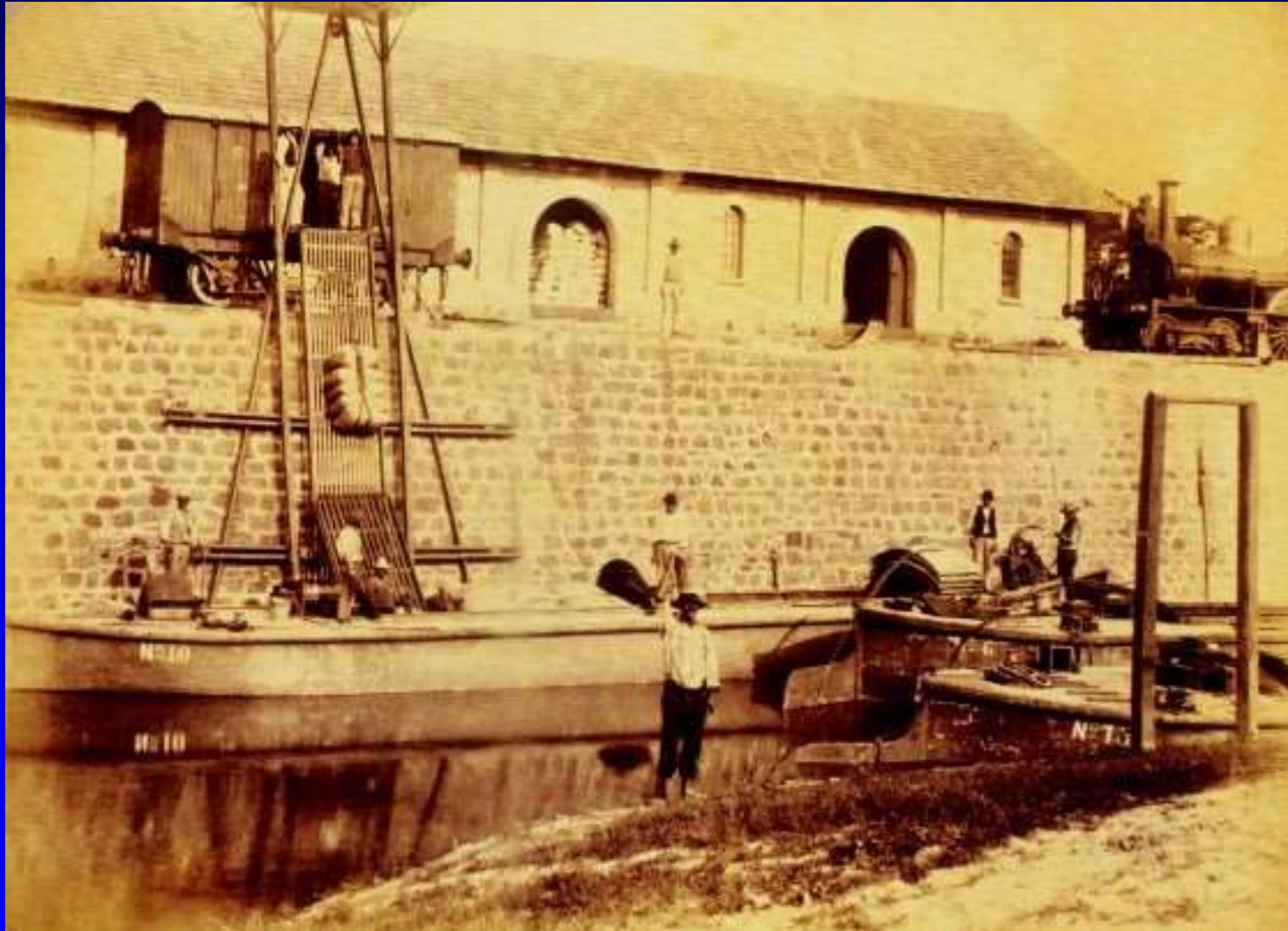
→ *Eclusa no canal entre Macaé e Campos (RJ)*

→ *Desnível de pouco mais de 1 m*

→ *Sobradinho*

desnível superior a 30 metros

Brasil - 1910



Eclusa de Barra Bonita

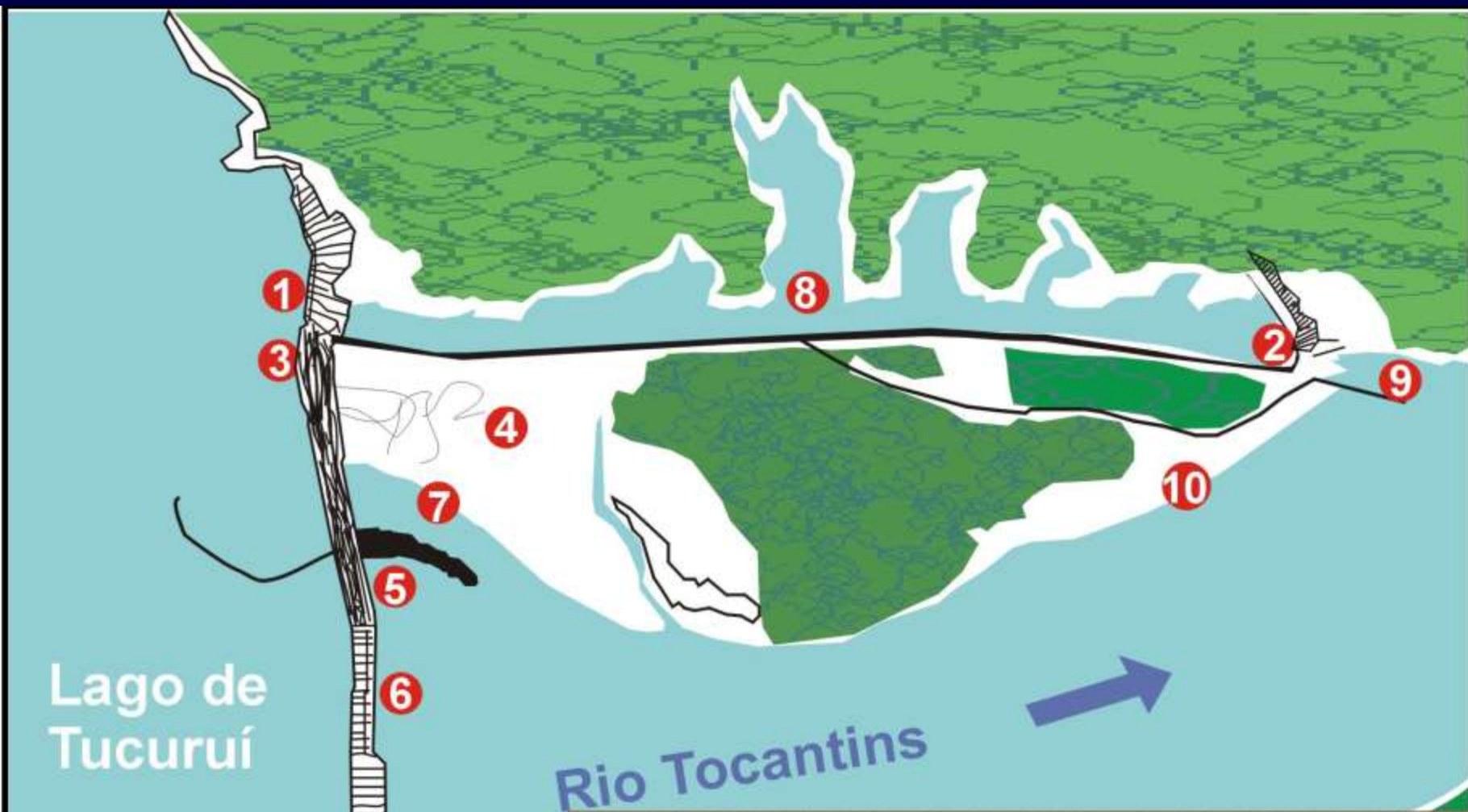


Transporte fluvial

■ *Eclusas*

→ *Muito importante para a navegação interior*




→ *3 a 5 % do custo total de obras destinadas ao aproveitamento energético*



Lago de Tucuruí

Rio Tocantins

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1- Eclusa 1 | 6- Vertedouro |
| 2- Eclusa 2 | 7- Canal de fuga |
| 3- Barragem de Terra | 8- Canal Intermediário |
| 4- Subestação | 9- Canal de Jusante |
| 5- Casa de Força | 10- Porto Existente |

	BRASIL	BÉLGICA	HOLANDA
EXTENSÃO	8.514.876,59 km ²	32.545 km ²	41.526 km ²
MAPA			
NÚMERO DE ECLUSAS	20	17	96

HIDROVIA TIETÊ - PARANÁ

ASPECTOS PRINCIPAIS E PONTOS NOTÁVEIS

A HIDROVIA TIETÊ-PARANÁ É UM SISTEMA DE NAVEGAÇÃO COMPOSTO PRINCIPALMENTE POR TROCÇOS DOS RIOS PARANÁ, TIETÊ, PARACABA, GRANDE E PARANAÍMA, PERFEZENDO 2.400 KM DE ROTAS NAVEGÁVEIS, SENDO 1.042,0 KM DE ROTAS PRINCIPAIS E 1.358,0 KM DE ROTAS SECUNDÁRIAS.

CERCA DE 85% DA ROTA DE NAVEGAÇÃO É CONTOADA EM RESERVOÁRIOS, CONSTRUÍDOS EM CASCAETA, EM UM CONJUNTO DE 13 BARRAGENS, CONTENDO 10 ECLUSAS, VENCENDO UM DESENVIL TOTAL DE 231,00 M ENTRE O RESERVOÁRIO DA UHE BARRA BONITA E O DA UHE ITAIPU.

ESSA COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO, ATRAVÉS DE SUA DIRETORIA DE HIDROVIAS E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, É RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DA HIDROVIA TIETÊ-PARANÁ, E POR TORNÁ-LA UM VETOR DE DESENVOLVIMENTO PARA A SUA REGIÃO DE INFLUÊNCIA.



LEGENDA

- | | | | |
|--|------------------------------------|--|------------------------------------|
| | HIDROVIAS | | GASDUTO BRASIL - BOLÍVIA |
| | FERROVIAS | | TERMINAL FLUVIAL EM OPERAÇÃO |
| | FERROVIAS PROJETADAS EM CONSTRUÇÃO | | TERMINAL PROJETADO |
| | CIDADES | | BARRAGEM STA. MARIA DA SERRA |
| | RESERVOÁRIOS EM CONSTRUÇÃO | | BARRAGEM S. SOLTEIRA |
| | RESERVOÁRIOS EM OPERAÇÃO | | BARRAGEM COM ECLUSA |
| | ECLUSA | | BARRAGEM COM 2 ECLUSAS EM CASCAETA |
| | PORTO MARÍTIMO | | |

Canal de Pereira Barreto

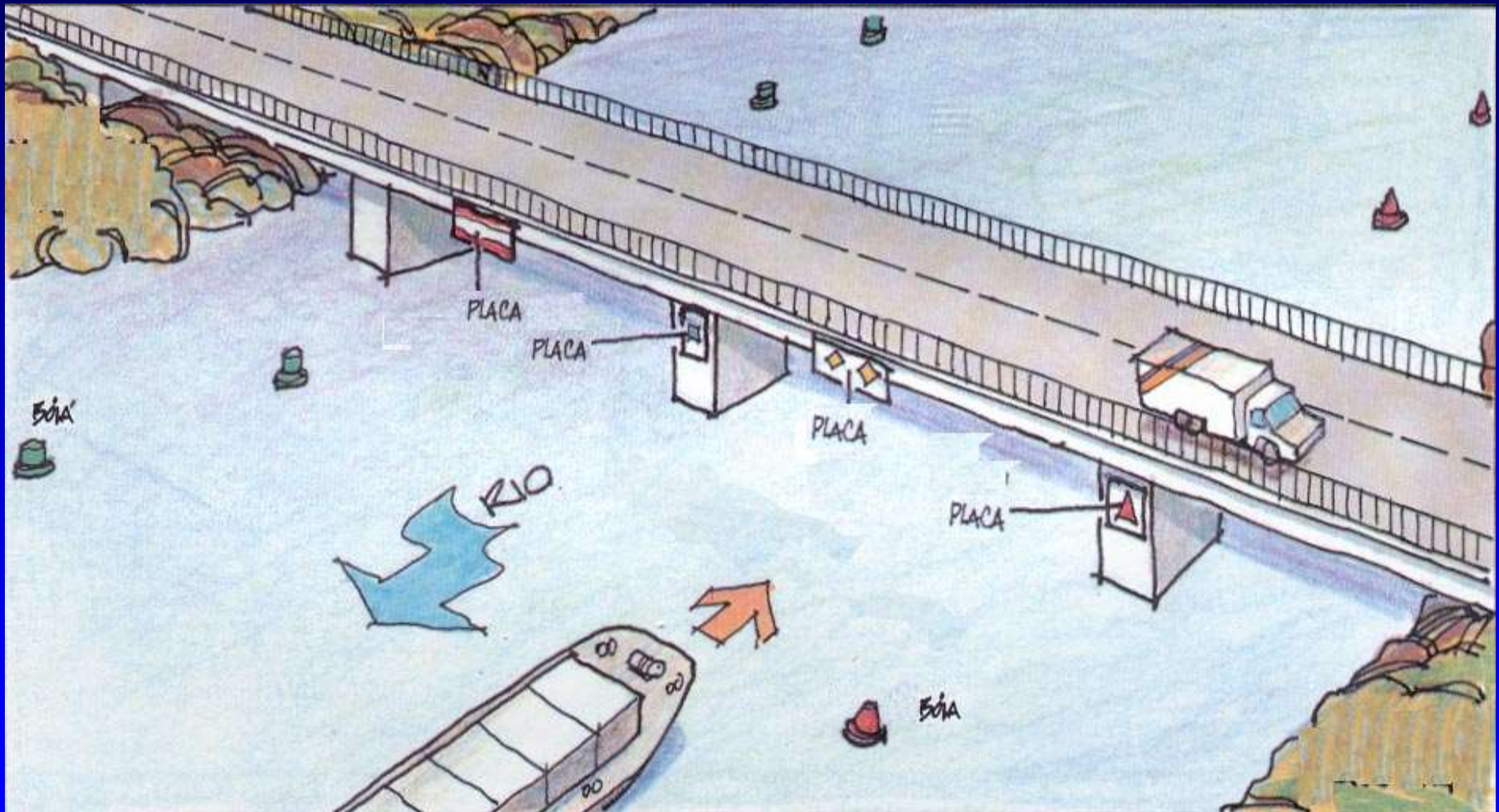


Canal de Pereira Barreto





Balizamento



Desafio: represa de Itaipú



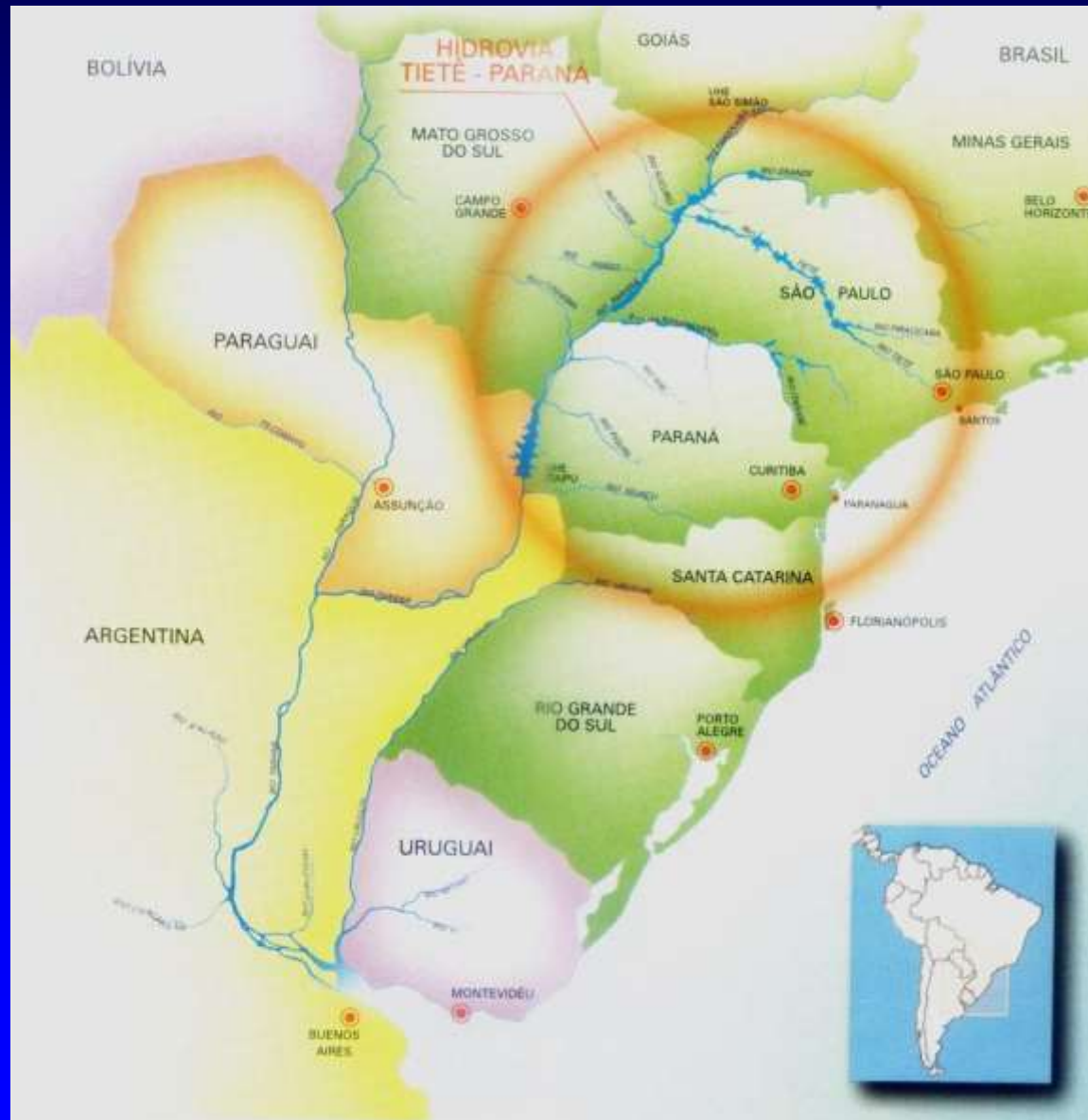
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d2/Itaipu_geral.jpg/300px-Itaipu_geral.jpg



<http://infraroi.com.br/wp-content/uploads/2018/03/71.jpg>

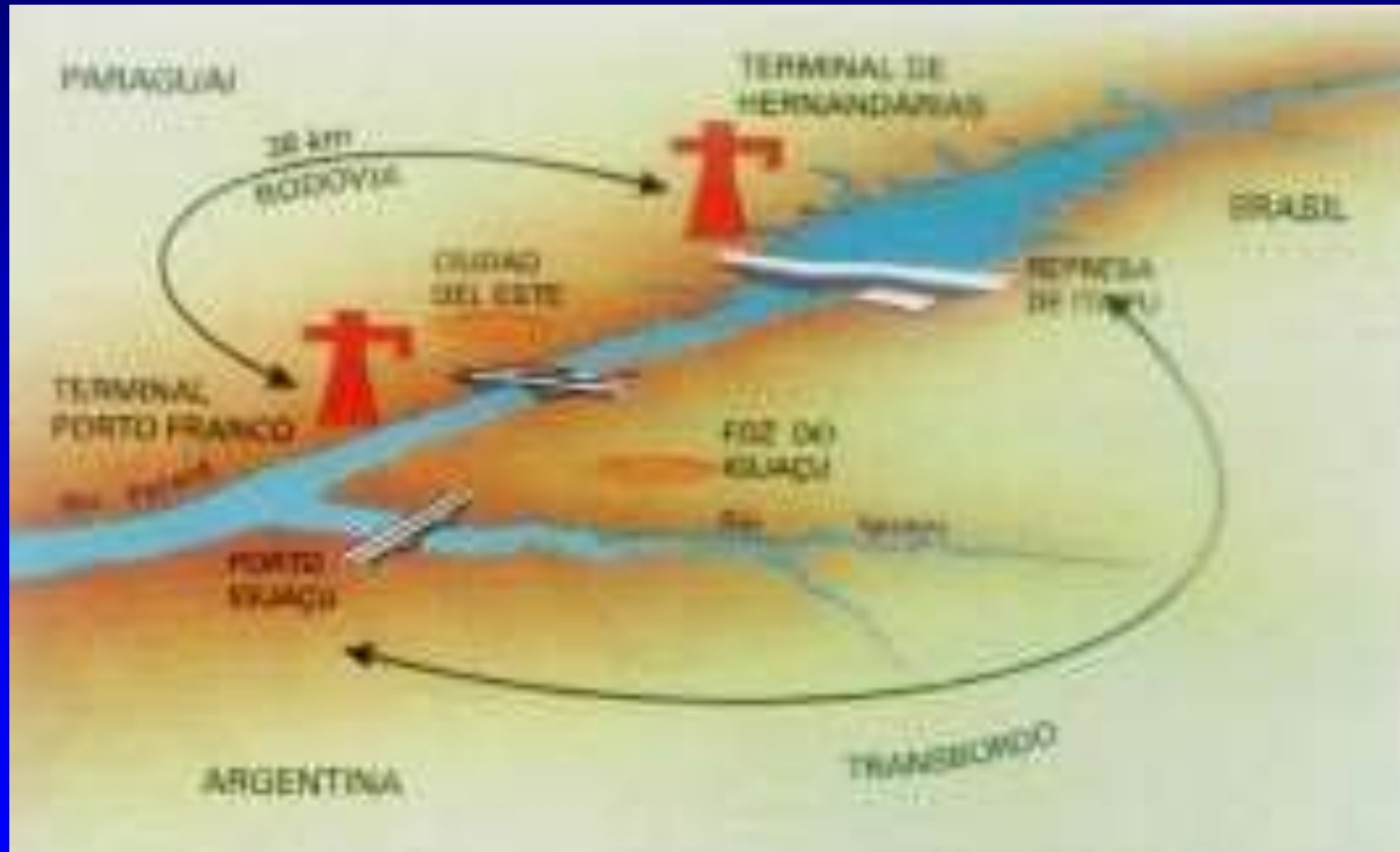


Desafio: represa de Itaipú



Desafío: represa de Itaipú

Alternativa 1: Transbordo Rodoviário



Desafio: represa de Itaipú

Alternativa 2: Transbordo Esteira



Desafio: represa de Itaipú

Alternativa 3: Canal ligando o rio Paraná com o rio Paraguai.



Desafio: represa de Itaipú

■ *Alternativa 4: Eclusa*

- *Canal dotado de quatro eclusas de baixa queda*
- *Alternativa mais provável*
- *Custo da obra, antes previsto em US\$ 1,8 bilhão, caiu para US\$ 400 milhões*

Transporte fluvial

■ *Rede hidroviária brasileira*

- *Mais de 40.000 km de extensão*
- *Enorme potencial de utilização*
- *Estados com relevo muito acentuado próximo à costa*
 - *Bahia à Santa Catarina*
 - *Portos marítimos*
 - *Sem ligação com hidrovias*

Hidrovias

28 mil km de vias navegáveis
interiores e potencial de aproveitamento
de mais 15 mil km de novas vias



Principais Hidrovias

- Hidrovia do Madeira
- Hidrovia Paraguai-Paraná
- Hidrovia do São Francisco
- Hidrovia Tocantins-Araguaia
- Hidrovia Paraná-Tietê

Principais Portos



**40 portos públicos,
com operação
basicamente
pelo setor privado**

REDE HIDROVIÁRIA BRASILEIRA

BACIA	ESTADOS	EXTENSÃO APROXIMADA/ KM			PRINCIPAIS HIDROVIAS RIOS
		NAVEGÁVEIS	POTENCIAIS	TOTAL*	
AMAZÔNICA	AM, PA, AC, RO, RR, e AP	18.300	723,5	19.023,5	AMAZONAS, SOLIMÕES, NEGRO, BRANCO, MADEIRA, PURUS, JURUÁ, TAPAJÓS, TELES PIRES e GUAPORÉ.
NORDESTE	MA e PI	1.740	2.975	4.715	MEARIAM, PINDARÉ, ITAPECURU, PARNAÍBA, e BALSAS.
TOCANTINS/ARAGUAIA	TO, MA e GO	2.200	1.300	3.500	TOCANTINS, ARAGUAIA e DAS MORTES.
SÃO FRANCISCO	MG, BA, PE e SE	1.400	2.700	4.100	SÃO FRANCISCO, GRANDE e CORRENTE.
LESTE	MG, ES e RJ	-	1.094	1.094	DOCE, PARAÍBA DO SUL e JÉQUITINHOA.
PARANÁ	SP, PR e SC	1.900	2.900	4.800	PARANÁ, TIETÊ, PARANAÍBA, GRANDE, IVAÍ, e IVINHEMA.
PARAGUAI	MT, MS e PR	1.280	1.815	3.095	PARAGUAI, CUIABÁ, MIRANDA, SÃO LOURENÇO, TAQUARI e JAURÚ.
SUDESTE	RS	600	700	1.300	JACUI, TAQUARI, LAGOA DOS PATOS e LAGOA MIRIM.
URUGUAI	RS e SC	-	1.200	1.200	URUGUAI e IBICUI.
TOTAL		27.420	15.407,5	42.827,5	

* Trechos não necessariamente contínuos.

Principais hidroviias

Hidrovia do Madeira

- ***trecho navegável: confluência com o rio Amazonas até Porto Velho/RO, com 1.056 km de extensão***

Hidrovia do São Francisco

- ***trecho navegável: Pirapora/MG até Juazeiro/BA – Petrolina/PE, com 1.371 km de extensão***

Hidrovia Tocantins – Araguaia

- ***trechos navegáveis – extensão 3.251 km***
 - ***Rio Araguaia - Aruanã (GO) — Xambioá (TO)***
 - ***Rio das Mortes - Nova Xavantina (MT) — São Félix do Araguaia (MT)***
 - ***Rio Tocantins - Peixe (TO) — reservatório Lajeado; Miracema (TO) – Estreito (MA); Imperatriz– São João do Araguaia; São João do Araguaia – reservatório de Tucuruí; barragem de Tucuruí - foz do Tocantins***

Principais hidrovias

Hidrovia Paraná-Tietê

- *Trechos navegáveis: 1.020 km*
 - *Rio Paraná - UHE da Itaipu e entrada do Canal de Navegação, em Guaíra/PR; Canal de Navegação sob a ponte rodoviária de Guaíra até a barragem da UHE de Porto Primavera; Reservatório da UHE de Porto Primavera; foz do Rio São José dos Dourados até o Distrito de São Simão (GO) - parte no Rio Paranaíba*
 - *Rio Tietê - Reservatório de Barra Bonita até a foz no Rio Paraná*

Hidrovia Paraguai – Paraná

- *Hidrovia internacional entre Nueva Palmira - Uruguai até Cáceres/MT com 3.442 km de extensão. Passa por Argentina, Bolívia e Paraguai*
- *Trecho brasileiro - Cáceres/MT à confluência do rio Apa (Mato Grosso do Sul) com o rio Paraguai – 1.278 km*

Hidroviias na Amazônia

Além do Rio Madeira, tem-se:

- *Rio Amazonas 1.488 Km, da foz até Manaus*
- *Rio Solimões: 1.620 Km entre os municípios de Manaus e Tabatinga*
- *Rio Mamoré: 192 Km da foz até Guajará Mirim*
- *Rio Guaporé: 1.180 Km da foz até Mato Grosso*
- *Rio Negro: 310 Km de Manaus até a foz do rio Branco.*
- *Rio Branco: 472 Km entre a foz no rio Negro até a cidade de Caracaraí (RR)*
- *Rio Purus: 2.550 Km desde sua foz no Solimões até Boca do Acre*
- *Rio Acre: 200 Km, desde a sua foz no Purus até Brasiléia.*
- *Rio Juruá: 3.120 Km da foz até Cruzeiro do Sul (AC)*
- *Rio Trombetas: 260 Km da foz até Porteira*
- *Rio Tapajós 345 Km, entre Santarém (PA) e São Luís do Tapajós*
- *Rio Xingu: 298 Km da foz até Altamira*
- *Rio Guamá: 27 Km da foz até foz do Rio Capim*
- *Rio Capim: 200 Km da foz até Santana*

Transporte fluvial

■ *Bacia Amazônica*

→ *Rio Amazonas*

- *Acesso a Iquitos, no Peru*
- *3.750 km da costa*
- *Bacia com 20.000 km de rede navegável natural*

→ *Rio Madeira*

- *Ligação entre Porto Velho e Manaus*

Transporte fluvial

■ *Bacia Amazônica*

→ *Rio Madeira*

- *Ligação Manaus-Santos*
- *80 % das cargas por via rodofluvial (12 dias)*
- *10 % por cabotagem (16 dias)*
- *10 % por modo aéreo*

Transporte fluvial

■ *Bacia Amazônica*

→ *Rios Negro e Branco*

- *Roraima*

→ *Rios Purus e Juruá*

- *Acre*

→ *Rios Tocantins e Araguaia*

- *Planalto Central*
- *Tucuruí e Santa Isabel (projeto)*

Transporte fluvial

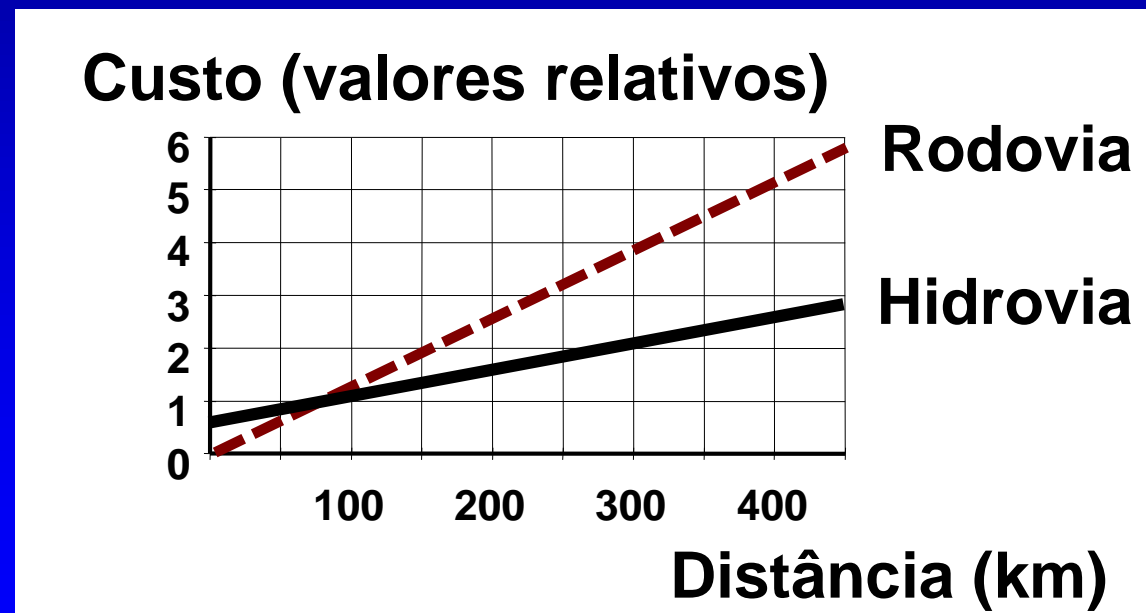
■ *Intermodalidade*

→ *O Brasil precisa se acostumar com a idéia, comum em países mais desenvolvidos, de que o transporte rodoviário é mais eficiente em **pequenas** distâncias*

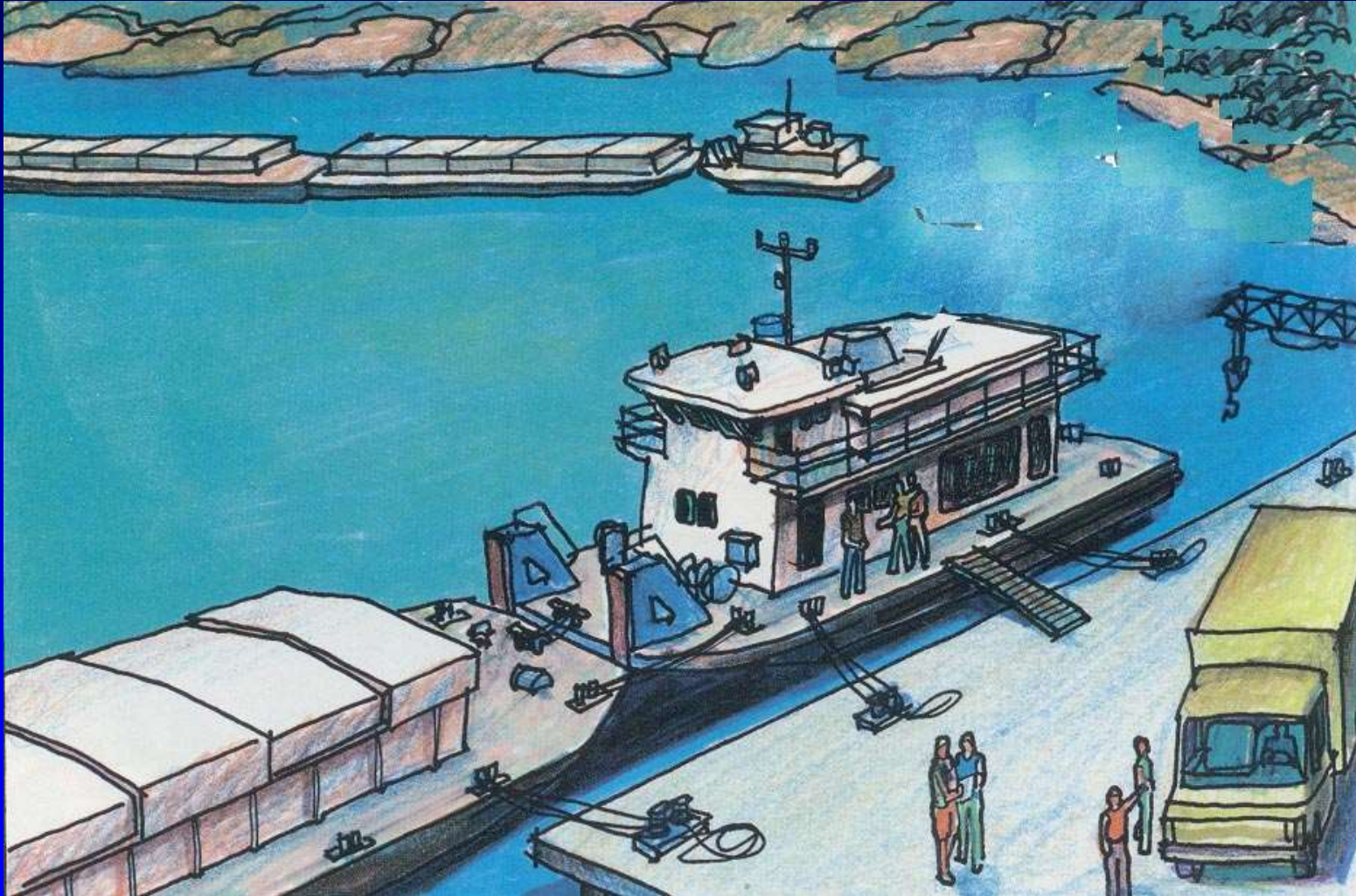
Transporte fluvial

■ *Intermodalidade*

→ *Gado na hidrovia Tietê-Paraná*



Terminal Multimodal



Terminal Multimodal



Estrutura do capítulo

- *Introdução*
- *Comparação de diversas modalidades de transporte*
- *Transporte fluvial*
- *Transporte marítimo*

Transporte marítimo

■ *Progresso da navegação*

RENASCIMENTO

→ ***Caravela - 5.000 anos***

→ ***Navio a vapor - 400 anos***

→ ***Navio atômico - 100 anos***

Transporte marítimo

■ *Pontos fortes e fracos*

😊 *Fretes baixos*

😊 *Segurança*

😞 *Tempo de viagem*

😞 *Disponibilidade variável*

Transporte marítimo

■ *Custos baixos*

- *Potência menor do que em outros modos para deslocar a mesma massa*
- *Característica do meio em que se realiza o transporte (a água), que dispensa manutenção*

Transporte marítimo

- *Tendências modernas*
 - **Aumento das dimensões**
 - **Especialização**
- *Fatores críticos da frota brasileira*
 - **Pequeno porte das embarcações**
 - **Idade média elevada**

Custos logísticos e transportes

<i>FERROVIÁRIO</i>	<i>7,5 BI</i>
<i>AQUAVIÁRIO</i>	<i>6,9 BI</i>
<i>DUTOVIÁRIO</i>	<i>2,1 BI</i>
<i>AÉREO</i>	<i>1,9 BI</i>
<i>RODOVIÁRIO</i>	<i>104,3 BI</i>
<i>TOTAL</i>	<i>122,5 BI</i>

7,0% PIB

** Somente Transporte Doméstico*

Fonte: Coppead- UFRJ/ Banco Mundial - 1996

Custos do transporte de carga

Custos logísticos = custo transporte + custo estoque + custo armazenagem + custo administrativo

Custos logísticos (% do PIB)

1996: custos 17%, transportes 9 a 10%

2004: custos 12,1%, transportes 7%

Nos EUA, esse o custo logístico é de 8,6% com transporte correspondendo entre 5 a 6%

Capacidade dos modos de transporte

MODOS	HIDROVIÁRIO	FERROVIÁRIO	RODOVIÁRIO
Capacidade de Carga	<p>1 Comboio Duplo Tietê (4 chatas e empurrador)</p> <p>6.000 t</p>	<p>2,9 Comboios Hopper (86 vagões)</p> 	<p>172 Carretas Graneleiras Bi-trem</p> 
Comprimento Carga	150 m	1,7 km	3,5 km (26 km em movimento)

Comparativo de fretes por modo

HIDROVIA



40,00

FERROVIA



65,00

RODOVIA



100,00

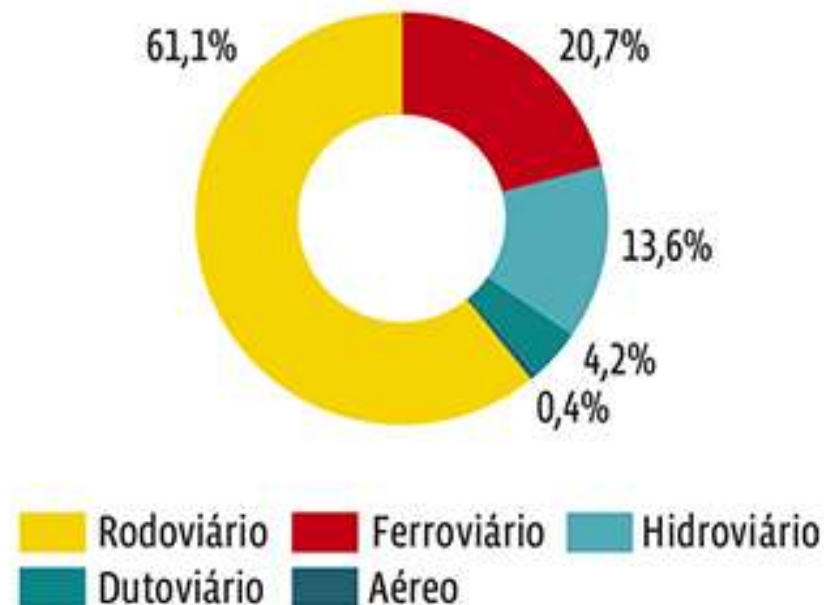
R\$ T por 1.000 KM

Obs. Os fretes acima dependem de cada origem/ fluxo/ modal e concessionária

Fonte: Caramuru

Matriz de transportes brasileira

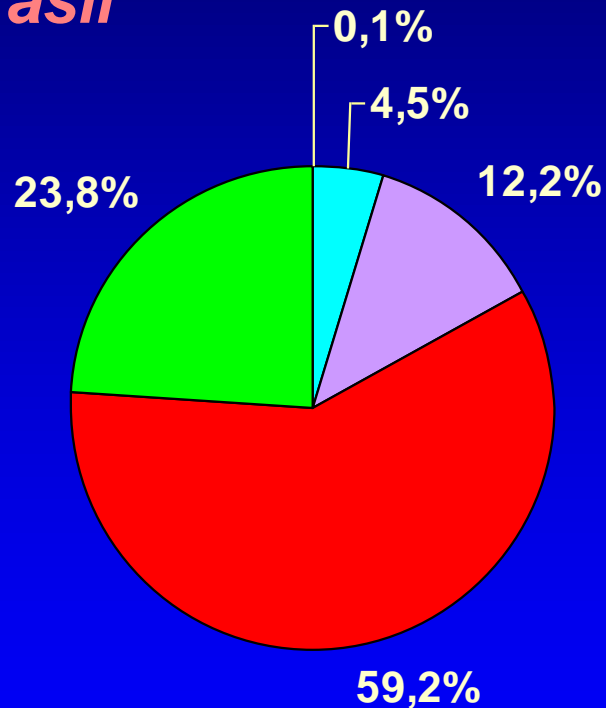
A MATRIZ DE TRANSPORTE BRASILEIRA (2014)
Distribuição percentual de bilhões de toneladas-quilômetro-úteis transportados (TKUs)



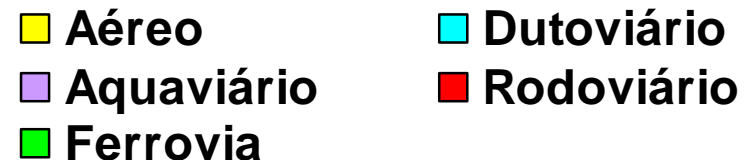
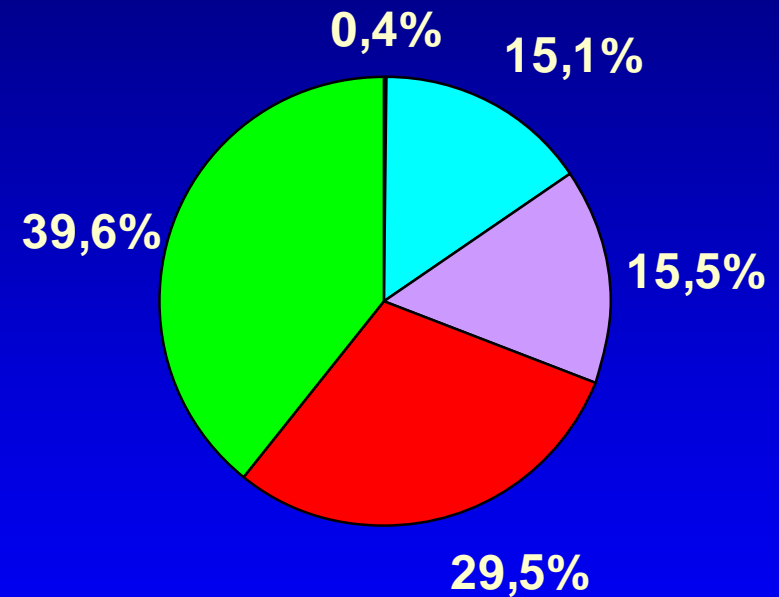
Fonte: *Confederação Nacional do Transporte e IBGE*

Matrizes de transportes – Brasil x EUA

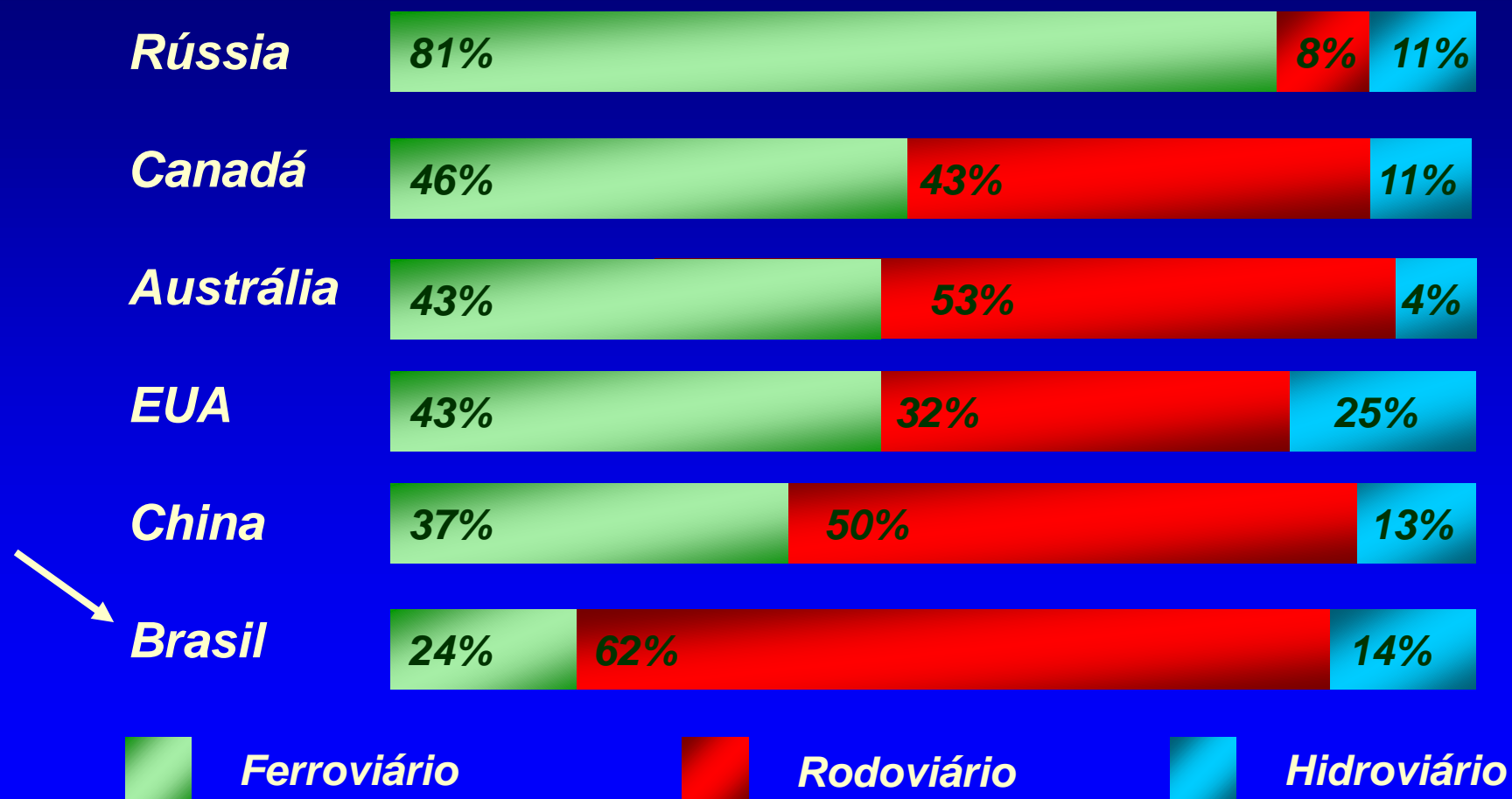
Brasil



EUA



Matrizes de transportes – comparativo internacional



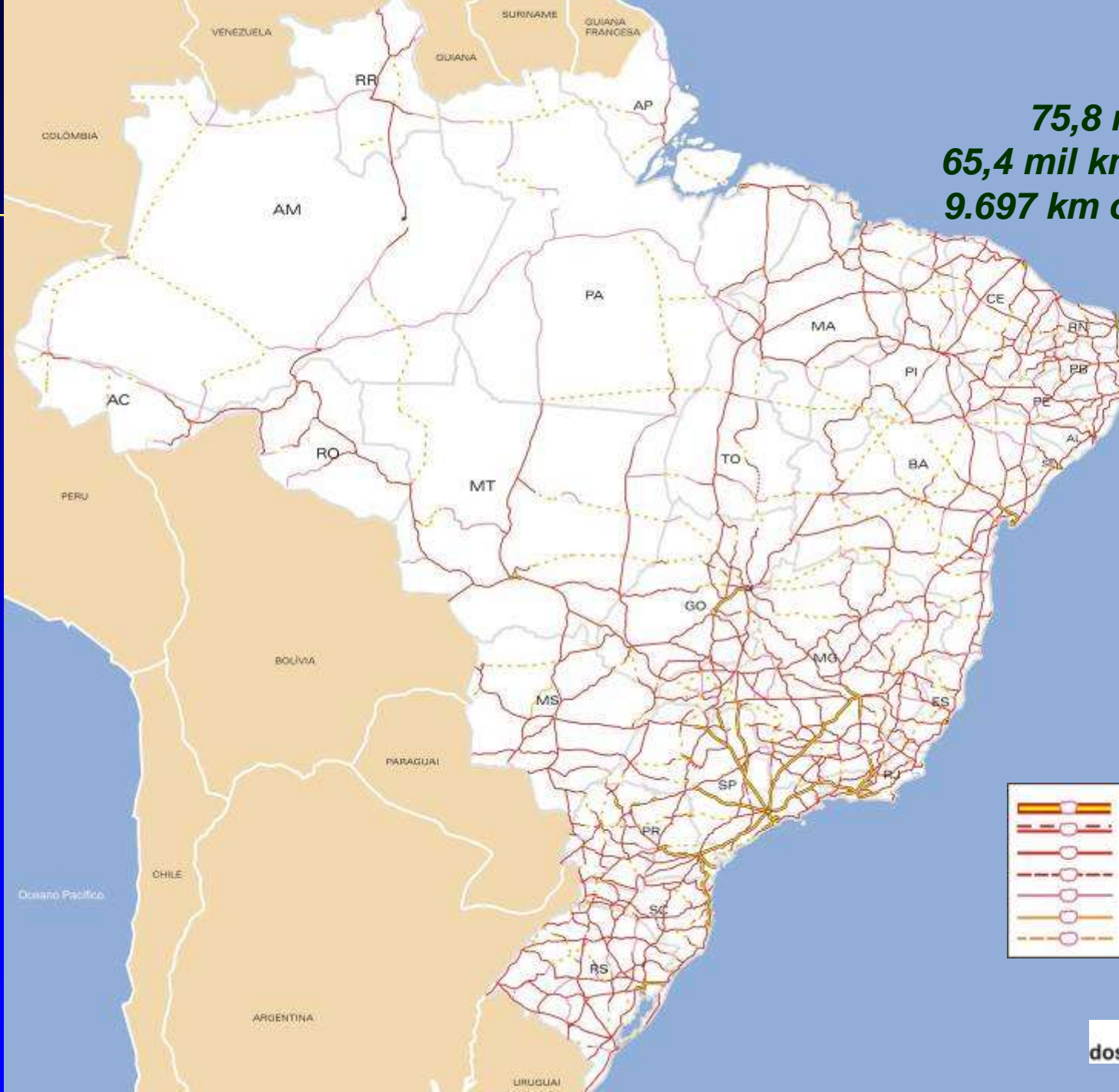
Matriz de transportes brasileira

Forte predominância do transporte rodoviário, principalmente quando comparado o Brasil a países com dimensões continentais como Rússia, Canadá, Austrália, Estados Unidos e China

Como consequência há custos logísticos mais altos e uma excessiva dependência de um só modo de transporte, sem aproveitar o potencial da integração entre os modos.

Rodovias

75,8 mil km de malha
65,4 mil km pavimentados
9.697 km concessionados



	Rodovias Federais Duplicadas
	Rodovias Federais em Duplicação
	Rodovias Federais Pavimentadas
	Rodovias Federais em Pavimentação
	Rodovias Federais Implantadas
	Rodovias Federais em Leito Natural
	Rodovias Federais Planejadas

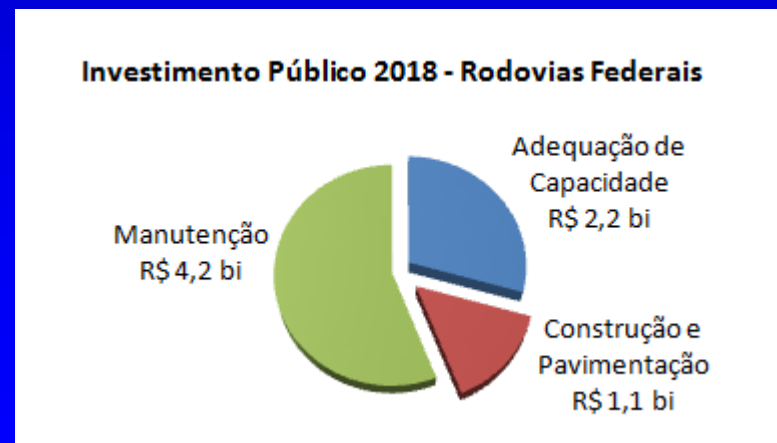
Sistema rodoviário nacional (extensão em km)

Ao todo são **1.563,6 mil quilômetros** de malha rodoviária no país, sendo 94,7% rodovias estaduais e municipais, e 5,3% federais (76,5 mil quilômetros).

As estradas pavimentadas representam 13,7% do total (213,5 mil quilômetros). Os outros 86,3% são rodovias não pavimentadas (1.350,1 mil quilômetros).

Da malha rodoviária federal, 65,5 mil quilômetros são pavimentados (84,7%); 6,4 mil quilômetros são duplicadas (10,7%) e 68,8 mil quilômetros são de pista simples (89,9%).

<http://infraestrutura.gov.br/rodovias-brasileiras.html>



Ferrovias

**30,6 mil km de ferrovias,
operados pelo setor privado**



Custos logísticos no Brasil

<https://www.ilos.com.br/web/custos-logisticos-no-brasil/>

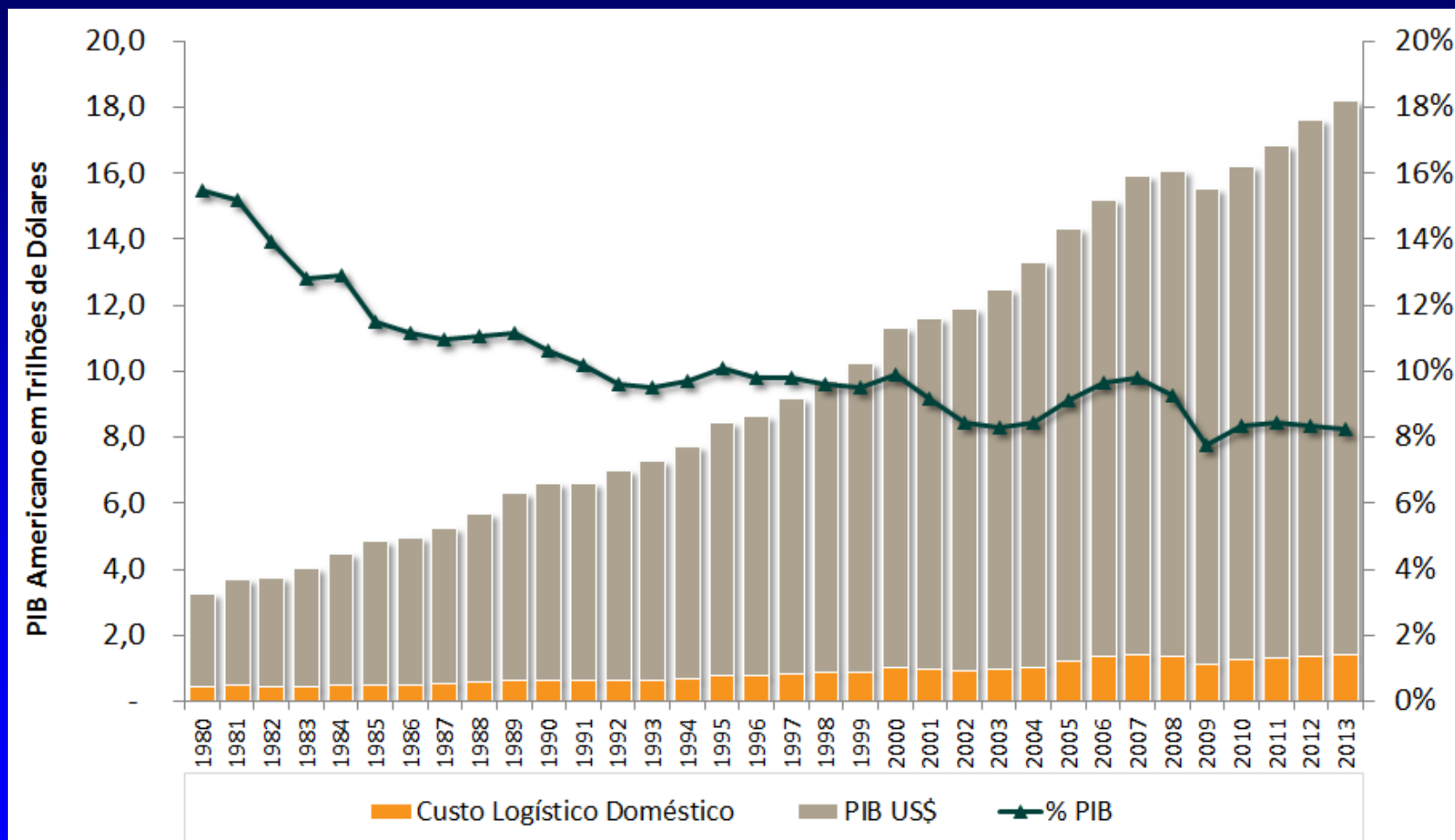


Figura 2 – Evoluto dos custos logísticos nos Estados Unidos

Fonte: Annual State of Logistics Report, Wilson/CSCMP; Análise: ILOS

Custos logísticos no Brasil

<https://www.ilos.com.br/web/custos-logisticos-no-brasil/>

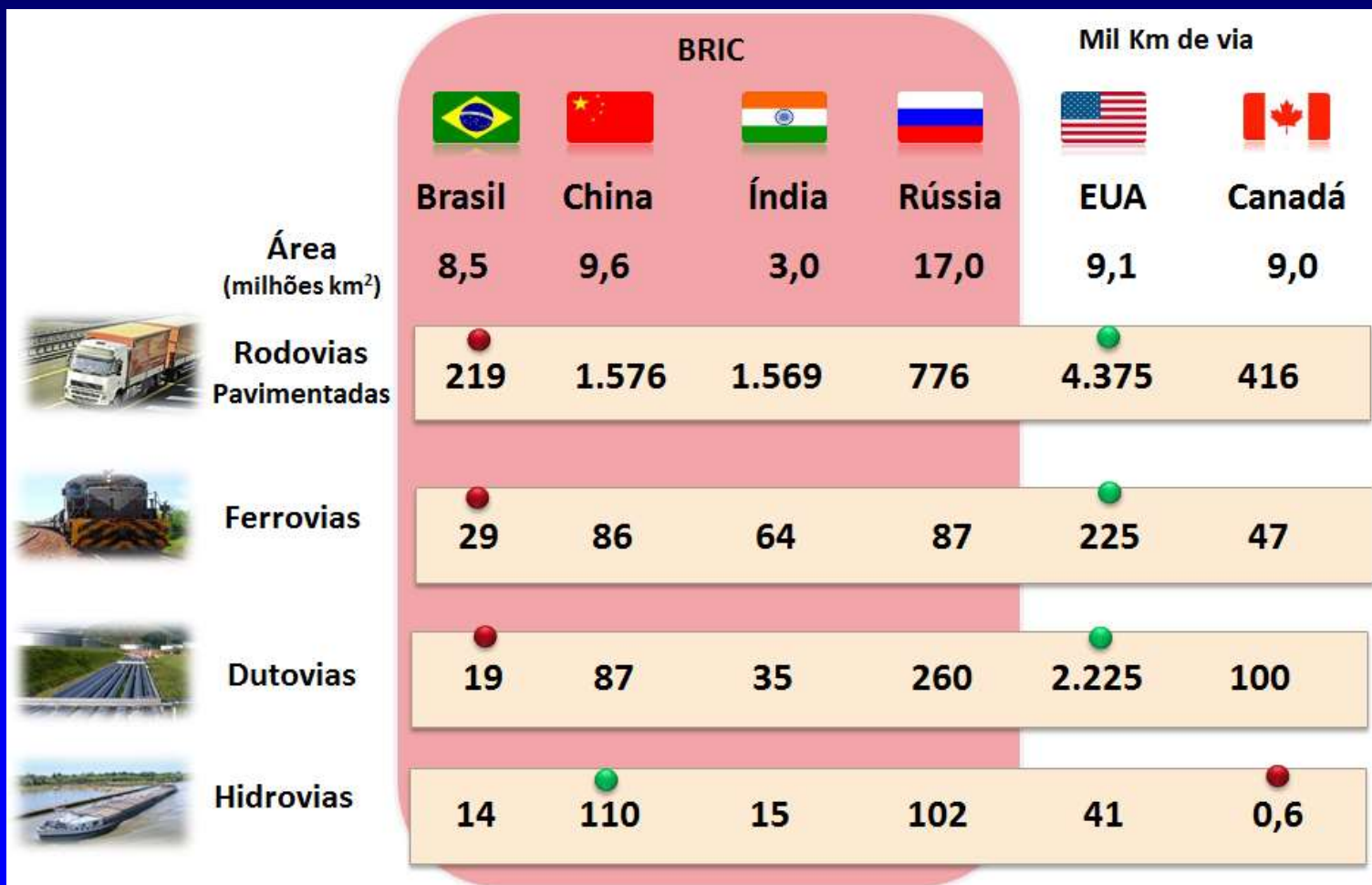


Figura 3 – Infraestrutura de transportes de carga pelo mundo

Fonte: World FactBook, Banco Mundial – 2014

Custos logísticos no Brasil

<https://www.ilos.com.br/web/custos-logisticos-no-brasil/>















	Desempenho Logístico				Infraestrutura			
	2007	2010	2012	2014	2007	2010	2012	2014
 Alemanha	3°	1°	4°	1°	3°	1°	1°	1°
 Holanda	2°	4°	5°	2°	1°	2°	3°	3°
 Bélgica	12°	9°	7°	3°	11°	12°	8°	8°
 Reino Unido	9°	8°	12°	4°	10°	16°	15°	6°
 Cingapura	1°	2°	1°	5°	2°	4°	2°	2°
 EUA	14°	15°	9°	9°	7°	7°	4°	5°
 Canadá	10°	14°	14°	12°	12°	11°	12°	10°
 China	30°	27°	26°	28°	30°	26°	26°	23°
 África do Sul	24°	28°	23°	34°	26°	29°	19°	38°
 Índia	39°	47°	46°	54°	42°	47°	55°	58°
 Brasil	61°	41°	45°	65°	49°	37°	45°	54°
 Rússia	99°	94°	95°	90°	93°	83°	96°	77°

Figura 4 – Ranking do Índice de Desempenho Logístico do Banco Mundial – 2007 a 2014

Fonte: Banco Mundial

Custos logísticos no Brasil

<https://www.ilos.com.br/web/custos-logisticos-no-brasil/>

	2012 		2012 	
	% TKU	US\$ / Mil TKU	% TKU	US\$ / Mil TKU
Rodoviário	67%	US\$ 133	31%	US\$ 310
Ferrovário	18%	US\$ 22	37%	US\$ 29
Aquaviário	11%	US\$ 30	10%	US\$ 10
Dutoviário	3%	US\$ 25	21%	US\$ 9
Aéreo	0,04%	US\$ 1.060	0,3%	US\$ 1.107

TKU = tonelada por km útil

Figura 5 – Matriz de transportes de carga de Brasil e Estados Unidos e os respectivos custos por modo

Custos logísticos no Brasil

<https://www.ilos.com.br/web/custos-logisticos-no-brasil/>

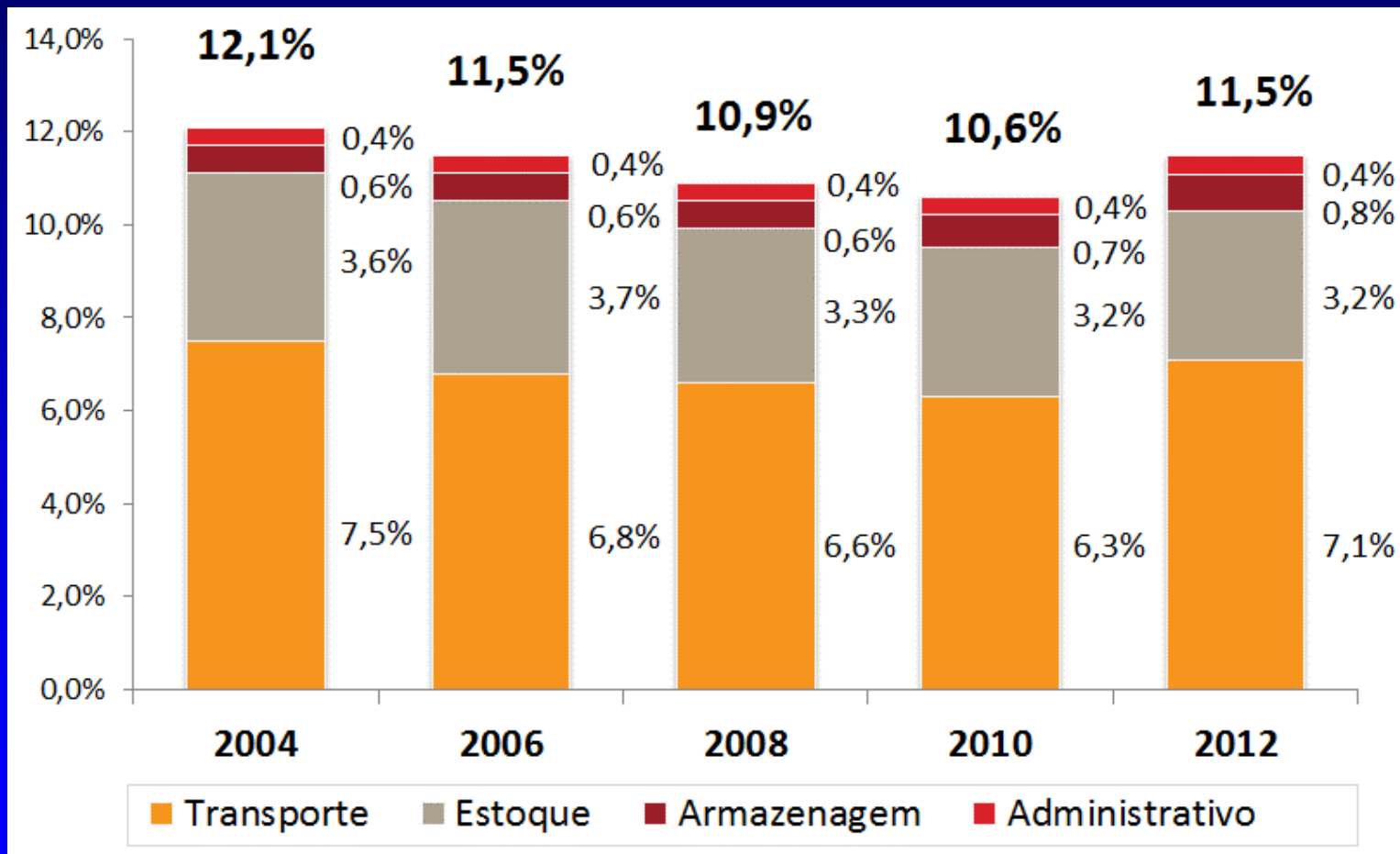


Figura 7 – Representatividade dos custos logísticos do Brasil em relação ao PIB

Custos logísticos no Brasil

<https://www.ilos.com.br/web/custos-logisticos-no-brasil/>

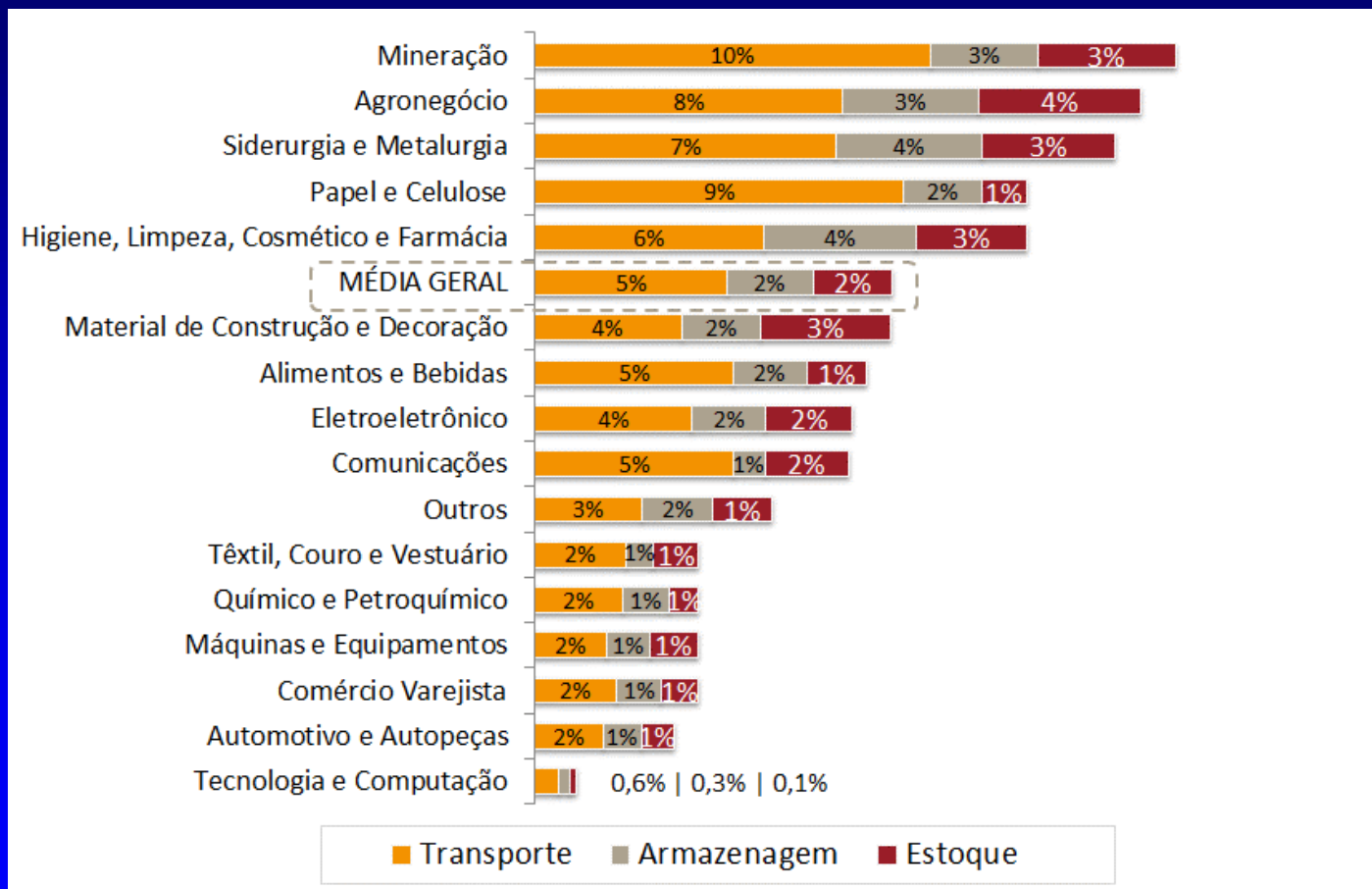


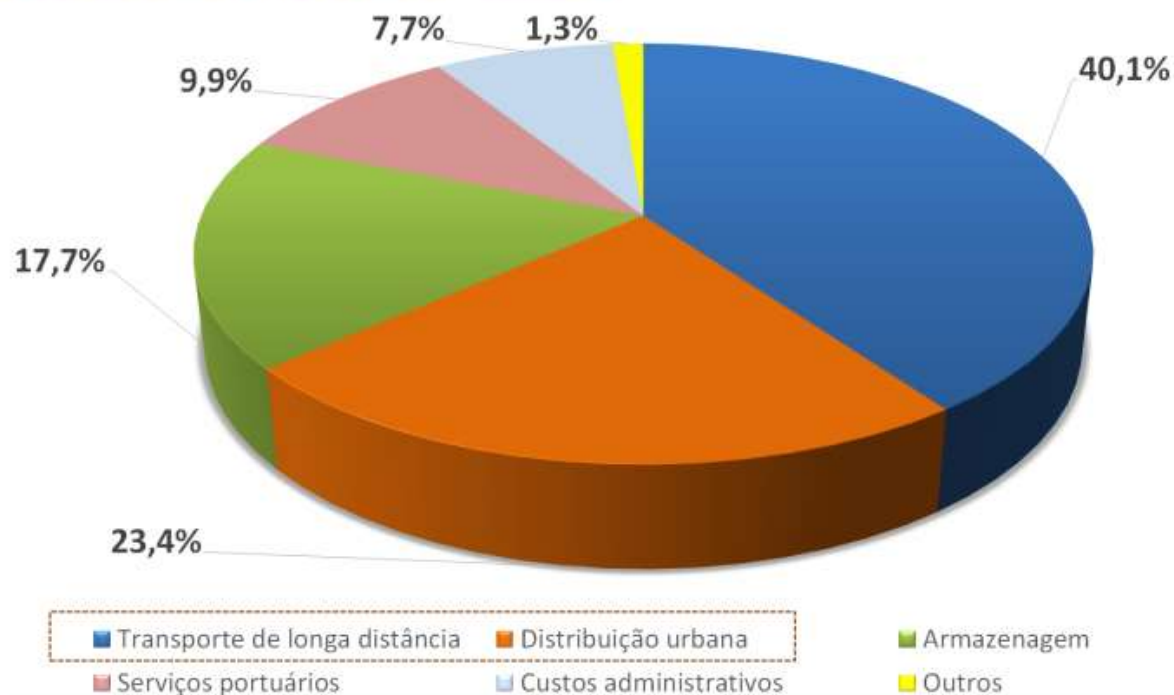
Figura 8 – Custos logísticos das empresas no Brasil em relação à receita líquida em 2012, por setor

Fonte: ILOS

Custos logísticos no Brasil

<https://www.fdc.org.br/conhecimento-site/nucleos-de-pesquisa-site/Materiais/pesquisa-custos-logisticos2017.pdf>

PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL MÉDIA DOS GRANDES ITENS DE CUSTO NA COMPOSIÇÃO DO CUSTO LOGÍSTICO TOTAL

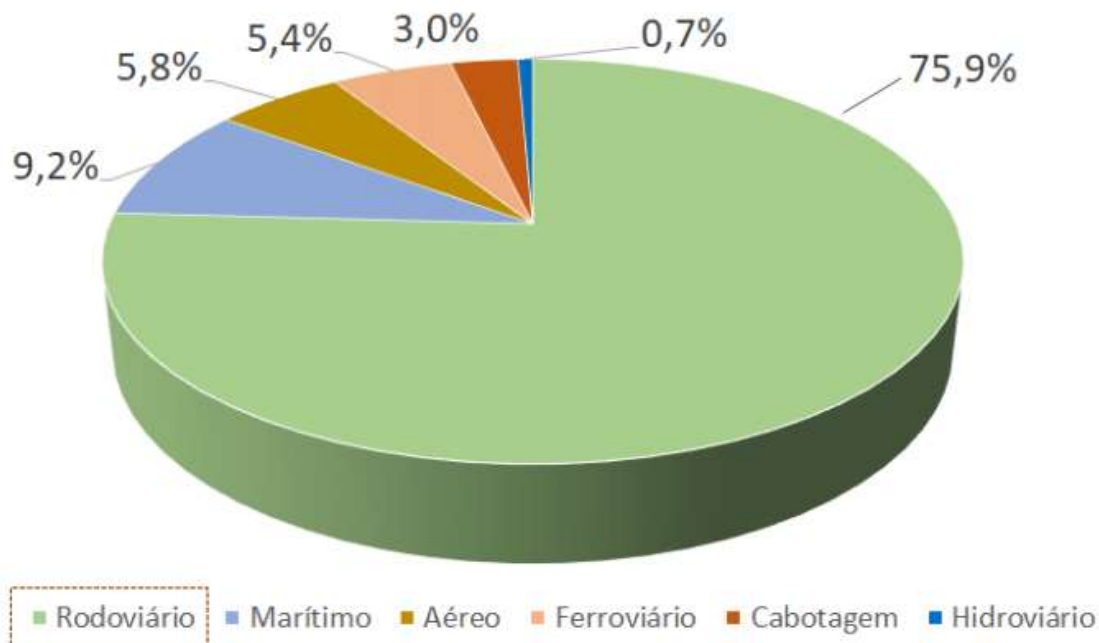


O transporte, compreendendo as movimentações de longa distância e a distribuição urbana de mercadorias, responde por 63,5% do custo logístico total incorrido pelos embarcadores de cargas no Brasil

Custos logísticos no Brasil

<https://www.fdc.org.br/conhecimento-site/nucleos-de-pesquisa-site/Materiais/pesquisa-custos-logisticos2017.pdf>

DIVISÃO MODAL DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE UTILIZADOS PELAS EMPRESAS EMBARCADORAS



O modo rodoviário responde majoritariamente pelos serviços de transporte utilizados pelas empresas embarcadoras de cargas: cerca de $\frac{3}{4}$ das indicações

Anuário estatístico 2019 ANTAQ

Agência Nacional de Transportes Aquaviários

Movimentação Total em 2019

1,104 bilhão t

-1,6%

no último ano

+31,5%

nos últimos 9 anos

Minério de Ferro	Petróleo e Derivados	Soja	Milho
367,8 milhões de t	224,7 milhões de t	92,4 milhões de t	55,7 milhões de t
<p>Em 2019 foram movimentadas 39,2 milhões de t <u>a menos</u> que em 2018 (-10%)</p> <p>33% é o que representa o min. ferro na movimentação total</p>	<p>A movimentação de petróleo e derivados aumentou +11% no último ano</p> <p>A exportação de óleo bruto cresceu +37% 2018-19</p>	<p>-10% foi a queda na movimentação de soja (2018-19)</p> <p>O embarque de soja em vias interiores cresceu +4% 2018-19</p>	<p>A movimentação de milho cresceu +58% em 2019 (base 2018)</p> <p>2019 registrou recorde de exportação desse granel, 10,5 milhões de t <u>a mais</u> que o de 2015</p>

Anuário estatístico 2019 ANTAQ



Agência Nacional de Transportes Aquaviários

Longo Curso

→ Exportação

Principais Destinos

em milhões de toneladas

- 1º  China: 312,2
- 2º  EUA: 34,0
- 3º  Malásia: 31,2
- 4º  Holanda: 25,7
- 5º  Japão: 24,7

Exportações (milhões de t)



Top 5: 85%

Exportações (FOB – bilhões US\$)



Top 5: 42%

Fonte: Comexstat - MDIC

Anuário estatístico 2019 ANTAQ

Agência Nacional de Transportes Aquaviários

Longo Curso

→ Importação

Principais Origens

em milhões de toneladas

- 1º  EUA: 39,3
- 2º  China: 12,4
- 3º  Argentina: 10,5
- 4º  Rússia: 7,9
- 5º  Colômbia: 7,1

Importações (milhões de t)



Importações (FOB – bilhões US\$)



Fonte: Comexstat - MDIC

Anuário estatístico 2019 ANTAQ

Agência Nacional de Transportes Aquaviários

Cabotagem

240,3 milhões
(toneladas)



41% da movimentação de cabotagem é composta por petróleo com O-D plataforma-porto



Petróleo e Derivados
20%
(exceto origem plataforma)

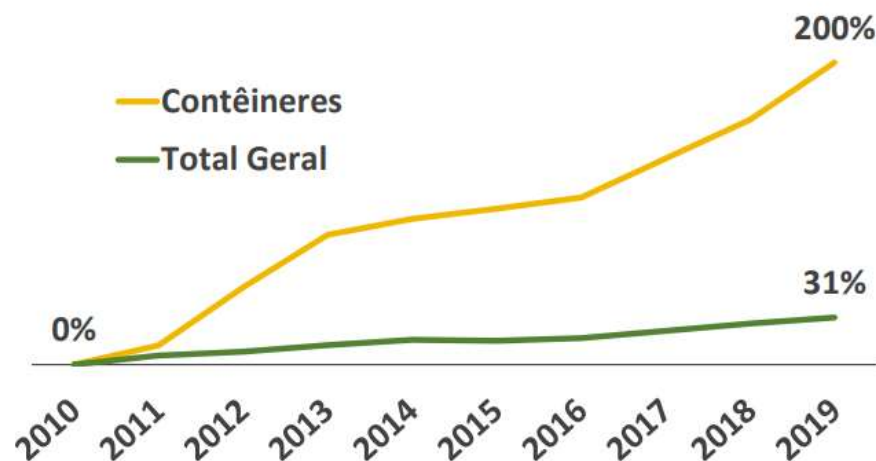


Minérios
17%



Contêineres
13%

Crescimento (toneladas) em relação a 2010



+13%

é o crescimento médio anual na movimentação de contêineres na cabotagem (2010-19)

Anuário estatístico 2019 ANTAQ

Agência Nacional de Transportes Aquaviários

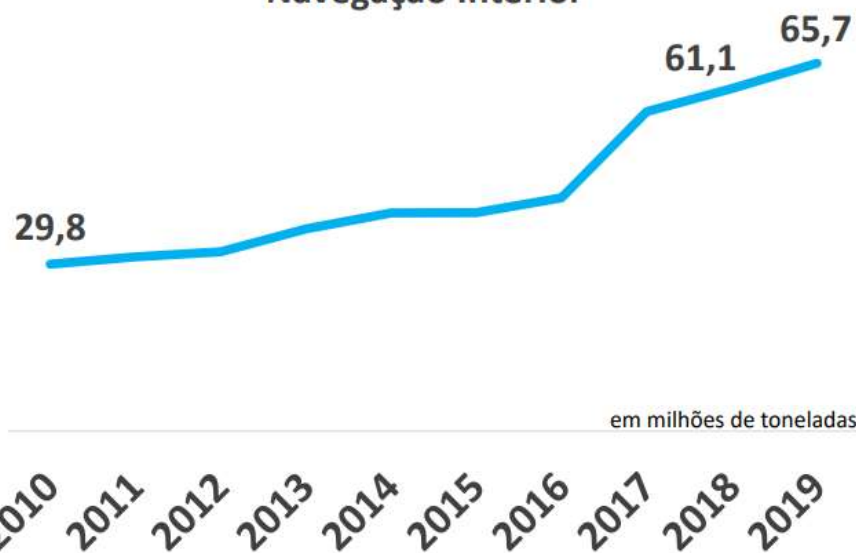
Interior

65,7 milhões
(toneladas)

+7,5%

2018-2019

Evolução da Movimentação –
Navegação Interior



+9,2%

foi o crescimento médio anual da movimentação da navegação interior nos últimos 9 anos

+369%

é o aumento do volume embarcado de **Soja e Milho** em Navegação Interior entre 2010-19

em milhões de toneladas

Videos institucionais de alguns portos brasileiros

Porto de Santos-SP

<https://www.youtube.com/watch?v=M1Q4-iabME>

Porto de Pecém-CE

<https://www.youtube.com/watch?v=4C4c1PpFOSY>

Porto Suape-PE

(não-institucional): <https://www.youtube.com/watch?v=XsHOxeLPPX4>

(institucional): <https://www.youtube.com/watch?v=WixyMS1IBrQ>

Porto de Itajaí-SC

<https://www.youtube.com/watch?v=4hrO7yoDJbU>