



# TRANSPORTE HIDROVIÁRIO



Governo do Estado de São Paulo  
Secretaria dos Transportes

**DEPARTAMENTO  
HIDROVIÁRIO**



Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Tradição e Pioneirismo na Educação

SÃO PAULO - SP  
06/NOV/2010

# TRANSPORTE

- 10% do PIB
- 60% dos custos logísticos

## TRANSPORTE HIDROVIÁRIO (AQUAVIÁRIO)

Aquele executado em meio hídrico por equipamento flutuante

## HIDROVIAS INTERIORES

Sistema viário formado por rios, lagos e reservatórios

# Situação Mundial



↕ 450.000 km de vias navegáveis

↕ 190.000 km em uso efetivo (aprox. 40%)

↕ 2.200 milhões t/ano

- 50% nos EUA
- 30% Europa
- Outras regiões menor escala





- 40.000 km de vias navegáveis
- 1.250 milhões t/ano
- Principais corpos d'água: Mississippi, Missouri, Ohio, Tennessee, Grandes Lagos e São Lourenço.





■ Capitale et port fluvial  
 Hauptstadt und Binnenhafen  
 Capital and inland-port  
 Hoofdstad en binnenvaart haven

■ Capitale  
 Hauptstadt  
 Capital  
 Hoofdstad

■ Port fluvial  
 Binnenhafen  
 Inland-port  
 Binnenvaart haven

Classes de voies navigables  
 Binnenwasserstrassen-Klassen  
 Inland waterways - Classes  
 Waterwegen - Klasse

I	250-400 T
II	400-650 T
III	650-1000 T
IV	1000-1500 T
Va	1500-3000 T
Vb	3200-6000 T
VIa	3200-6000 T
VIb	6400-12000 T
VIc	9600-18000 T
VII	14.500-27000 T

- 26.500 km de vias navegáveis
- 10.000 km em canais artificiais
- Principais corpos d'água: Reno, Danúbio, Ródano,

© Vieses navegáveis de Europa - Consultas e atualizações: 2014 (atual)



# BRASIL

43.000 km de vias navegáveis

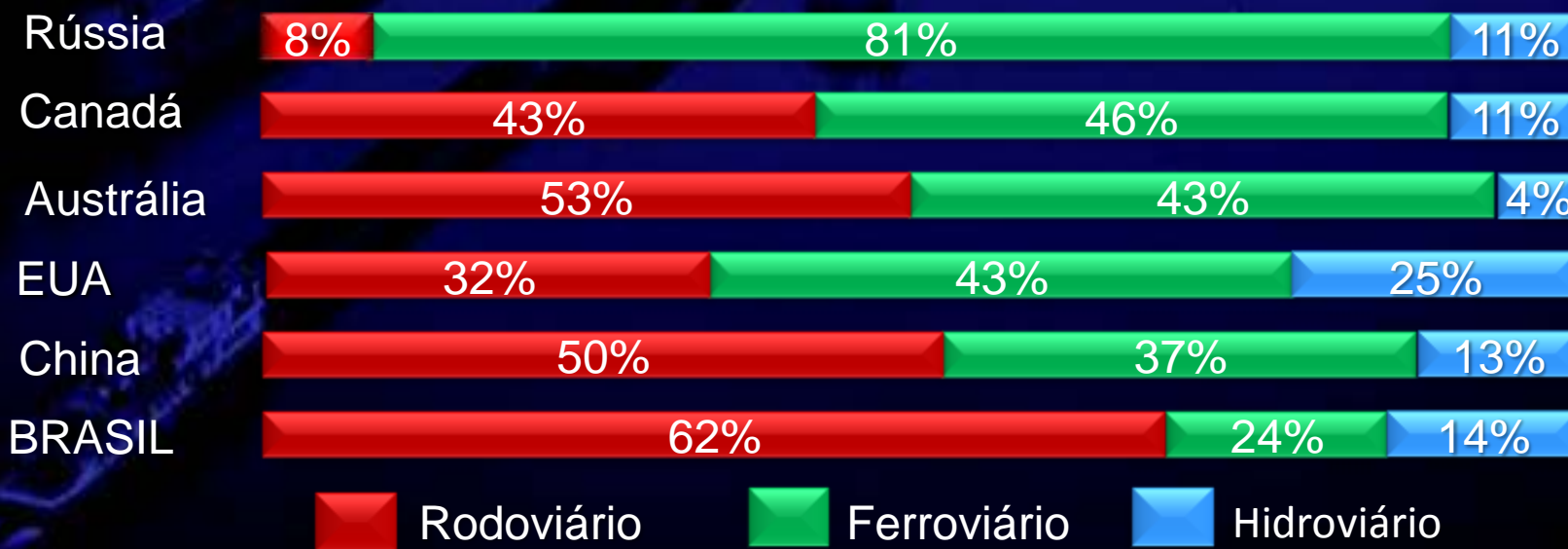
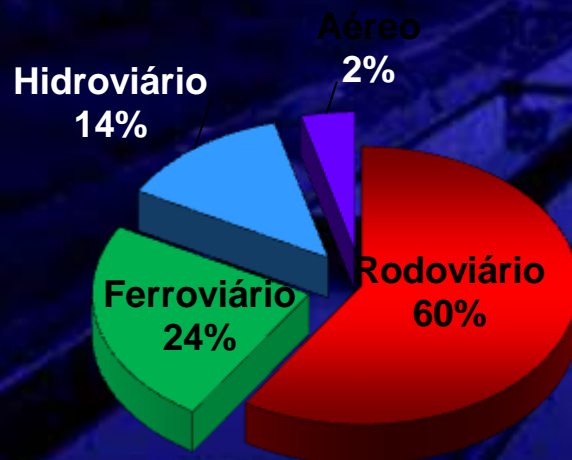
Em uso

- Tietê-Paraná 1.660 km
- Amazonas – Madeira 4.164 km
- Tapajós 1.046 km
- Capim 372 km
- Tocantins – Araguaia 3.040 km
- São Francisco 1.371 km
- Paraguai 1.323 km
- Jacuí, Taquari e L.dos Patos 670 km

**TOTAL** 13.646  
km



# BRASIL: DISTRIBUIÇÃO MODAL

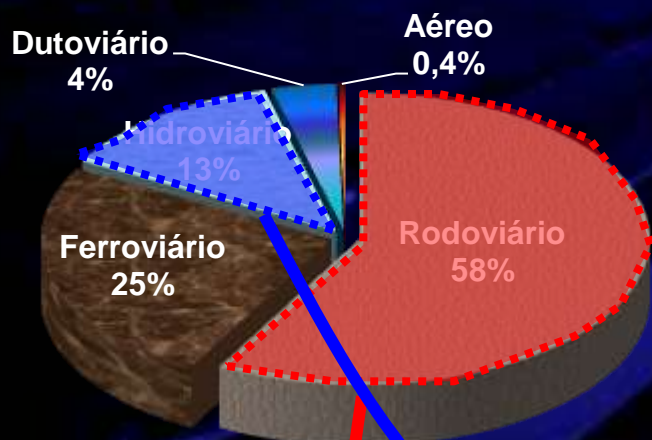




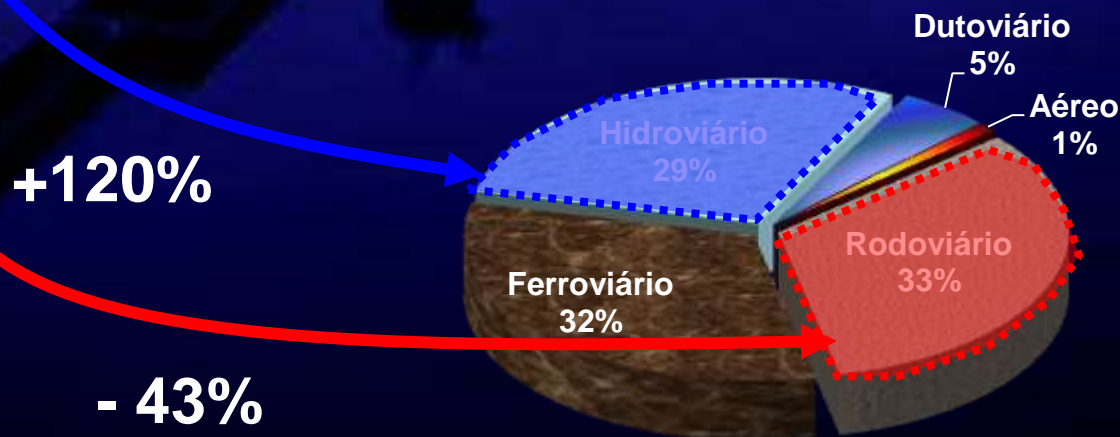
# Nova Matriz de Transporte

## Plano Nacional de Logística de Transporte - PNLT

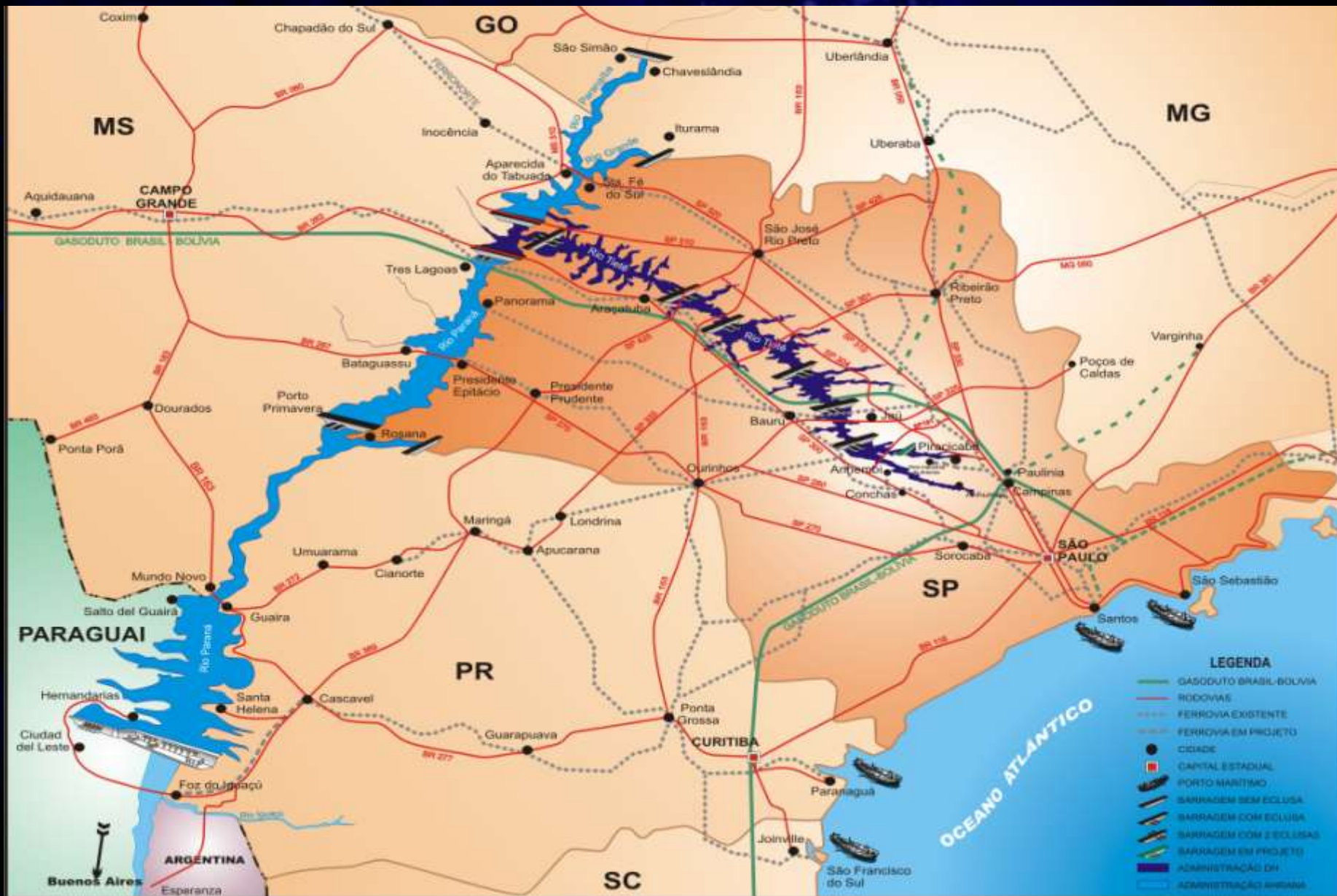
### Matriz de transporte- 2007



### Matriz de transporte - 2025











**BARRA BONITA - 1973**



**BARIRI - 1968**



**IBITINGA - 1986**



**PROMISSÃO - 1986**





**PEREIRA BARRETO**



**IGARAÇU DO TIETÊ**

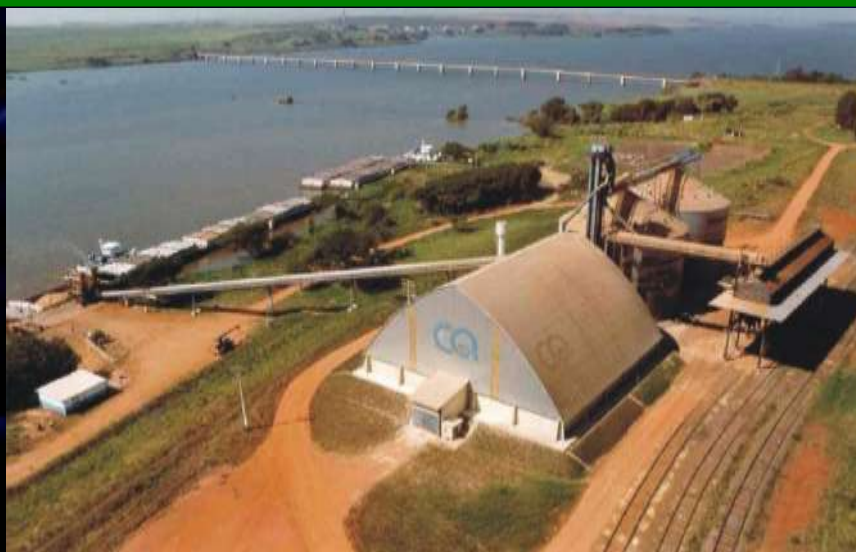


**PROMISSÃO**



**BARIRI (Margem Direita)**





**LOUIS DREYFUS - PEDERNEIRAS**



**EPN / TORQUE - PEDERNEIRAS**



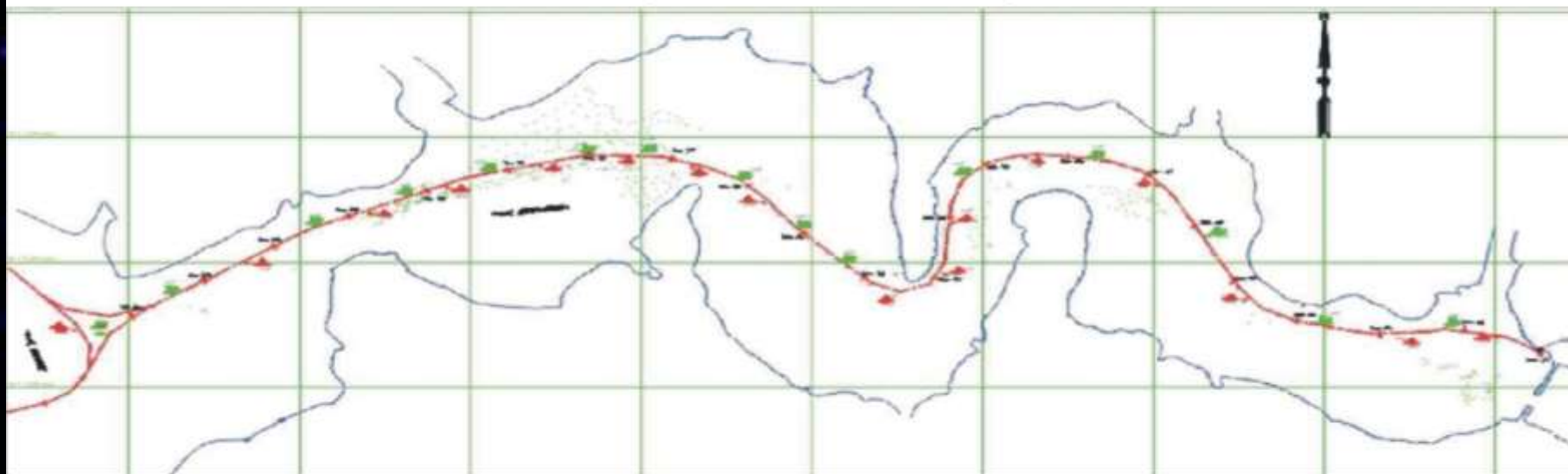
**PIO PRADO - ARAÇATUBA**



**GASA / COSAN - ANDRADINA**



IMPLANTAÇÃO DE ROTA DE NAVEGAÇÃO





**QUINTELLA**



**EPN-TORQUE**



**SARTCO-ADM**

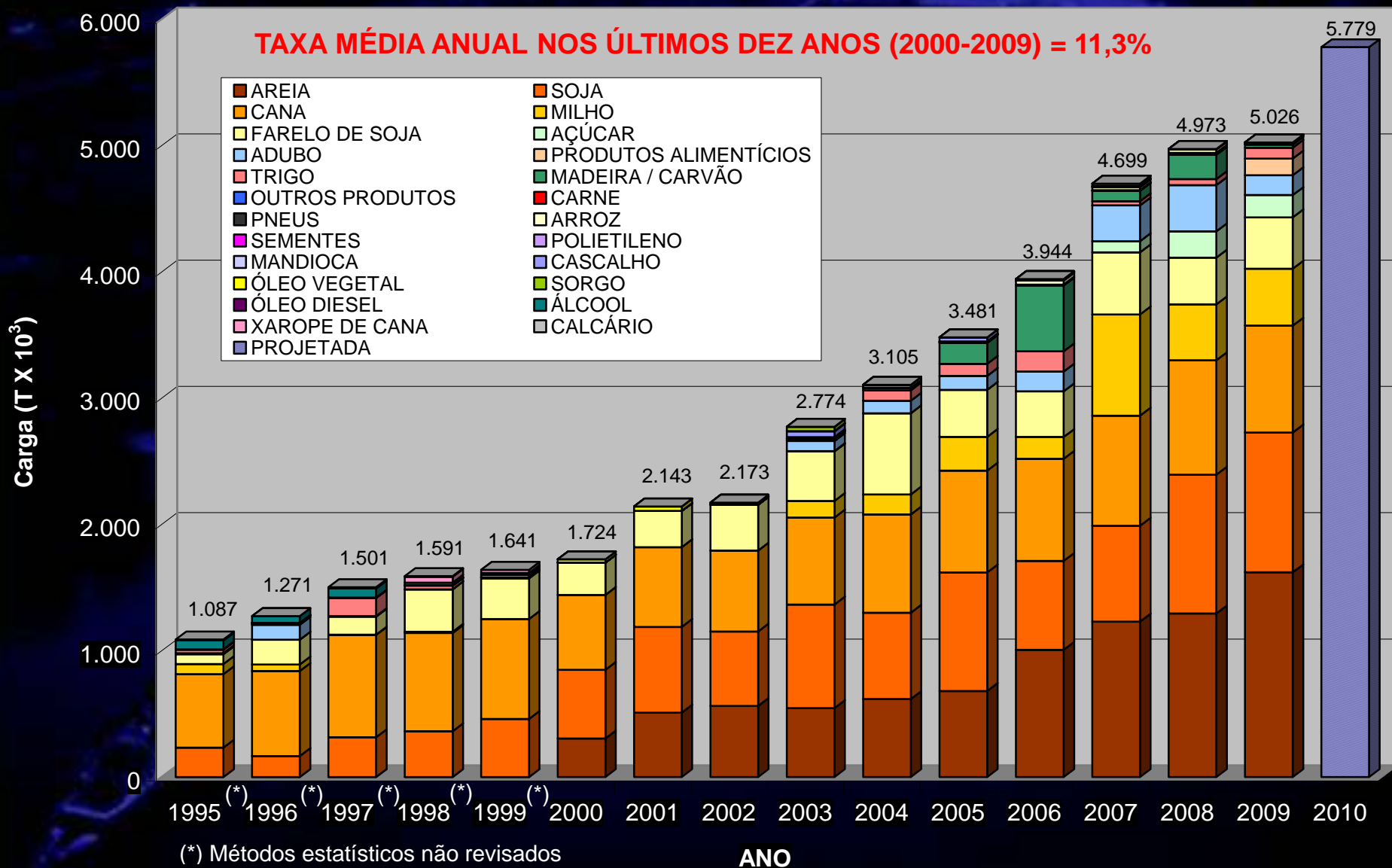


**DIAMANTE-COSAN**



EVOLUÇÃO DAS CARGAS TRANSPORTADAS (MIL TON.)

TAXA MÉDIA ANUAL NOS ÚLTIMOS DEZ ANOS (2000-2009) = 11,3%



# PARÂMETROS DE COMPARAÇÃO ENTRE MODAIS DE TRANSPORTE

## Vantagens do Transporte Hidroviário:

**MAIOR:** ↑ eficiência energética

↑ capacidade de concentração de cargas

**MENOR:** ↓ consumo de combustível

↓ emissão de poluentes (alterações climáticas e efeito estufa)

↓ congestionamento de tráfego

↓ custo da infraestrutura

↓ acidentes

↓ custos operacionais

↓ impactos ambientais

↓ emissão de ruído



# Parâmetros de comparação entre modais de transporte

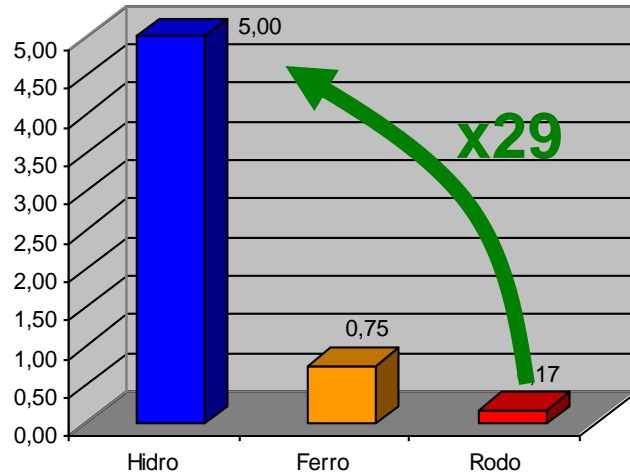
## ↓ CUSTO OPERACIONAL

### COMPARAÇÃO DE FRETES POR MODAL DE TRANSPORTE (US\$ / t . 1000 km)

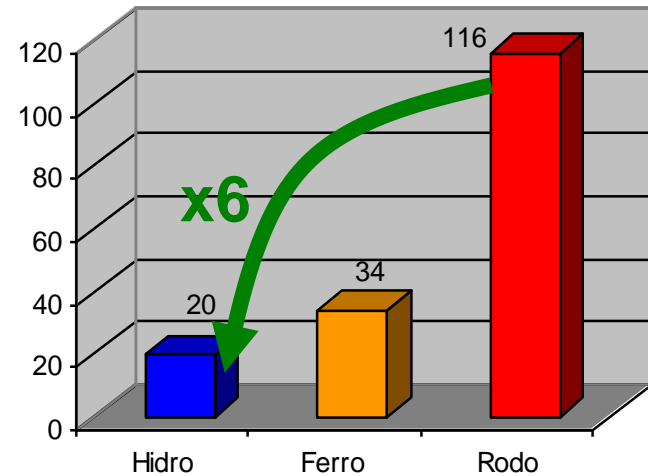
<b>FONTES</b>	<b>RODO</b>	<b>FERRO</b>	<b>HIDRO</b>
<b>J. C. T. Riva - Consultoria - 2004</b>	<b>32</b> 2,7	<b>20</b> 1,7	<b>12</b> 1,0
<b>SIFRECA - ESALQ - 2005</b>	<b>30</b> 2,3	<b>22</b> 1,7	<b>13</b> 1,0
<b>Caramuru - Revista da Indústria - 2007</b>	<b>50</b> 2,5	<b>33</b> 1,7	<b>20</b> 1,0
<b>Macrologística Consultoria - 2007</b>	<b>50</b> 5,0	<b>20</b> 2,0	<b>10</b> 1,0
<b>MÉDIA</b>	<b>41</b> 2,9	<b>24</b> 1,7	<b>14</b> 1,0

# Parâmetros de comparação entre modais de transporte

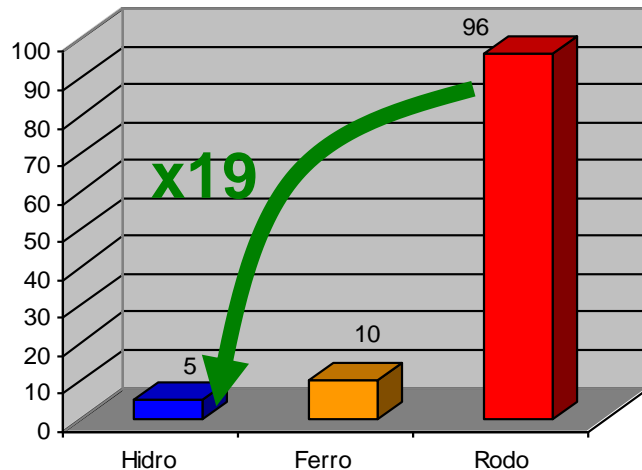
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA: CARGA / POTÊNCIA (t / HP)



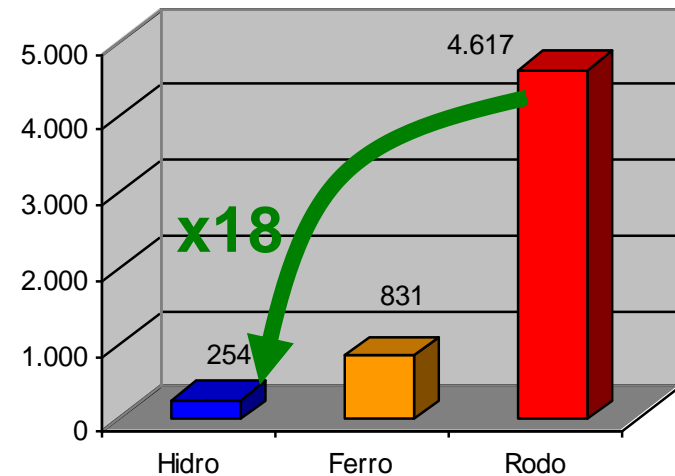
EMISSÃO DE POLUENTES:  
CO<sub>2</sub> (kg/1.000 tku)



CONSUMO DE COMBUSTÍVEL: (LITROS / 1.000 TKU)



Fonte: Ministerio dos Transportes - 1997

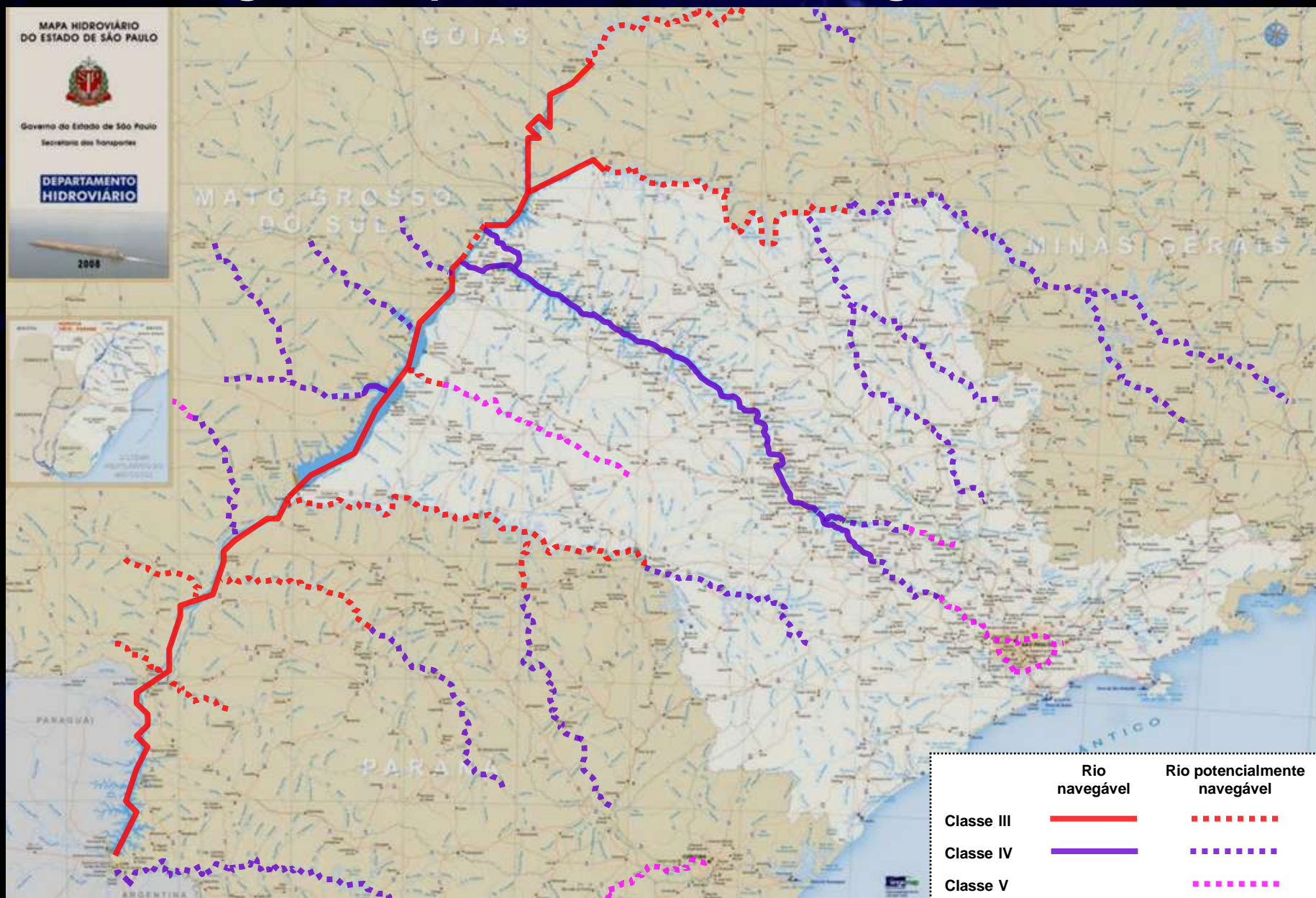


Fonte: DOT/Maritime Administration e TCL



# Hidrovia Tietê-Paraná

Rios navegáveis e potencialmente navegáveis: ± 8.600 km



# Extensões navegáveis e potencialmente navegáveis

BACIA	RIO	EXTENSÃO (KM)							ECLUSAS			
		PNV/PNVNI	CORRIGIDA		EM USO	IMEDIATA	VIÁVEL	DIFÍCIL	Q	C	D	
PARANÁ	1	Paraná	802	852	(4)	852						
	1.1	Sucuriú	85	85	(1)			85				
	1.2	Pardo	280	280		30	20	30	200			
	1.2.1	Inhanduí	70	70				70				
	1.3	Verde	150	150	(1)			140	10			
	1.4	Ivinheima	250	250	(2)			120	130			
	1.4.1	Dourados	110	110					110			
	1.5	Ivaí	370	630	(2)		45	175	410	1	III	19
	1.6	Piquiri	60	60				60				
	1.7	Peixe	36	250	(3)			36	214			
	1.8	Iguatemi	50	50				50				
1.9	Amambaí	90	90				90					
1.10	São José dos Dourados		45	(4)	45							
GRANDE	2	Grande	872	872		80		380	412	4	III	54,5; 42,5; 20,7; 27,5
	2.1	Pardo	270	270				150	120			
	2.1.1	Mogi-Guaçu	250	250					250			
PARANAÍBA	3	Paranaíba	700	700		160		160	380	2	III	72,9; 31
	3.1	Araguari	63	63					63			
	3.2	Corumbá	170	170					170			
TIETÊ	4	Tietê	797	936	(4)	576		220	140	6	IV e V	4,0; 5,5; 13,0; 12,0; 13,0; 6,0
	4.1	Piracicaba	153	153	(4)	24	10	45	74	1	IV	6
	4.2	Jaú		5	(4)	5						
	4.3	Fartura		17	(4)		17					
	4.4	Dourado		25	(4)		25					
	4.5	Canal Pereira Barreto		9	(4)	9						
	4.6	Pinheiros		25	(4)			25				
	4.7	Billings		30	(4)			30				
	4.8	Taiaquêba		11	(4)				11			
4.9	Ligação Bill. - Tçupeba		28	(4)				28				
PARANA PANEMA	5	Parapanema	610	610			20	250	340	3	III	17,0; 29,0; 52,5
	5.1	Tibagi	348	348				78	270			
IGUAÇU	6	Iguaçu	900	900		20			880			
	6.1	Negro	130	130					130			
<b>Total</b>			<b>7.616</b>	<b>8.474</b>		<b>1.801</b>	<b>137</b>	<b>2.194</b>	<b>4.342</b>	<b>17</b>		





# HIDROVIA TIETÊ-PARANÁ

MATO GROSSO DO SUL  
CAMPO GRANDE

PARAGUAI  
ASUNCIÓN

PARANÁ  
CURITIBA

SANTA CATARINA  
FLORIANÓPOLIS

RIO GRANDE DO SUL  
PORTO ALEGRE

URUGUAI  
MONTEVIDEO

BOLÍVIA

GOIÁS

BRASIL

MINAS GERAIS

SÃO PAULO

SÃO PAULO

SANTOS

ARGENTINA

BUENOS AIRES

OCEANO ATLÂNTICO

**SISTEMA  
HIDROVIÁRIO DO  
MERCOSUL**



**Baixo Tietê**

- Em Construção
- Término 1983
- Extensão - 236 km (PORTOBRÁS - CESP)

**Médio Tietê**

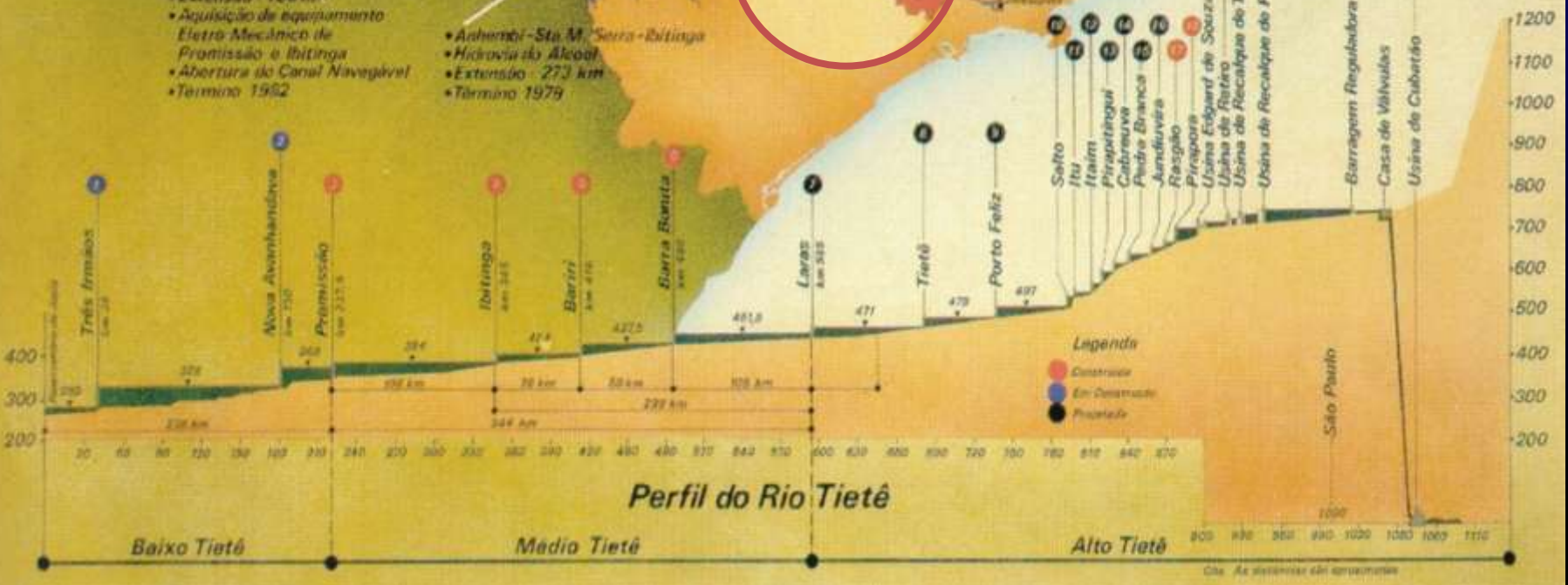
- Ibitinga - Promissão
- Extensão - 108 km
- Aquisição de equipamento Elétrico Mecânico de Promissão e Ibitinga
- Abertura do Canal Navegável
- Término 1962

**Anhembi - Sta. M. Serra - Itatinga**

- Hidrovia do Alcool
- Extensão - 273 km
- Término 1979

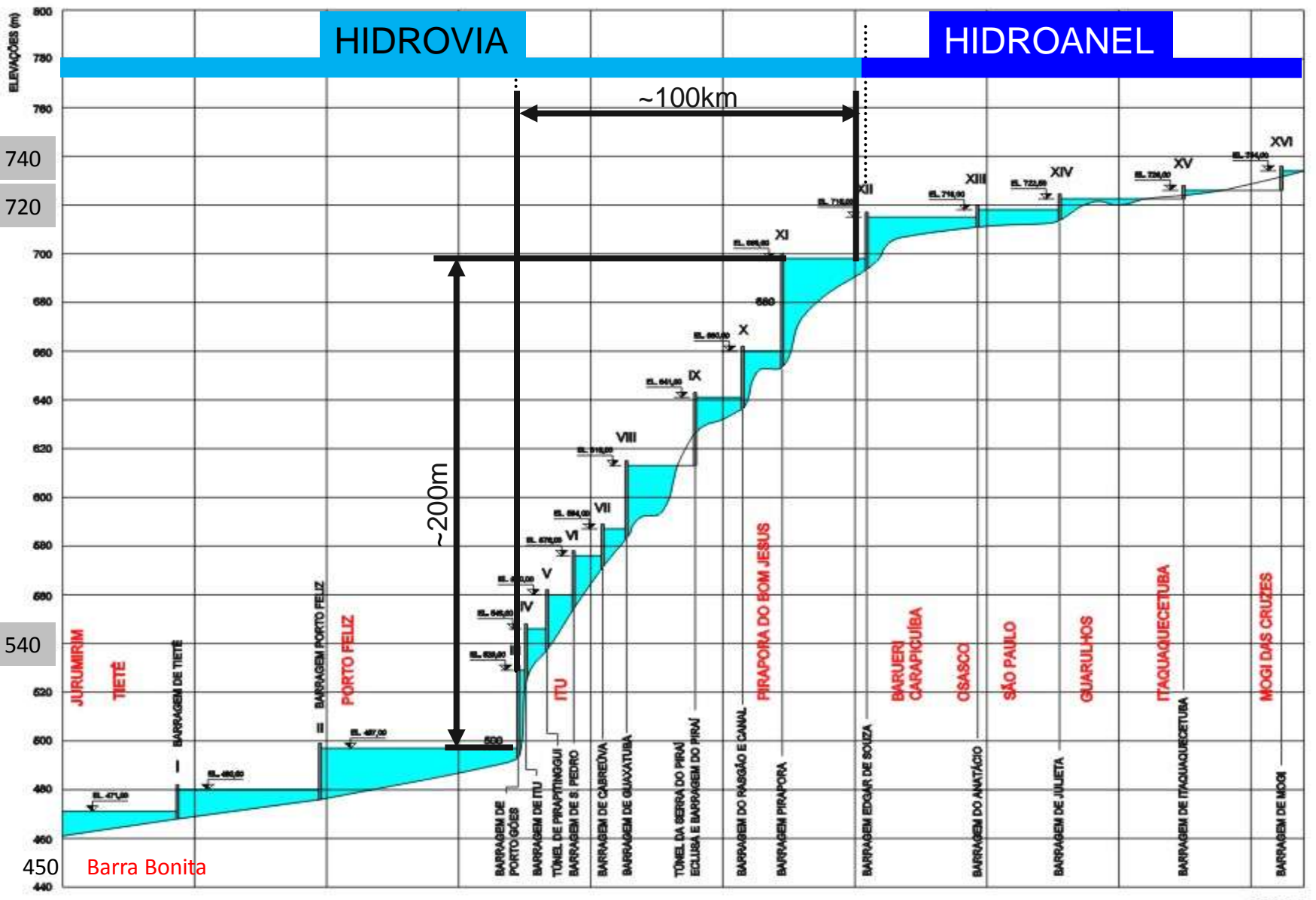
**Alto Tietê**

- Em Estudos





# Tietê - Perfil



740

720

540

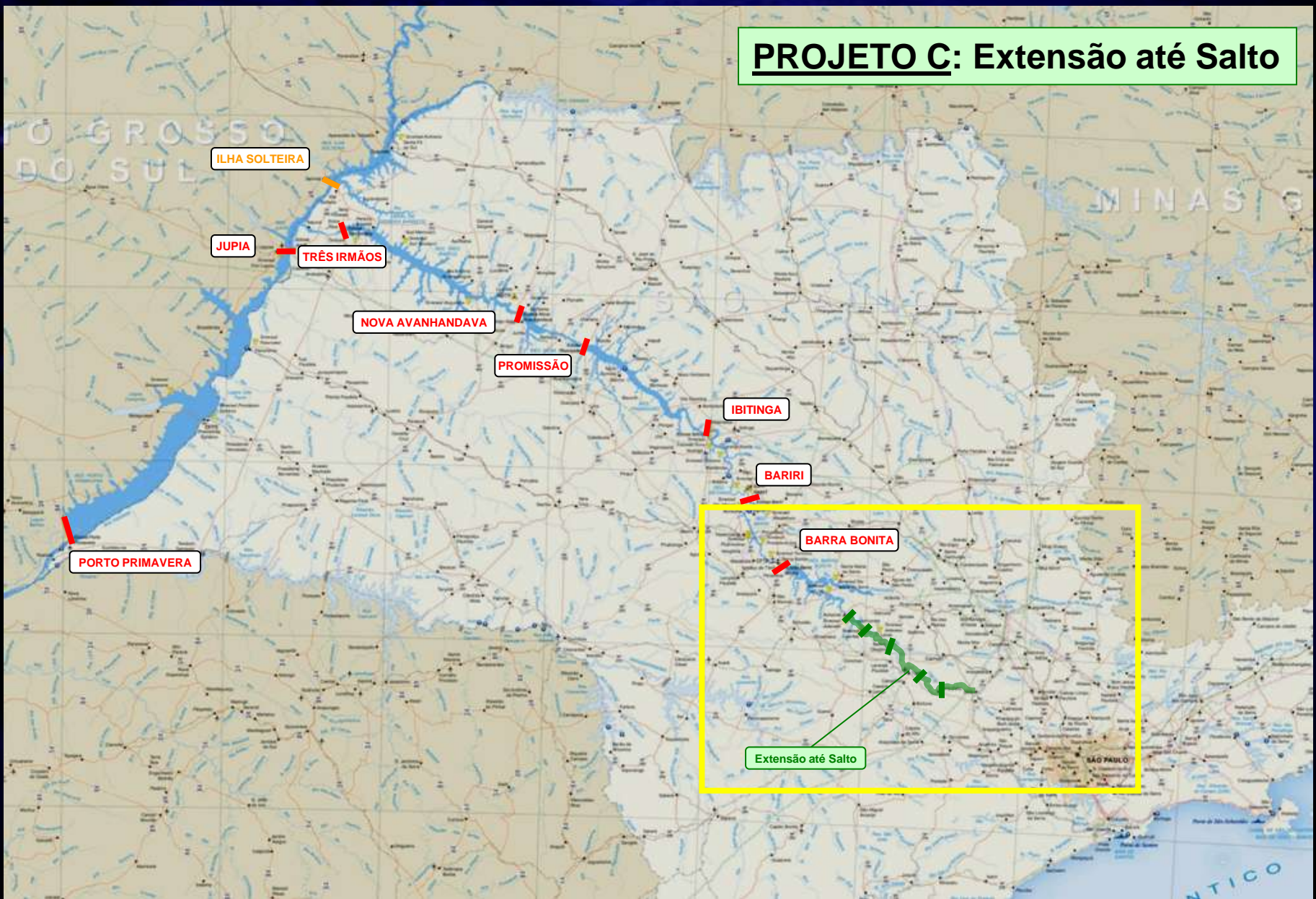
450



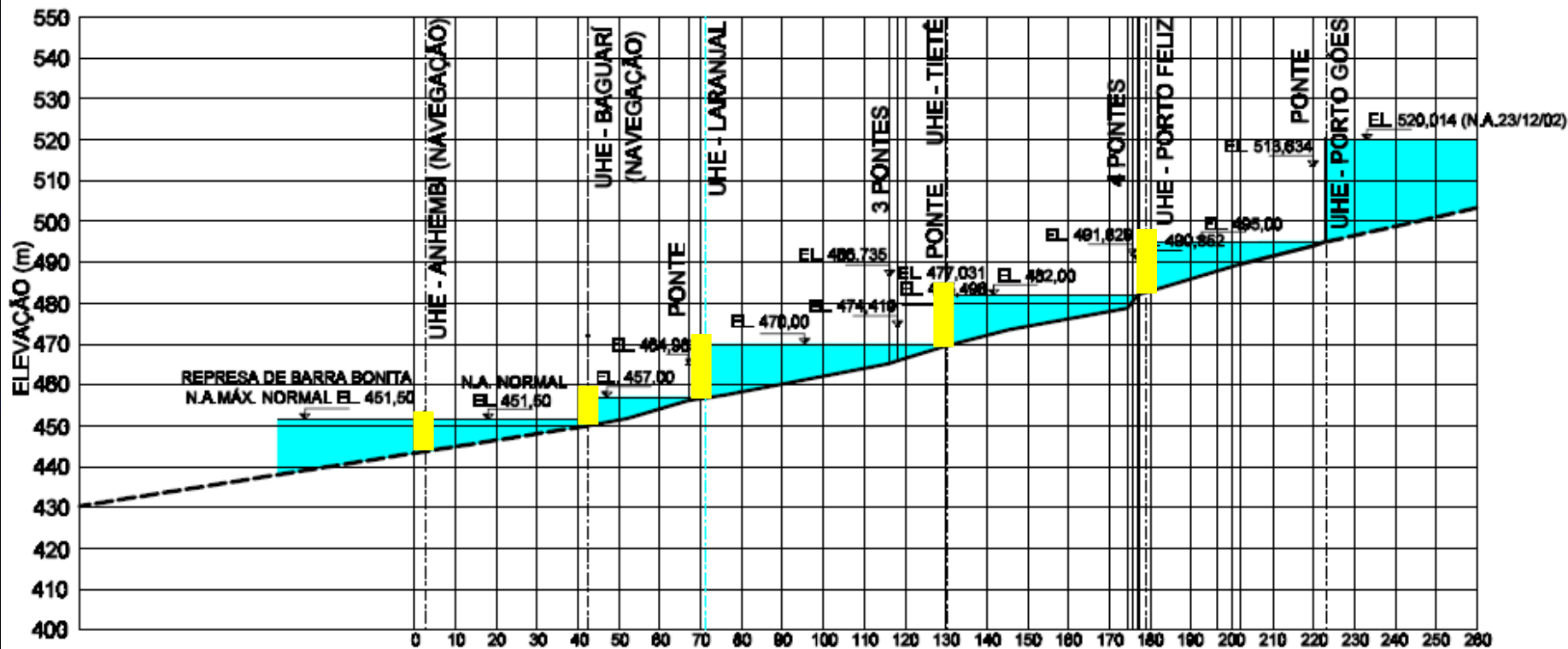




# PROJETO C: Extensão até Salto



# DIVISÃO DE QUEDAS RIO TIETÊ – ALTERNATIVA 2



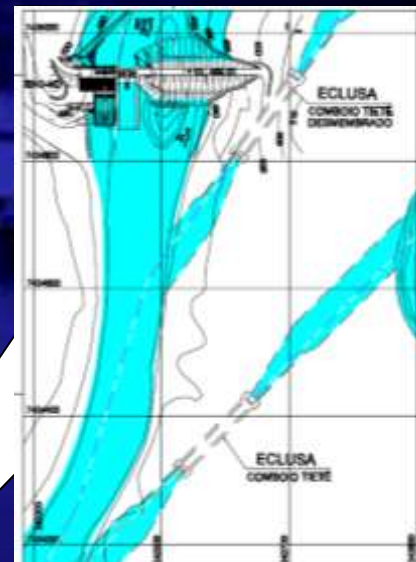
Aproveitamento Hidrelétrico - AHE	NA Montante (msnm)	NA Jusante (msnm)	Diferença de Nível (m)	Volume (m <sup>3</sup> x 10 <sup>6</sup> )	Área (km <sup>2</sup> )
Anhembi	451,50	443,50	8,00		
Baguari	457,00	451,50	5,50		
Laranjal	470,00	457,00	13,00	93,91	17,18
Tietê	482,00	470,00	12,00	49,20	10,11
Porto Feliz	495,00	482,00	13,00	29,36	4,92
<b>TOTAL</b>			<b>51,50</b>	<b>172,47</b>	<b>32,21</b>



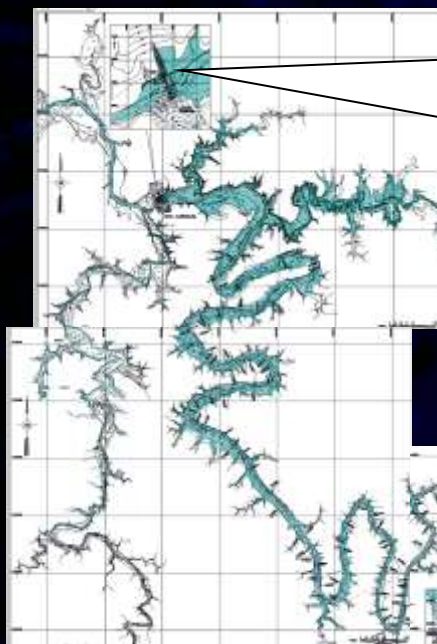
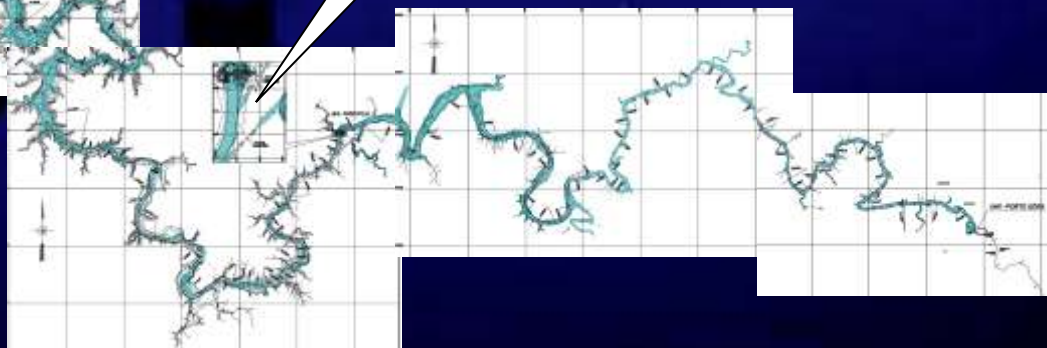
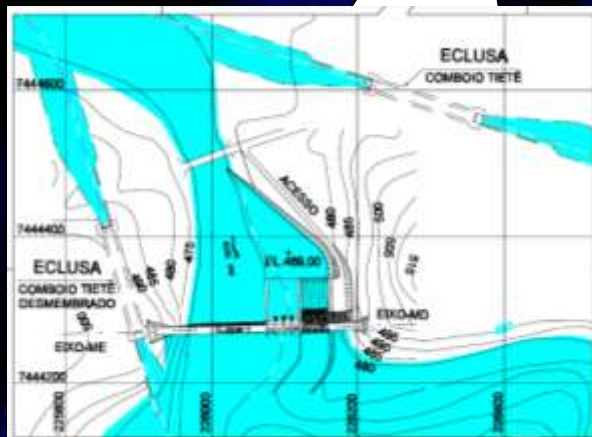
# LARANJAL



# PORTO FELIZ



# TIETÊ



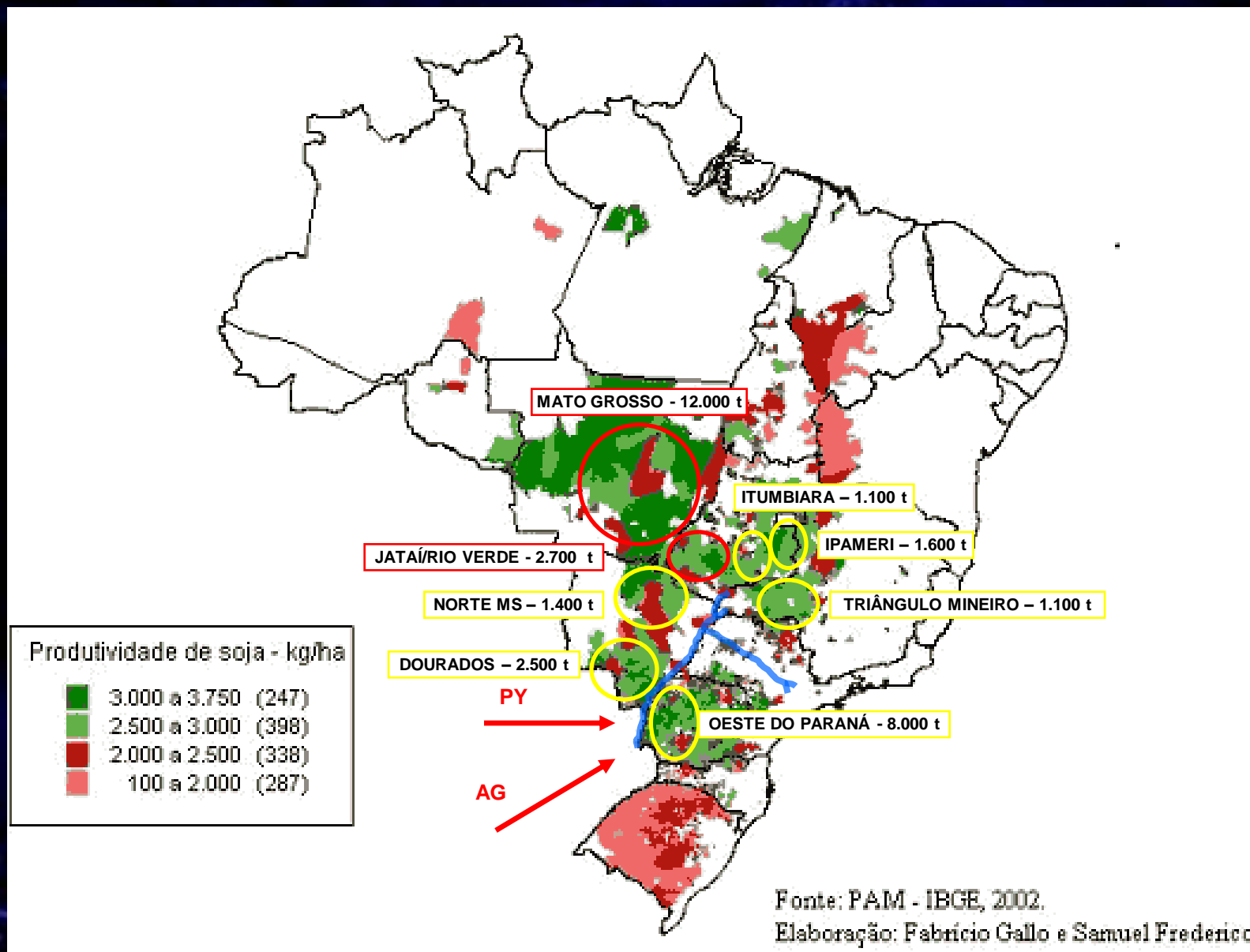


***“O que não dá para ser feito?  
Mas, que se for feito, muda tudo!”***

**(Prof. JOEL ARTHUR BARKER)**

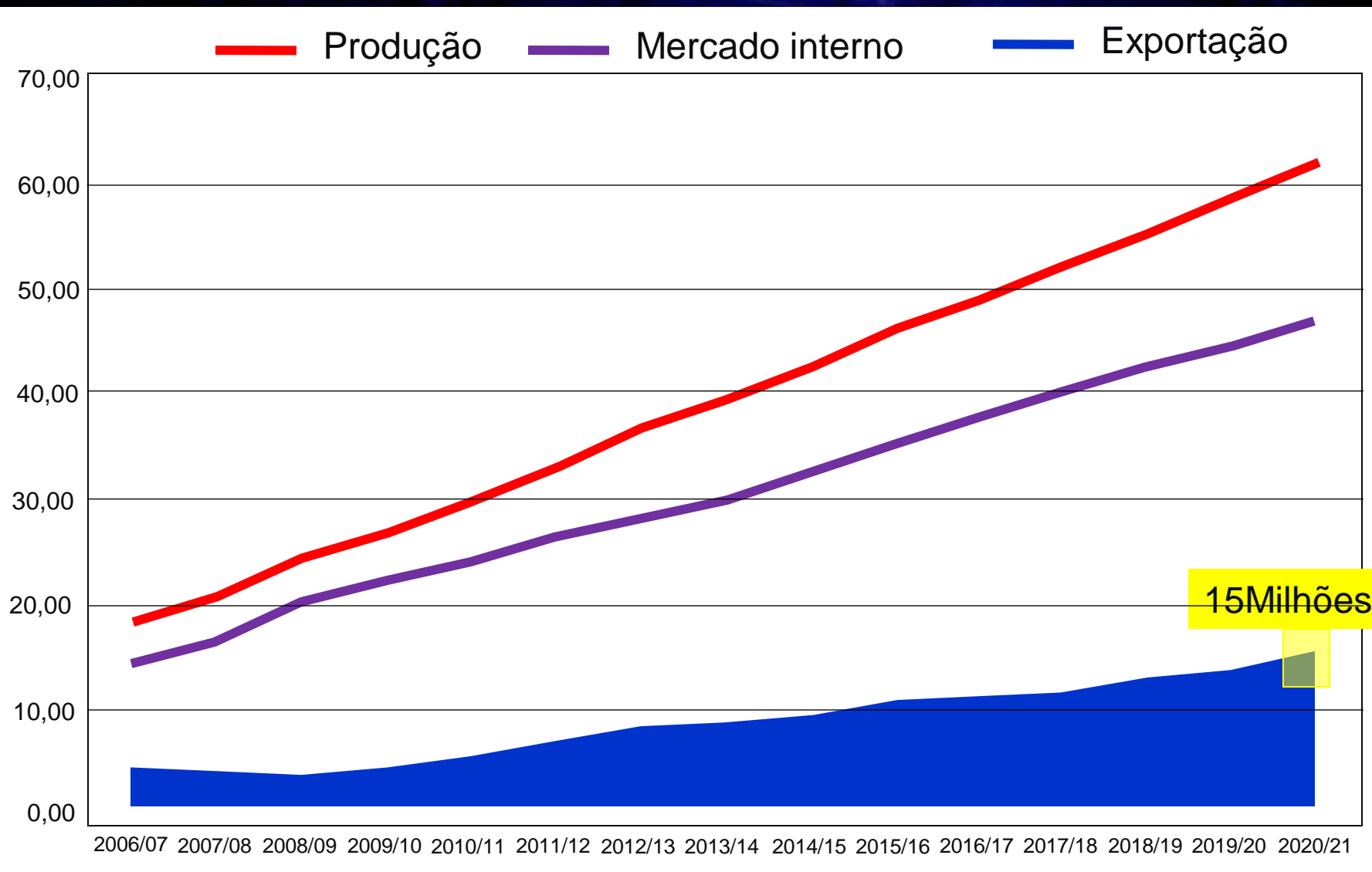


# Novas cargas potenciais



# ETANOL NO BRASIL

(milhões de m<sup>3</sup>)







**NOVA AVANHANDAVA - 1991**



**TRÊS IRMÃOS - 1994**



**JUPIÁ - 1998**



**PORTO PRIMAVERA - 1999**





**PEREIRA BARRETO**



**IGARAÇU DO TIETÊ**



**PROMISSÃO**



**BARIRI (Margem Direita)**



# BRASIL NO MUNDO

## LOGÍSTICA: FATOR CRÍTICO DE SUCESSO

Área > 4 mi Km<sup>2</sup>

População > 100 mi



PIB > 400 US\$ bi

# The Falkirk Wheel (Escócia)







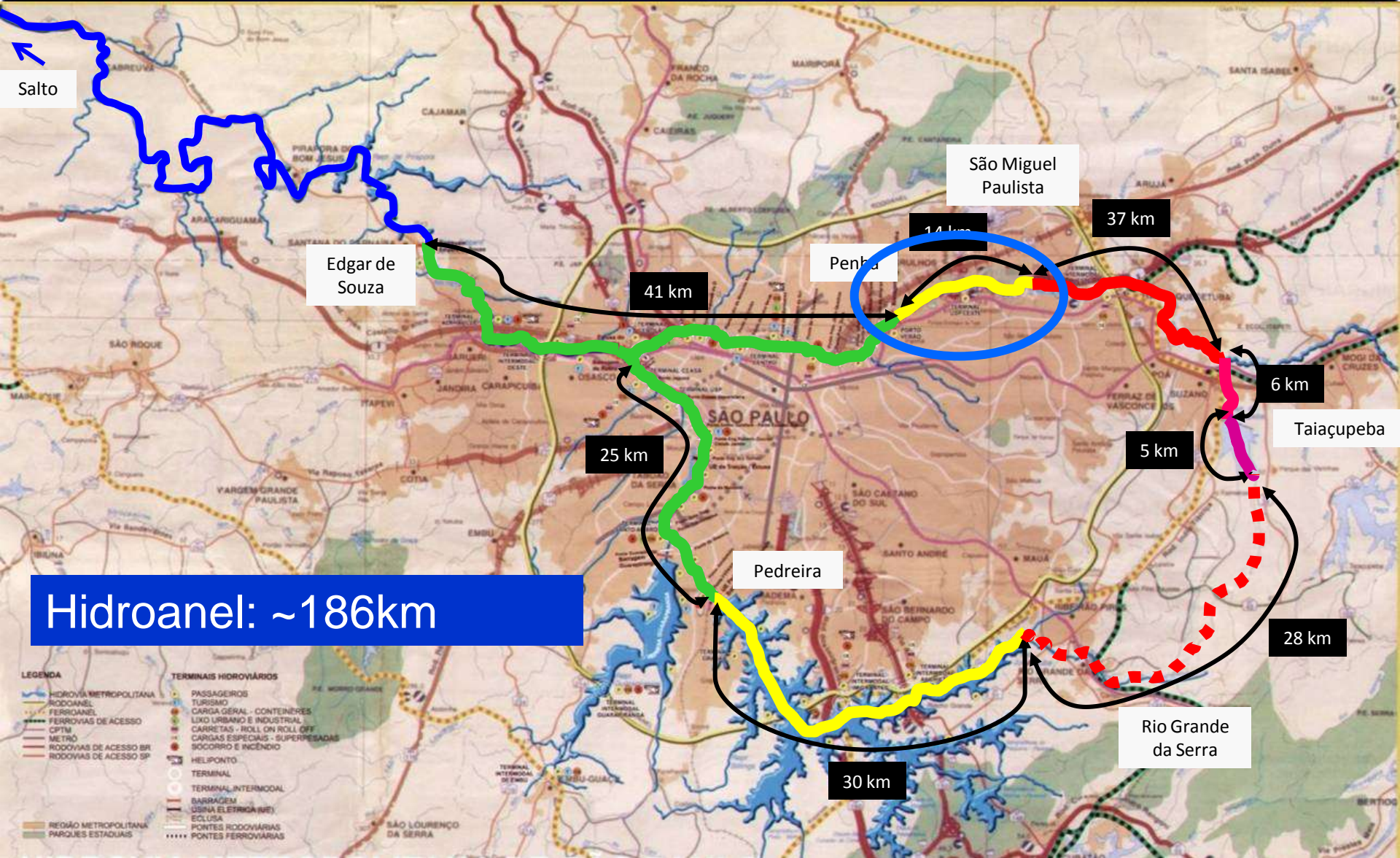
LOGO

PARIS TERMINAL S.A.

ANNA



# HIDROANEL METROPOLITANO



**Surpresa? São Paulo é quase uma ilha!**





# Plano 5 + 1

Id	Nome da tarefa	ESTADO	R\$ (10^3)	2008	2012	2016	2020	2024	2028	2032
1	<b>1 PLANO DIRETOR DA HIDROVIA TIETÊ PARANÁ</b>		<b>7.900.140</b>							
2	<b>1.1 ELIMINAÇÃO DE GARGALOS</b>		<b>306.080</b>							
28	<b>1.2 INTERMODALIDADE</b>		<b>247.500</b>							
40	<b>1.3 EXTENSÃO</b>		<b>4.820.060</b>							
50	<b>1.4 DUPLICAÇÃO DAS ECLUSAS</b>		<b>2.526.500</b>							

Id	Nome da tarefa	ESTADO	R\$ (10^3)	2008	2012	2016	2020	2024	2028	2032
40	<b>1.3 EXTENSÃO</b>		<b>4.820.060</b>							
41	<b>1.3.1 Estudos para Implantação de Novos Trechos</b>		<b>1.200</b>							
42	1.3.1.1 Atualização do Estudo de Aproveitamento Múltiplo do Rio Ivaí	FR	600							
43	1.3.1.2 Navegabilidade do Rio Sucuriú	MS	200							
44	1.3.1.3 Navegabilidade do Rio Verde	MS	200							
45	1.3.1.4 Navegabilidade do Rio Ivinhema	MS	200							
46	<b>1.3.2 Implantação de Novos Trechos</b>		<b>18.860</b>							
47	1.3.2.1 Rio Ivaí ( ? Barragens + ? Eclusas)	FR	0							
48	1.3.2.2 Rio Sucuriú - 85 km	MS	4.330							
49	1.3.2.3 Rio Verde - 150 km	MS	7.650							
50	1.3.2.4 Rio Ivinhema - 135 km	MS	6.880							
51	<b>1.3.3 Novas Eclusas</b>		<b>4.800.000</b>							
52	1.3.3.1 Eclusa e Barragem de Santa Maria da Serra	SP	200.000							
53	1.3.3.2 Extensão até Cidade de Salto no rio Tietê (5 barragens + eclusas)	SP	600.000							
54	1.3.3.3 Eclusa de São Simão	GO,MS	700.000							
55	1.3.3.4 Eclusa de Água Vermelha	SP,MS	700.000							
56	1.3.3.5 Eclusas do rio Paranapanema (6 eclusas ?)	SP,FR	1.600.000							
57	1.3.3.6 Transposição de Itaipú	FR	1.000.000							



# Análise de viabilidade

## Resultados (Físico-Operacional)

Projeto	Estado Abrangido	Custo	Benefícios			TIR		VPL		
			Diretos	Indiretos	Total	Diretos	Total	Diretos	Total	
			R\$ x 10 <sup>3</sup>	R\$ x 10 <sup>3</sup>	R\$ x 10 <sup>3</sup>	R\$ x 10 <sup>3</sup>	%	%	R\$ x 10 <sup>3</sup>	R\$ x 10 <sup>3</sup>
A	Eliminação de Gargalos	SP, PR, MG, MS e GO	346.980	1.746.956	2.308.455	4.055.411	12,03	21,71	110.000	610.000
B	AM Santa Maria da Serra	SP	200.000	1.338.590	1.606.162	2.944.752	13,58	21,18	112.100	409.700
C	Extensão até Salto	SP	800.000	3.231.207	5.942.664	9.173.871	8,13	13,16	-68.400	399.600
D2	Eclusas de São Simão e Cachoeira Dourada	GO e MG	864.000	1.420.300	1.636.200	3.056.500	2,56	7,23	-486.123	-167.440
E1	Eclusas de Água Vermelha e Marimbondo	SP e MG	830.000	3.116.840	3.361.860	6.478.700	8,04	14,57	-85.768	610.162
F1	Rio Ivinhema + Rio Ivaí	MS e PR	474.000	3.140.625	852.138	3.992.763	12,95	15,32	239.173	414.733
<b>Total</b>			<b>3.514.980</b>	<b>13.994.518</b>	<b>15.707.479</b>	<b>29.701.997</b>			<b>-179.018</b>	<b>2.276.755</b>



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES**  
**DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO**

***Pedro Victoria Junior***

**Tel.: (11) 3312- 4504**

**e-mail: [pedrojunior@sp.gov.br](mailto:pedrojunior@sp.gov.br)**

**Site: [www.transportes.sp.gov.br](http://www.transportes.sp.gov.br)**