



**COPPE**  
UFRJ

Instituto Alberto Luiz Coimbra de  
Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia

**DNIT**

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

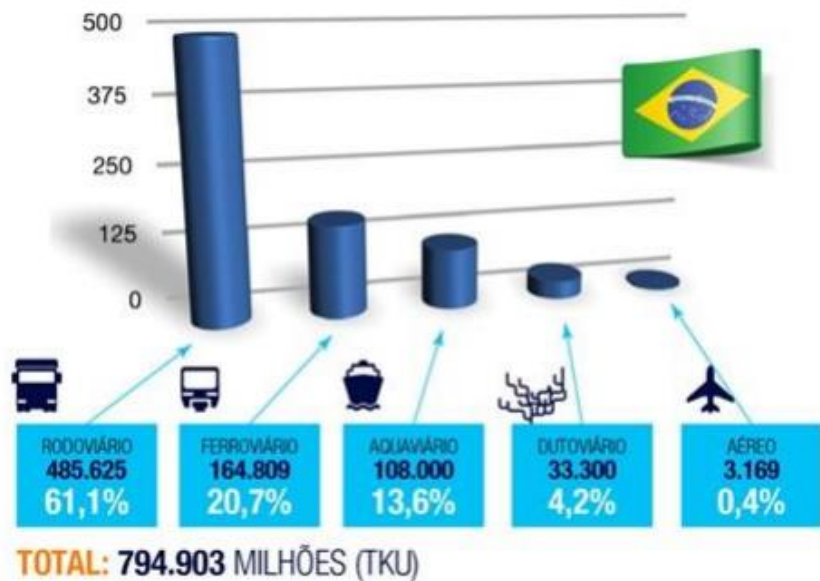


# Plano Estratégico Integrado Hidroviário

Prof. Marcelino Aurélio COPPE/UFRJ











Prof. José Carlos Amorim IME

# Matriz de Transporte



Fonte: CNT (2013)

*Matriz de transporte*

	BRIC				Mil Km de via	
	 Brasil	 China	 Índia	 Rússia	 EUA	 Canadá
Área (milhões km²)	8,5	9,6	3,0	17,0	9,1	9,0
 Rodovias Pavimentadas	219	1.576	1.569	776	4.375	416
 Ferrovias	29	86	64	87	225	47
 Dutovias	19	87	35	260	2.225	100
 Hidrovias	14	110	15	102	41	0,6

*Infraestrutura de transportes de carga pelo mundo*  
 Fonte: World FactBook, Banco Mundial – 2014

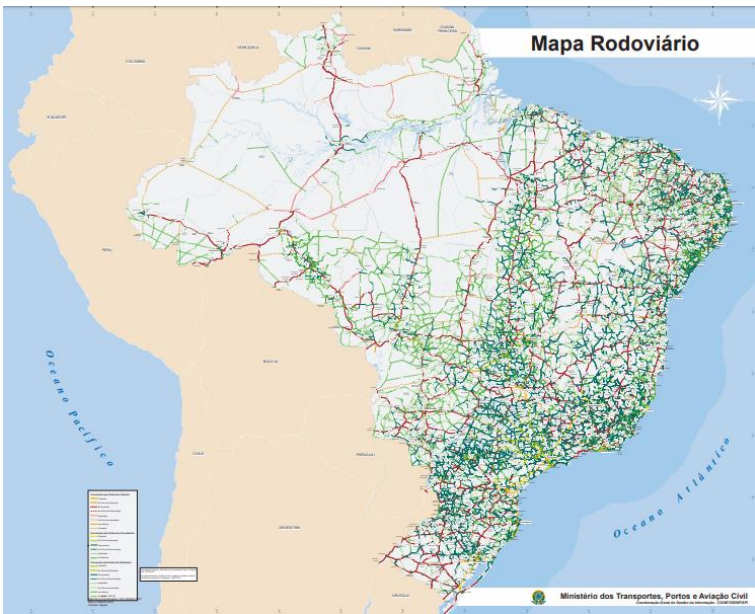
# Matriz de Transporte

Comparação Rodovia	Oferta em 2010
Benchmark Internacional	4,78 km rodovias / 10.000 hab
Brasil	2,53 km rodovias / 10.000 hab

Comparação Ferrovia	Oferta em 2010
Benchmark Internacional	3,67 km / 10.000 hab
Brasil	0,61 km / 10.000 hab

Comparação hidrovia	Oferta em 2010
Benchmark Internacional	1,91 km / 10.000 hab
Brasil	0,50 km / 10.000 hab

O Índice Comparado de Desempenho da Infraestrutura de Transporte (IDT).  
Fonte: Fiesp



1,53 milhões km  
de rodovias

Federais, Estaduais e  
Municipais

165 Rodovias Federais,  
totalizando  
76,5 mil km

Pavimentadas  
64,8 mil km

Concedidos  
21 trechos  
9.969,6 km



## Dutovias

601

Dutos - 19 mil km

5

Minerodutos - 1.336 km



## Hidrovias

Clique nos nomes dos Rios  
para mais informações

21 mil km

de vias economicamente  
navegáveis

13 Eclusas

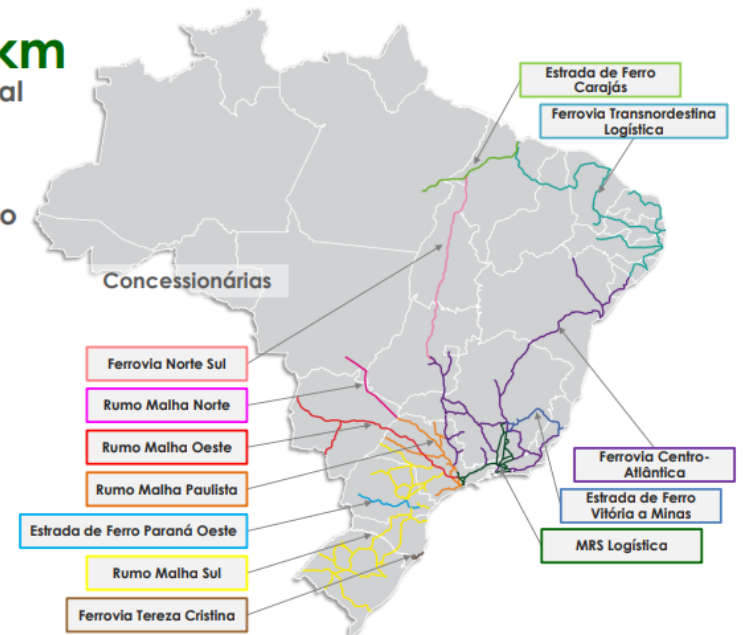


## Ferrovias

30,6 mil km  
de extensão total

32  
Estradas de Ferro

12  
Concessões

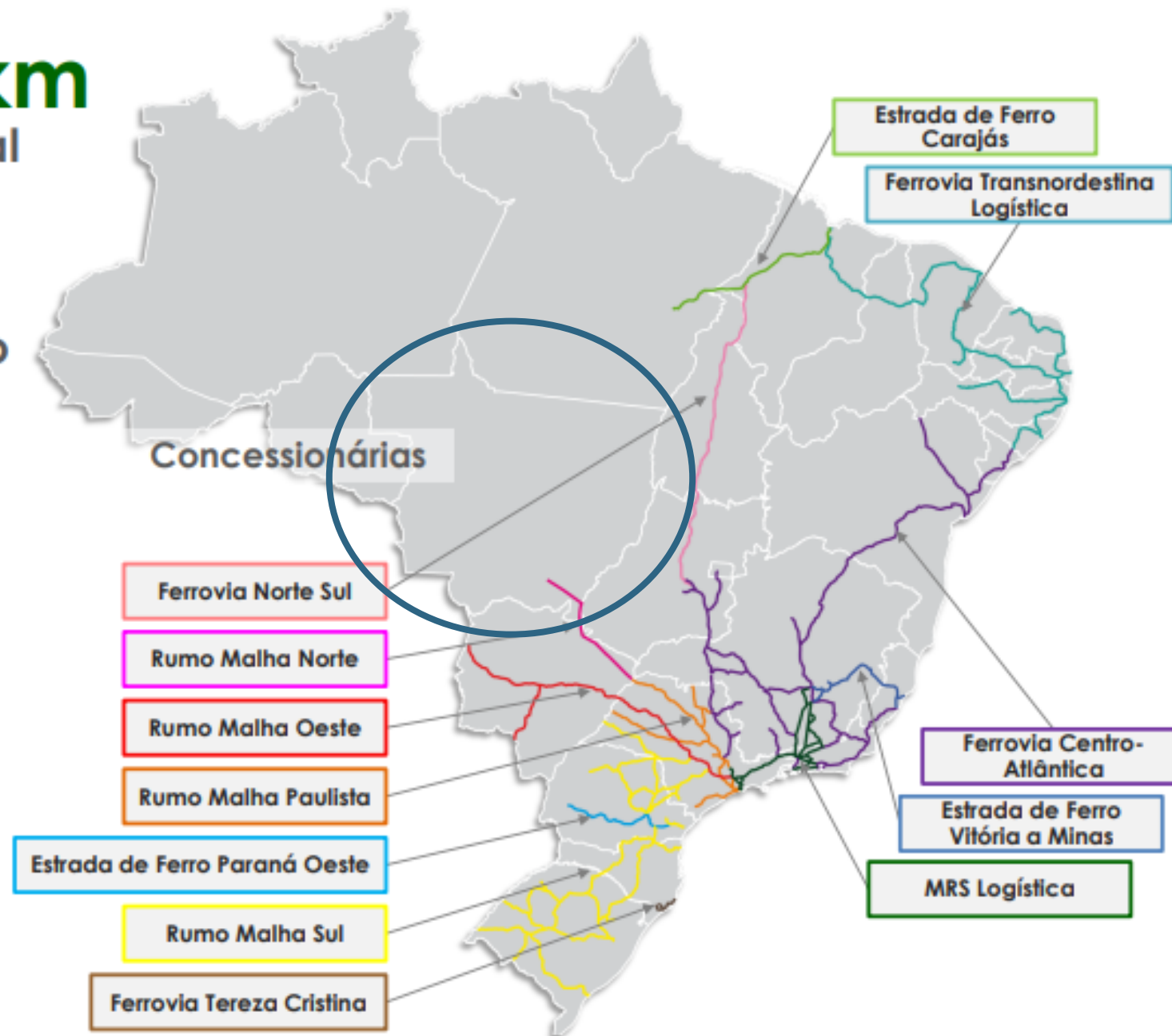




**30,6 mil km**  
de extensão total

**32**  
Estradas de Ferro

**12**  
Concessões



# Sistema Hidroviário



### Rede Hidroviária Brasileira

BACIA	ESTADOS	EXTENSÃO APROXIMADA/ KM			RIOS
		NAVEGÁVEIS	POTENCIAIS	TOTAL*	
AMAZÔNICA	AM, PA, AC, RO, RR, e AP	18.300	723,5	19.023	Amazonas, Solimões, Negro, Branco, Madeira, Purus, Juruá, Tapajós, Teles Pires, Juruena, Mamoré e Guaporé
NORDESTE	MA e PI	1.740	2.975	4.715	Mearim, Pindaré, Itapecuru, Parnaíba, e Balsas
TOCANTINS/ARAGUAIA	TO, MA e GO	2.200	1.300	3.500	Tocantins, Araguaia e 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 Jequitinhonha
TIETÊ/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 Iaurú
SUL	RS	600	700	1.300	Jacuí, Taquari, Lagoa dos Patos e Lagoa Mirim
URUGUAI	RS e SC	-	1.200	1.200	Uruguai e Ibicuí
<b>TOTAL</b>		<b>27.420</b>	<b>15.407,5</b>	<b>42.827,5</b>	

\* Trechos não necessariamente contínuos.



# Dependência do Rodoviário



**SISTEMA DE TRANSPORTE**  
**VULNERÁVEL**












- A falta de equilíbrio na matriz de transporte traz sérias consequências, deixando o transporte de cargas vulnerável a qualquer ruptura;
- Qualquer ameaça que afete o modo rodoviário, cria um efeito cascata no país inteiro – como a greve dos caminhoneiros;
- Com investimentos e distribuição das cargas para outros modos, o sistema de transporte brasileiro ficaria mais resiliente a essas rupturas, ou seja, aumentaria suas chances de se recuperar e se adaptar mais facilmente





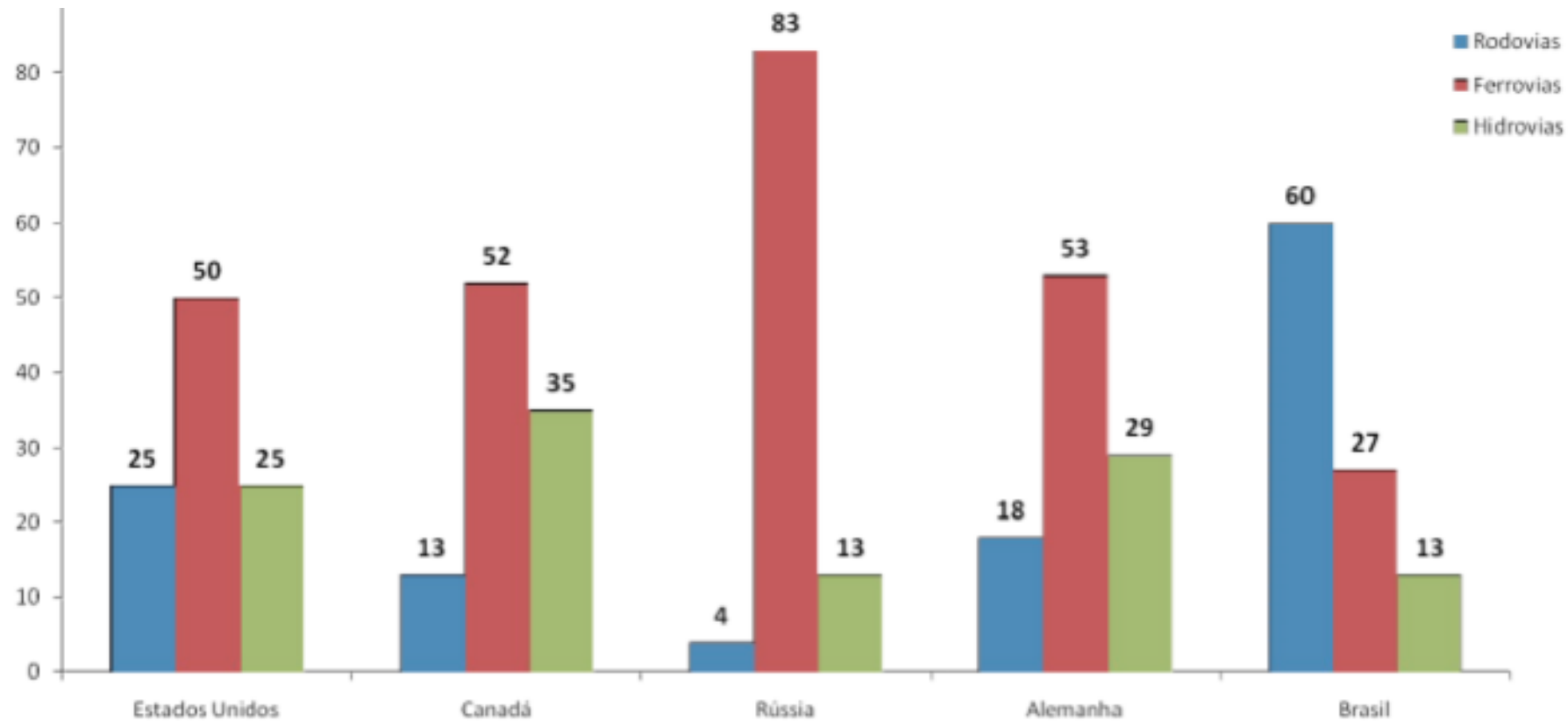
- Necessidade de considerar vulnerabilidade e resiliência no planejamento de transportes.

# Desempenho Logístico

	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°	●

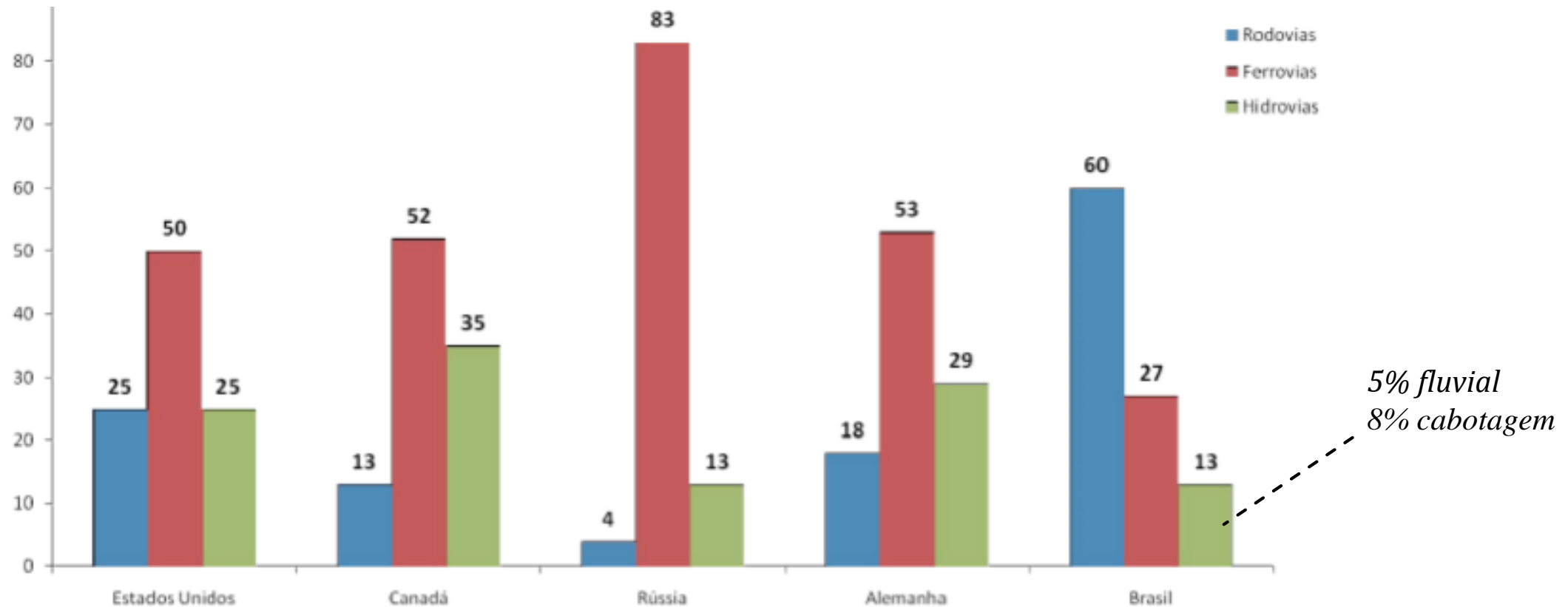
*Ranking do Índice de Desempenho Logístico  
do Banco Mundial – 2007 a 2014*

# Desempenho Logístico

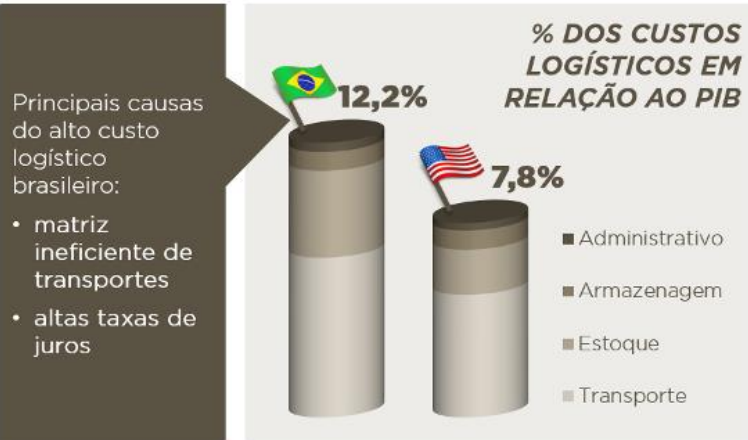




# Desempenho Logístico

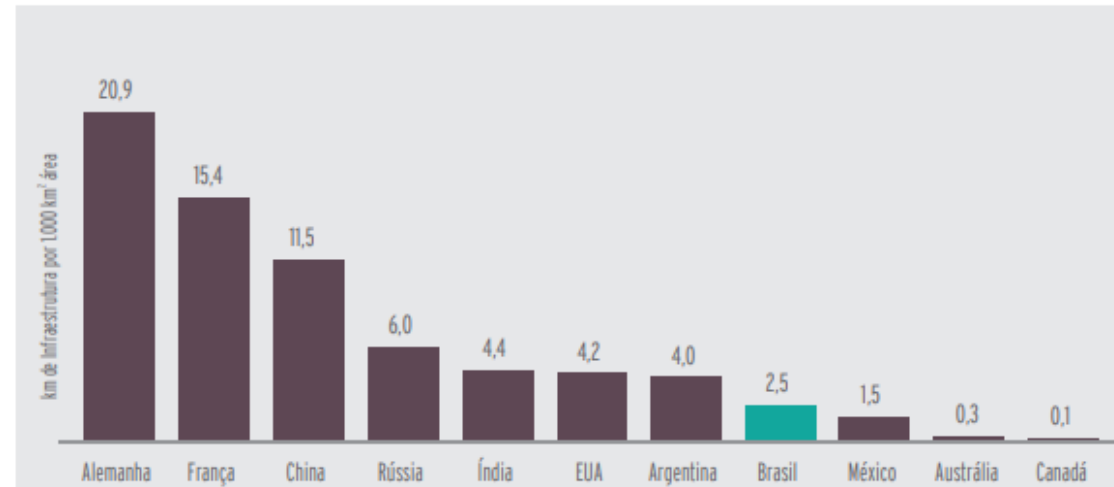


# Custos Logísticos



## Custo logístico

Região	% do PIB
Finlândia	11,4
Suécia	7,3
Noruega	7,7
Dinamarca	6,1
Alemanha	8,6
Europa Ocidental	6,7



## Densidade do transporte hidroviário

# Desvantagem Competitiva

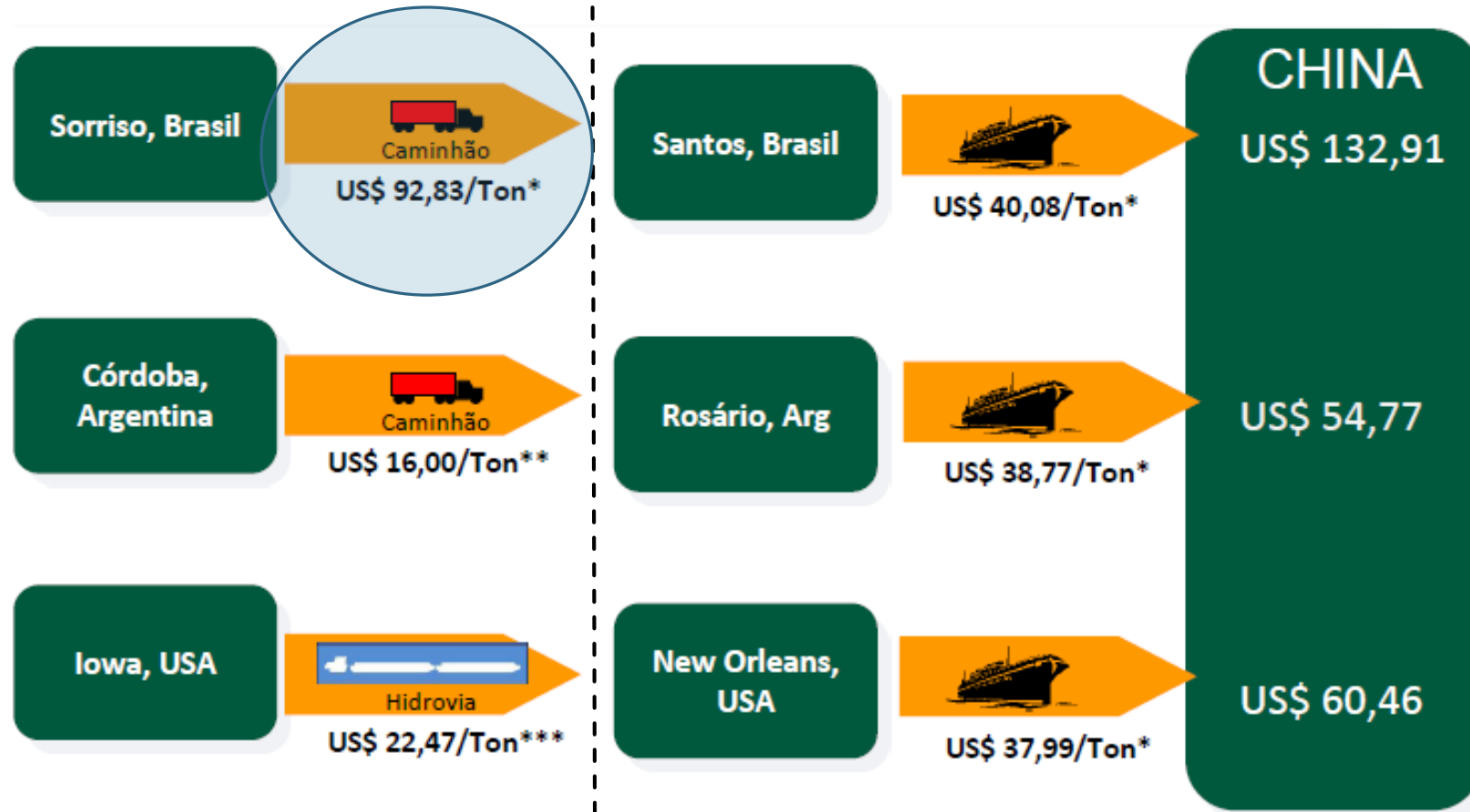
*Competitividade comprometida devido ao sistema de transportes – Exemplo do escoamento de soja*





# Desvantagem Competitiva

*Competitividade comprometida devido ao sistema de transportes – Exemplo do escoamento de soja*



*Problema na logística interna*

# Capacidade por Modo de Transporte



*Comparação de capacidade entre os modos de transportes*

# Custos por Modos de Transporte



*Rodoviário*



*Ferrovário*



*Hidroviário*

*Fretes*

*0,19 R\$/t.km*

*0,12 R\$/t.km*

*0,08 R\$/t.km*

Consumo de  
combustível

*15,4 litros/1.000t.km*

*5,7 litros/1.000t.km*

*4,1 litros/1.000t.km*

Custo médio dos  
acidentes

*3,55 R\$/1.000t.km*

*0,96 R\$/1.000t.km*

*0,18 R\$/1.000t.km*



# Custos por Modos de Transporte

Emissão de CO<sup>2</sup> (gramas / TKU)

Rodoviário  
**164**



Ferrovário  
**48,1**



Hidroviário  
**33,4**



# Exemplo de rota alternativa



*Rodoviário*



*Ferrovário*



*Hidroviário*

Principal centroide do complexo de soja

Principal porto atual

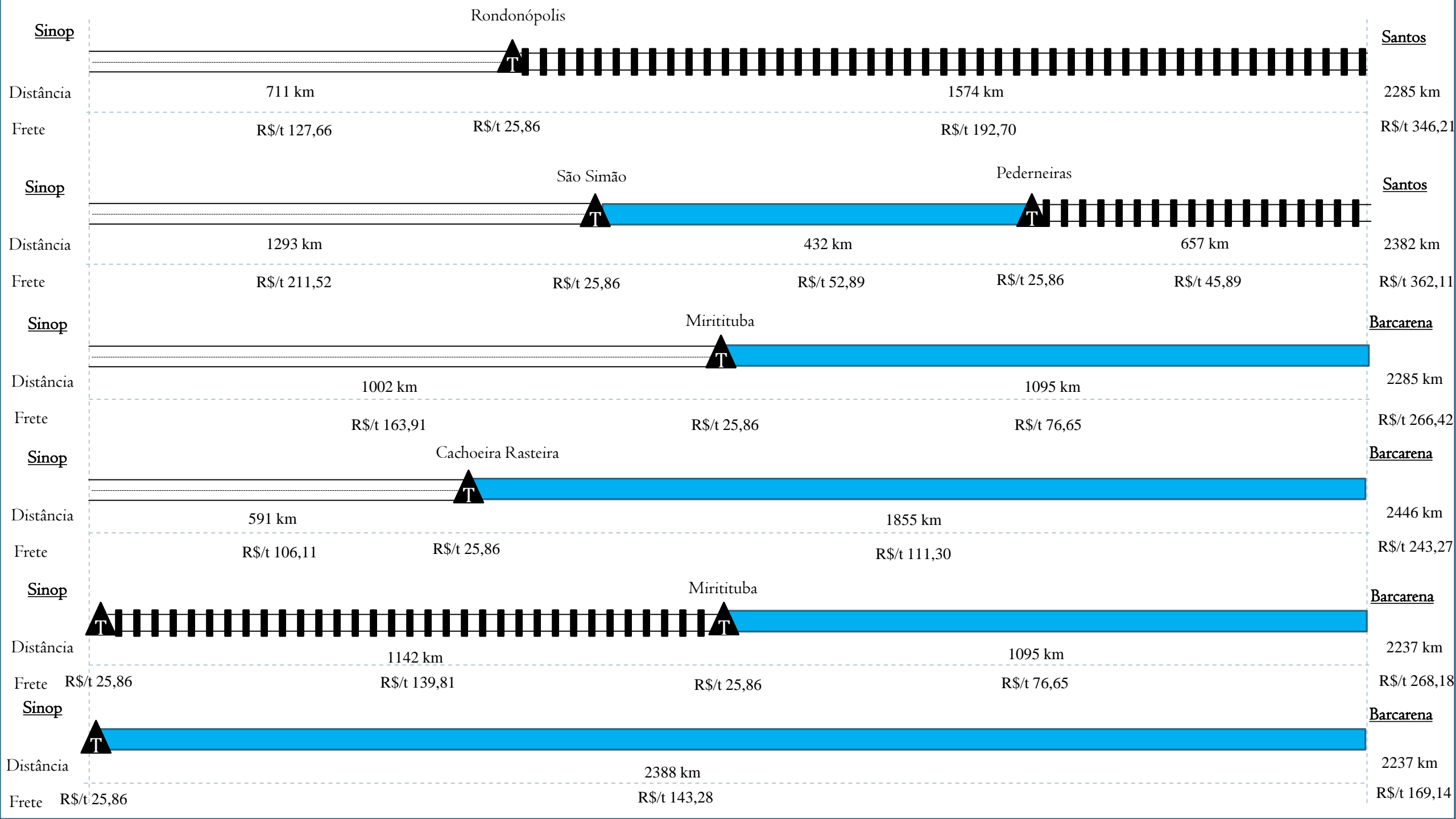
Porto Santos

Sinop/MT

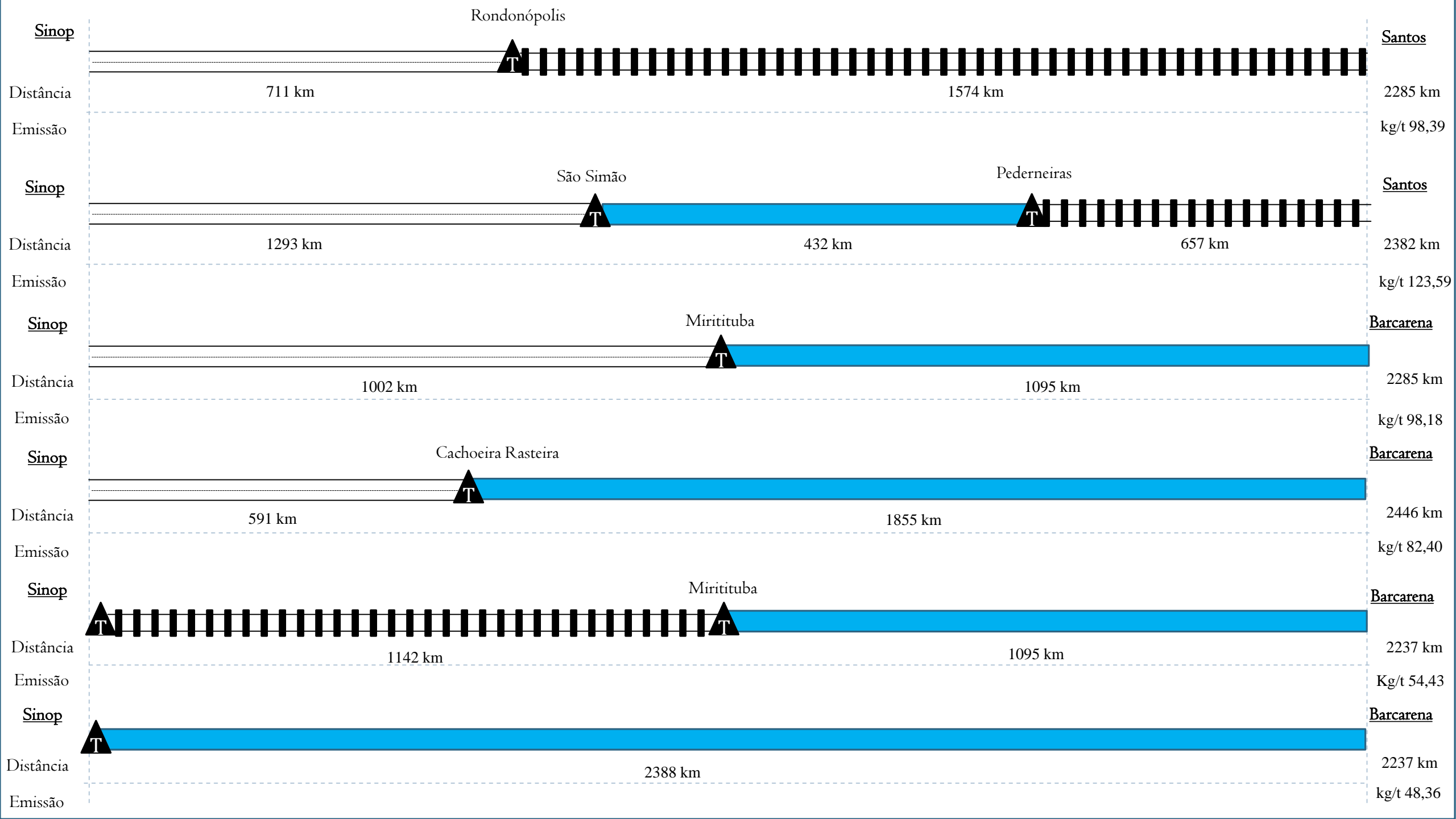
Possíveis alternativas no próximo slide

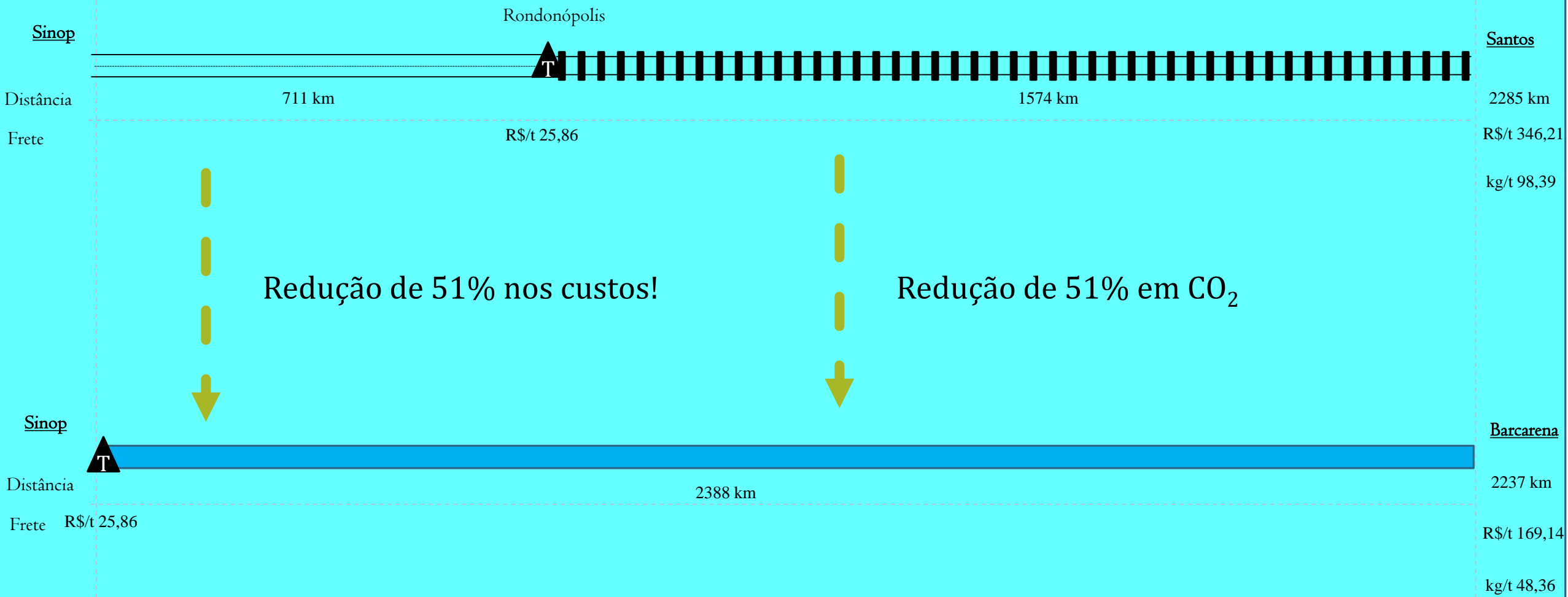
Porto Barcarena

Principal porto com viabilização da hidrovía de interior (Tapajós Teles-Pires)









# Cruzamento hidroviário



Cruzamento na Alemanha

## Canal Meno-Danubio Hidrovia Reno-Meno-Danubio

Um canal alemão de 171 km que faz a conexão entre o rio Danúbio e o rio Meno, ligando ambos ao rio Reno. A hidrovia possui uma extensão de 3500 km.

# Investimentos



*Rodoviário*



*Ferrovário*



*Hidroviário*



*Espera-se com isso menos custo de manutenção nas rodovias*