



Plano Nacional de Logística Integrada (2015 – 2035)



II FÓRUM DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES



ADAILTON CARDOSO DIAS
Diretor de Planejamento



Novembro/2016.

Sumário

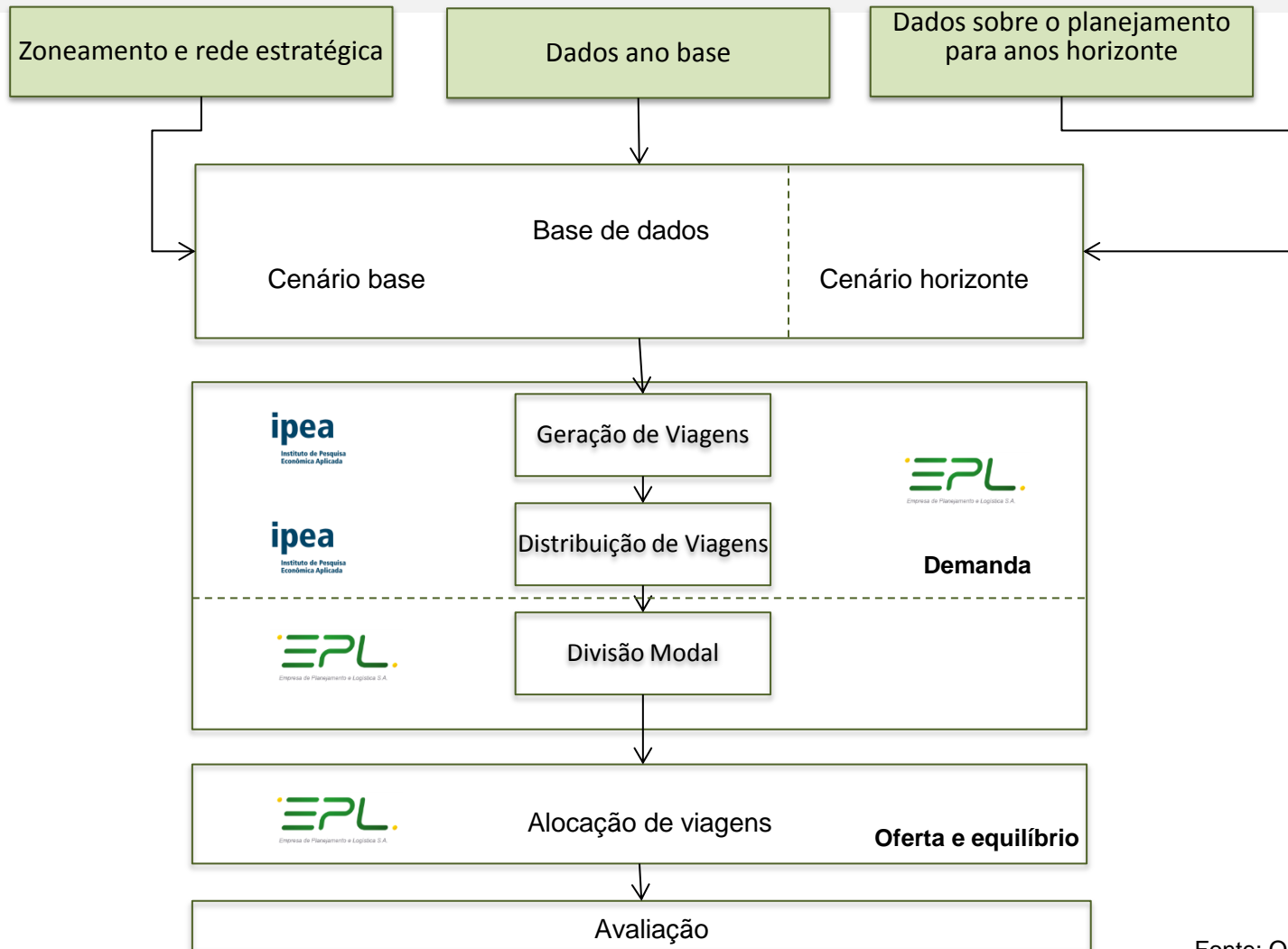
1. Metodologia
2. Panorama 2015
3. Resultados por Grupo de Mercadorias
4. Emissões de dióxido de carbono (CO₂) por modo de transporte
5. Comparativos dos Resultados 2015
6. Matrizes de origem – destino (O/D) de carga inter-regional por grupo de mercadoria para o ano 2035
7. Rede base 2035
8. Simulações de Cenários para o transporte inter-regional de carga até o ano 2035
 - Alternativa I
 - Alternativa II
9. Análise dos Cenários Simulados

O **PNLI** tem como **objetivo** elaborar o **planejamento estratégico** para **otimizar a movimentação de cargas** com o uso dos diferentes modos de transporte, utilizando as ferrovias, a cabotagem e as hidrovias interiores como sistemas de **alta capacidade**, integrados a malha rodoviária regional de forma **sinérgica e harmônica**.

Metodologia



Plano Nacional de Logística Integrada - PNLI



Fonte: Ortuzar (2000)

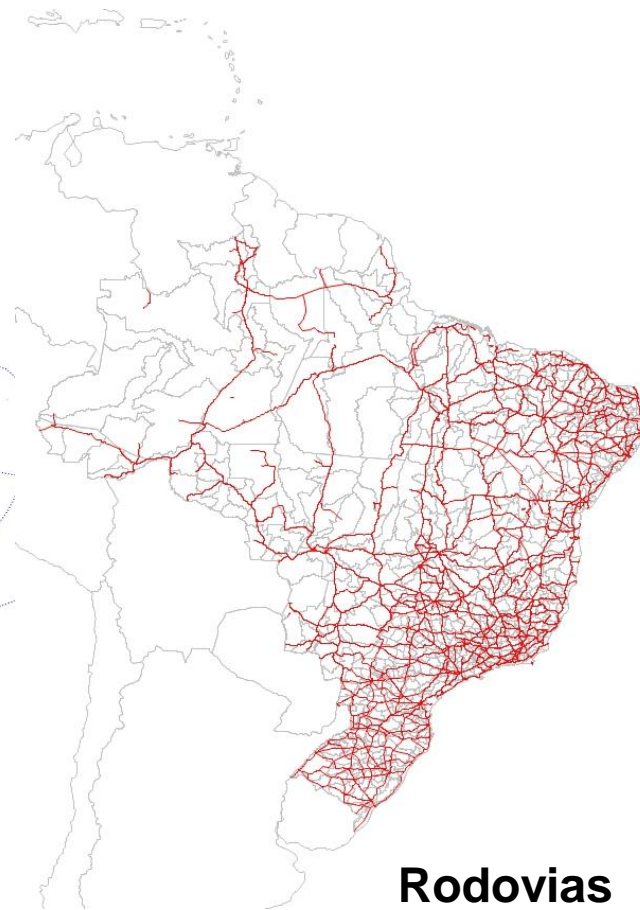
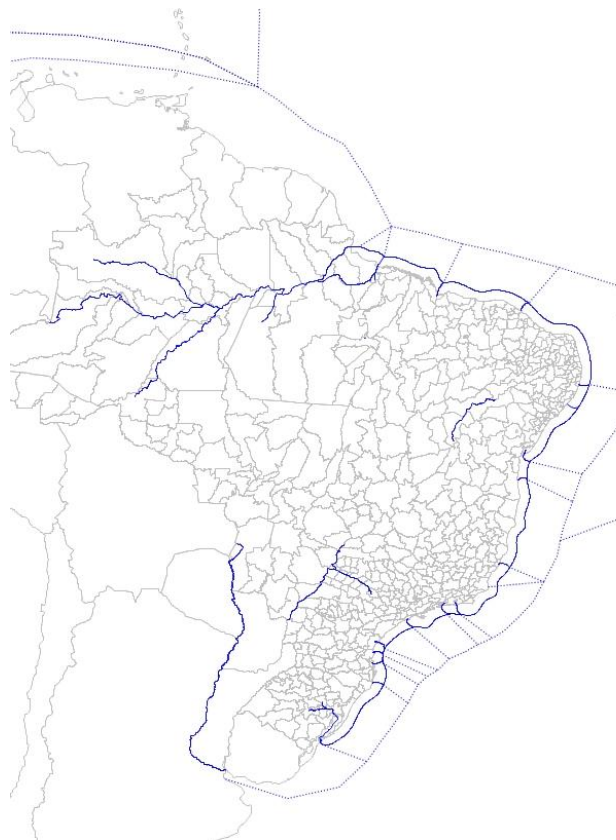
Panorama 2015



Cabotagem e Hidrovias



Ferrovias



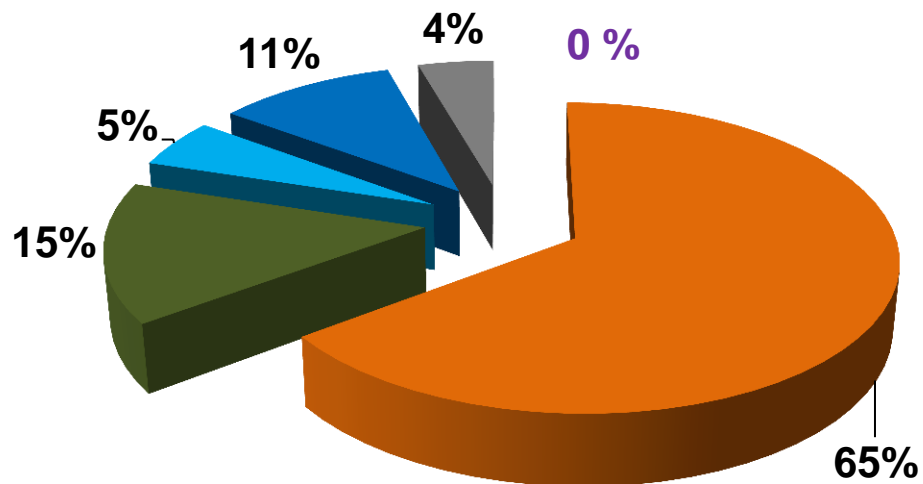
Rodovias

Grupos de mercadorias - PNLI

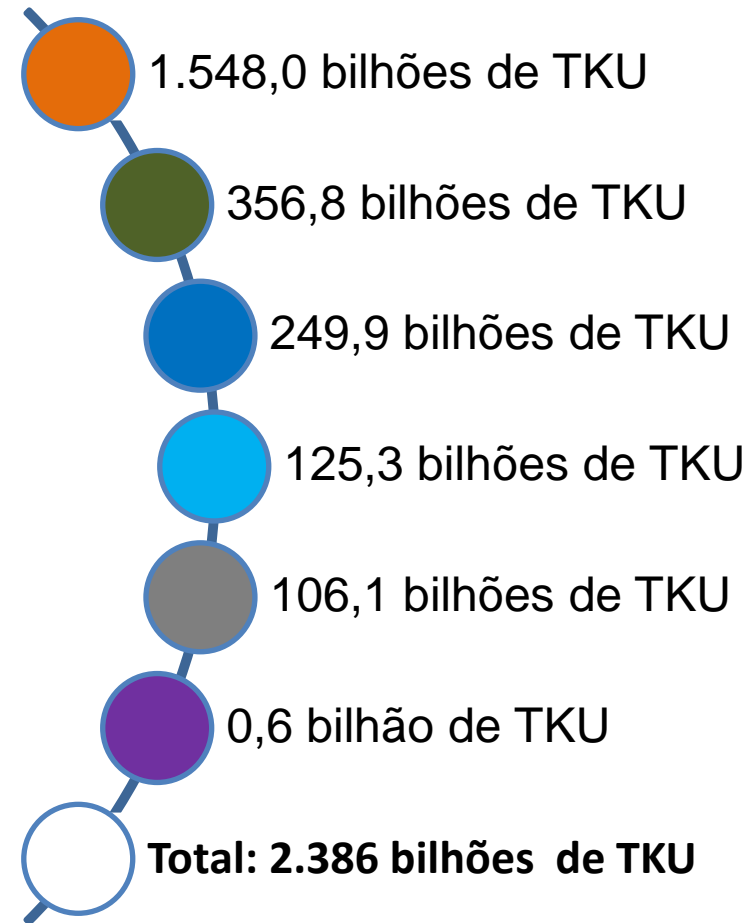
- **Granel Sólido Agrícola - GSA:** farelo de soja, milho em grão e soja em grão.
- **Granel Sólido Não Agrícola - GSNA:** carvão mineral, cimento, minério de ferro e outros minerais.
- **Carga Geral – CG (containerizada e não containerizada):** alimentos e bebidas (processados), celulose e papel, outros da lavoura e pecuária, produtos básicos de borracha, plástico e não metálicos, produtos da exploração florestal e da silvicultura e manufaturados.
- **Granel Líquido – GL:** combustíveis, petro e químicos.

Divisão modal – 2015

Toneladas quilômetros úteis - TKU



■ Rodoviário ■ Ferrovário ■ Hidroviário
■ Cabotagem ■ Dutoviário ■ Aeroviário

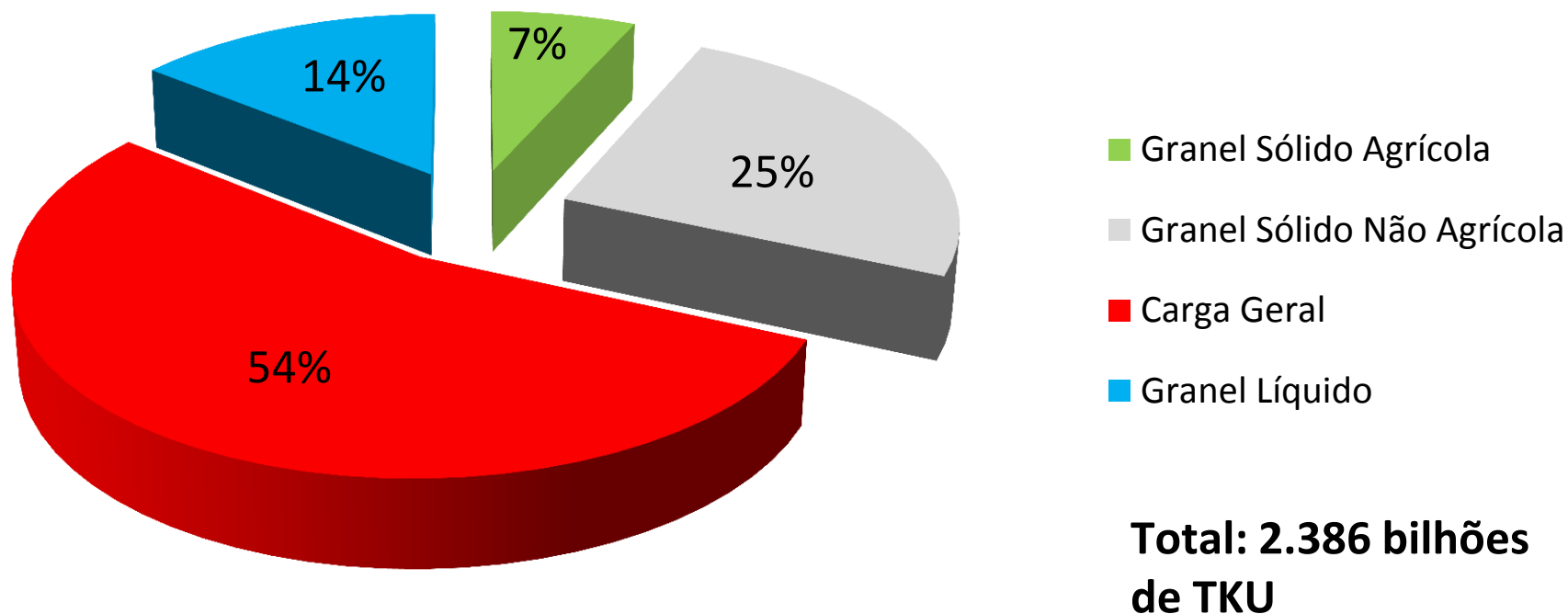


Resultados por grupos de mercadoria



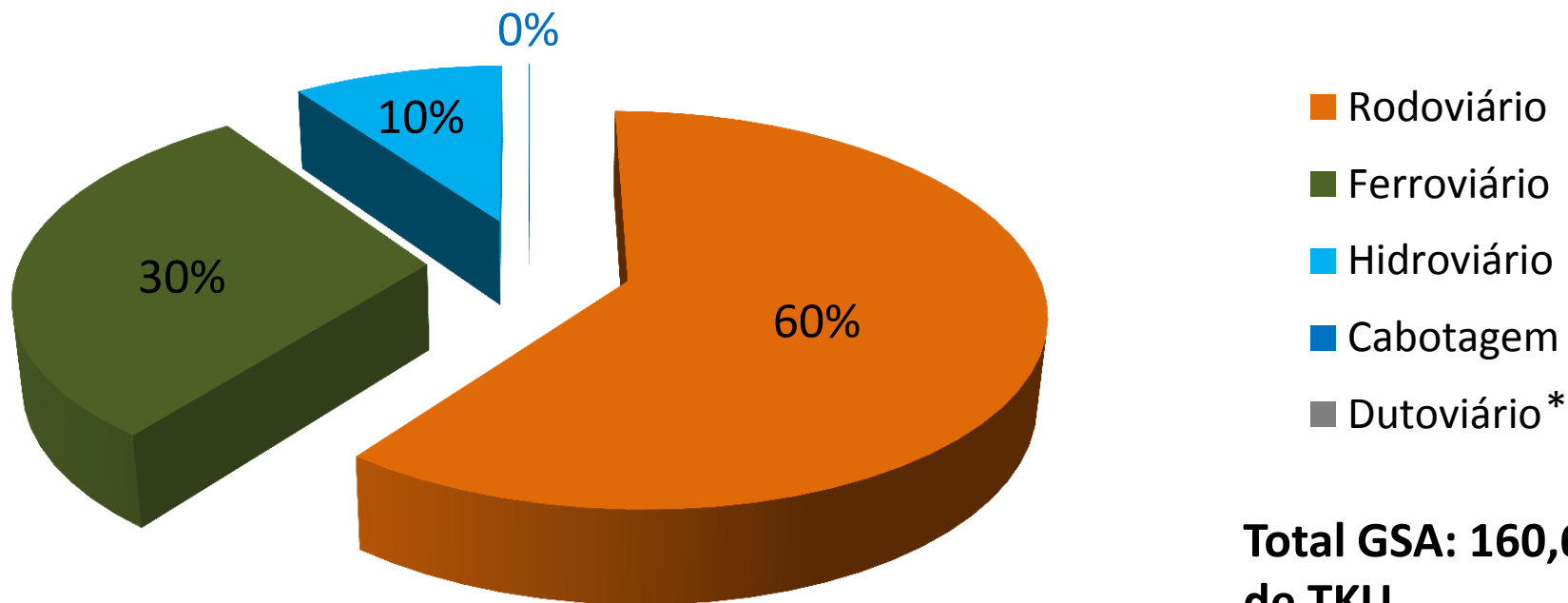
Divisão por grupo de mercadorias - 2015

Toneladas quilômetros úteis (TKU) em percentual



Granel Sólido Agrícola (GSA) por modo de transporte - 2015

Toneladas quilômetros úteis (TKU) em percentual

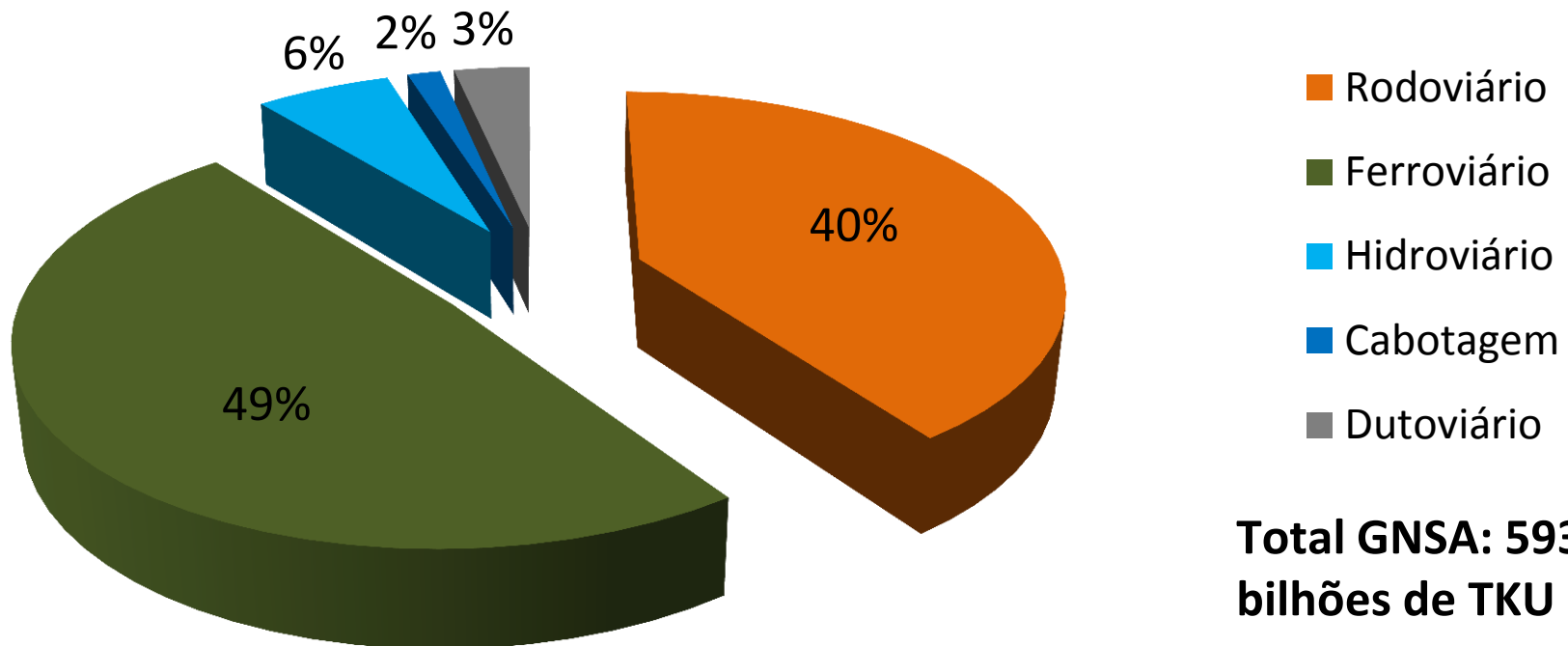


Total GSA: 160,6 bilhões de TKU

* GSA não utiliza o modo dutoviário

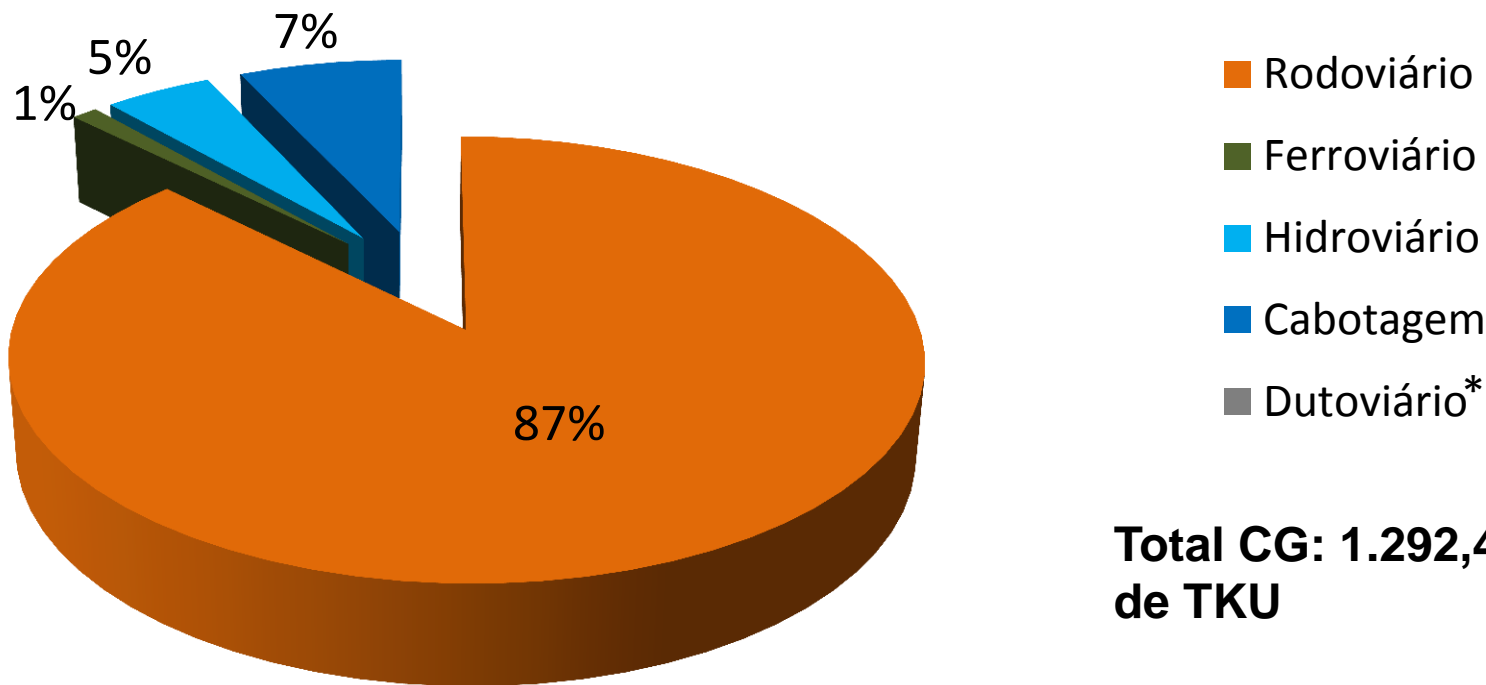
Granel Sólido Não Agrícola (GSNA) por modo de transporte - 2015

Toneladas quilômetros úteis (TKU) em percentual



Carga Geral (CG) por modo de transporte - 2015

Toneladas quilômetros úteis (TKU) em percentual

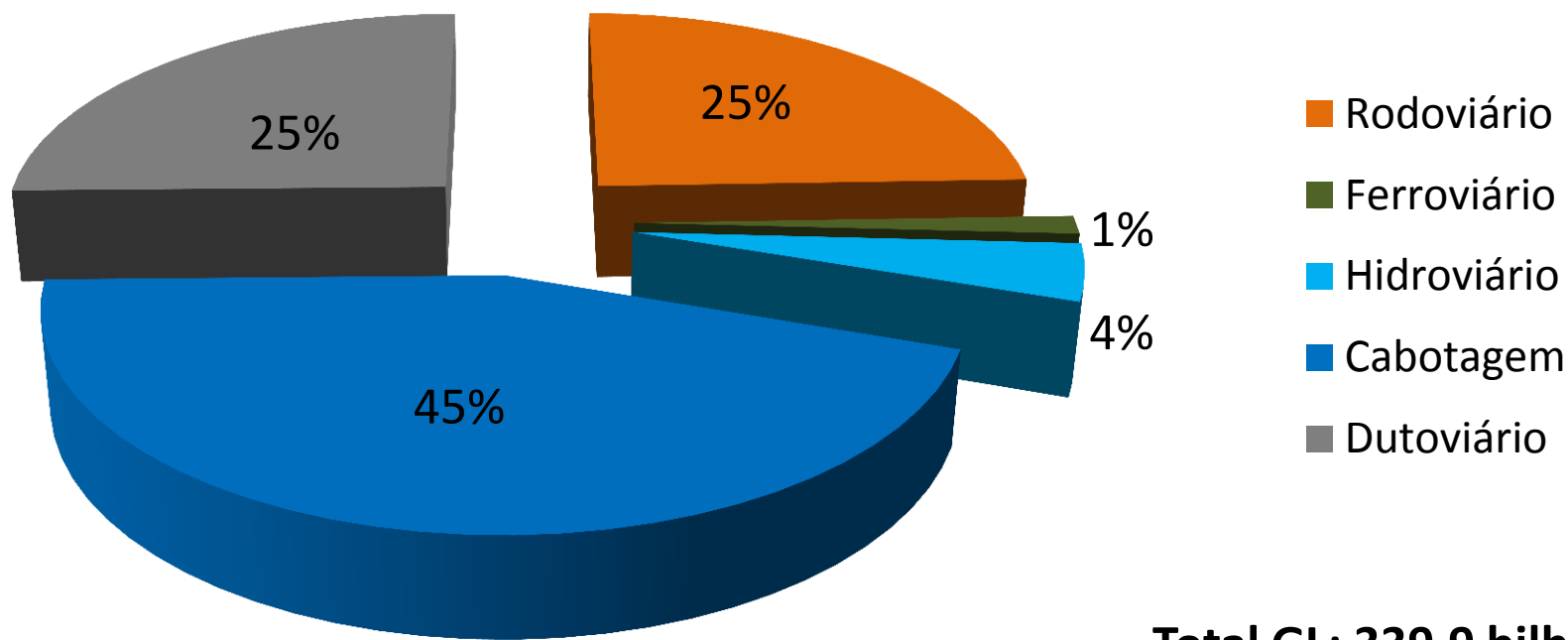


Total CG: 1.292,4 bilhões de TKU


* CG não utiliza o modo dutoviário

Granel Líquido (GL) por modo de transporte - 2015

Toneladas quilômetros úteis (TKU) em percentual



Total GL: 339,9 bilhões de TKU

A close-up photograph of a car engine, showing various mechanical parts like the intake manifold and belts. A thick plume of white smoke or steam is rising from the engine area, partially obscuring the components. The image is used as a background for the slide.

Emissões de dióxido de carbono (CO₂) por modo de transporte

Emissões de CO2 por modo de transporte - 2015

$$E_{CO_2} = \sum_m \sum_j FC_{m,j} \times EF_{CO_2,m,j} \times \boxed{TKU_j} \longrightarrow \text{PNLI.}$$

Plano Nacional de Logística Integrada

Onde:

E_{CO_2} = Emissões de CO₂ [Kg CO₂], considerando apenas as emissões de dióxido de carbono

$FC_{m,j}$ = consumo de combustível por tipo de combustível “m” no modo “j” [toneladas de combustível / TKU]

$EF_{CO_2,m,j}$ = fator de emissão de CO₂ por unidade do tipo de combustível “m” usado no modo “j” [kg CO₂ / toneladas do combustível]

TKU_j = toneladas quilometro útil por modo “j” [TKU]

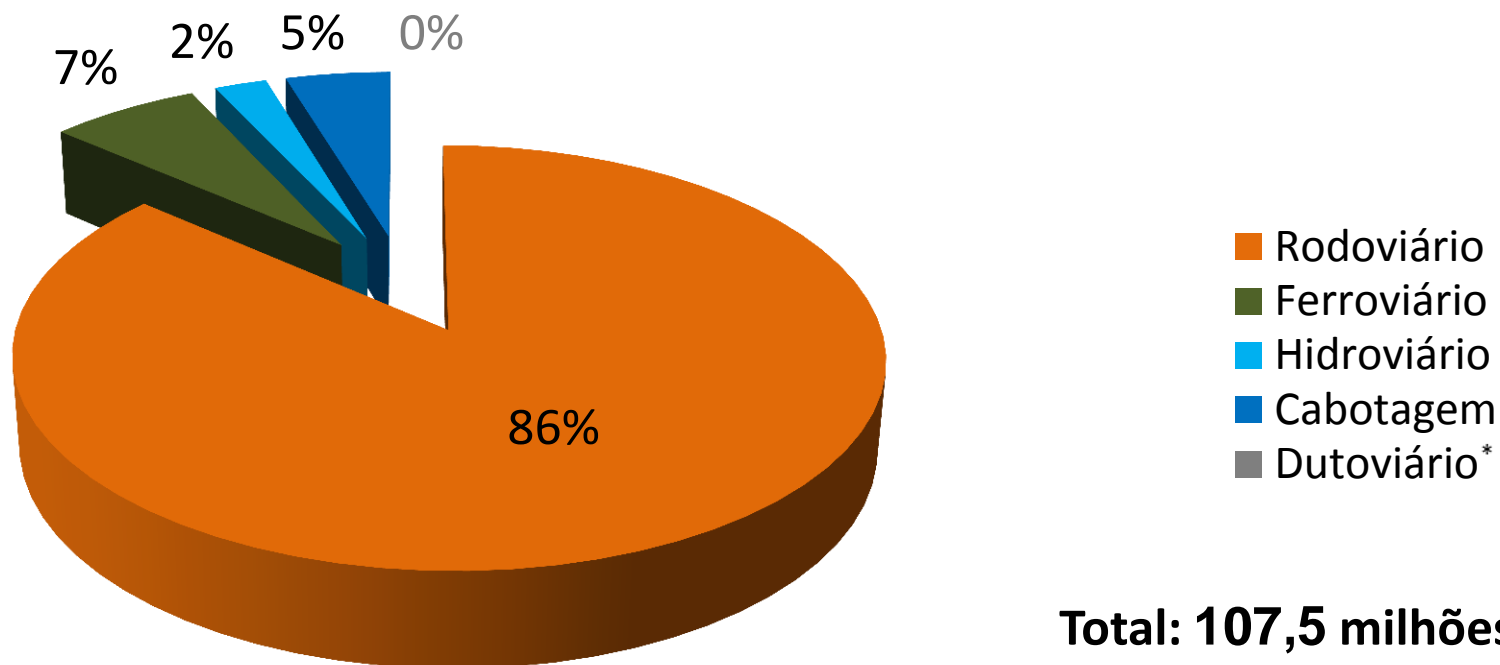
m = tipo de combustível

j = modo de transporte

Fonte: European Environment Agency adaptada pela EPL

Emissões de CO₂ por modo de transporte - 2015

Milhões de toneladas de CO₂



Total: 107,5 milhões de toneladas de CO₂

* As emissões de CO₂ do modo dutoviário tendem a zero

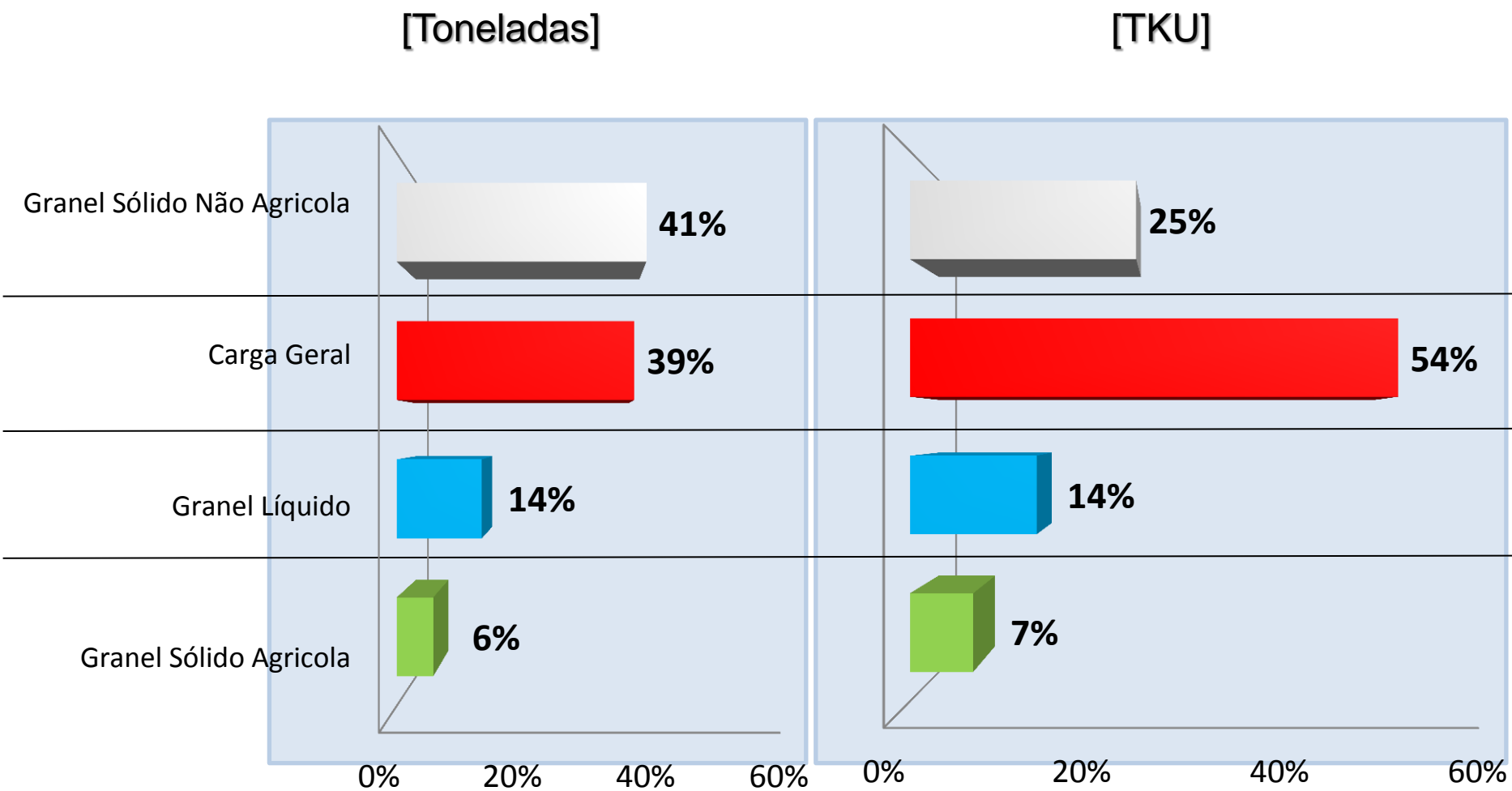
Comparativos dos resultados-2015



Comparativo da divisão modal por fonte e ano

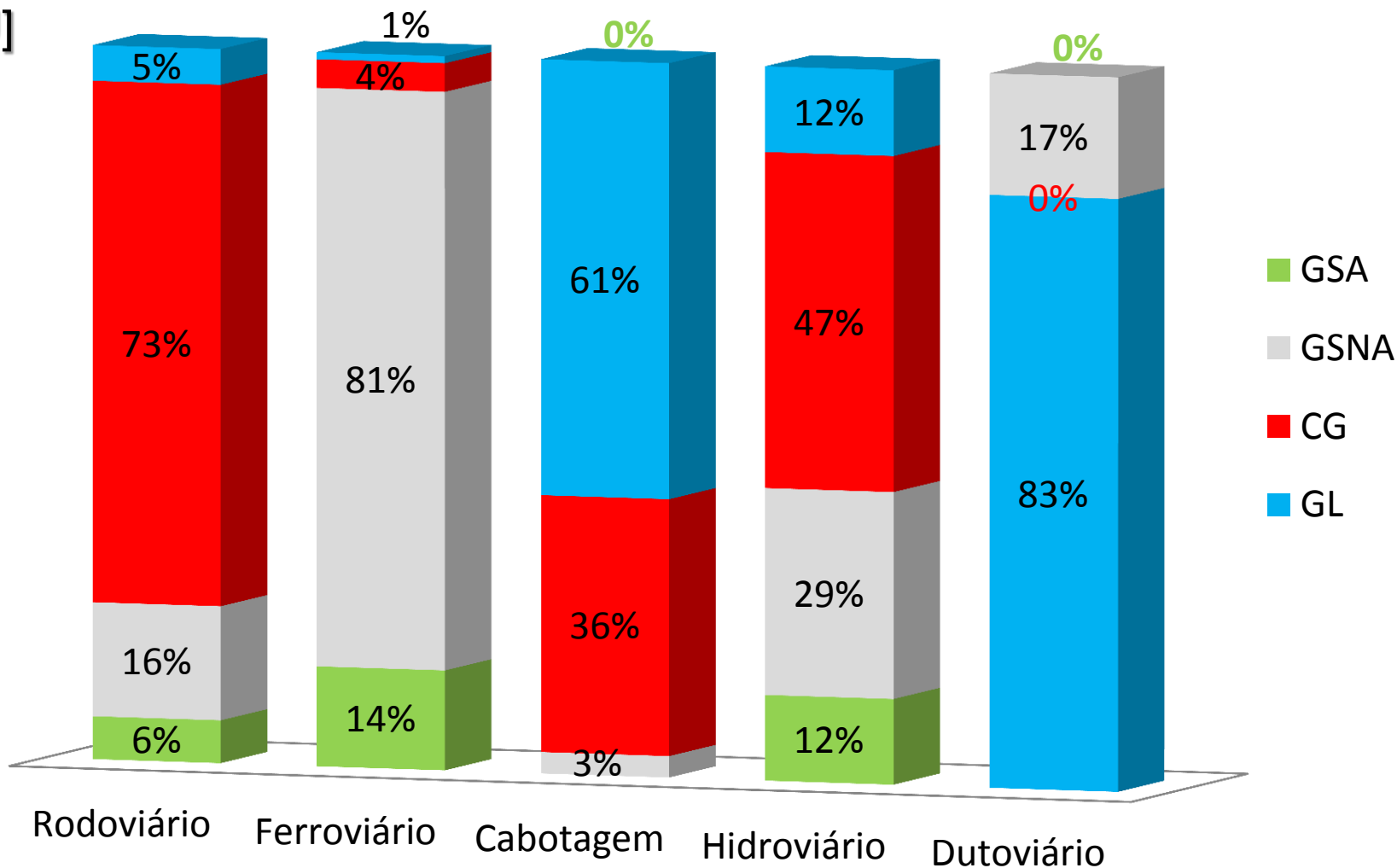
Modo\Fonte	GEIPOT-1993	GEIPOT-2000	PNLT-2007	ILOS-2008	ILOS-2013	CNT-2015	PNLI-2015
Rodoviário	62 %	61 %	61 %	65 %	67 %	61 %	65 %
Ferrovário	23 %	21 %	30 %	19 %	19 %	21 %	15 %
Hidroviário			4 %	2 %	2 %		5 %
	11 %	14 %				14 %	
Cabotagem			1 %	10 %	9 %		11 %
Dutoviário	4 %	4 %	4 %	4 %	3 %	4 %	4 %

Comparativo entre peso das mercadorias e TKU - 2015



Comparativo dos grupos de mercadoria por modo de transporte 2015

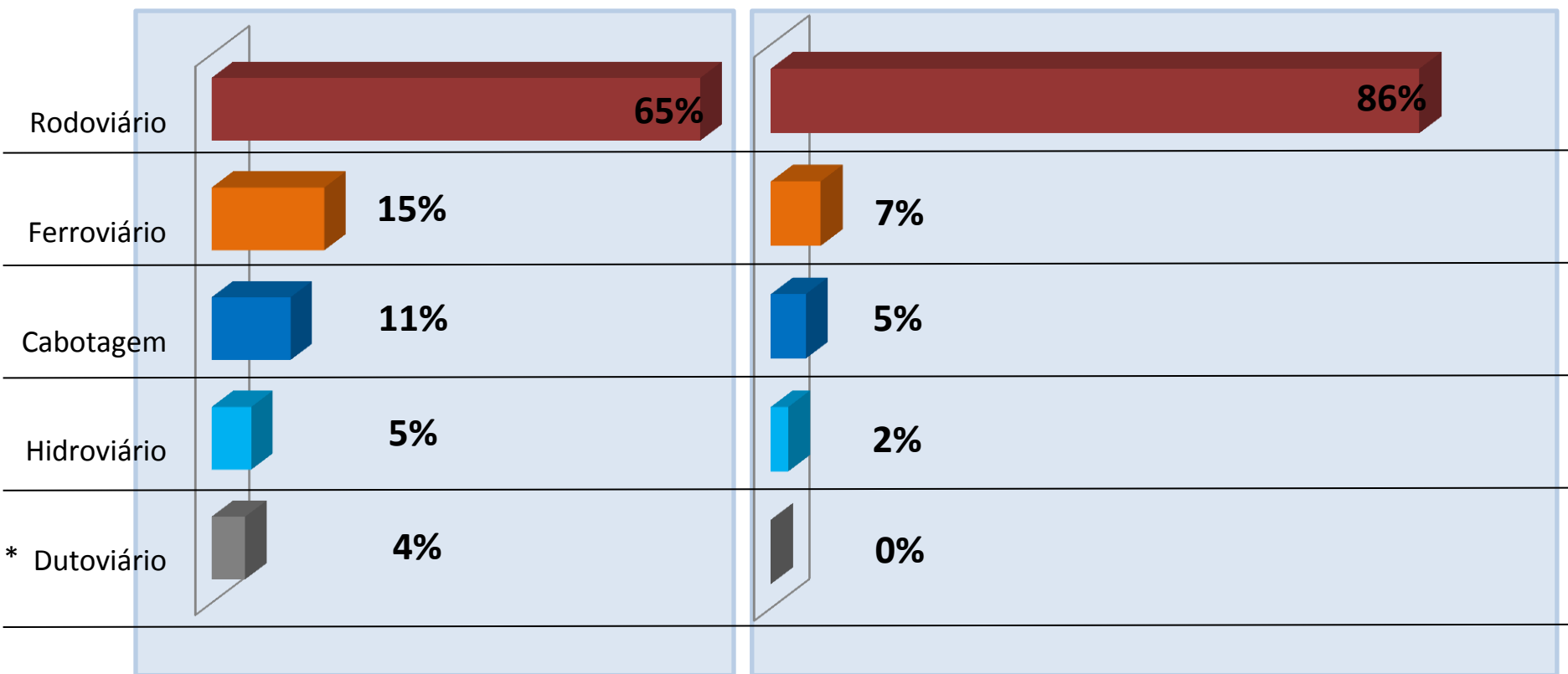
[TKU]



Comparativo TKU com emissões de CO₂ - 2015

Divisão modal [% TKU]

Emissões de CO₂ [%]



* As emissões de CO₂ do modo dutoviário tendem a zero

Matriz de origem – destino (O/D) de carga inter-regional - 2035



Matriz de origem – destino (O/D) de carga inter-regional para todos os grupos de mercadorias - 2035

Em milhões de toneladas

Região	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Exterior	Total Origem
Norte	42,0	44,1	19,6	9,1	6,6	257,9	379,3
Nordeste	13,6	97,9	63,4	24,9	13,0	79,7	292,5
Sudeste	23,4	63,8	526,8	109,2	54,0	374,1	1.151,3
Sul	11,0	27,3	105,5	136,9	21,5	66,6	368,8
Centro Oeste	12,0	20,8	78,8	36,0	45,1	112,7	305,4
Exterior	11,7	32,9	90,8	35,7	8,3	0,4	179,8
Total destino	113,7	286,8	884,9	351,8	148,5	891,4	2.677,1

Matriz de origem – destino (O/D) de carga inter-regional para todos os grupos de mercadorias - 2035

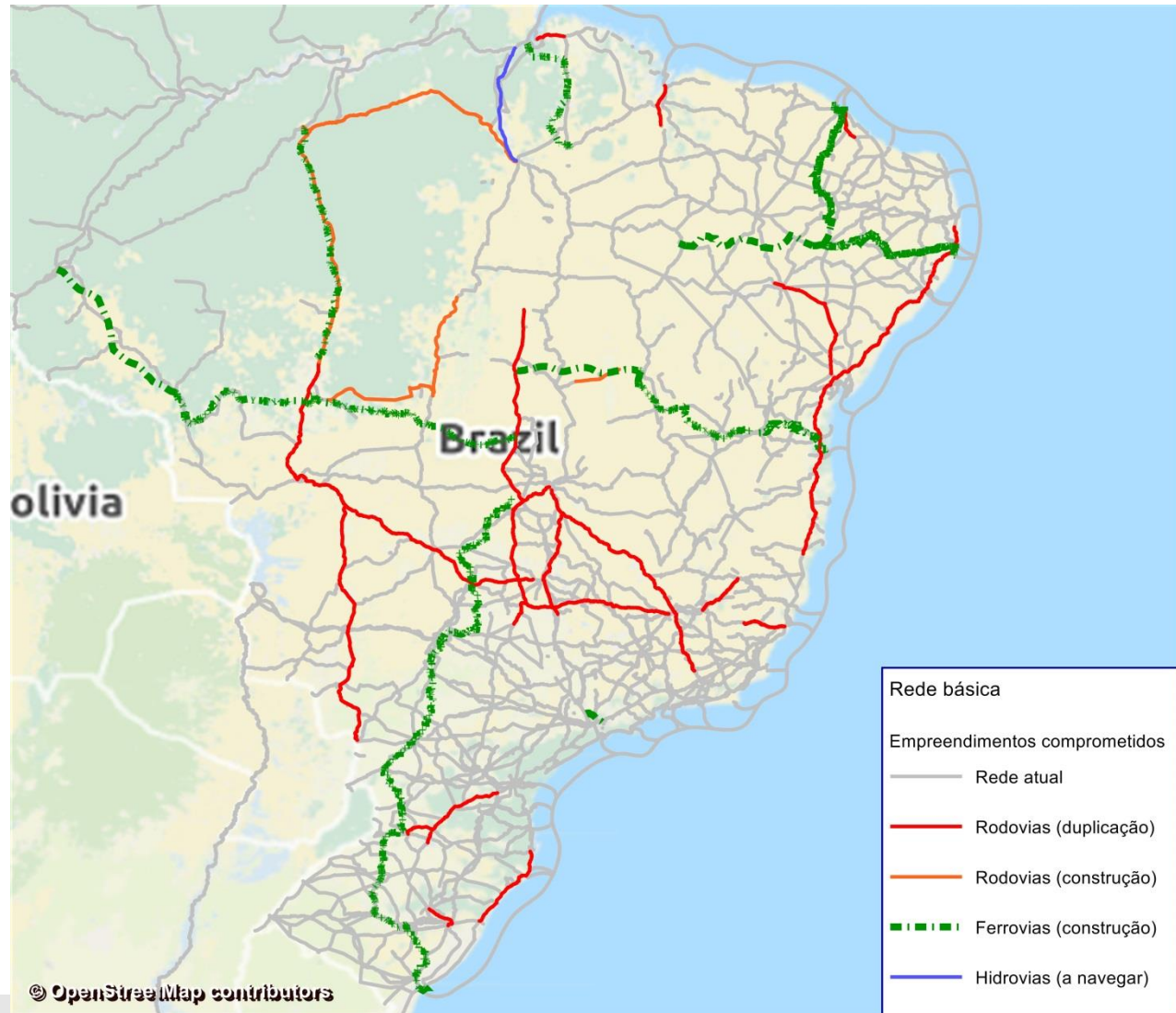
Distribuição percentual em toneladas

Região	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Exterior	Total Origem
Norte	1,6%	1,6%	0,7%	0,3%	0,2%	9,6%	14,2%
Nordeste	0,5%	3,7%	2,4%	0,9%	0,5%	3,0%	10,9%
Sudeste	0,9%	2,4%	19,7%	4,1%	2,0%	14,0%	43,0%
Sul	0,4%	1,0%	3,9%	5,1%	0,8%	2,5%	13,8%
Centro Oeste	0,4%	0,8%	2,9%	1,3%	1,7%	4,2%	11,4%
Exterior	0,4%	1,2%	3,4%	1,3%	0,3%	0,0%	6,7%
Total destino	4,2%	10,7%	33,1%	13,1%	5,5%	33,3%	100,0%

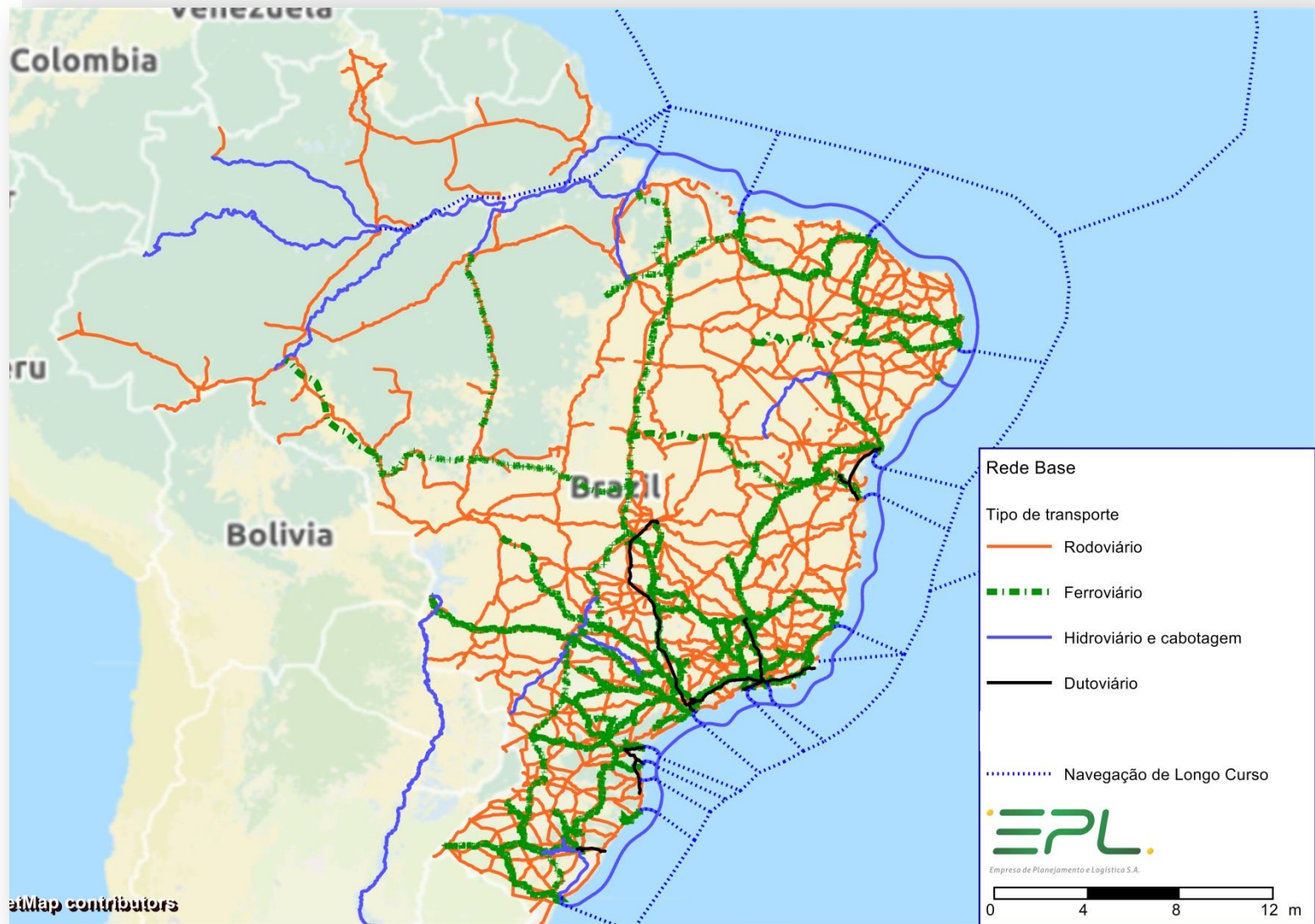
**Rede base 2035
com os empreendimentos
anunciados/contratados até 2015**



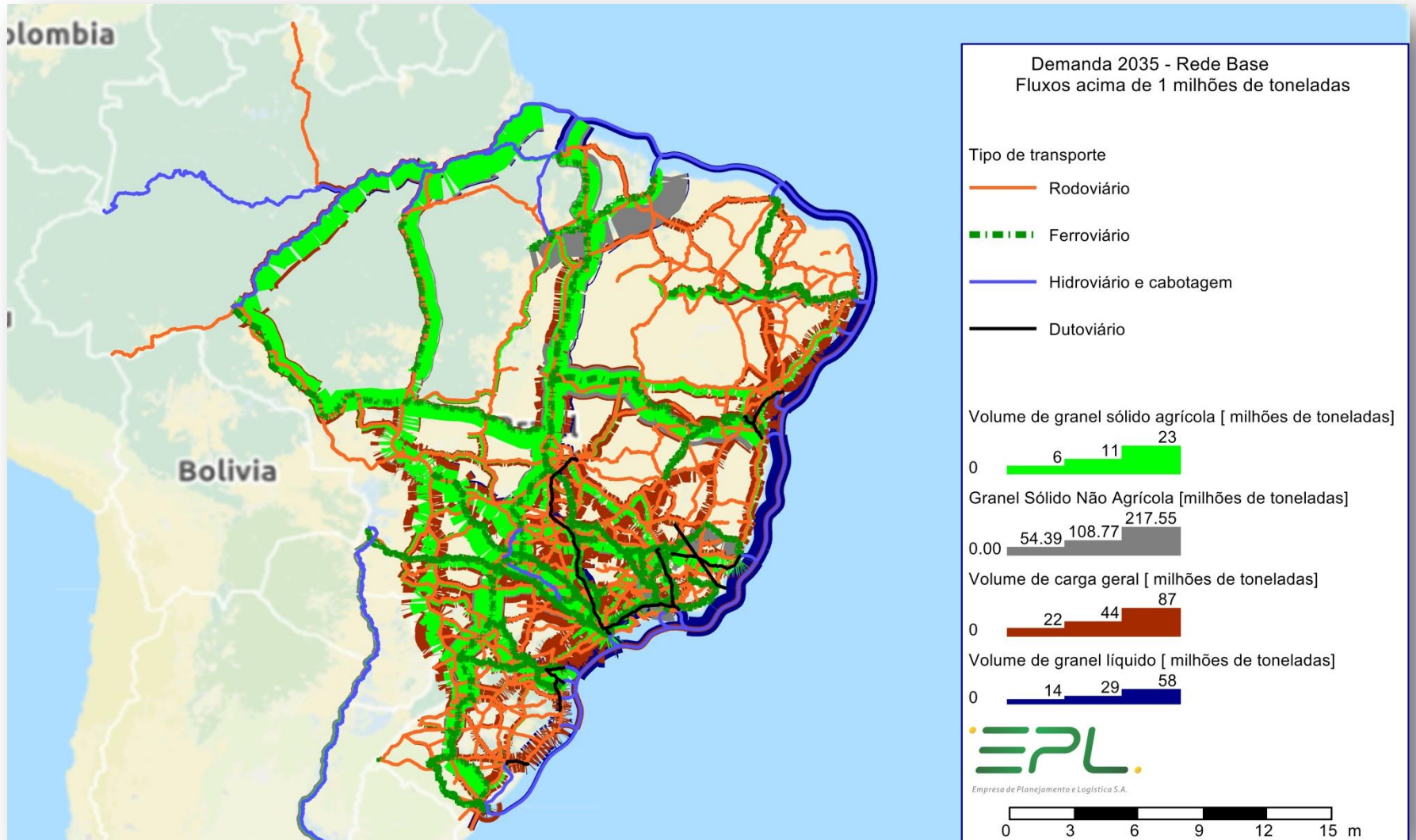
Empreendimentos anunciados/contratados até 2015



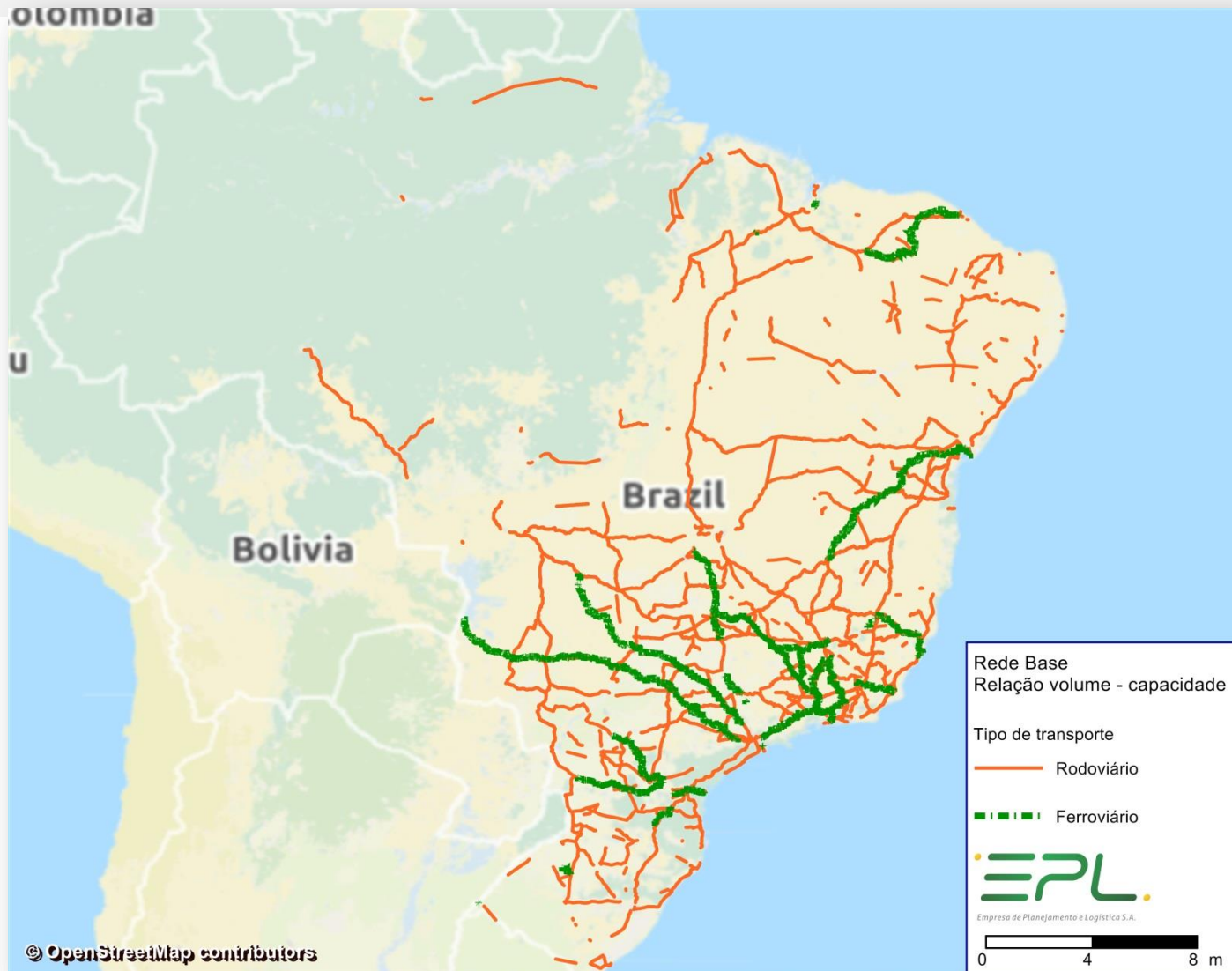
Rede Base – 2035



Carregamento rede base - 2035



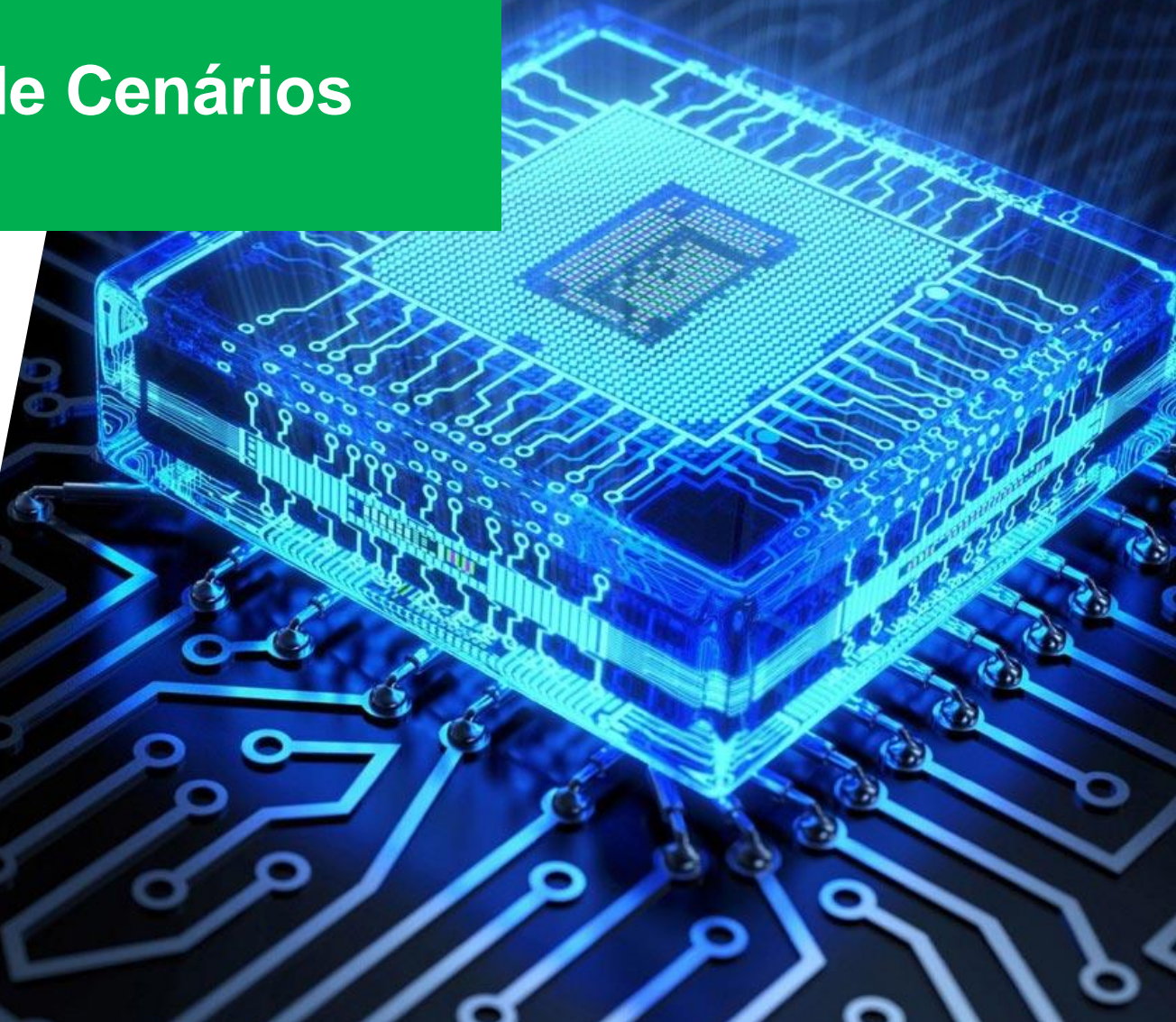
Rede Base: Relação volume/capacidade - 2035



Rede Base: Principais resultados

Modo	TKU [bilhões]	Custo de transporte [R\$ bilhões]	CO ₂ [milhões de toneladas]
Rodoviário	2.494,6	94,1	149,7
Ferrovário	791,5	41,4	15,8
Aquaviário (hidrovias)	235,2	10,4	4,7
Aquaviário (cabotagem)	273,4	10,4	5,5
Dutoviário	127,4	5,5	-
Total	3.922,1	161,8	175,7

Simulação de Cenários



Alternativa I



Gerais:

- Incorporar os empreendimentos propostos da **carteira de projetos para o período 2017- 2022 (EPL)**

Específicas:

- Rodovias

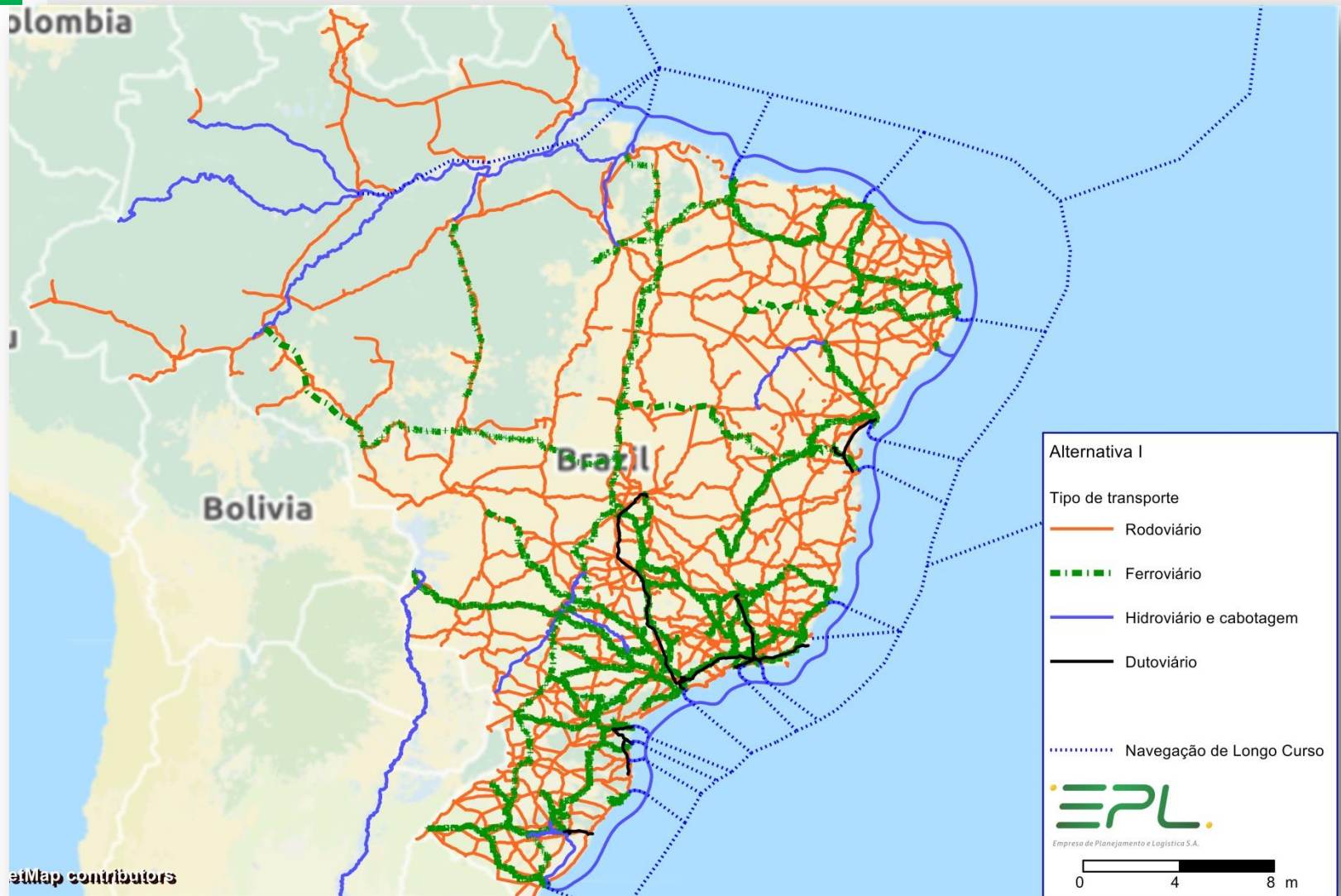
Duplicar ou adequar os **trechos com grande volume de tráfego** nos eixos de integração nacional e regional

Considerar as intervenções relativas à pavimentação de **trechos faltantes** e ao aumento de capacidade em segmentos críticos (duplicação ou terceira faixa)

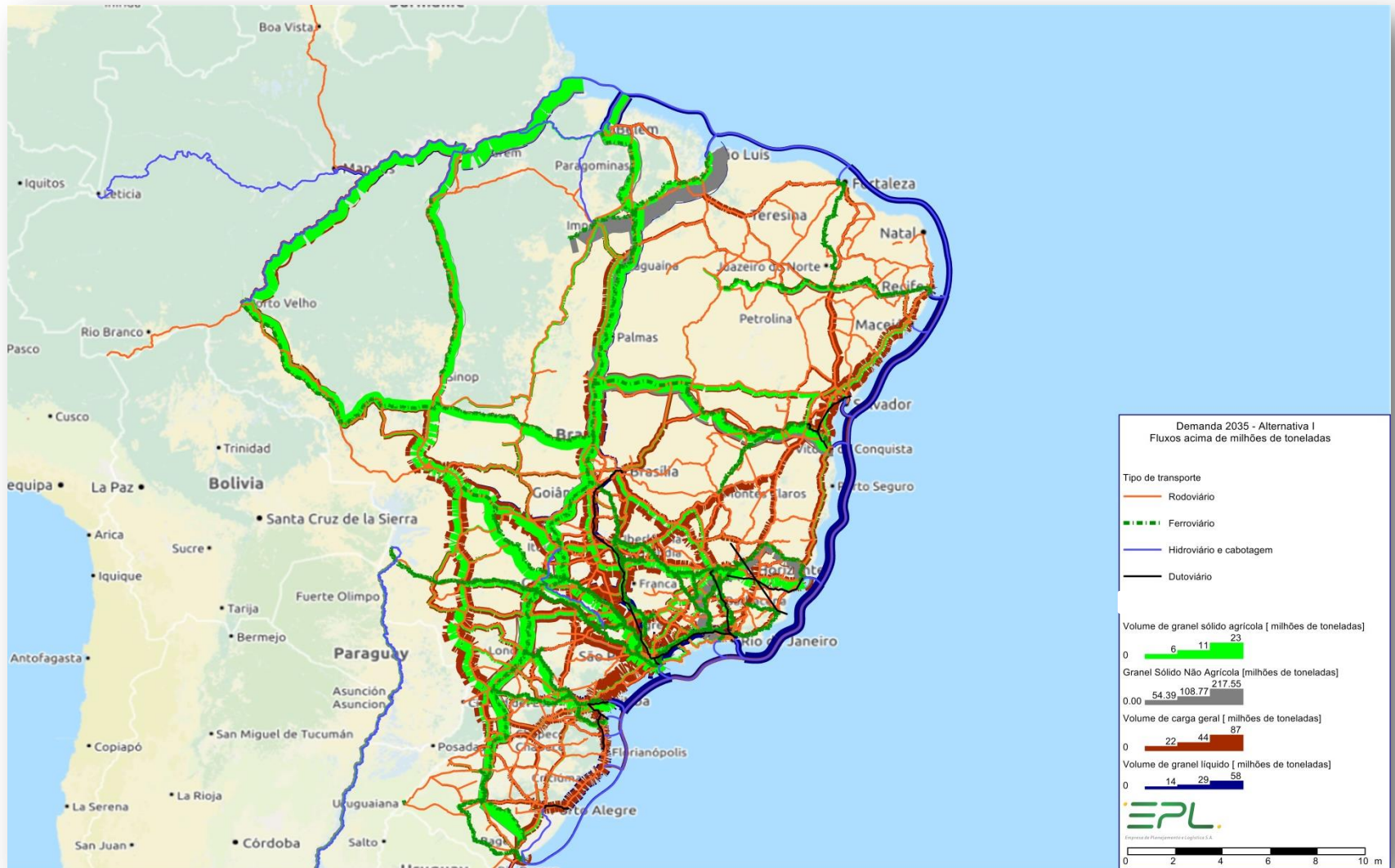
Alternativa I: empreendimentos propostos até o ano 2035



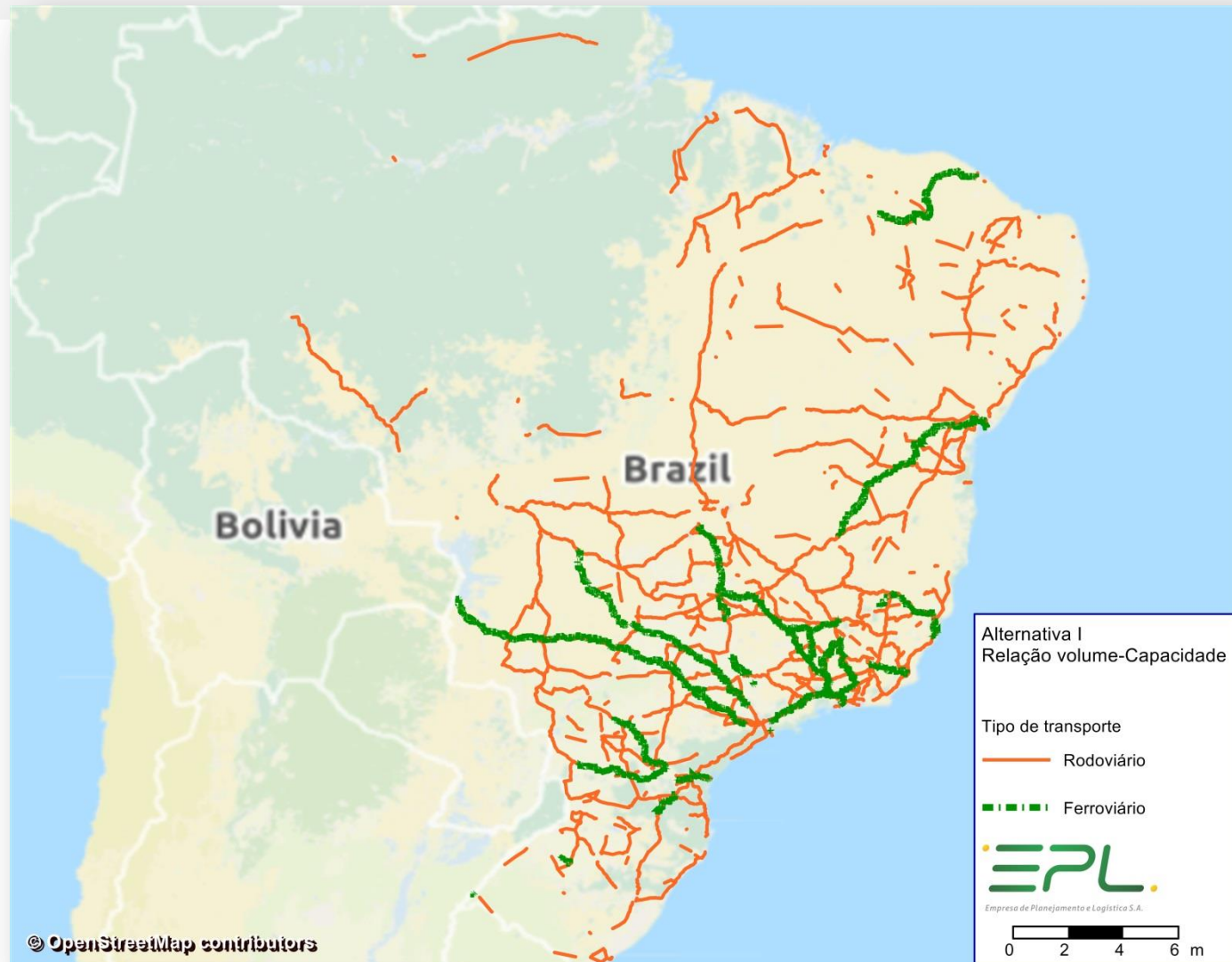
Rede da Alternativa I – 2035



Carregamento alternativa I - 2035



Alternativa I: Relação volume/capacidade - 2035



Alternativa I: Principais resultados

Modo	TKU [bilhões]	Custo de transporte [R\$ bilhões]	CO ₂ [milhões de toneladas]
Rodoviário	2.150,40	78,5	129
Ferrovário	976	50,4	19,5
Aquaviário (hidrovias)	214	9,9	4,3
Aquaviário (cabotagem)	236,3	9,1	4,7
Dutoviário	159,5	7,2	-
Total	3.736,2	155,1	157,5

Alternativa II



Gerais:

- **Considerar de alta capacidade** de carga o modo **ferroviário** e o modo **aquaviário** (cabotagem e hidrovias interiores), integrados a malha rodoviária regional em terminais multimodais.
- A **intermodalidade** será uma tendência crescente. O uso de cada modo foi valorizado, aumentando-se a sua eficiência e eficácia, buscando-se elevar a produtividade e beneficiar toda a cadeia produtiva.
- A **armazenagem** será um elemento estratégico para a movimentação de mercadorias. Os **terminais multicargas**, além da guarda e da transferência de um modo para outro, poderão **incorporar algum outro procedimento previsto na cadeia logística** (ex.: limpeza e secagem de grãos, empacotamento de mercadorias).

Específicas:

- Ferrovias:

Considerar de forma distinta as cargas cativas, a exemplo do minério de ferro e do carvão (responsáveis por aproximadamente 80% da movimentação atual nas ferrovias), **priorizando a captação das novas cargas ferroviáveis** do grupo de mercadorias da **carga geral** e do grupo de **granel sólido agrícola**.

Incorporar a construção e modernização prevista para as linhas férreas de bitola larga (1,6 metros), com alta capacidade de carga e traçado geométrico que permitirá velocidades de até 80 km/h.

- Rodovias

Priorizar as intervenções relativas à **pavimentação de trechos faltantes** e ao **aumento de capacidade em segmentos críticos** (duplicação ou terceira faixa).

Premissas

- Hidrovias interiores:
Considerar os longos trechos com **navegação permanente**, ou seja, onde as condições de navegação não dependem do período de chuvas ou de estiagens.
- Cabotagem
Tratar separadamente combustíveis (responsáveis por cerca de 60% da movimentação atual entre os portos do país), dando **prioridade** para a **captação de cargas do modo rodoviário**, especialmente as do grupo de mercadorias de carga geral.

Consolidar o contêiner como facilitador no transporte de carga geral.

Considerar a **cabotagem** como alternativa viável para a cadeia de suprimento dos setores com o conceito de porta-a-porta, **interligando as principais cidades do litoral** onde se concentram os polos industriais e os grandes centros consumidores.

Consolidar a cabotagem como um dos meios de transporte com melhor **eficiência ambiental**.

Premissas

- Portos:

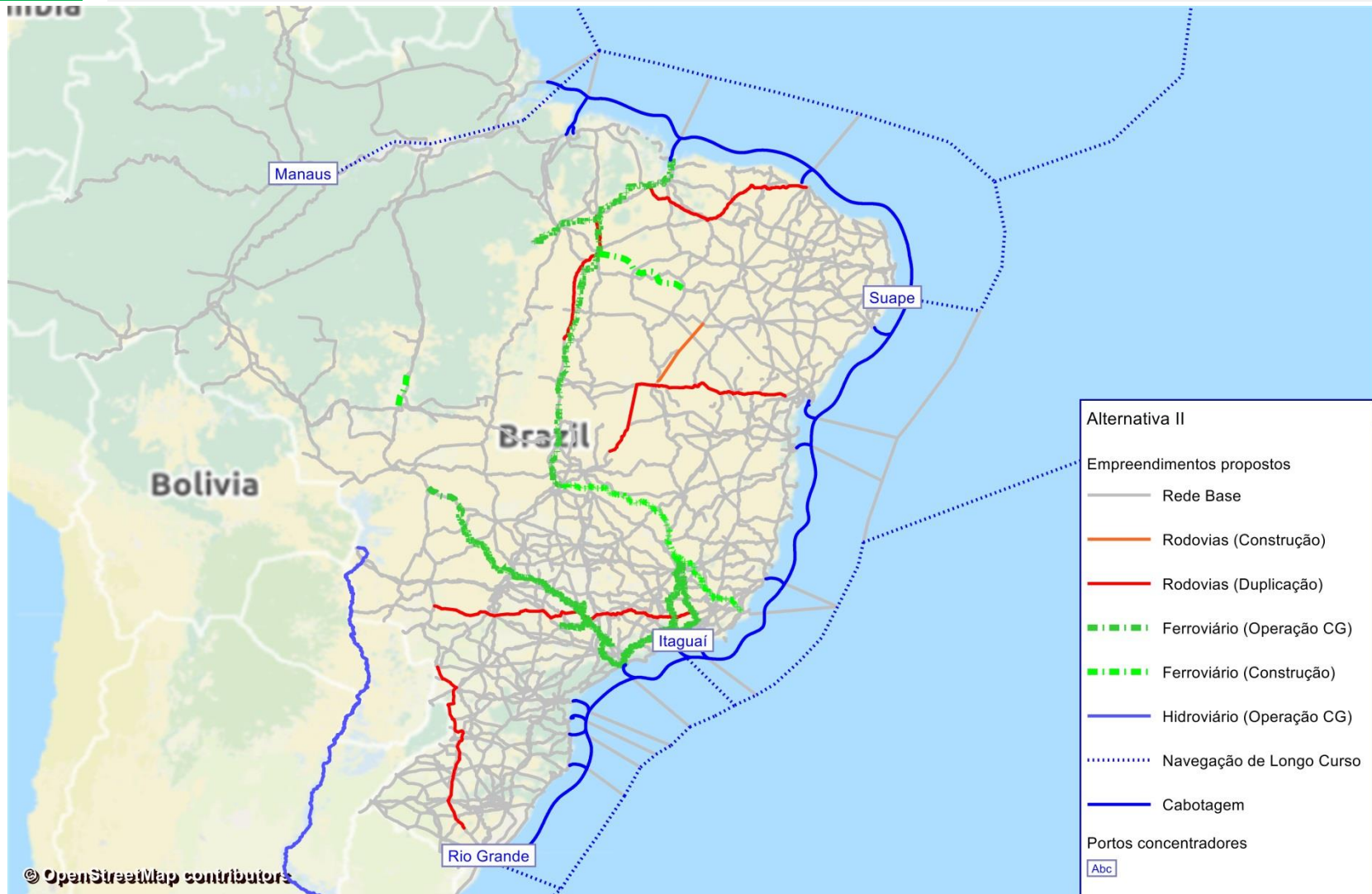
Movimentação de carga geral em contêineres:

Considerar a **implantação gradativa** de três **portos concentradores de cargas** (hub port) para a navegação de longo curso, em locais com acesso ferroviário em bitola larga, para atender as regiões: Norte/Nordeste (Suape/PE), Sudeste (Itaguaí/RJ) e Sul (Rio Grande/RS).

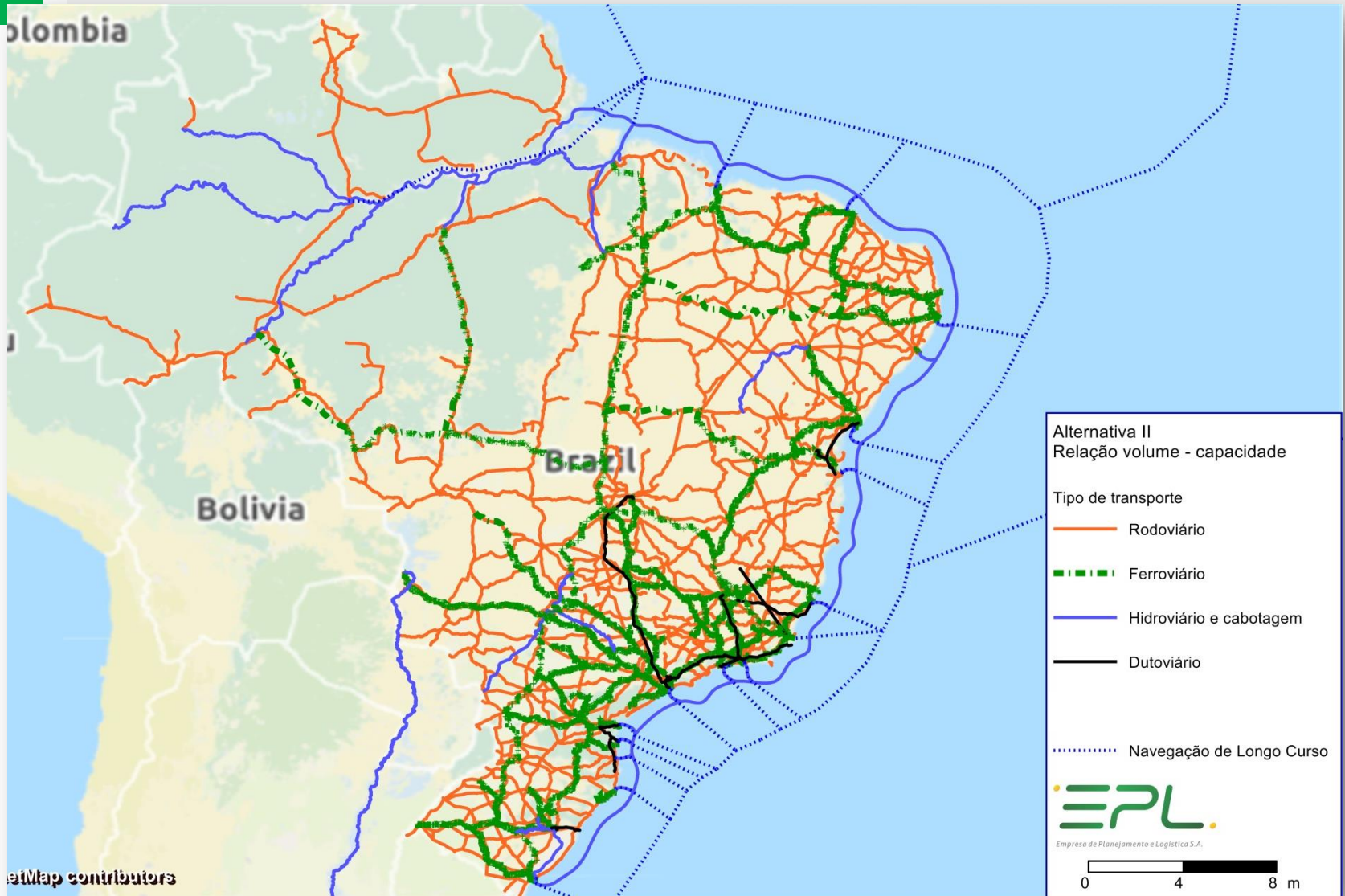
Movimentação de grãos

Considerar a utilização de **portos e de terminais especializados** para a movimentação de mercadorias do grupo de granel sólido agrícola.

Alternativa II: empreendimentos propostos até o ano 2035



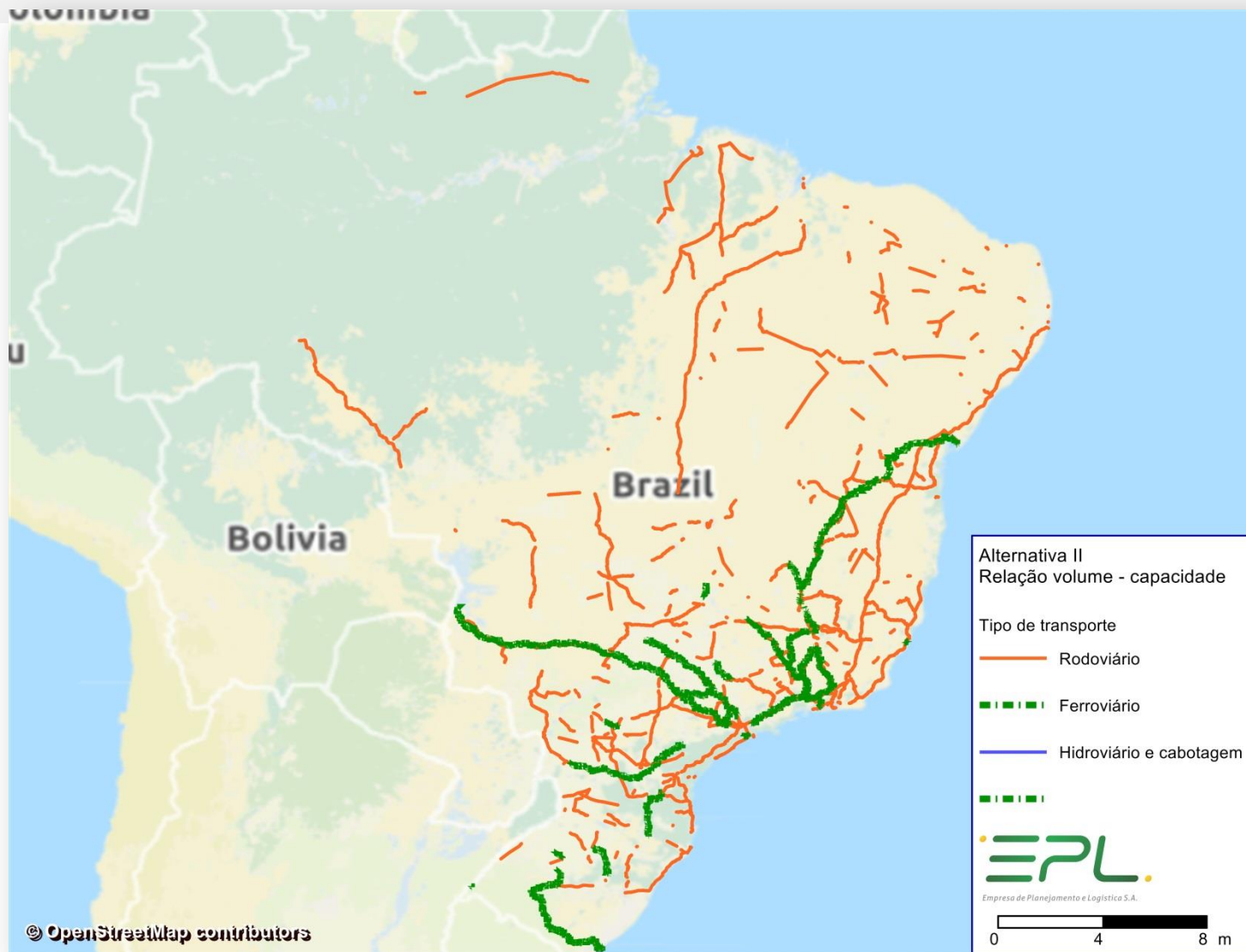
Rede da Alternativa II – 2035



Carregamento alternativa II - 2035



Alternativa II: Relação volume/capacidade - 2035



Alternativa II: Principais resultados

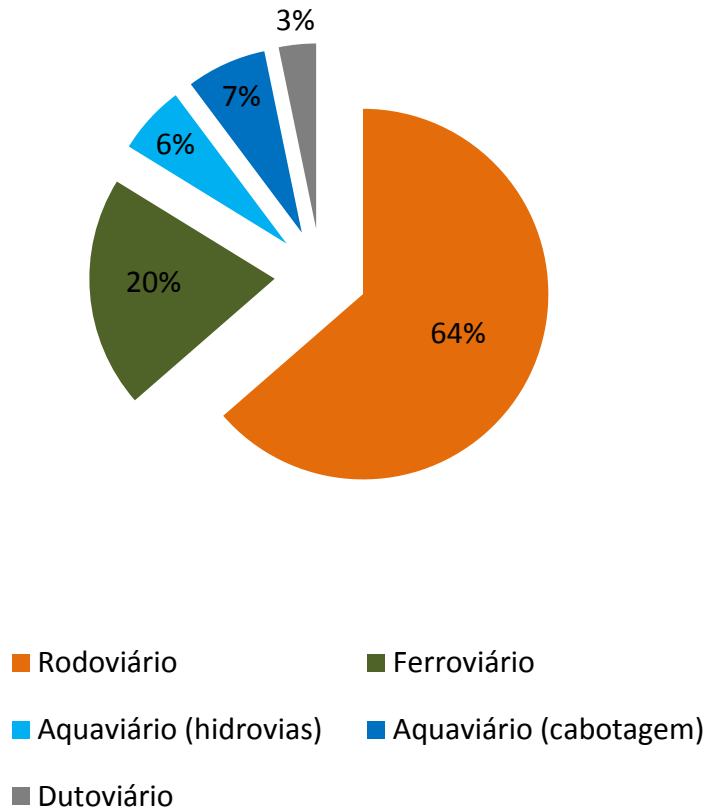
Modo	TKU [bilhões]	Custo de transporte [R\$ bilhões]	CO ₂ [milhões de toneladas]
Rodoviário	1.746,20	64,8	104,8
Ferrovário	1.196,00	60,8	23,9
Aquaviário (hidrovias)	325,6	13,6	6,5
Aquaviário (cabotagem)	425,1	14,5	8,5
Dutoviário	156,6	7,1	-
Total	3.849,5	160,8	143,7

Análise comparativa entre alternativas

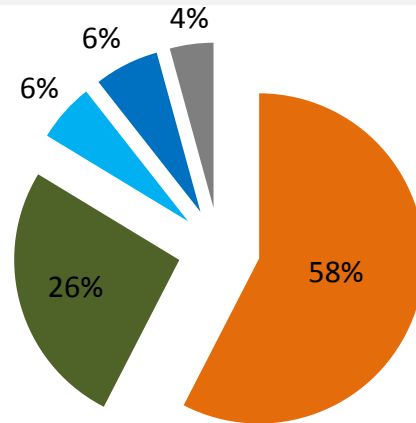


Comparativo da divisão modal – 2035

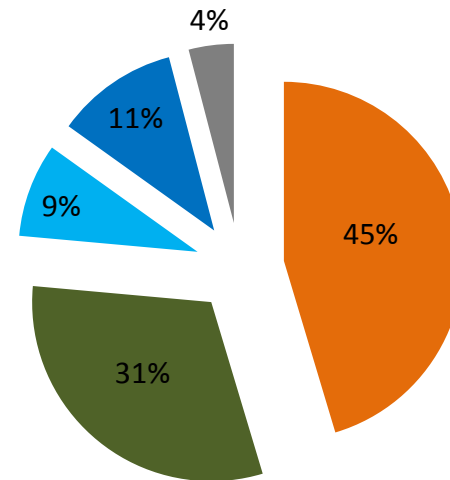
Base



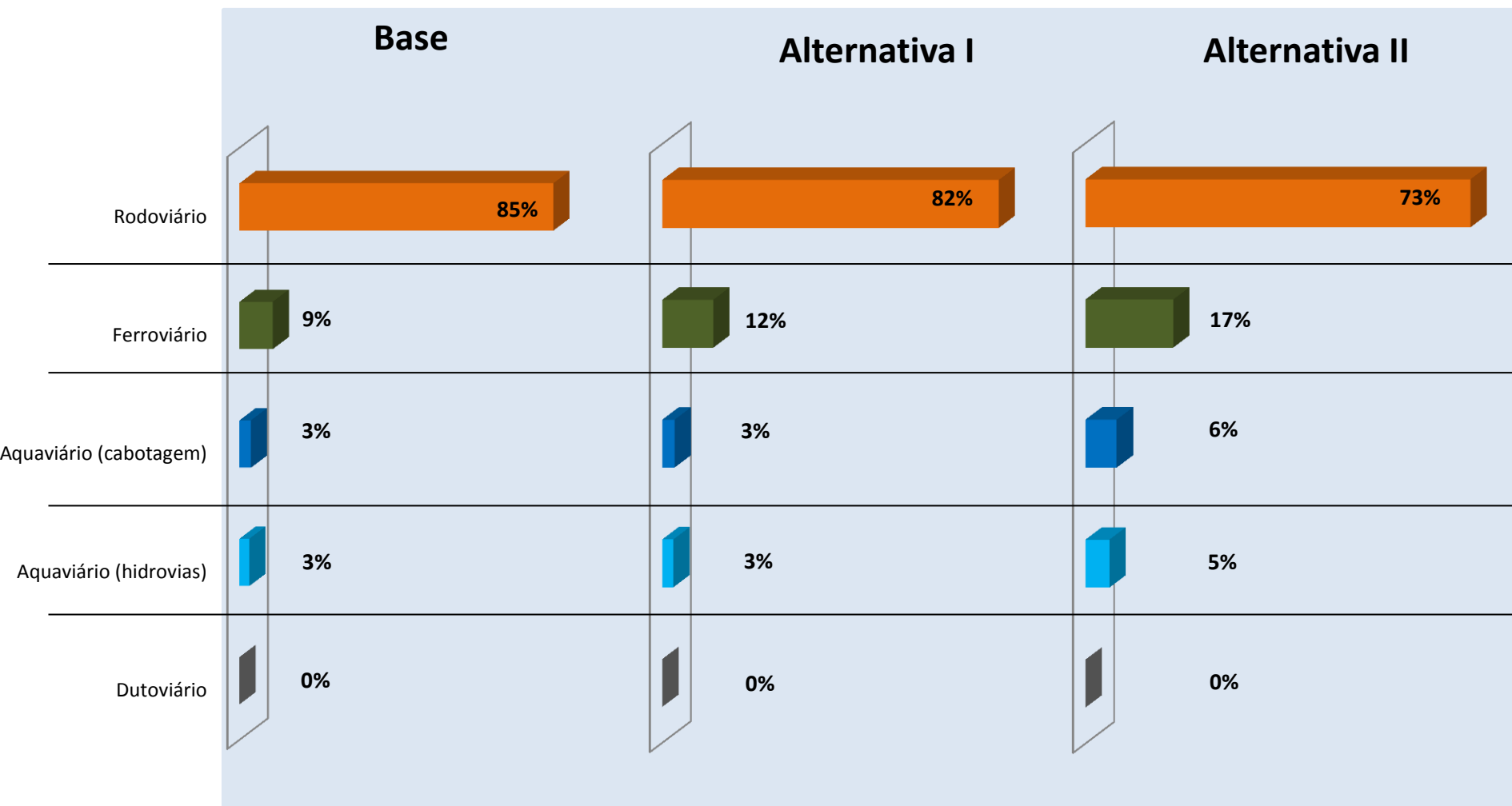
Alternativa I



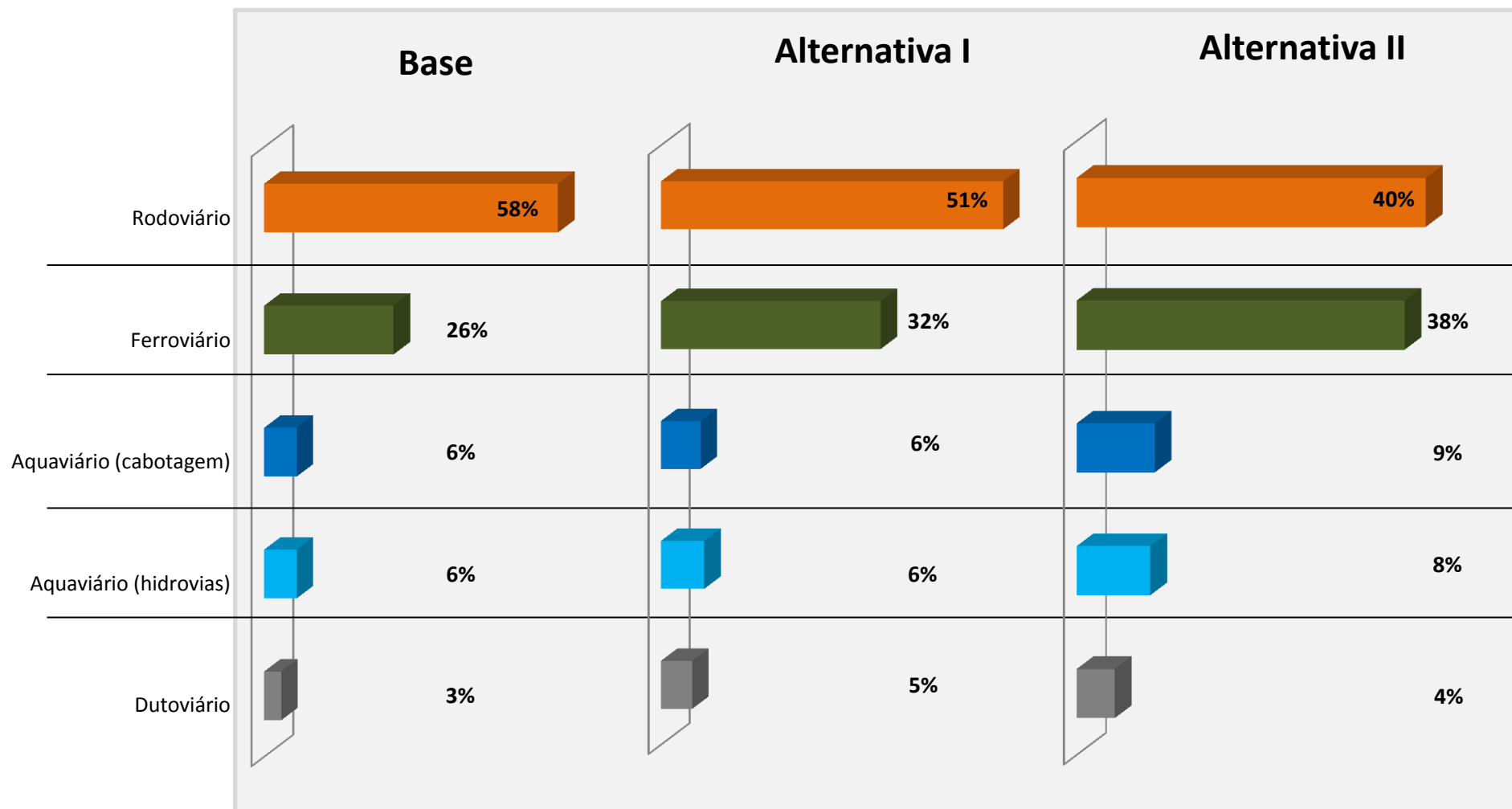
Alternativa II



Comparativo das emissões de CO₂ – 2035

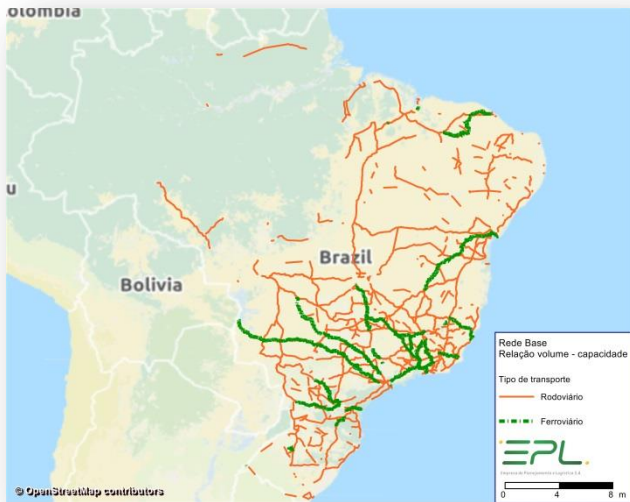


Comparativo do custo de transporte – 2035



Comparativo da relação volume/capacidade – 2035

Base



Alternativa I



Alternativa II



OBRIGADO!

ADAILTON CARDOSO DIAS
Diretor de Planejamento

(+55 61) 3426-3773
pnli@epl.gov.br

Brasília, DF, Novembro de 2016