



Transporte inter-regional de carga no Brasil Panorama 2015



Carregamento com a matriz
origem-destino



Plano Nacional de Logística Integrada - PNLI

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.

Objetivo da apresentação:

Divulgar os resultados das simulações do PNLI como panorama do transporte inter-regional de carga para o ano 2015.

Os resultados a serem apresentados são:

- Divisão modal para o ano 2015
- Divisão do carregamento para cada modo de transporte por grupo de mercadoria para o ano 2015
- Divisão por grupo de mercadoria para o ano 2015
- Distribuição das emissões de dióxido de carbono (CO₂) por modo de transporte para o ano 2015

Premissas para os resultados de 2015



- Matrizes de origem – destino (OD) de carga inter-regional para o ano de 2015
 - Granel Sólido Agrícola
 - Granel Sólido Não Agrícola
 - Carga Geral
 - Granel Líquido
- Rede de transporte simplificada
- Carregamento da rede com restrição de capacidade e uso do custo generalizado
- Calibração da rede de simulação utilizando elementos de controle associados às rotas e vinculados aos locais de transbordo e de contagens
- Aderência dos resultados obtidos com as principais fontes de informações públicas disponíveis

Grupos de mercadorias

- **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:** 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.

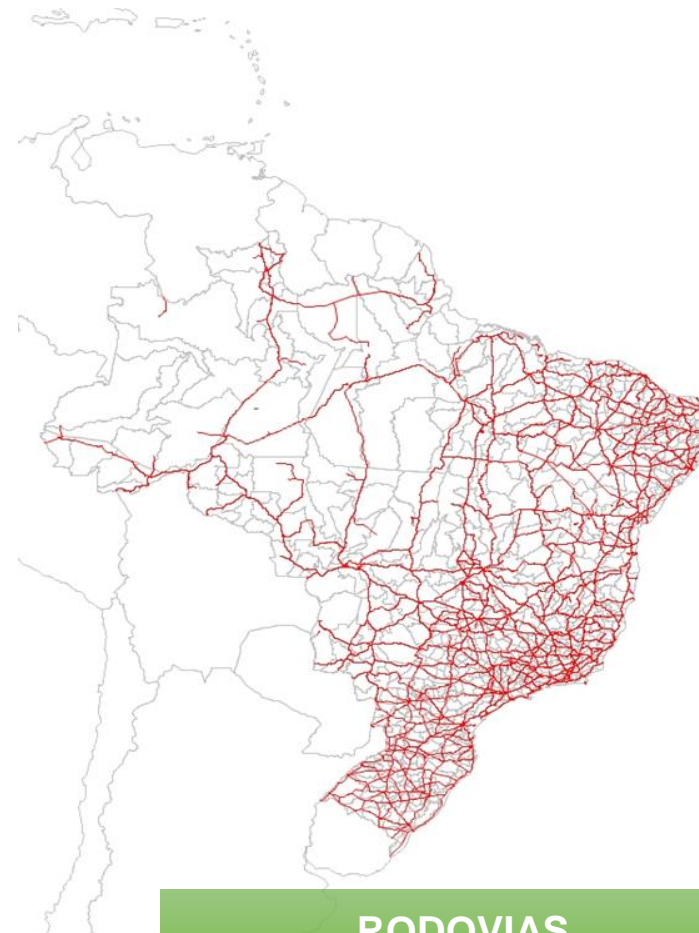
Rede de simulação 2015



FERROVIAS



CABOTAGEM E HIDROVIAS



RODOVIAS

Matriz OD de todos os grupos de mercadorias agrupada por região geográfica

Em mil toneladas

Região	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Exterior
Norte	30.308,7	31.304,7	13.160,0	6.414,6	3.922,9	159.281,1
Nordeste	10.046,2	67.124,5	44.437,2	17.869,1	8.198,5	34.783,5
Sudeste	18.067,5	54.179,8	419.012,4	82.345,2	39.070,3	326.806,4
Sul	7.887,5	20.232,6	75.530,7	99.691,2	13.504,1	57.665,5
Centro-Oeste	8.240,1	13.030,4	40.286,6	20.412,4	26.536,9	45.189,7
Exterior	8.946,1	25.528,6	65.537,8	25.247,3	5.983,1	406,2

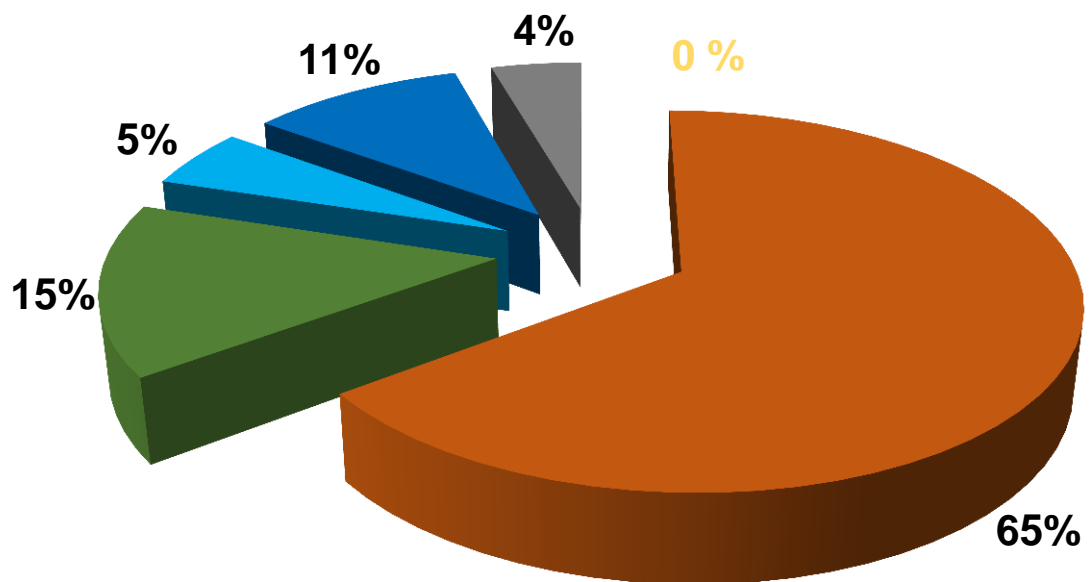


Resultados da divisão modal 2015

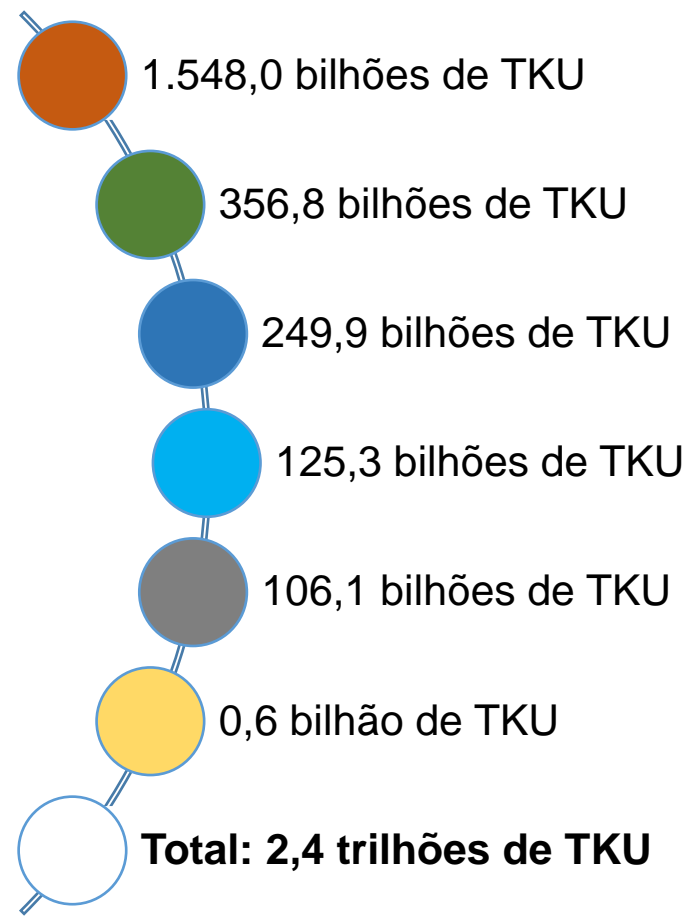


Divisão modal – 2015

Toneladas quilômetros úteis - TKU

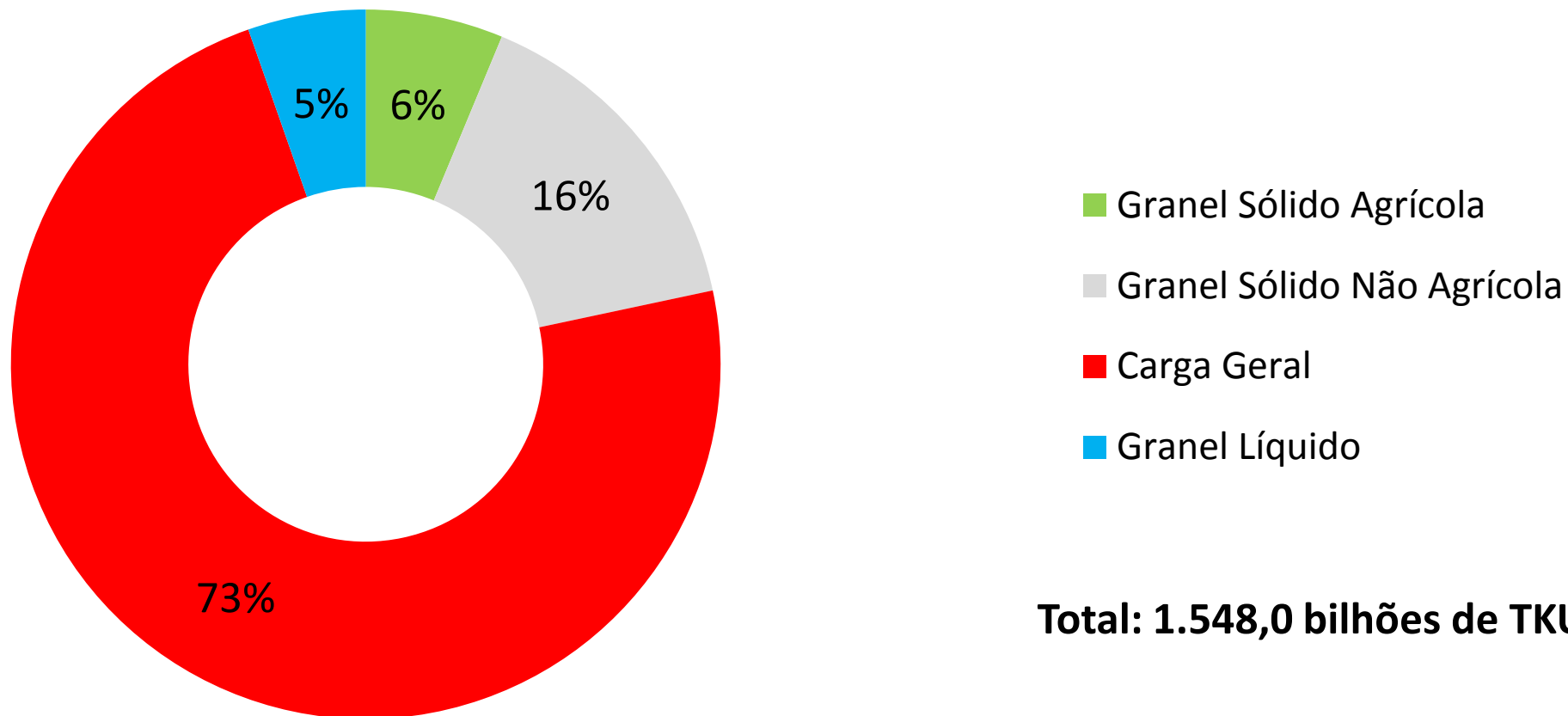


■ Rodoviário ■ Ferrovário ■ Hidroviário ■ Cabotagem ■ Dutoviário ■ Aeroviário



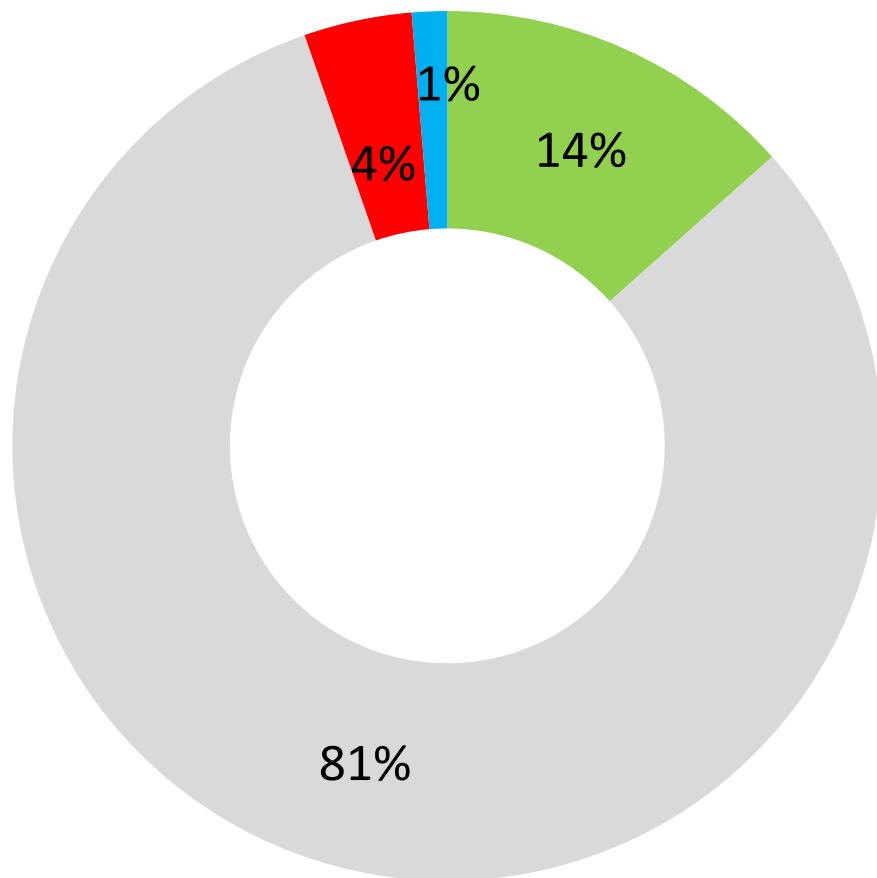
Divisão do carregamento rodoviário por grupo de mercadoria - 2015

Toneladas quilômetros úteis (TKU) em percentual



Divisão do carregamento ferroviário por grupo de mercadoria - 2015

Toneladas quilômetros úteis (TKU) em percentual

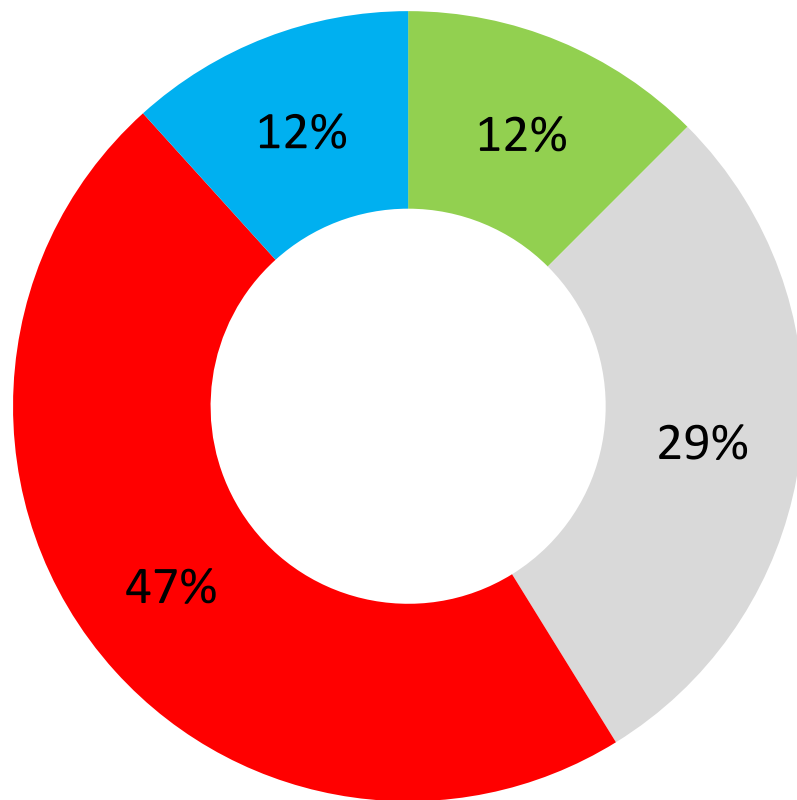


- Granel Sólido Agrícola
- Granel Sólido Não Agrícola
- Carga Geral
- Granel Líquido

Total: 356,8 bilhões de TKU

Divisão do carregamento hidroviário por grupo de mercadoria - 2015

Toneladas quilômetros úteis (TKU) em percentual

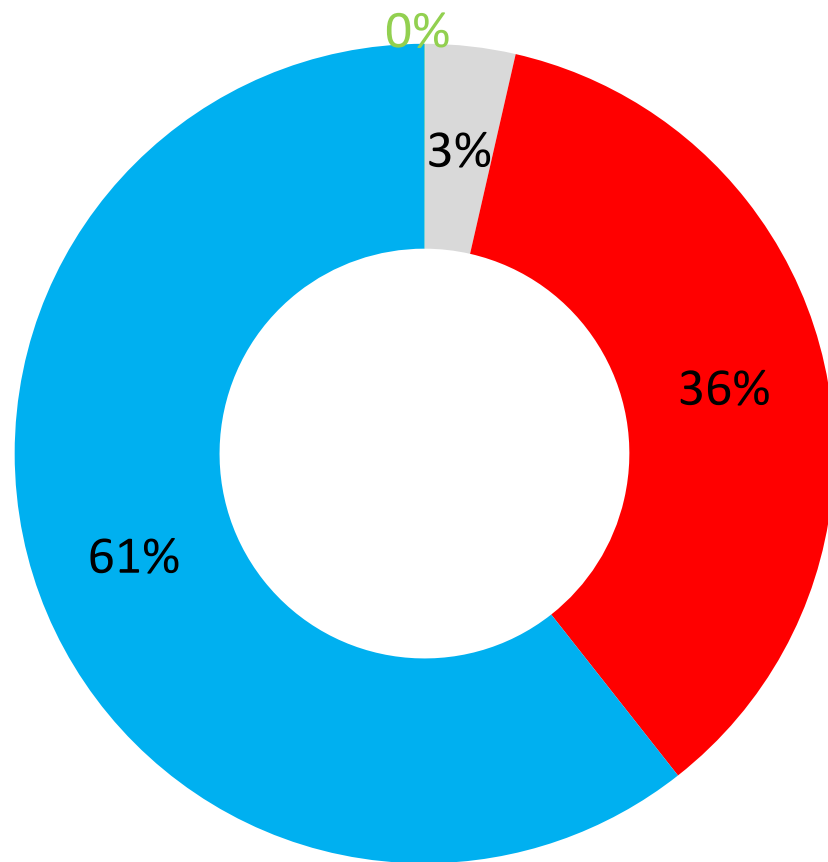


- Granel Sólido Agrícola
- Granel Sólido Não Agrícola
- Carga Geral
- Granel Líquido

Total: 125,3 bilhões de TKU

Divisão do carregamento por cabotagem e por grupo de mercadoria - 2015

Toneladas quilômetros úteis (TKU) em percentual



- Granel Sólido Agrícola
- Granel Sólido Não Agrícola
- Carga Geral
- Granel Líquido

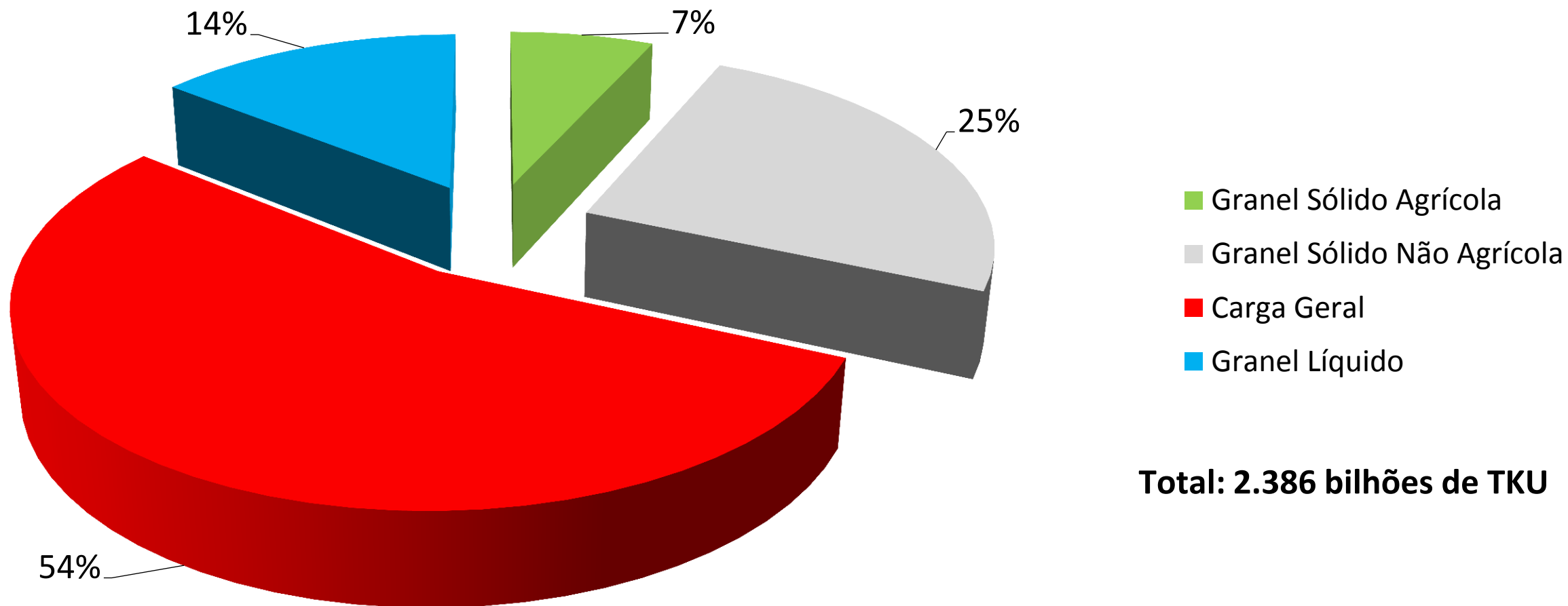
Total: 249,9 bilhões de TKU

Resultados da distribuição de carga por grupo de mercadorias



Divisão por grupo de mercadorias - 2015

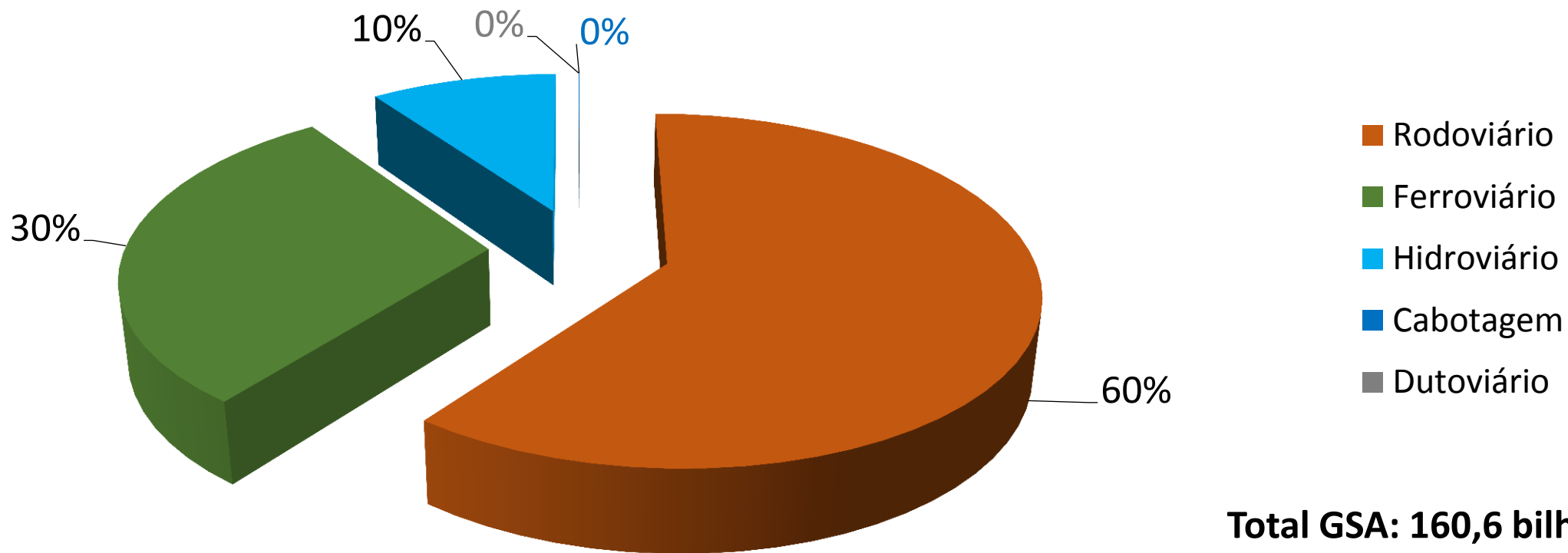
Toneladas quilômetros úteis (TKU) em percentual



Total: 2.386 bilhões de TKU

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

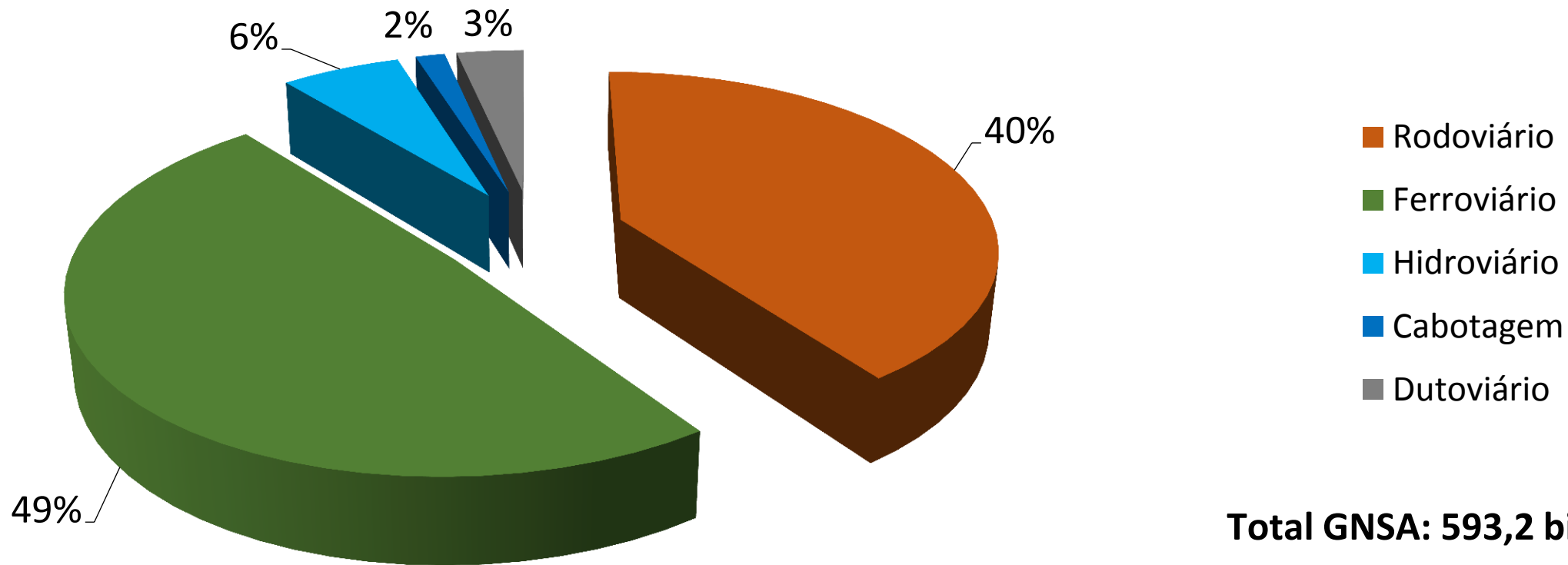
Toneladas quilômetros úteis (TKU) em percentual



Total GSA: 160,6 bilhões de TKU

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

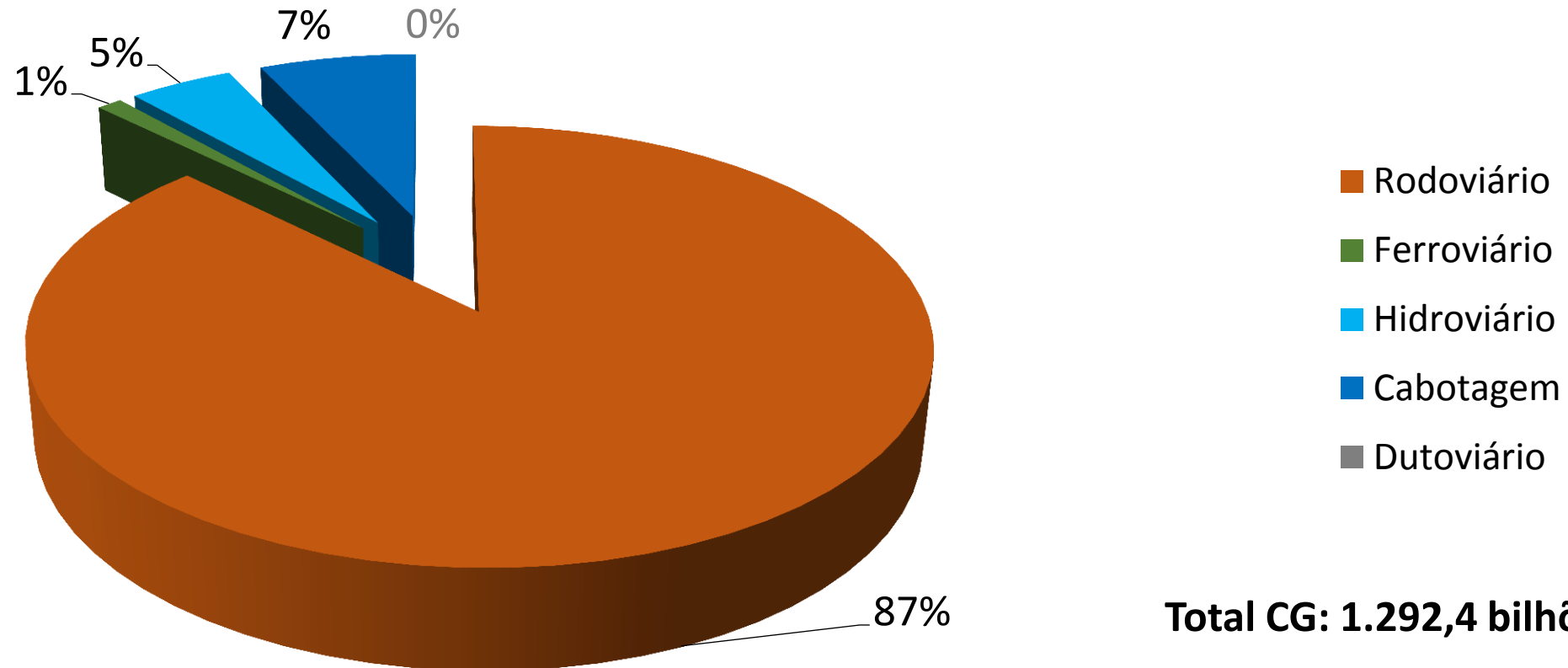
Toneladas quilômetros úteis (TKU) em percentual



Total GNSA: 593,2 bilhões de TKU

Carga Geral (CG) por modo de transporte - 2015

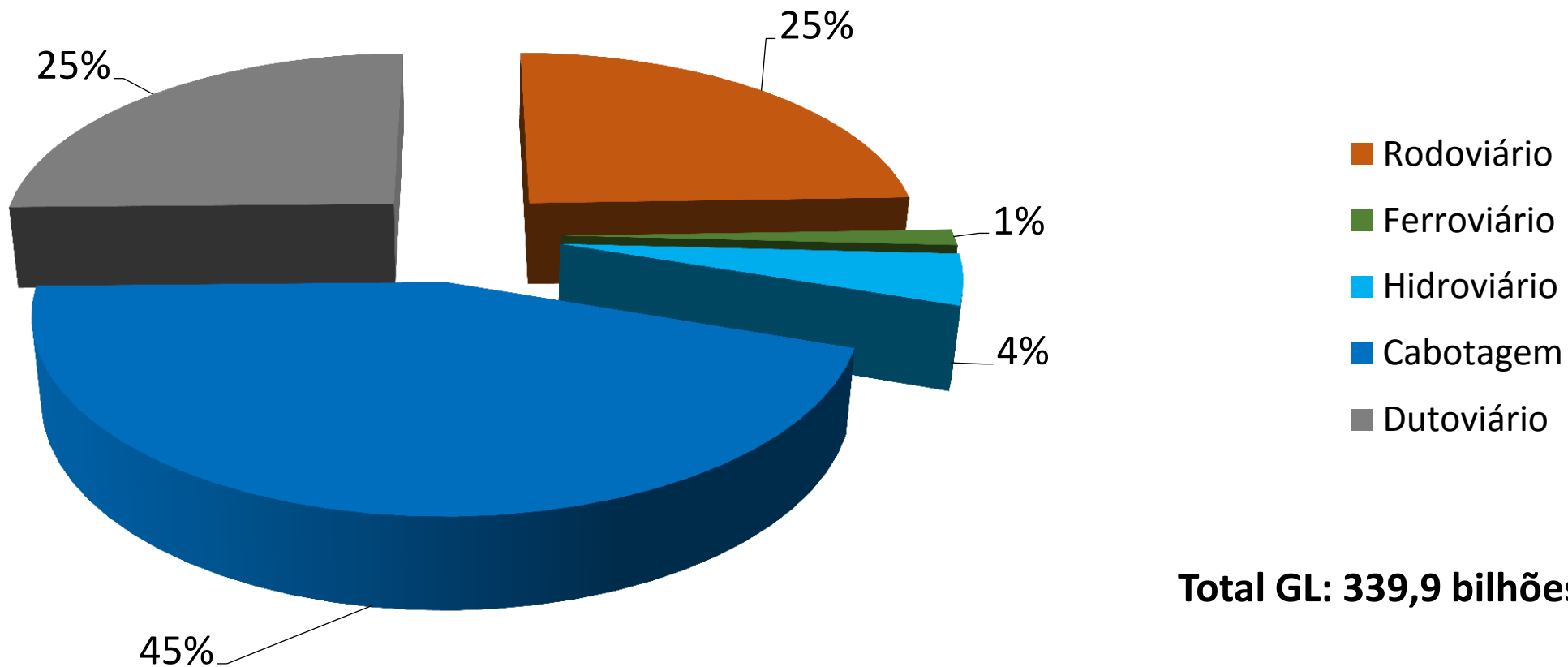
Toneladas quilômetros úteis (TKU) em percentual



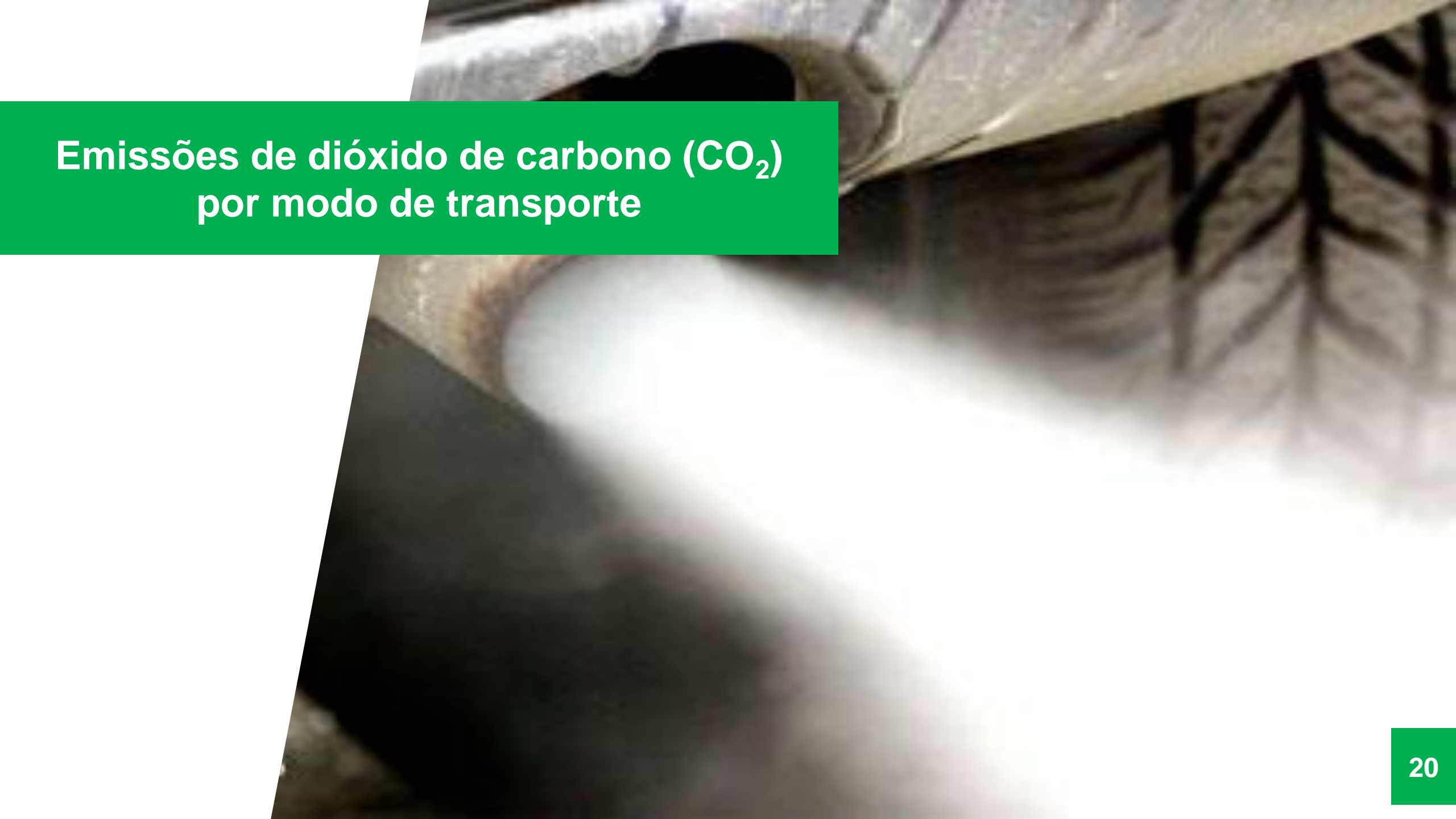
Total CG: 1.292,4 bilhões de TKU

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 metal components and a large white plume of smoke or steam rising from the center. The image is partially obscured by a green banner at the top and a green box at the bottom right.

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

Metodologia para estimativa de emissões de CO₂

$$E_{CO_2} = \sum_m \sum_j FC_{m,j} \times EF_{CO_2,m,j} \times TKU_j$$

Onde:

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

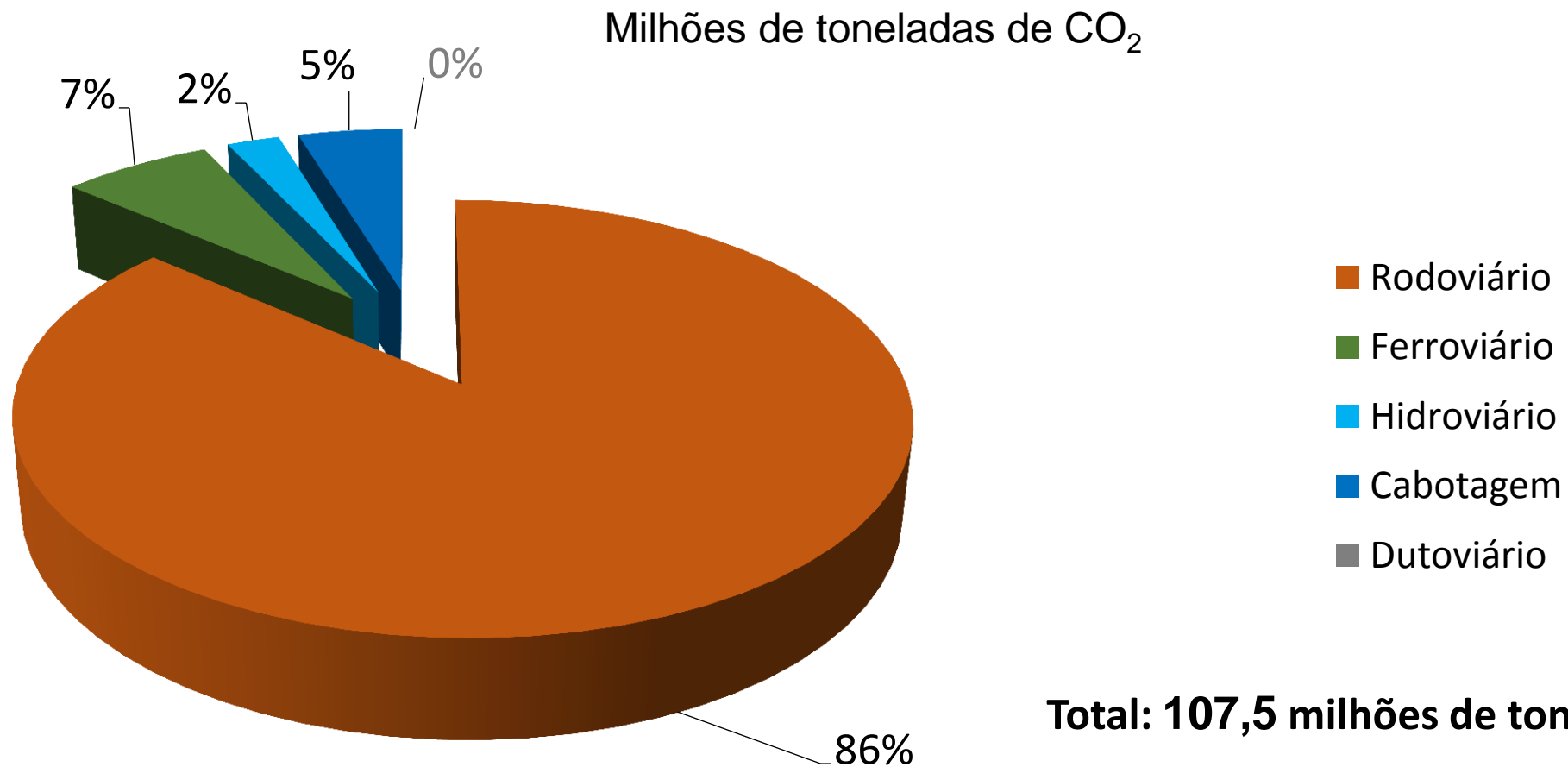
TKU_j = toneladas quilometro útil por modo “j” [TKU]

m = tipo de combustível

j = modo de transporte

Fonte: European Environment Agency adaptada pela EPL

Emissões de CO₂ por modo de transporte - 2015



Total: 107,5 milhões de toneladas de CO₂

Matrizes Origem-Destino



Matriz OD de Granel Sólido Agrícola agrupada por região geográfica

Em mil toneladas

Região	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Exterior
Norte	2.510,1	520,2	279,4	114,5	240,2	2.626,7
Nordeste	148,8	3.296,8	356,2	117,4	118,1	5.667,0
Sudeste	87,4	347,4	7.315,9	409,0	590,7	5.706,6
Sul	56,1	228,4	891,2	8.794,5	423,8	18.354,9
Centro-Oeste	1.878,9	1.743,1	8.007,4	6.134,9	7.776,3	31.227,1
Exterior	-	239,6	29,2	312,1	1,5	13,3



Matriz OD de Granel Sólido Não Agrícola agrupada por região geográfica

Em mil toneladas

Região	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Exterior
Norte	21.068,5	22.794,2	469,3	82,2	192,1	147.461,2
Nordeste	1.012,4	21.291,5	4.202,7	699,8	368,1	5.981,8
Sudeste	746,5	8.020,6	191.011,4	6.848,4	4.254,7	260.934,5
Sul	92,2	754,0	4.847,8	22.335,9	1.137,7	277,7
Centro-Oeste	715,2	610,7	4.755,5	1.022,8	5.902,9	6.739,9
Exterior	1.973,7	4.945,0	28.112,9	3.333,4	904,3	1,7



Matriz OD de Carga Geral agrupada por região geográfica

Em mil toneladas

Região	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Exterior
Norte	3.543,3	6.531,0	11.984,4	6.038,3	3.082,7	8.743,6
Nordeste	5.664,0	24.300,4	30.582,7	13.469,3	6.051,6	17.431,0
Sudeste	13.816,9	36.223,8	159.902,4	58.752,2	20.111,5	49.415,8
Sul	6.818,6	16.968,5	59.886,9	47.185,7	10.296,1	34.439,9
Centro-Oeste	4.092,1	9.187,4	23.578,9	11.525,8	7.481,5	6.593,3
Exterior	2.681,1	6.503,5	12.752,1	8.009,3	1.709,1	234,6



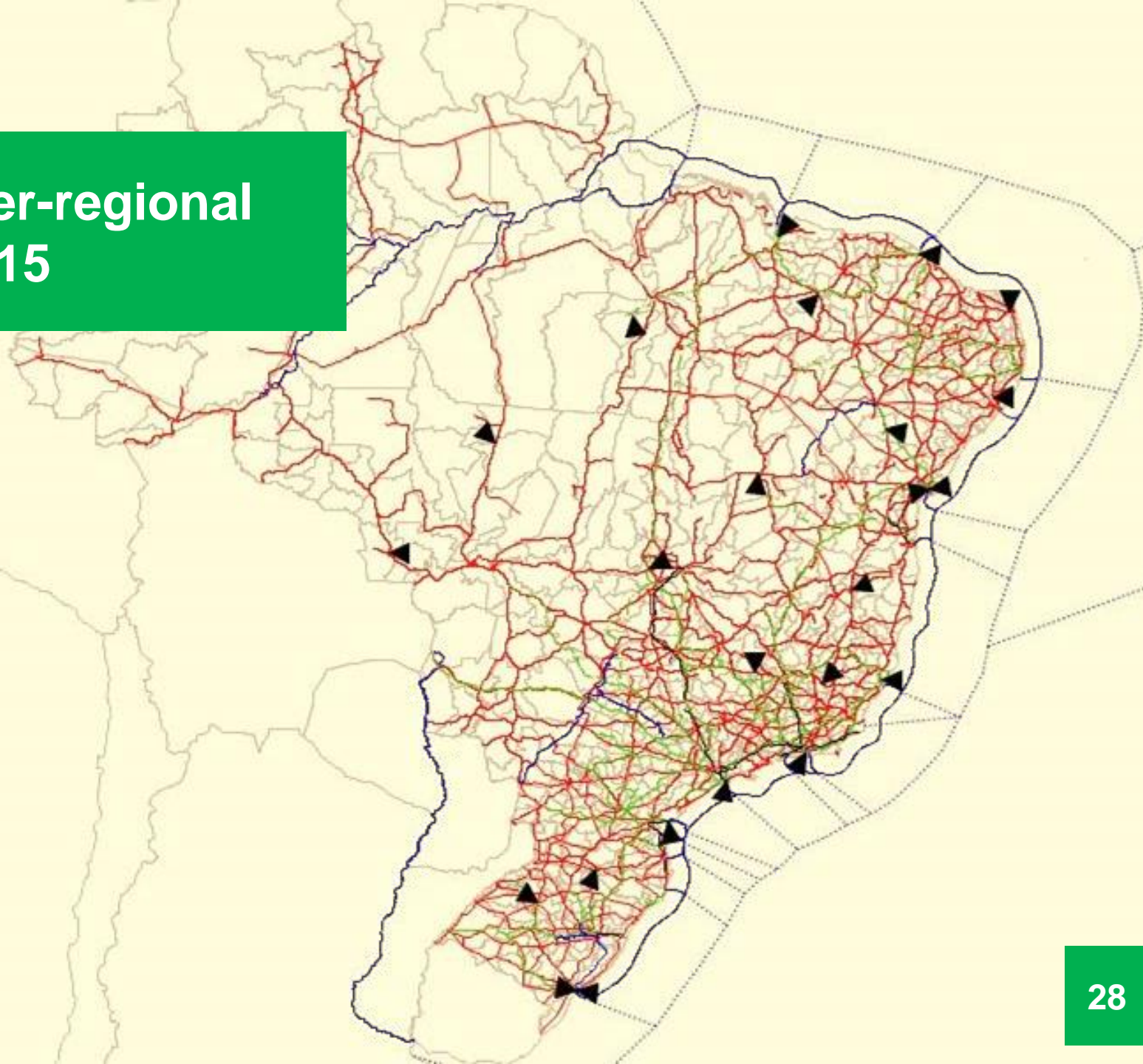
Matriz OD de Granel Líquido agrupada por região geográfica

Em mil toneladas

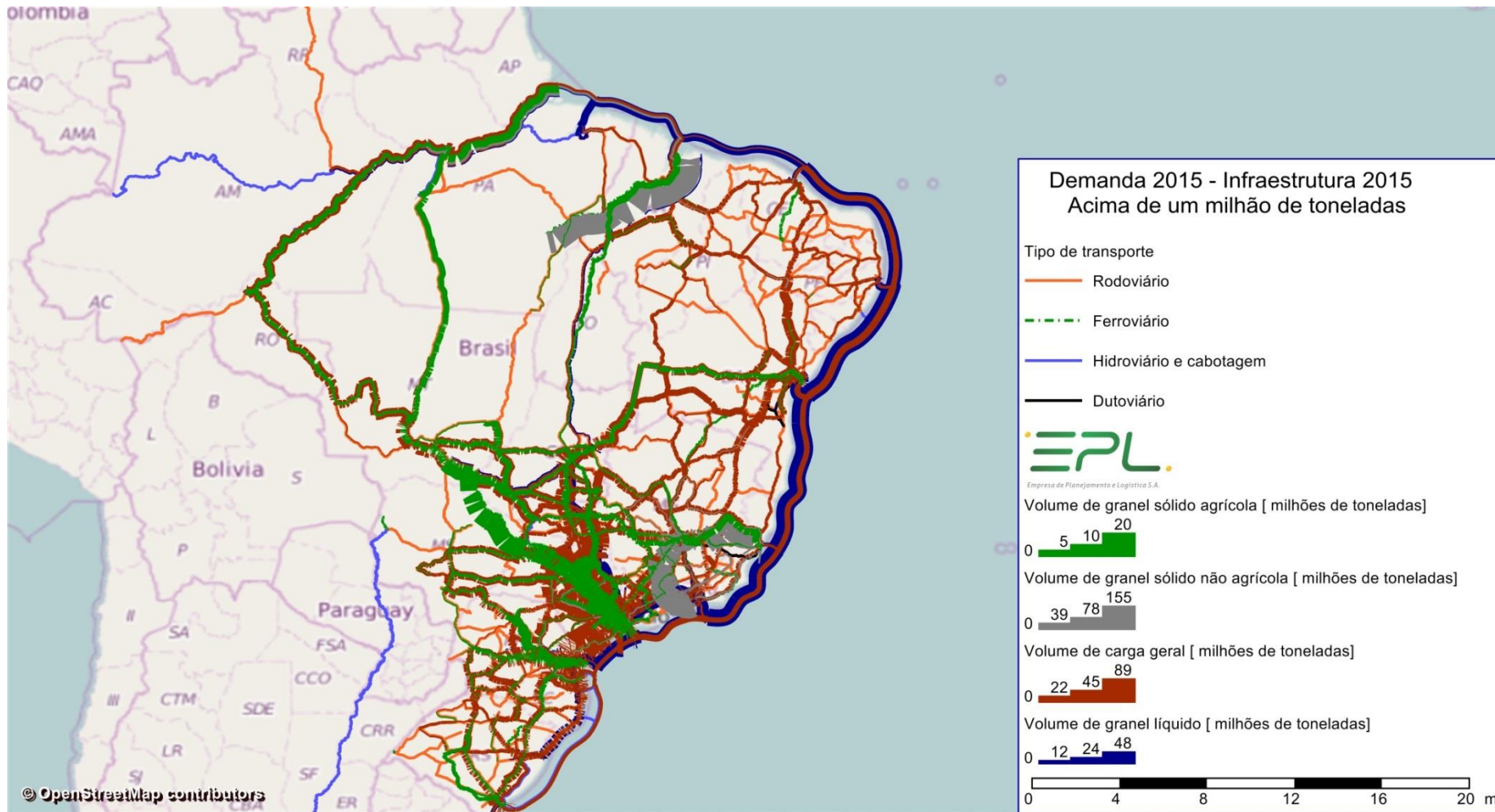
Região	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Exterior
Norte	3.186,8	1.459,3	427,0	179,5	407,9	449,5
Nordeste	3.220,9	18.235,7	9.295,6	3.582,5	1.660,7	5.703,8
Sudeste	3.416,7	9.588,0	60.782,7	16.335,5	14.113,4	10.749,5
Sul	920,8	2.281,7	9.904,8	21.375,1	1.646,5	4.593,1
Centro-Oeste	1.553,9	1.489,2	3.944,8	1.728,9	5.376,2	629,5
Exterior	4.291,3	13.840,5	24.643,6	13.592,4	3.368,2	156,7



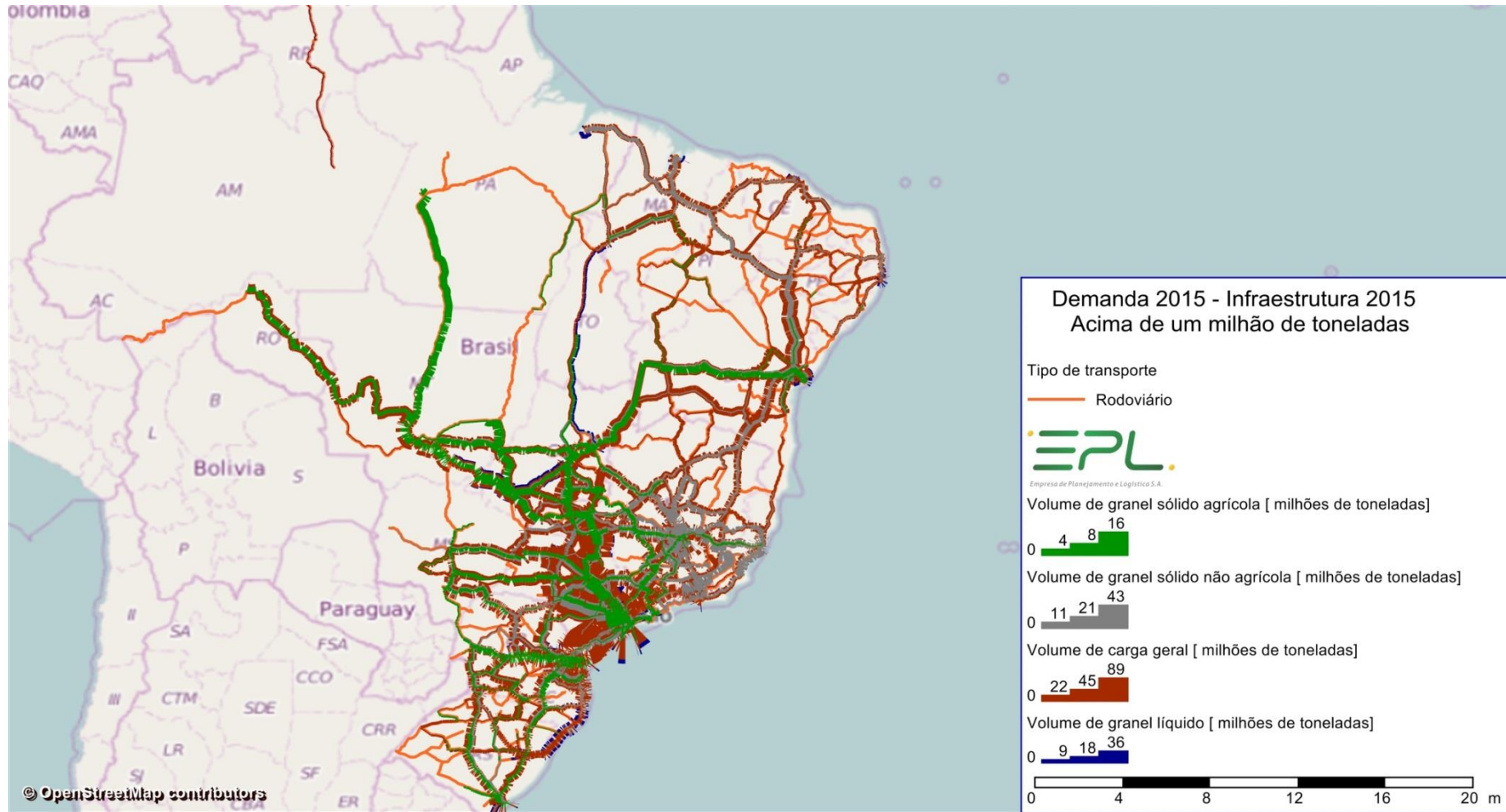
Carregamento do fluxo inter-regional na malha viária 2015



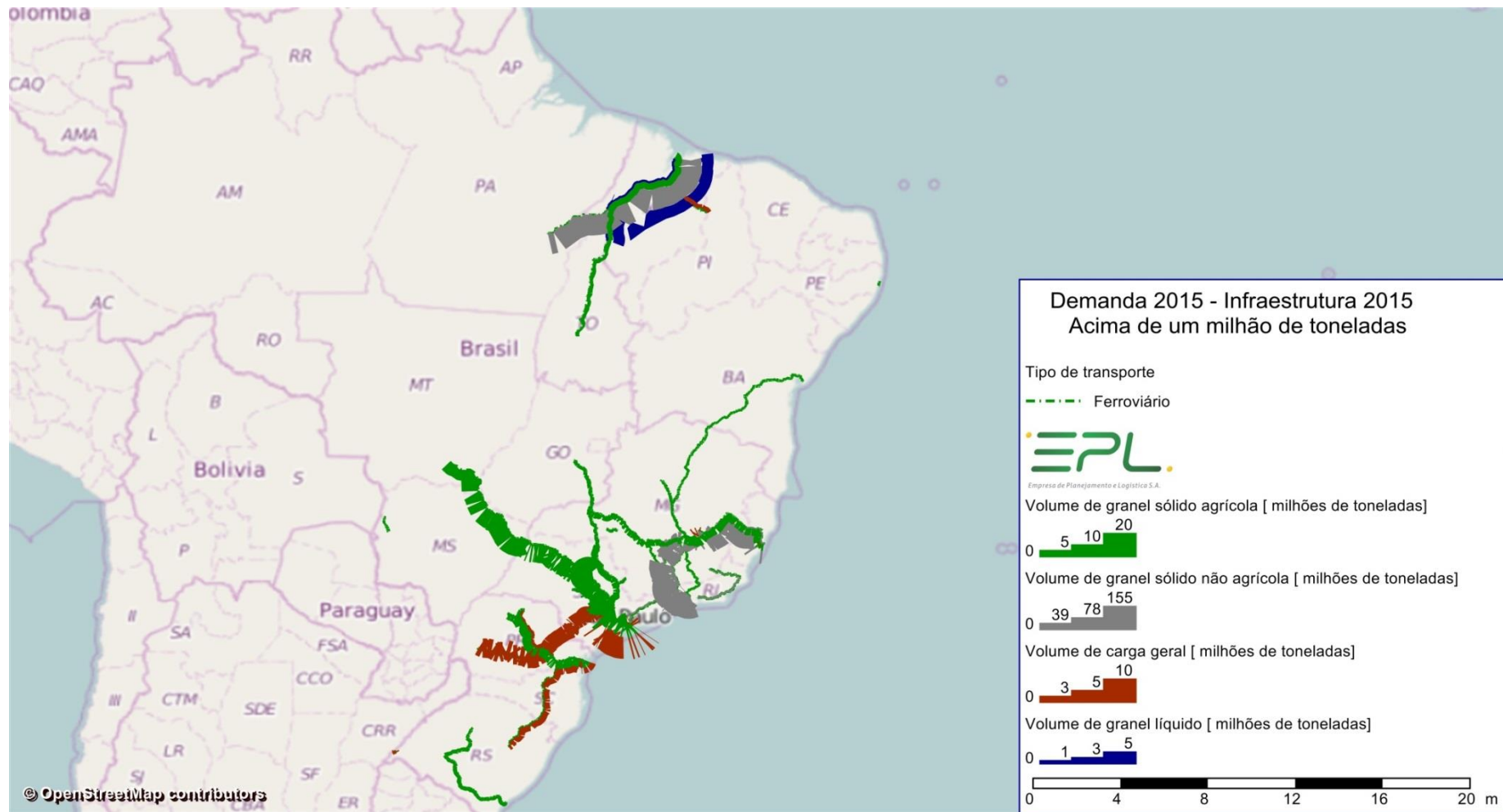
Carregamento de todos os modos de transporte com todos os grupos de mercadorias



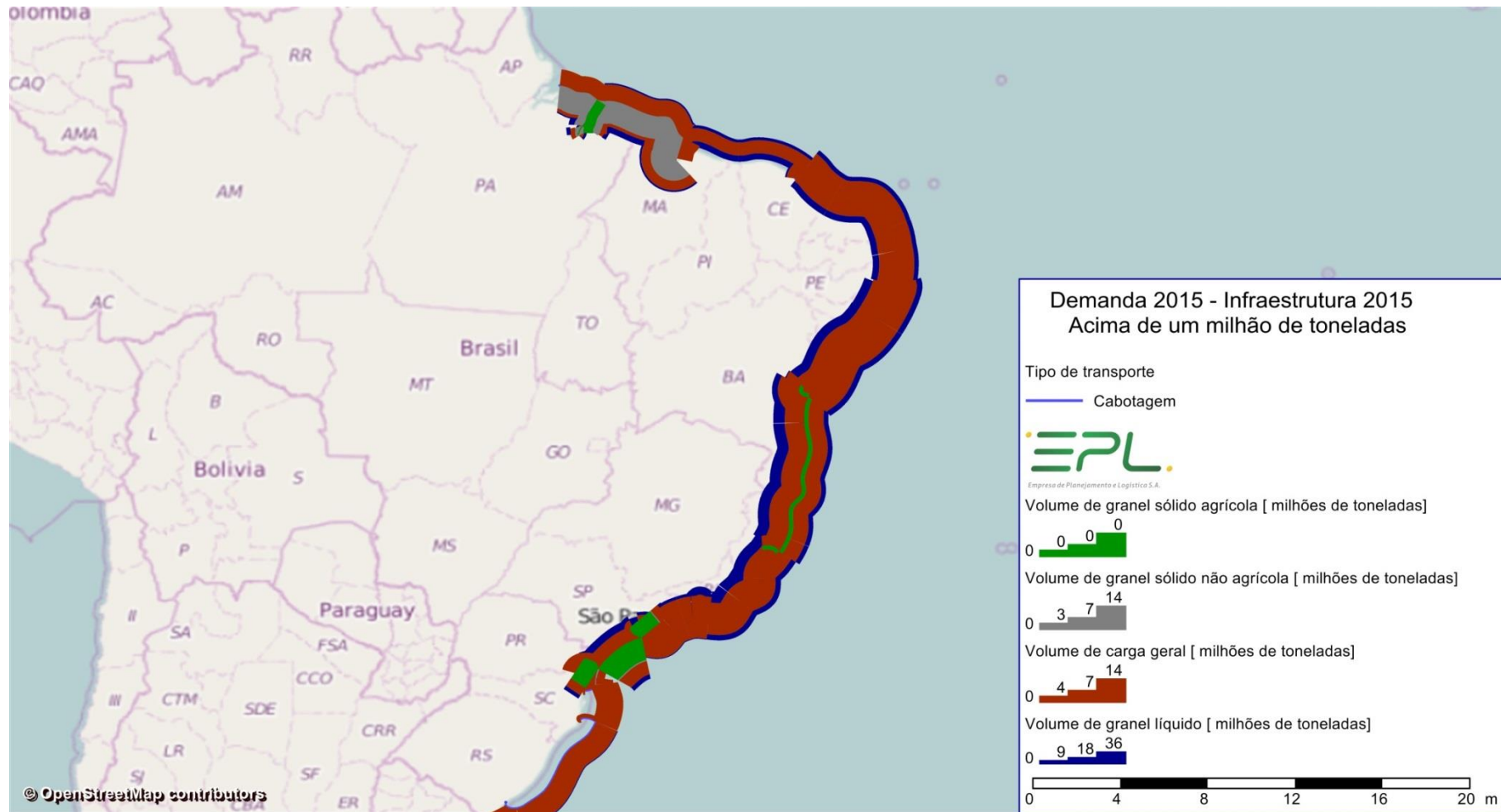
Carregamento rodoviário com todos os grupos de mercadorias



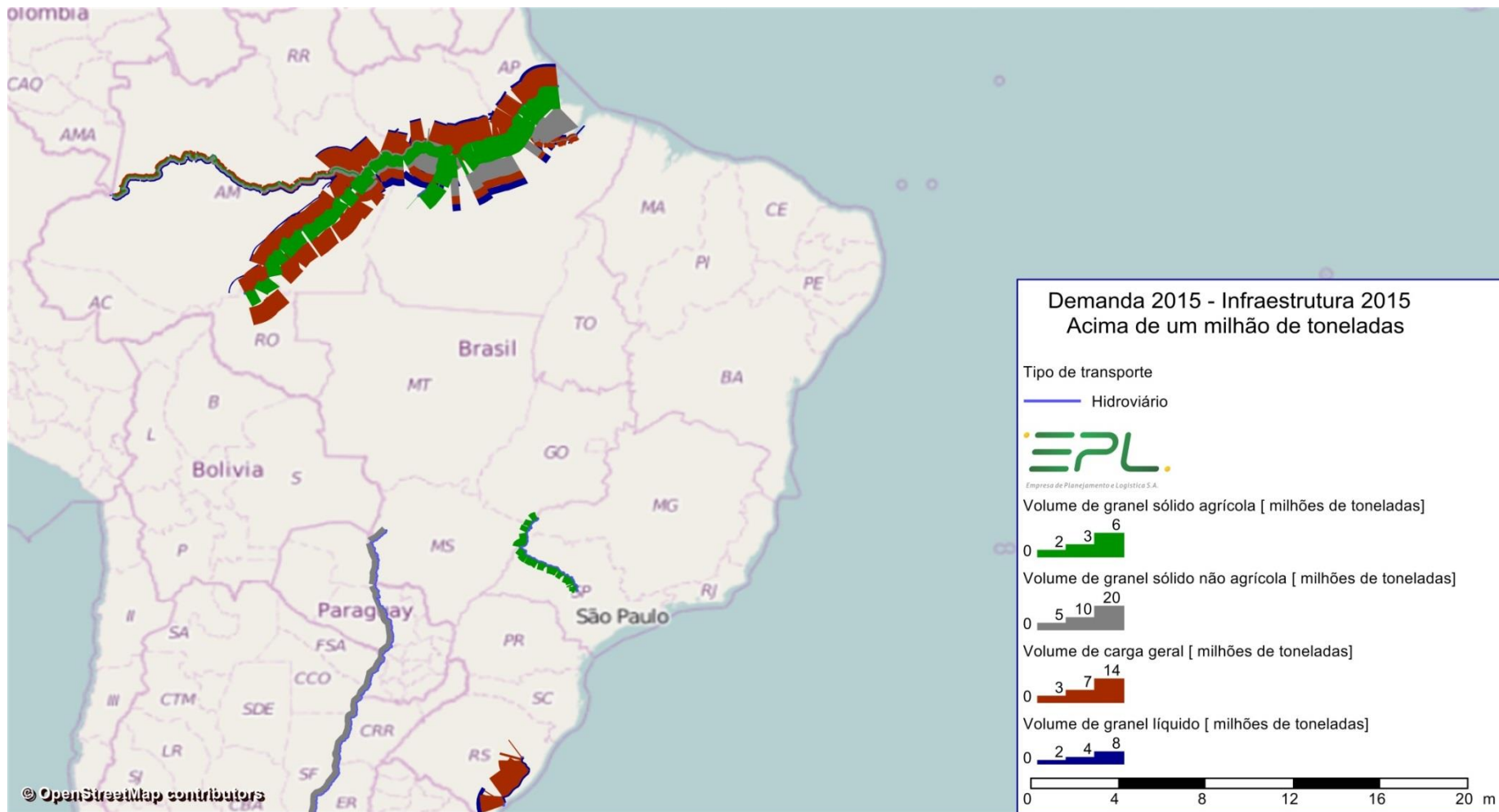
Carregamento ferroviário com todos os grupos de mercadorias



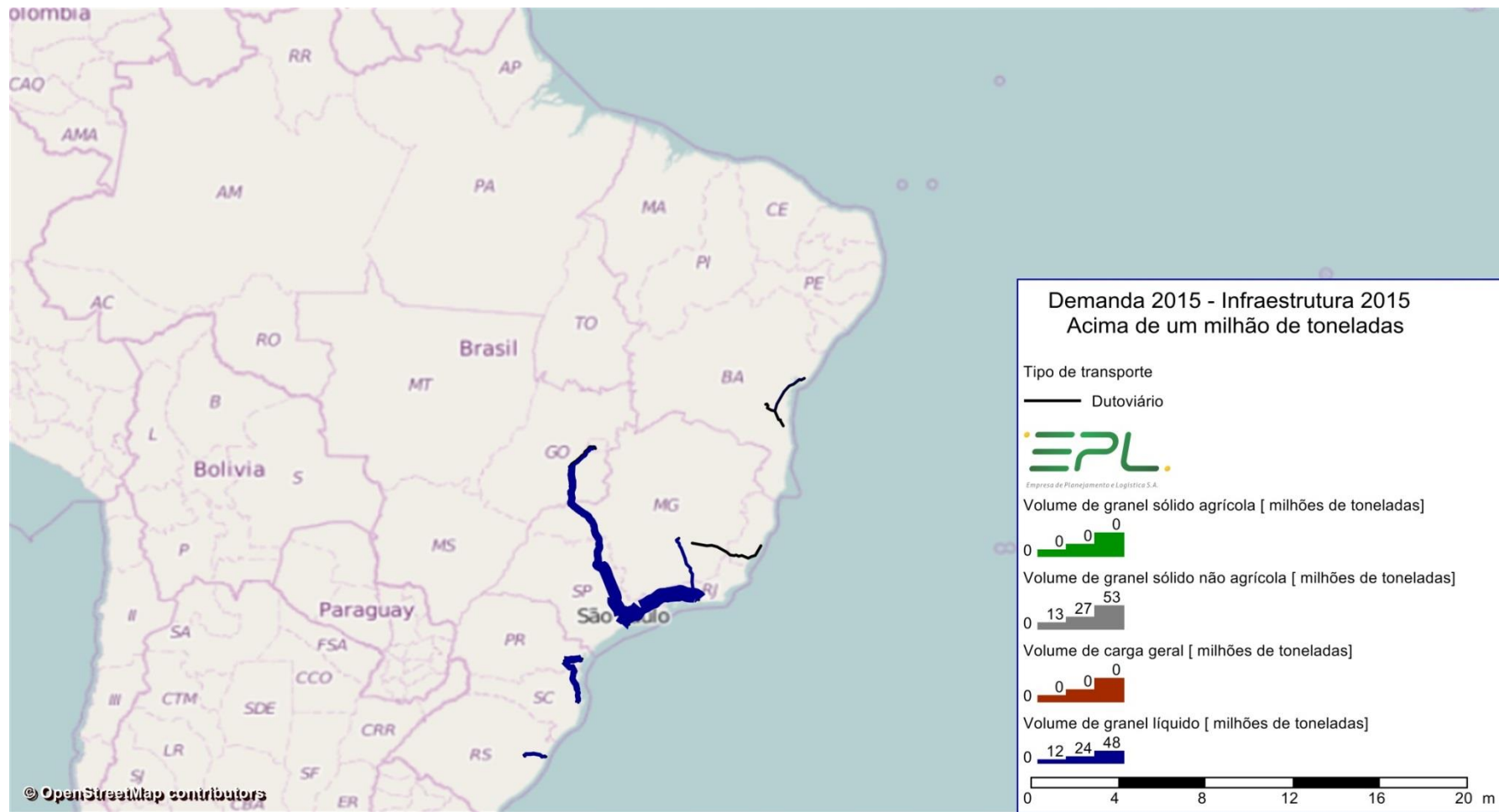
Carregamento cabotagem com todos os grupos de mercadorias



Carregamento hidroviário com todos os grupos de mercadorias



Carregamento dutoviário com todos os grupos de mercadorias



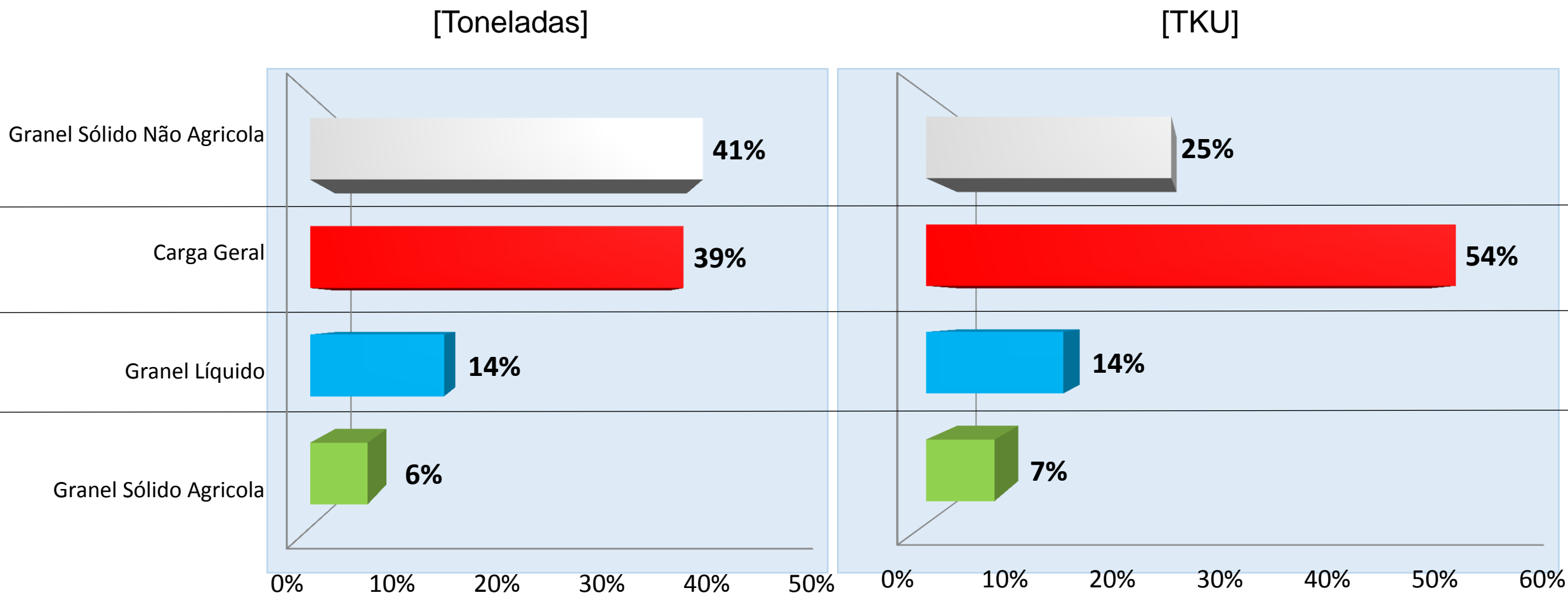
Comparativos dos resultados



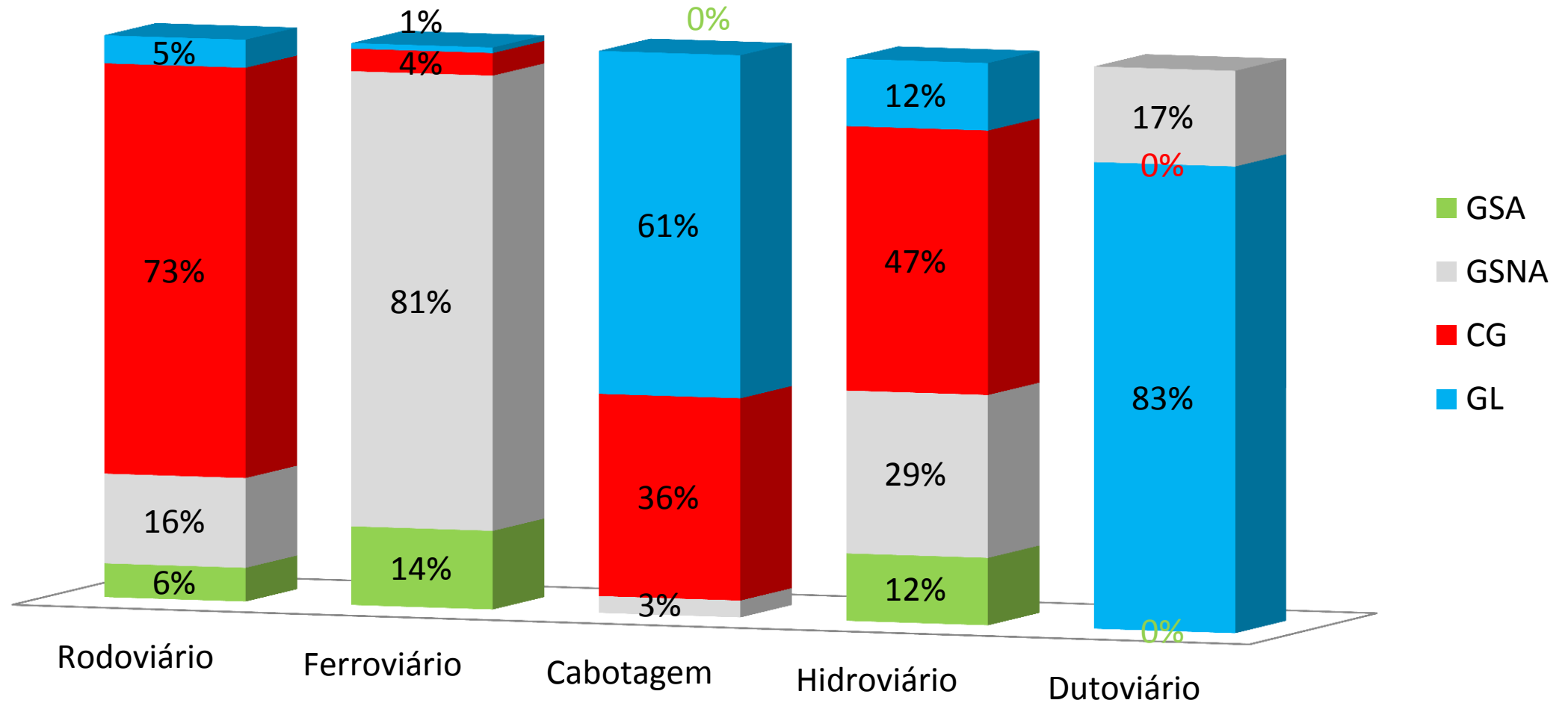
Comparativo da divisão modal por fonte e ano

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	11 %	14 %	4 %	2 %	2 %	14 %	5 %
Cabotagem			1 %	10 %	9 %		11 %
Dutoviário	4 %	4 %	4 %	4 %	3 %	4 %	4 %

Comparativo entre peso das mercadorias e TKU - 2015



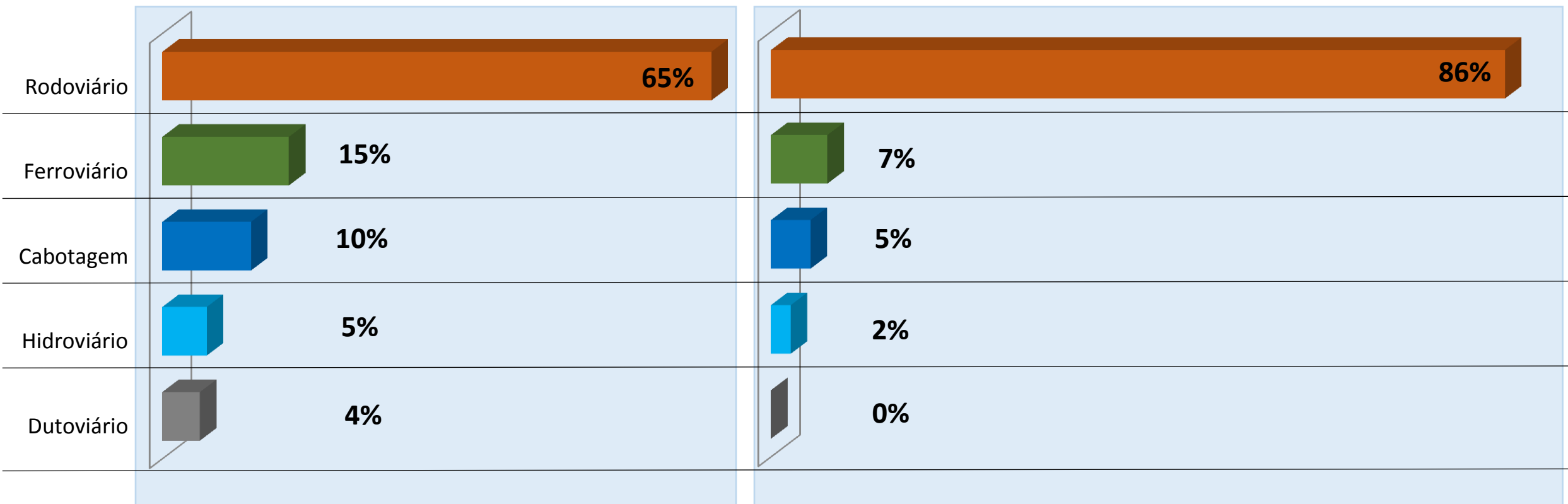
Comparativo dos grupos de mercadoria por modo de transporte - 2015



Comparativo TKU com emissões de CO₂ - 2015

Divisão modal [% TKU]

Emissões de CO₂ [%]



Conclusões

Comparativo da movimentação de mercadorias para o ano de 2015:

- O peso total das mercadorias movimentadas no transporte inter-regional é de 1,9 bilhão de toneladas, o que resulta numa produção total de 2,4 trilhões de TKU
- Destaca-se que a carga geral representa 39% do peso das mercadorias e mais da metade do TKU total produzido
- O granel sólido não agrícola corresponde a 41% do peso total das mercadorias gerando apenas 25% do TKU total produzido

Movimentação por modo de transporte e grupo de mercadoria em TKU para o ano de 2015:

- Na movimentação rodoviária 73% corresponde ao grupo de mercadorias carga geral e apenas 6% é associado ao grupo granel sólido agrícola
- Na movimentação ferroviária 81% corresponde ao grupo de mercadorias granel sólido não agrícola, 14% ao grupo granel sólido agrícola e apenas 4% é carga geral
- A movimentação hidroviária é a que apresenta a distribuição mais equilibrada entre os diversos grupos de mercadorias
- Na movimentação de cabotagem 61% corresponde ao grupo de mercadorias granel líquido e 36% é associado ao grupo de carga geral

Distribuição dos grupos de mercadorias por modo de transporte em TKU para o ano de 2015:

- No grupo granel sólido agrícola 60% corresponde ao rodoviário, 30% ao ferroviário e 10% para o hidroviário
- No grupo granel sólido não agrícola 40% corresponde ao rodoviário, 49% ao ferroviário e apenas 3% ao dutoviário
- No grupo carga geral predomina o modo rodoviário com 87% do total
- O grupo granel líquido é o que apresenta a distribuição mais equilibrada entre os diversos modos de transporte

Emissões de dióxido de carbono (CO₂) associadas à divisão modal para o ano de 2015:

- O modo rodoviário produz 1.548,0 bilhões de TKU e é responsável por 86% das emissões de dióxido de carbono (CO₂)
- Os demais tipos de transporte (ferroviário, hidroviário e cabotagem) produzem 732,0 bilhões de TKU e são responsáveis por 14% das emissões de CO₂, o que corresponde a aproximadamente 1/6 das emissões do modo rodoviário

Equipe

Diretor Presidente – José Carlos Medaglia Filho

Diretor de Planejamento – Adailton Cardoso Dias

- **Gerência de Pesquisa e Desenvolvimento Logístico – Jony Marcos do Valle Lopes**
 - **Coordenação de Planos – Denise Deckers do Amaral**

❖ **Equipe técnica:**

Antônio Alberto Castanheira de Carvalho

Cícero Rodrigues de Melo Filho

Daniel Klinger Vianna

Fernando Régis dos Reis

Juan Pablo Mikan Pizano

Matheus Souza Maia (estagiário)

Roberto Zaidan

Plano Nacional de Logística Integrada - PNLI

Em caso de dúvidas e sugestões contatar

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

Brasília, DF, setembro de 2016