

---

# DIAGNÓSTICO E PROJEÇÕES PARA A INFRAESTRUTURA DE LOGÍSTICA DE TRANSPORTES NO BRASIL

## Cenário Otimizado

## Foco no transporte de granéis líquidos

Prof. Dr. Paulo Resende

Prof. Dr. Ramon Victor Cesar

Belo Horizonte - MG

**Março de 2019**

---

# O que é a Fundação Dom Cabral



A **Fundação Dom Cabral** foi eleita em 2018 como 12ª melhor escola de negócios do mundo pelo *Financial Times*. Mantém-se há 13 anos entre as 20 melhores do mundo e em primeiro lugar no ranking da América Latina.

Sua missão é contribuir para o desenvolvimento sustentável da sociedade, por meio da **educação, capacitação e desenvolvimento de executivos, empresários e gestores públicos**.

A FDC investe na **geração e articulação do conhecimento aplicado** de forma a aumentar a compreensão do seu negócio, antecipando tendências e rumos em diversas áreas da gestão.

O **Núcleo FDC de Logística, Supply Chain e Infraestrutura** é um locus de estudos técnicos e científicos com a missão de desenvolver e aprimorar o conhecimento nessas três áreas da gestão.

# O que é a PILT / FDC

## Concepção fundamental

- Centro de estudos avançados em infraestrutura de logística de transportes
- inserido em uma instituição de referência em gestão - a **Fundação Dom Cabral**
- apoiado em ferramentas dinâmicas de ***big data analytics*** e ***geographic information system*** para diagnóstico, análise e avaliação de projetos de transporte em **abordagem multimodal**

## Razão de ser da PILT / FDC

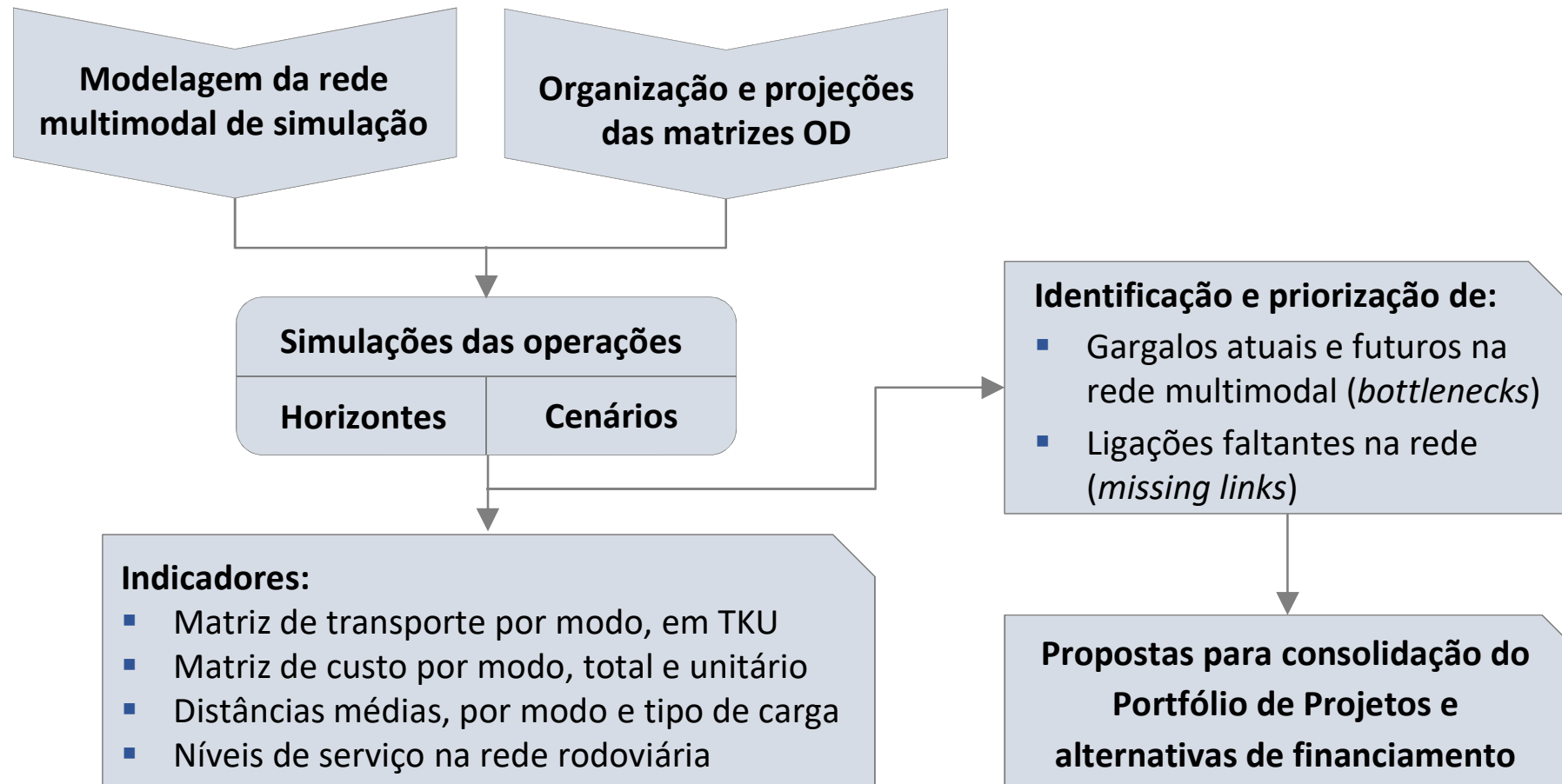
- Atuar como laboratório de análise e planejamento tecnicamente focado para:
  - **qualificar o debate** entre **investidores** e o **poder público**,
  - assim como a **tomada de decisões** na gestão da infraestrutura logística.
- A qualificação da discussão **reduzirá a assimetria de informação** hoje predominante

## Objetivo geral

- Apoiar governos, entidades de classe e empresas na **identificação de projetos estruturadores** da rede multimodal, contribuindo para a recuperação do **planejamento setorial de longo prazo** e estruturação de **políticas de Estado** voltadas ao **desenvolvimento dos transportes** no Brasil

# Metodologia

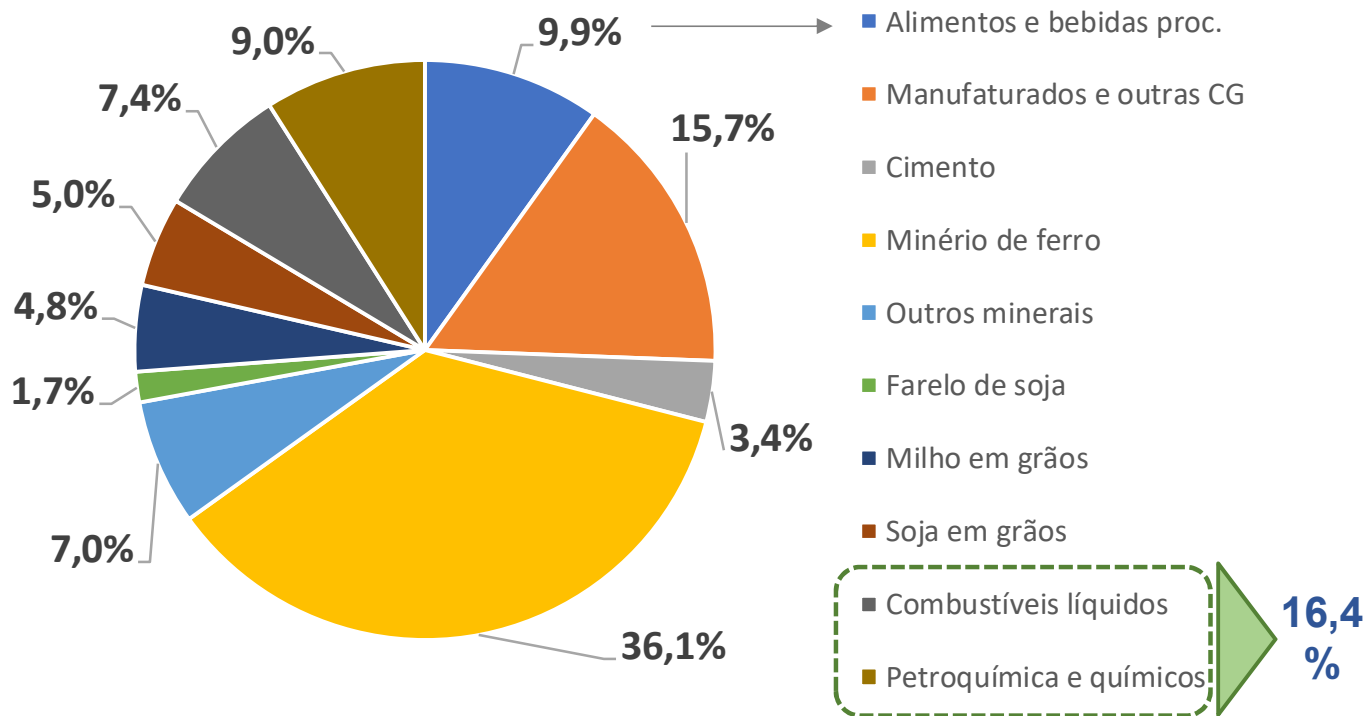
## Fluxograma básico



# Desenvolvimento

## Demanda atual de transporte: divisão por tipo de carga

**2015**  
**1,84 bilhão**  
**de**  
**toneladas**  
**úteis (TU)**



### Variáveis e taxas utilizadas para projeção das matrizes OD até 2035

Cenário	Produtividade da mão-de-obra	PIB	PIB per capita	População
Pessimista	1,00% a.a.	1,72% a.a.	1,15% a.a.	0,528% a.a.
<b>Médio</b>	<b>2,00% a.a.</b>	<b>2,67% a.a.</b>	<b>2,14% a.a.</b>	<b>0,528% a.a.</b>
Otimista	3,00% a.a.	3,62% a.a.	3,14% a.a.	0,528% a.a.

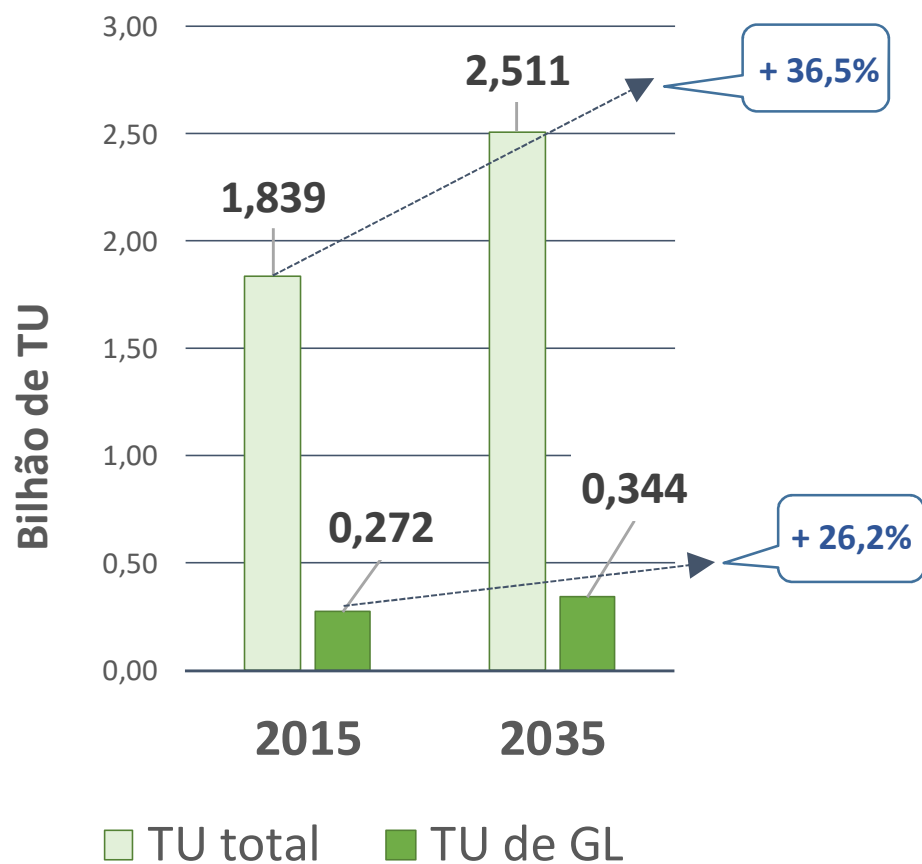
Fonte: IPEA

# Desenvolvimento

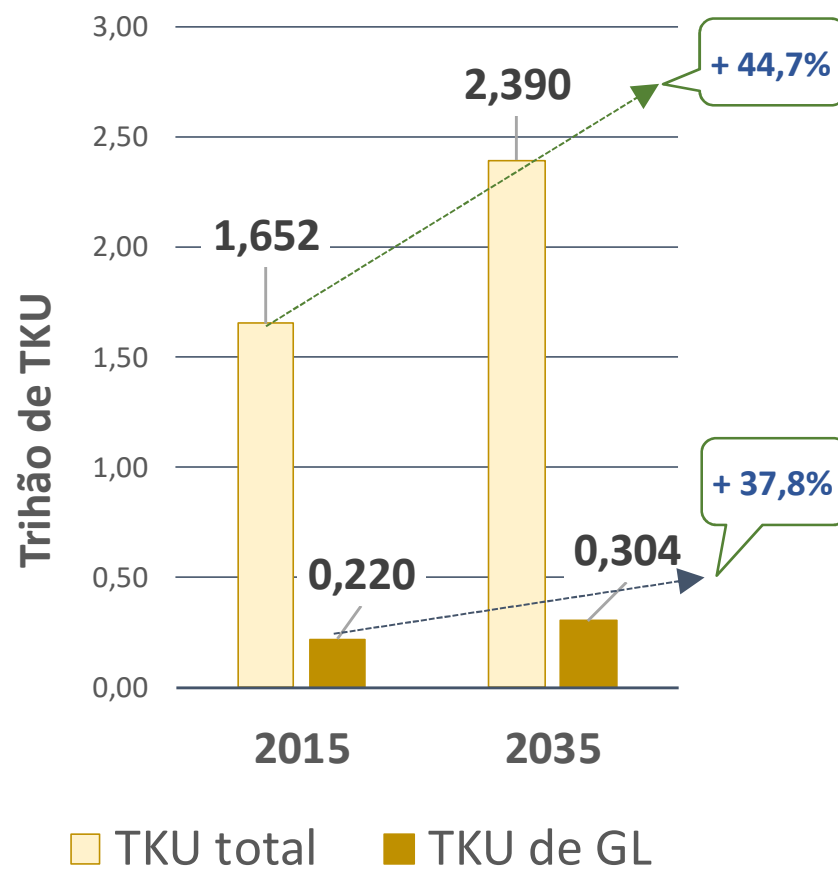
## Evolução da demanda de transporte de cargas

2015 e 2035 (cenário Otimizado): Total (c/MF) e Granéis Líquidos

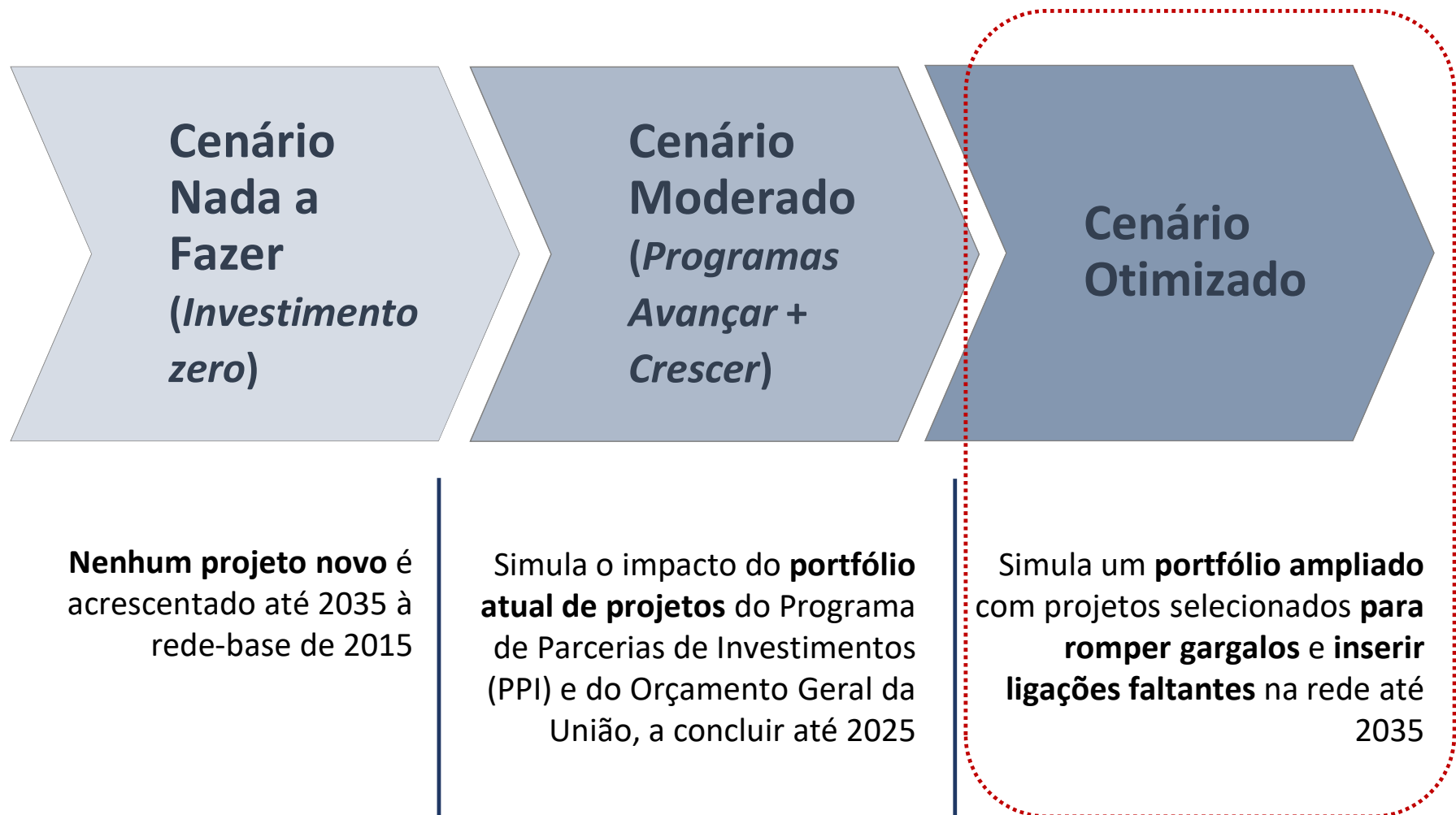
### Volume (TU/ano)



### Produção (TKU/ano)



## Cenários simulados da oferta de transporte (rede)



# Metodologia

## Rede multimodal de simulação: ano base (2015)



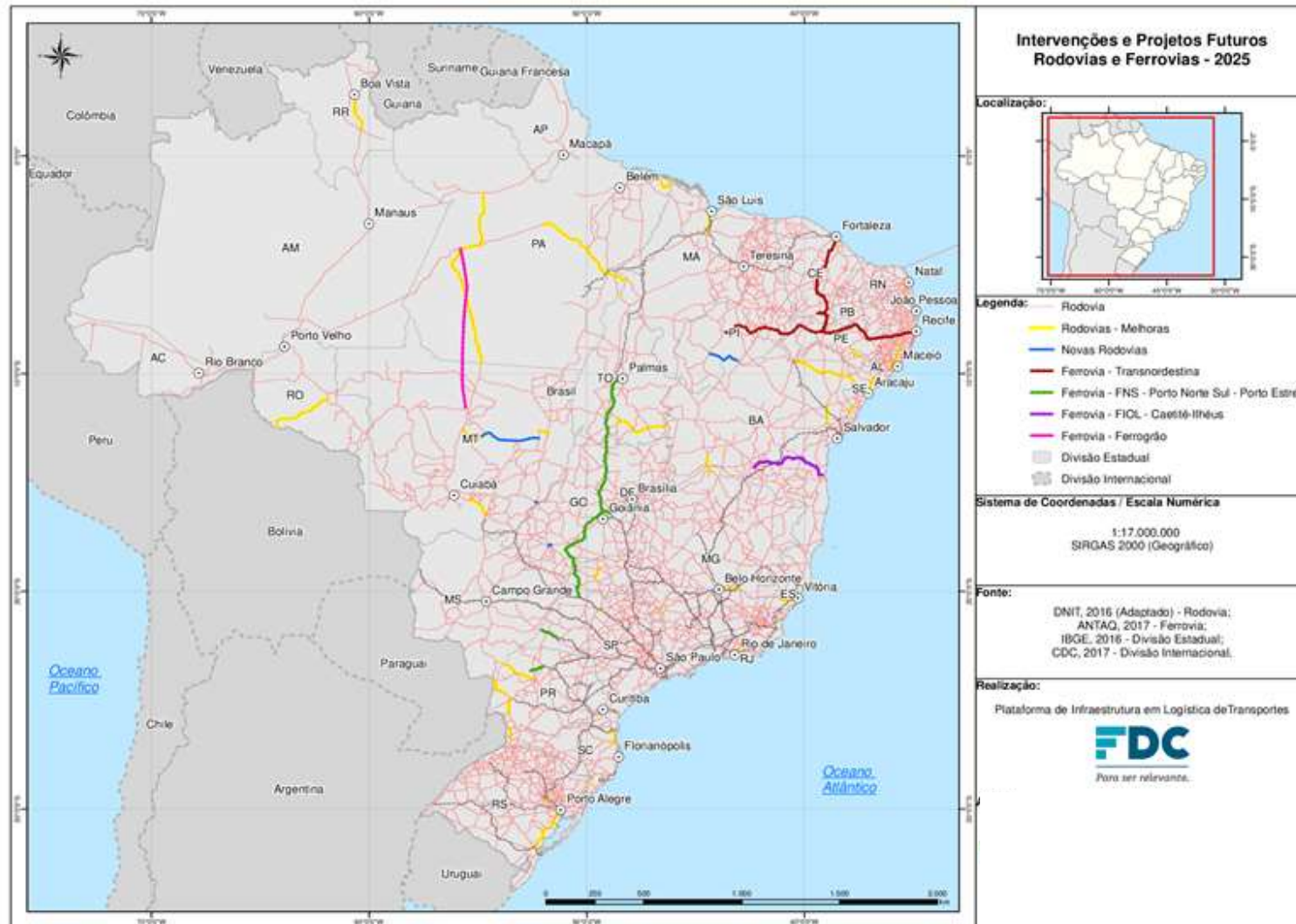
Modo	Extensão das redes
RODOV.	195,2 mil km
FERROV.	19,7 mil km
AQUAV.	Hidroviás: 9,3 mil km Cabotagem: 7,4 mil km Total: <b>16,7 mil km</b>
PORTOS	<b>30 portos</b>
DUTOV.	Oleodutos: 3,9 mil km Minerodutos: 1,3 mil km Total: <b>5,2 mil km</b>

A PILT / FDC é hoje, no Brasil, a plataforma com a maior inserção de informações sobre infraestrutura em logística de transporte, cruzando distintas bases de dados no conceito de **big data analytics** para produzir simulações multivariadas e georreferenciadas



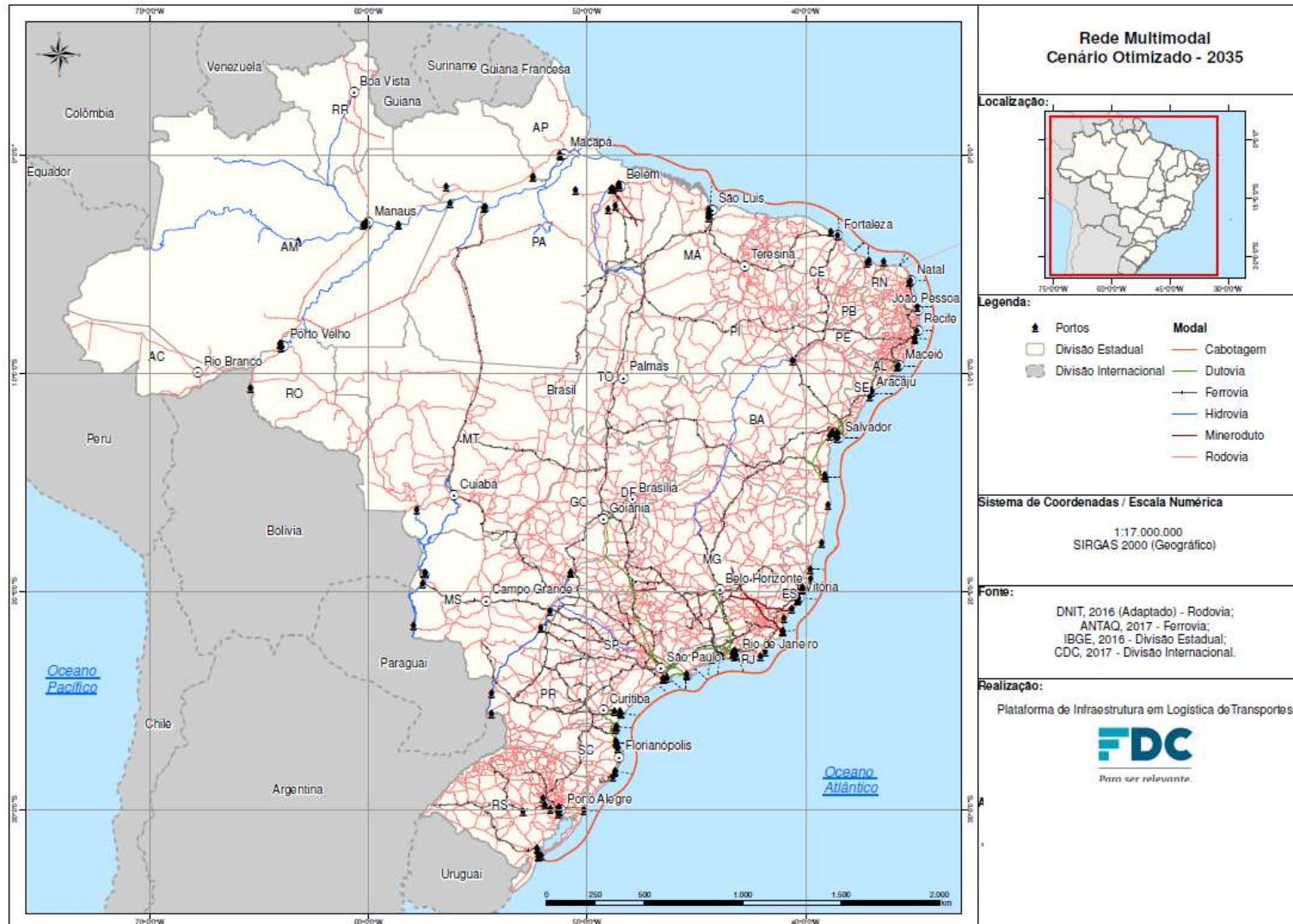
# Metodologia

## Rede futura multimodal de simulação: 2025 até 2035 Cenário Moderado



# Metodologia

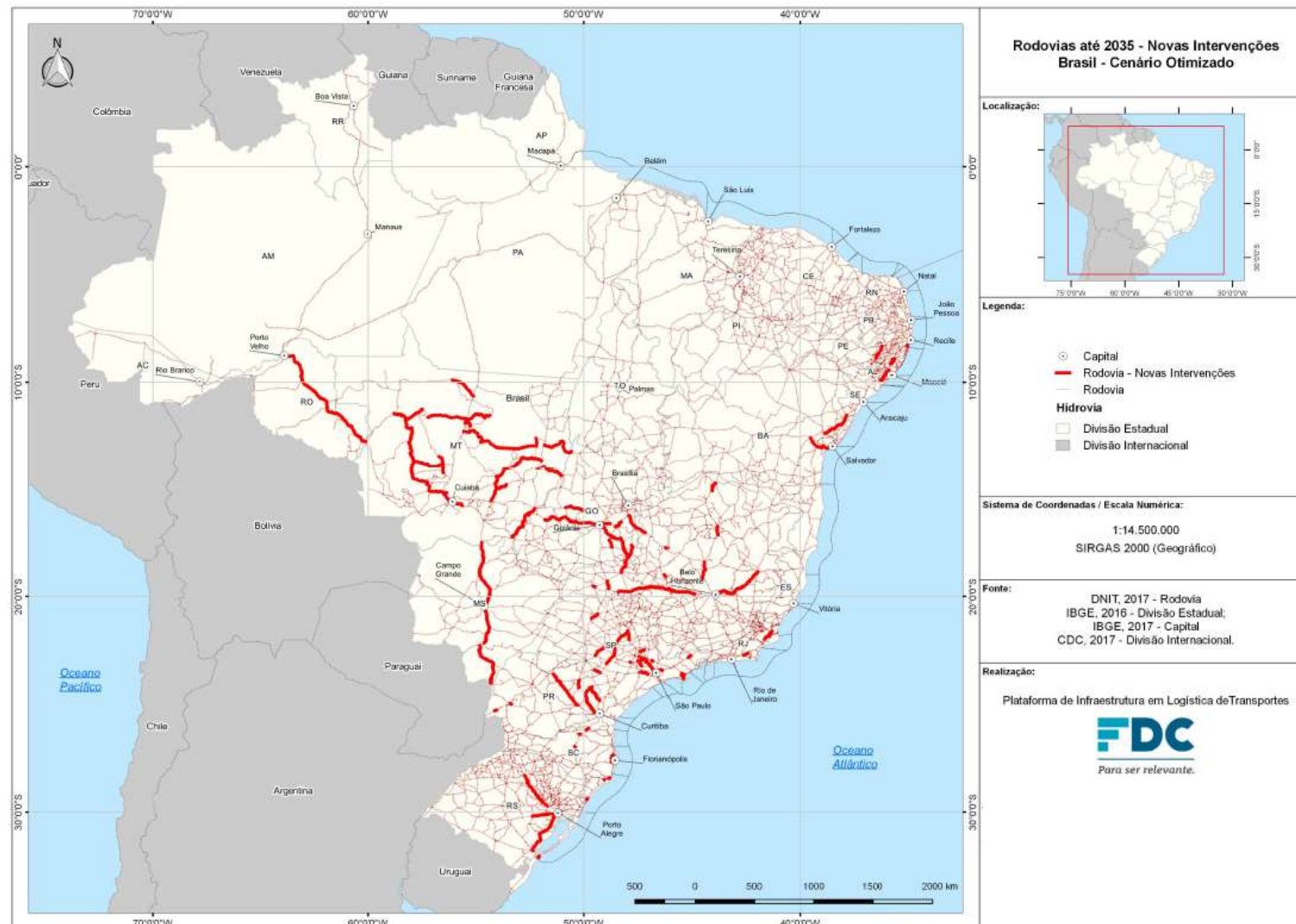
## Rede futura multimodal de simulação: ano 2035 Cenário Otimizado



# Desenvolvimento

## Rodovias incluídas na rede de 2035 – cenário Otimizado

Investimentos em pavimentação e em aumento de capacidade

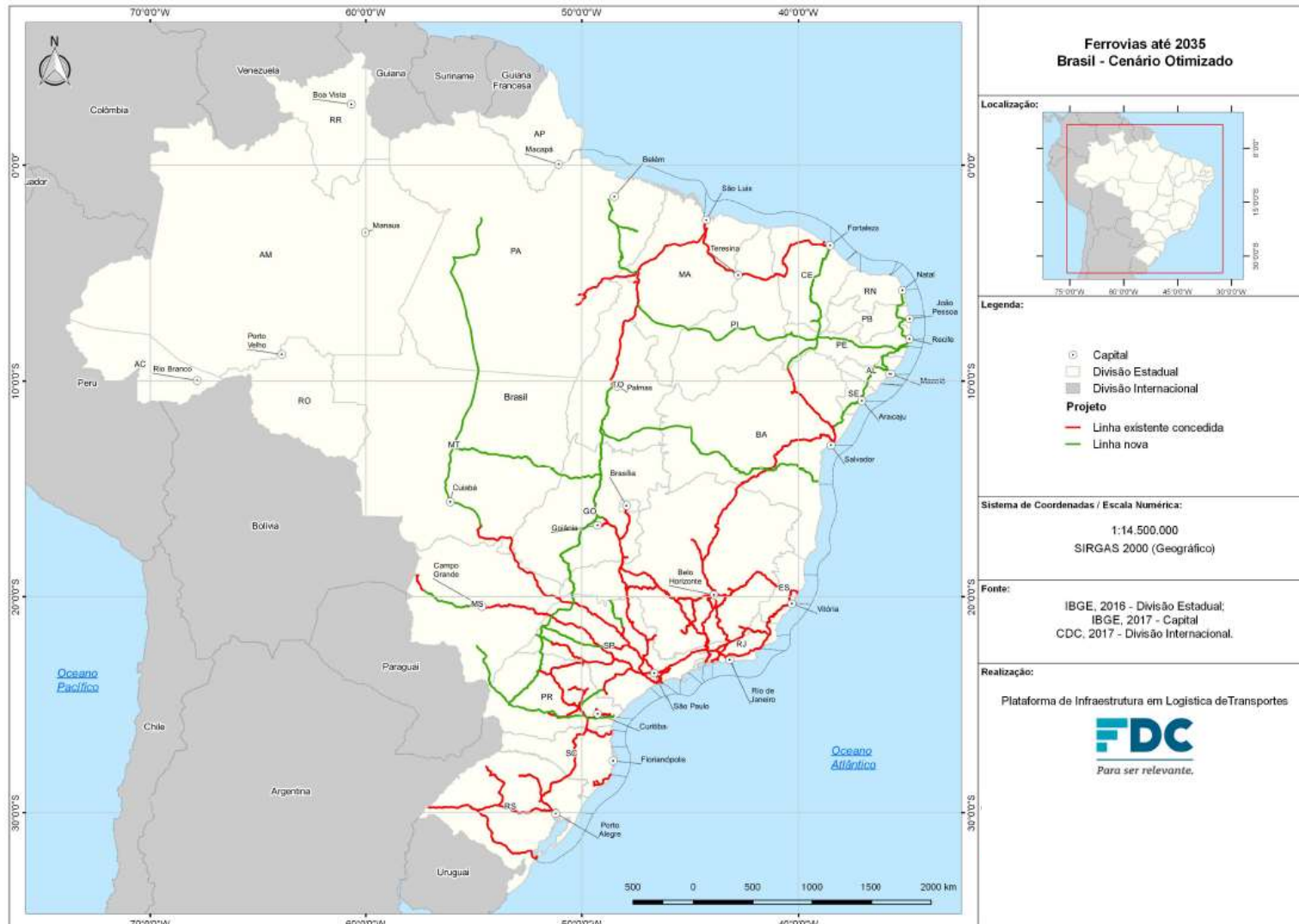




# Desenvolvimento

## Ferrovias incluídas na rede de 2035 – cenário Otimizado

### Construção de novas ferrovias e modernização de existentes



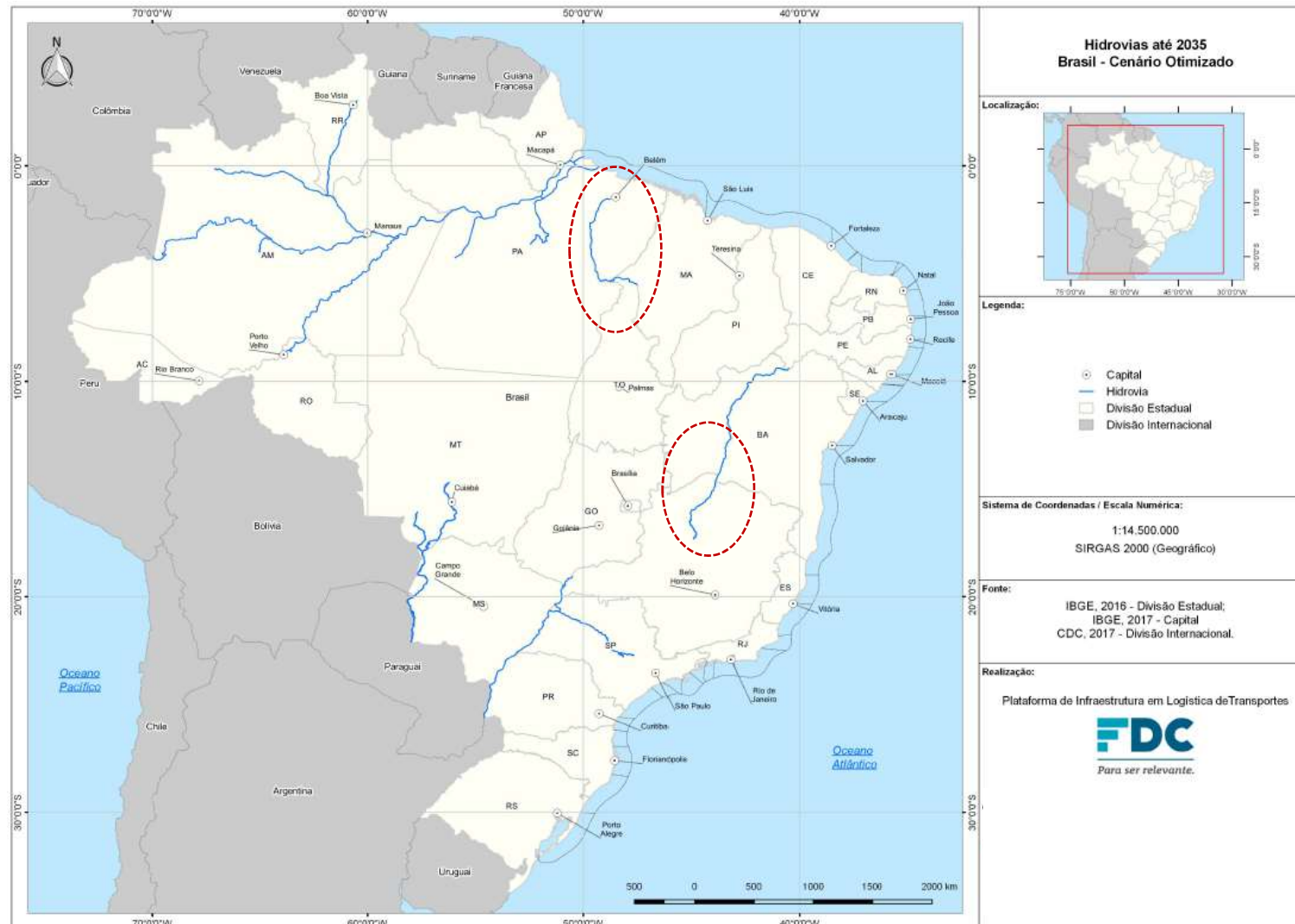
# Desenvolvimento

## Dutovias consideradas na rede de 2035 – cenário Otimizado



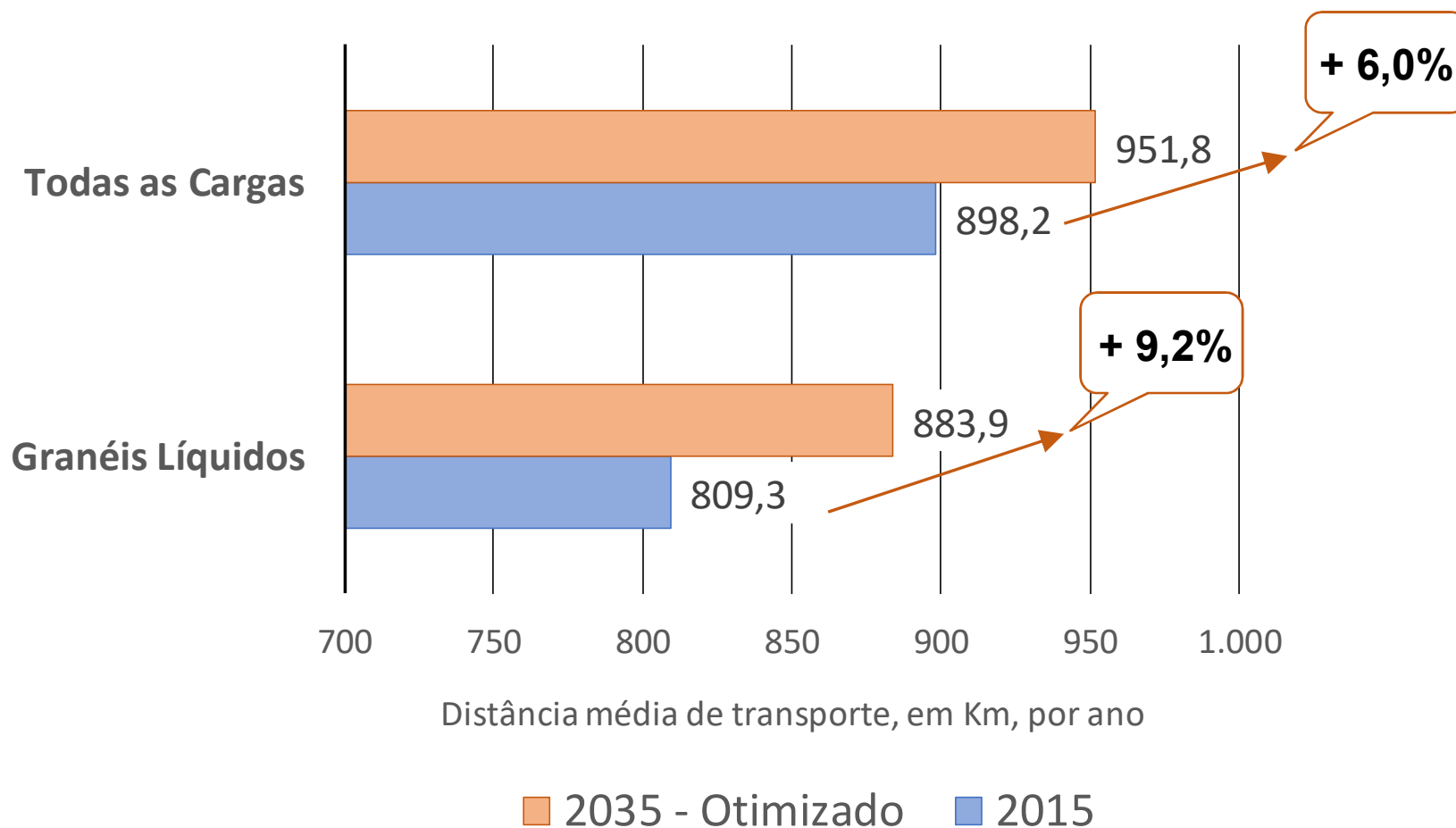
# Desenvolvimento

## Hidroviias consideradas na rede de 2035 – cenário Otimizado Existentes e propostas para (re)ativação + Cabotagem



# Resultados

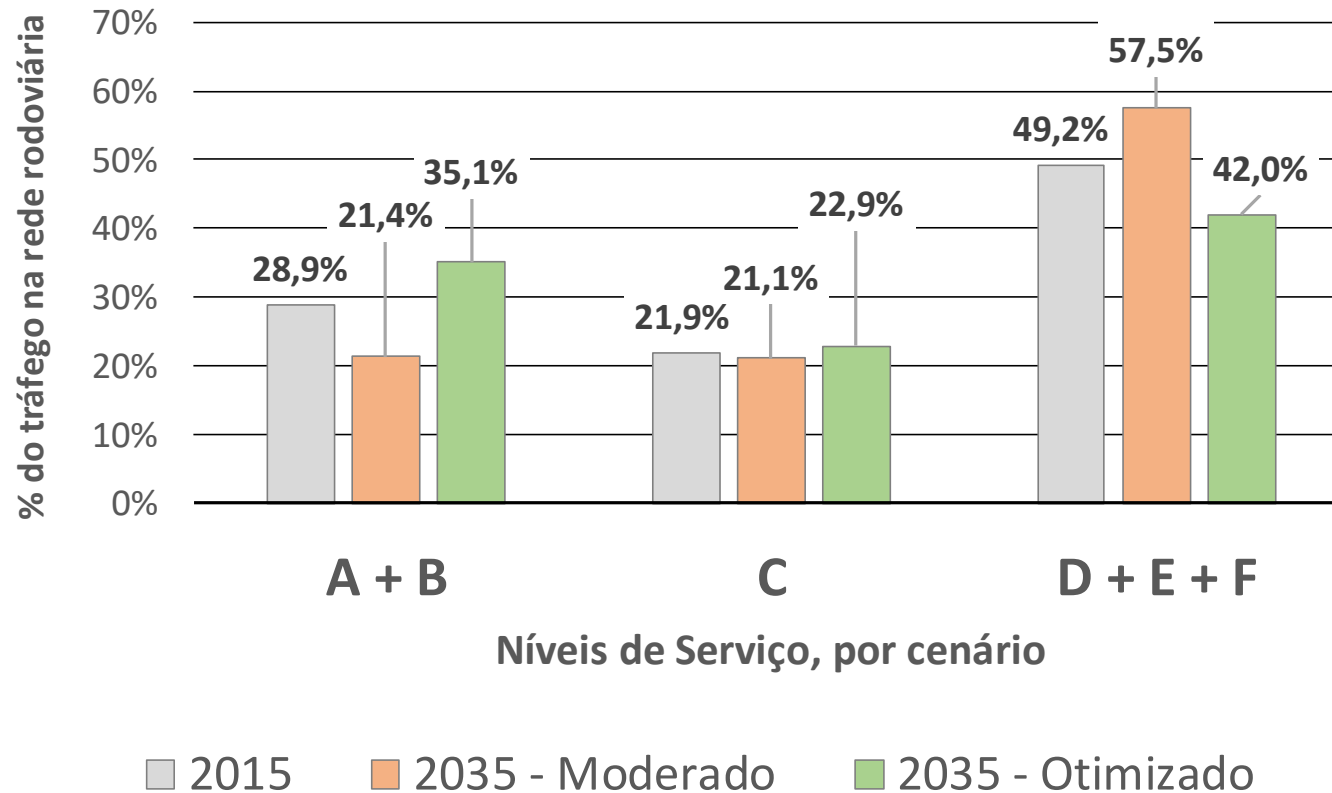
## Evolução da distância média do transporte de cargas (\*) 2015 e 2035 (cenário Otimizado): Total (c/MF) e Granéis Líquidos



(\*) Média de todos os modais de transporte.

# Resultados

## Distribuição do tráfego rodoviário por Nível de Serviço 2015 e 2035 (cenários Moderado e Otimizado)



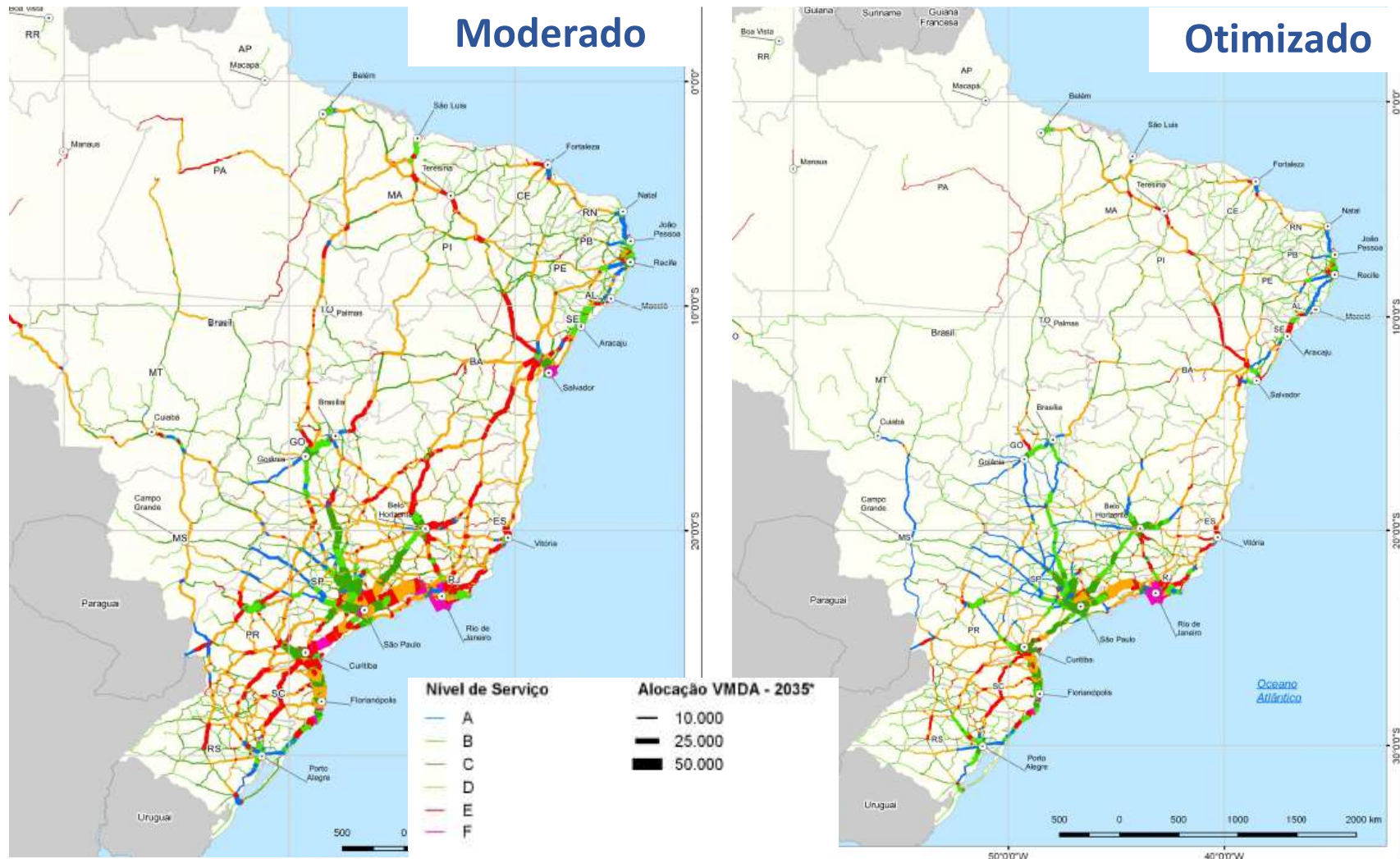
Segundo o HCM, o tráfego rodoviário opera em seis diferentes Níveis de Serviço: **A** (fluxo livre), **B** (fluxo estável bom), **C** (fluxo estável regular), **D** (próximo do fluxo instável), **E** (fluxo instável) e **F** (fluxo forçado). O Nível de Serviço resulta da relação entre volume de tráfego e capacidade viária instalada e indica o grau de congestionamento predominante na rodovia.



# Resultados

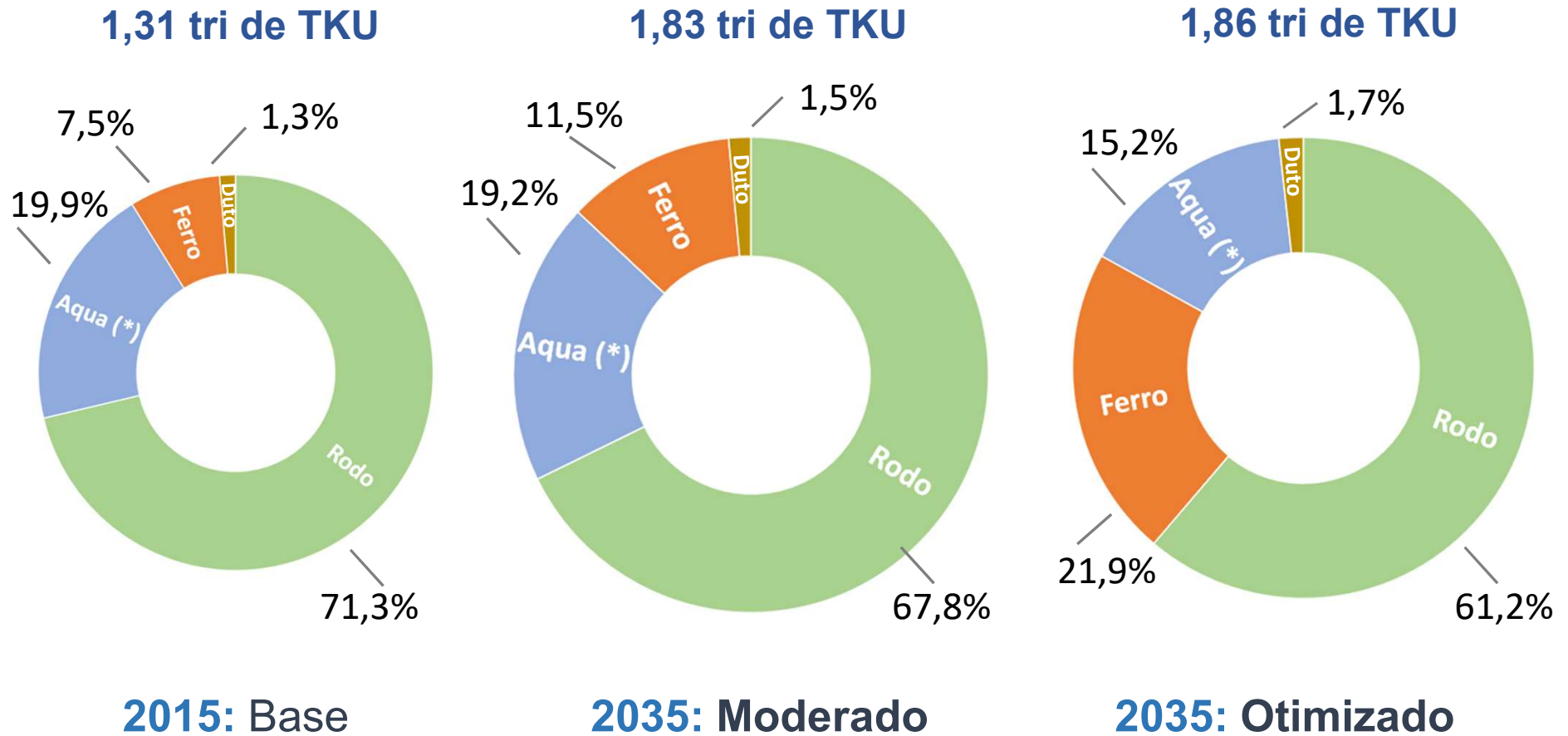
## Nível de Serviço e volume de tráfego diário na rede em 2035 Comparação entre cenários: Moderado e Otimizado

Obs.: apenas fluxos de tráfego com mais de 1.000 veíc./dia



# Resultados

## Divisão modal do transporte de cargas: em % da TKU Cenários Moderado e Otimizado: Todas, sem minério de ferro



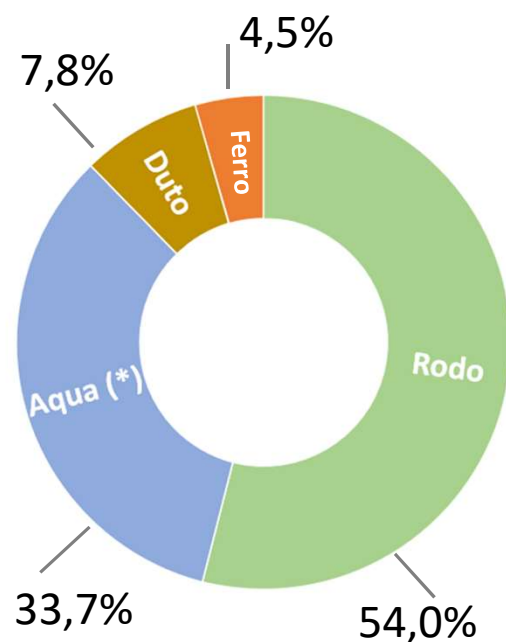
(\*) inclui cabotagem e interior

## Resultados

### Divisão modal do transporte de cargas: em % da TKU

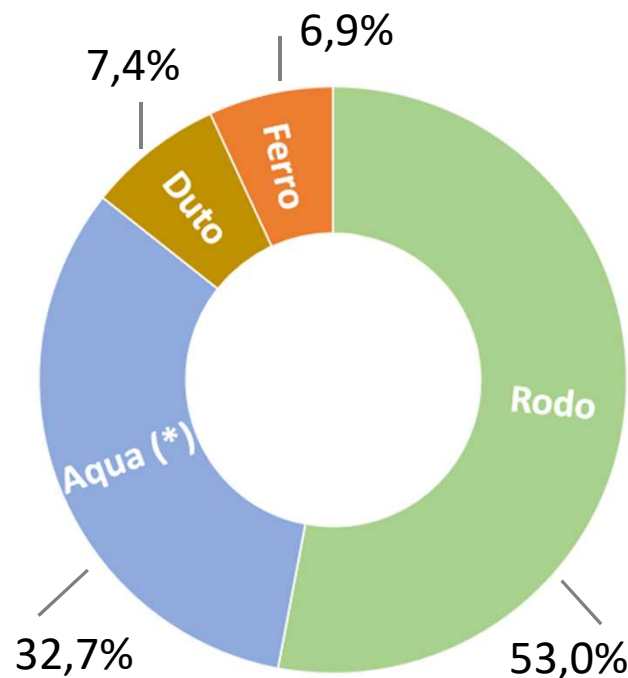
Cenários Moderado e Otimizado: Granéis Líquidos

220,47 bi de TKU



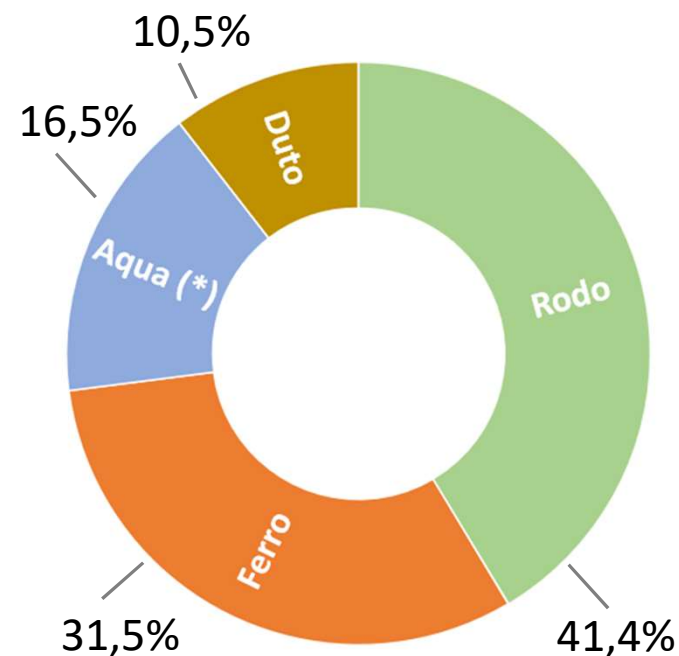
2015: Base

289,71 bi de TKU



2035: Moderado

303,81 bi de TKU



2035: Otimizado

(\*) inclui cabotagem e interior

## Resultados

### Divisão modal do transporte de cargas: em % da TKU

Anos de 2015 e 2035 (cenários Moderado e Otimizado)

### Todas as Cargas (sem MF) e Granéis Líquidos

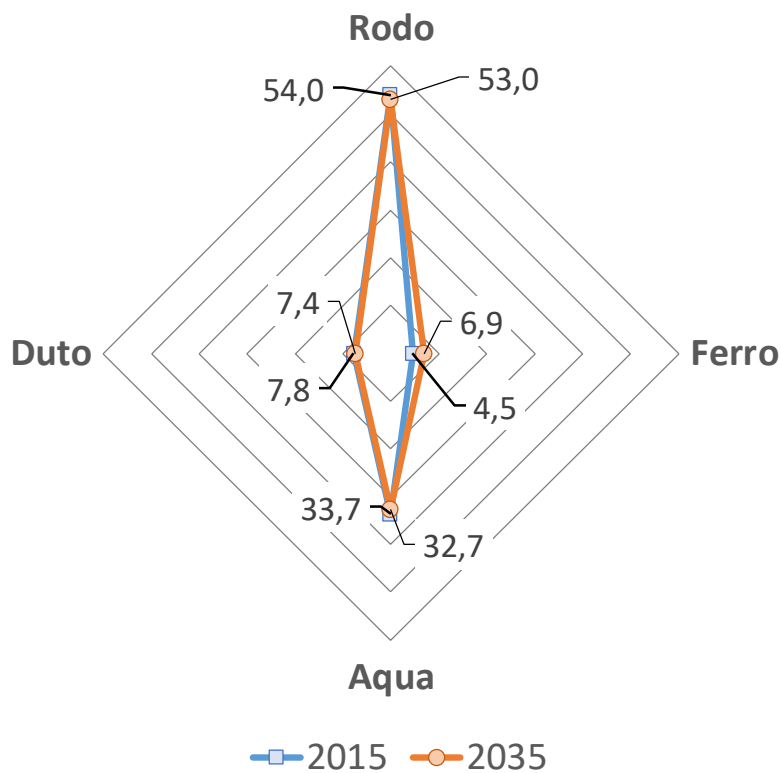
Modo	Ano 2015		2035: Moderado		2035: Otimizado	
	Todas as cargas	GL	Todas as cargas	GL	Todas as cargas	GL
Rodov.	71,3	<b>54,0</b>	67,8	<b>53,0</b>	61,2	<b>41,4</b>
Ferrov.	7,5	<b>4,5</b>	11,5	<b>6,9</b>	21,9	<b>31,5</b>
Aquav. (*)	19,9	<b>33,7</b>	19,2	<b>32,7</b>	15,2	<b>16,5</b>
Dutov.	1,3	<b>7,8</b>	1,5	<b>7,4</b>	1,7	<b>10,5</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

(\*) inclui cabotagem e interior

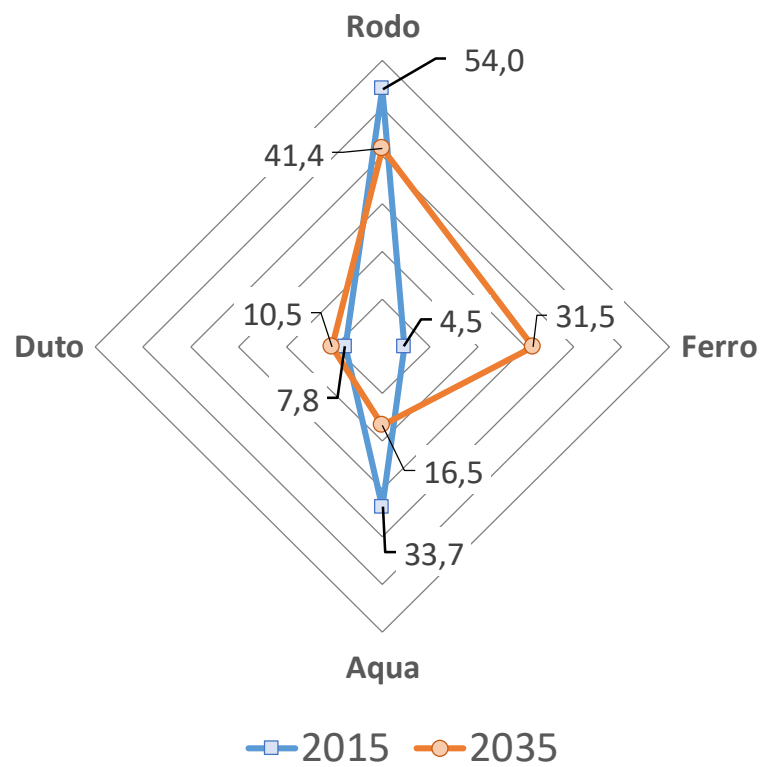
# Resultados

Comparação da divisão modal do mercado de transporte de cargas:  
em % de TKU – entre 2015 e 2035, por cenário

**Granéis Líquidos** (Combustíveis e Químicos/Petroquímicos)



**Cenário Moderado**



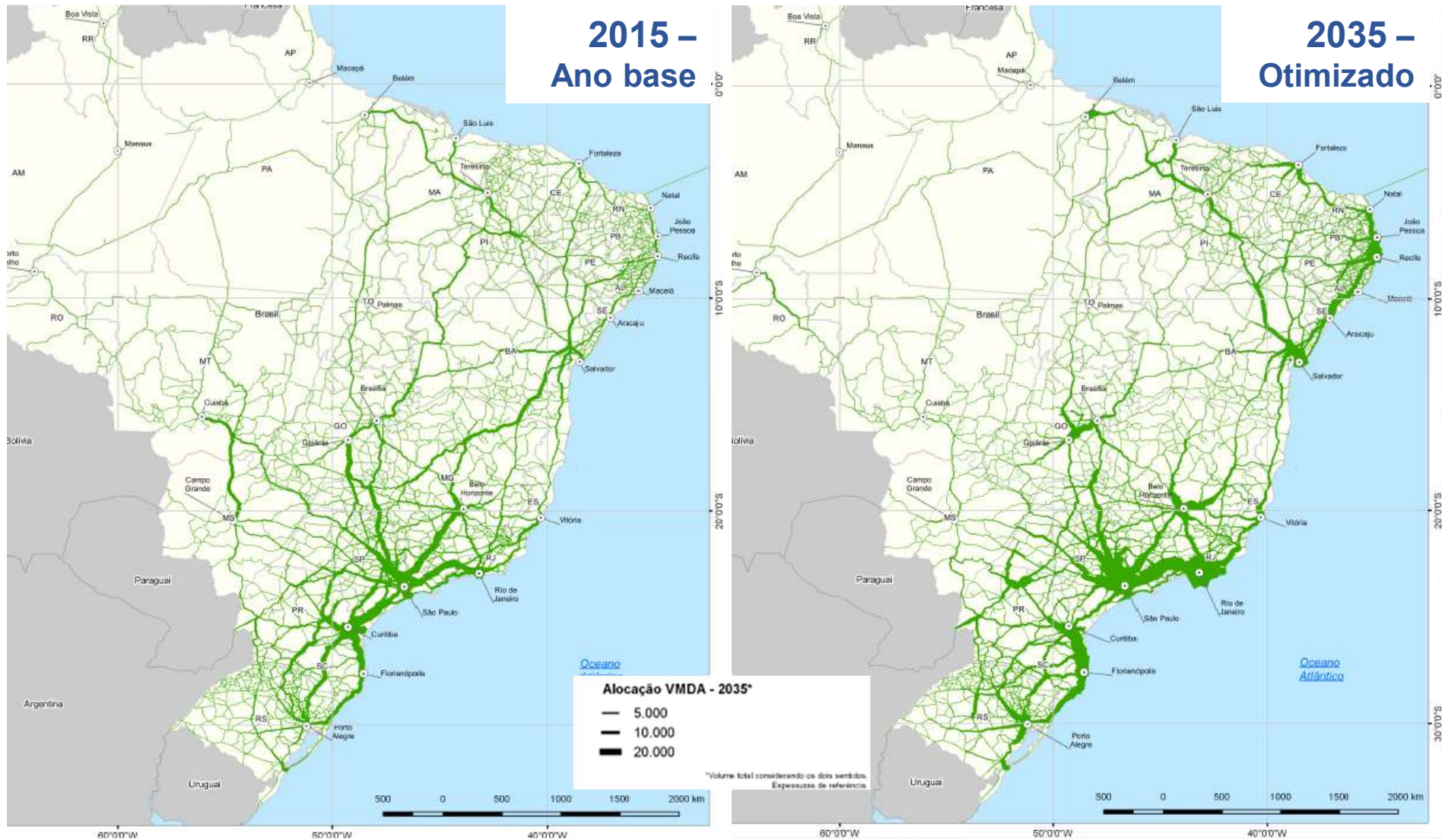
**Cenário Otimizado**

Obs.: "Aqua" inclui cabotagem e interior



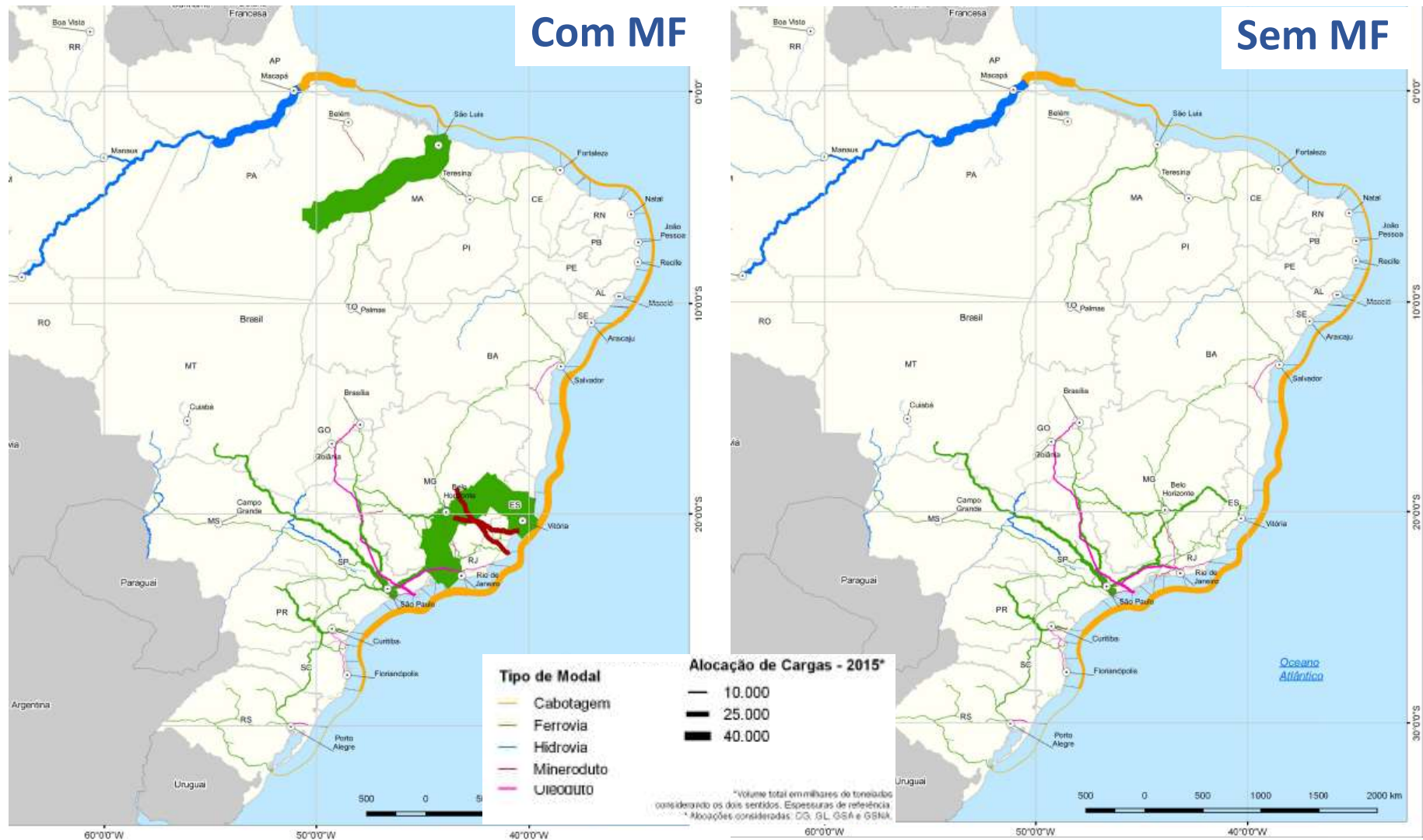
# Resultados

## Volume diário de caminhões nas rodovias: todas as cargas



# Resultados

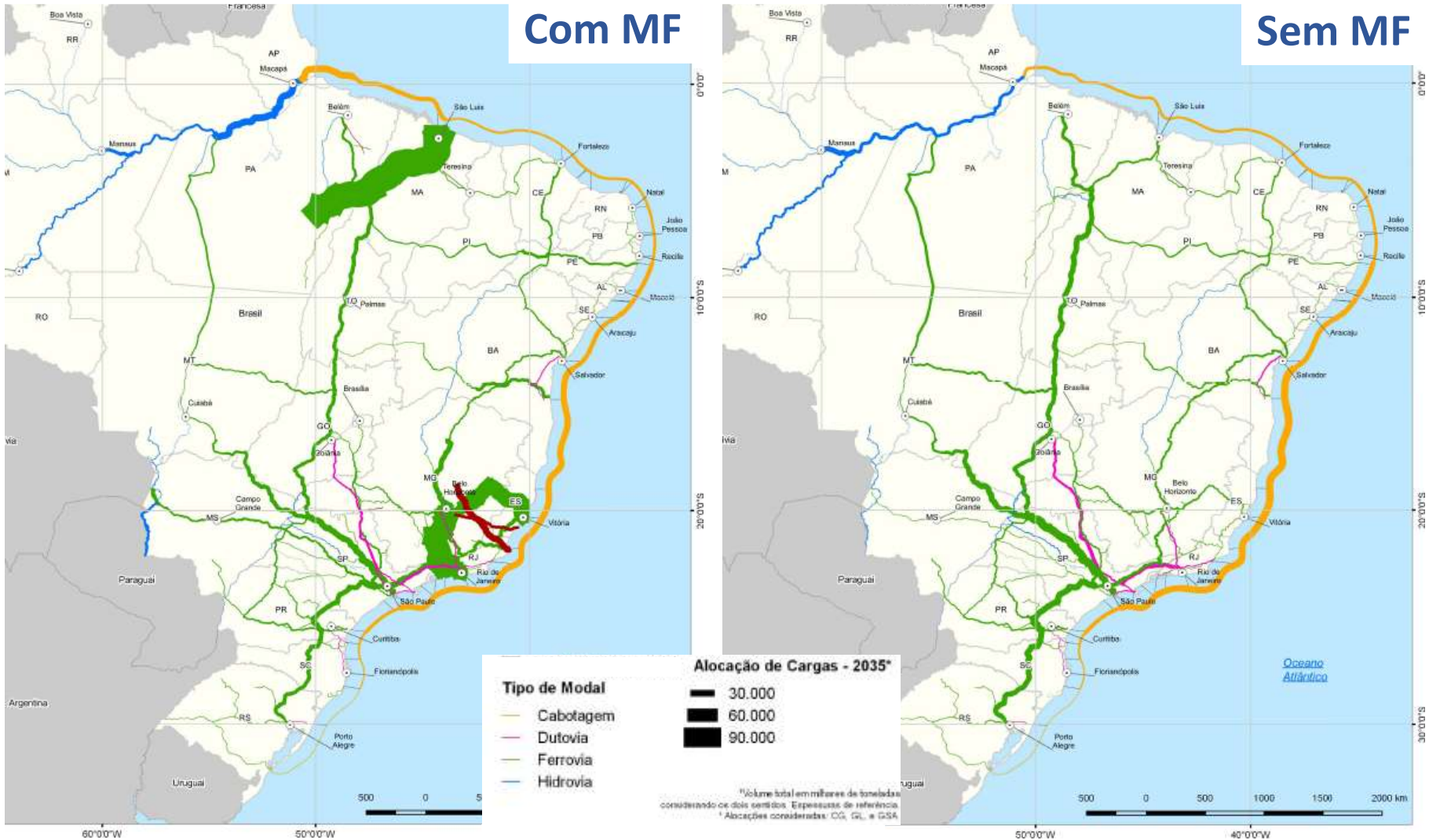
## Alocação das cargas transportadas - em 2015 Modos ferroviário, aquaviário e dutoviário





# Resultados

## Alocação das cargas transportadas - em 2035 Cenário Otimizado: modos ferroviário, aquaviário e dutoviário





# Resultados

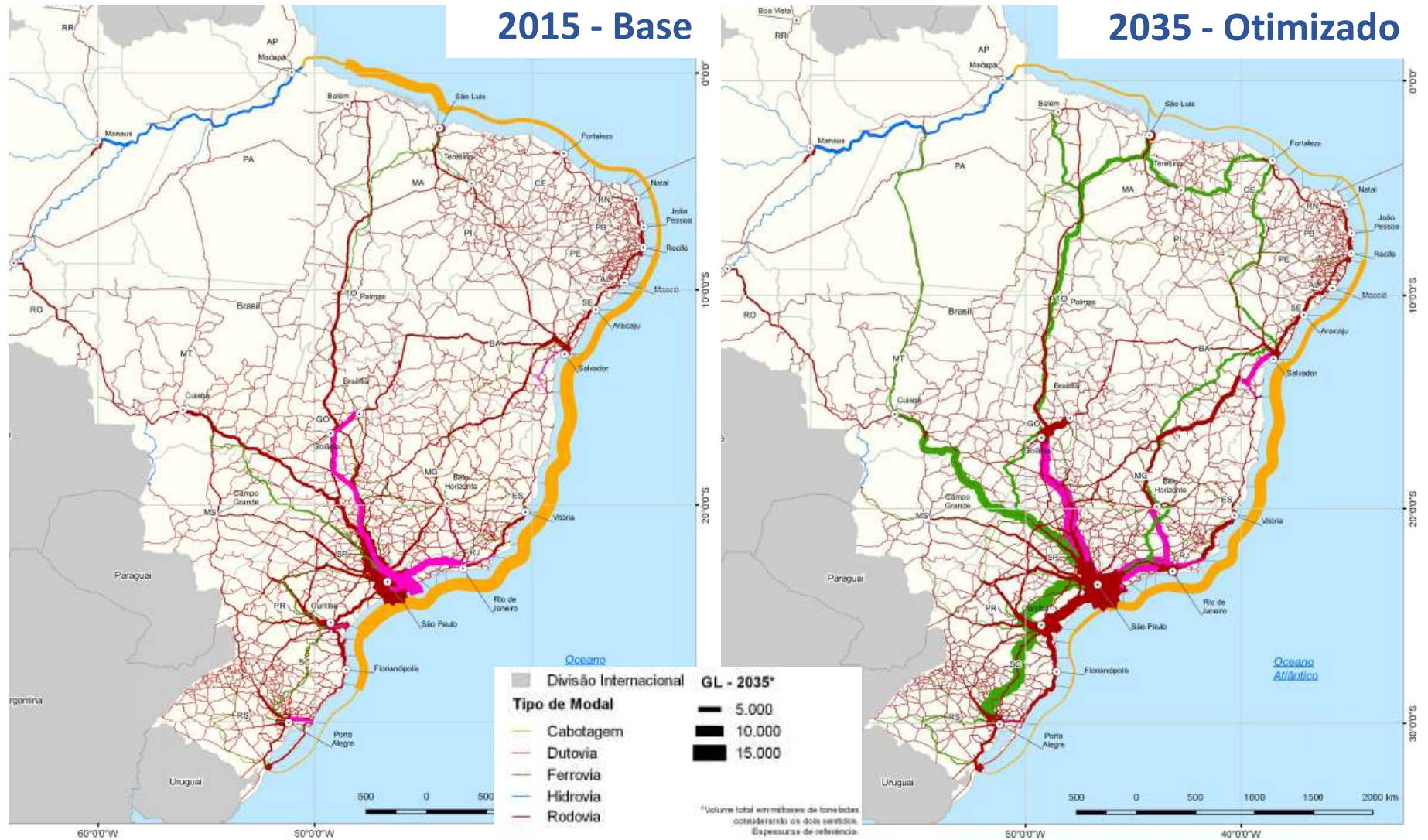
## Alocação das cargas transportadas (sem MF) - em 2035

Cenários Moderado e Otimizado: modos ferroviário, aquaviário e dutoviário



# Resultados

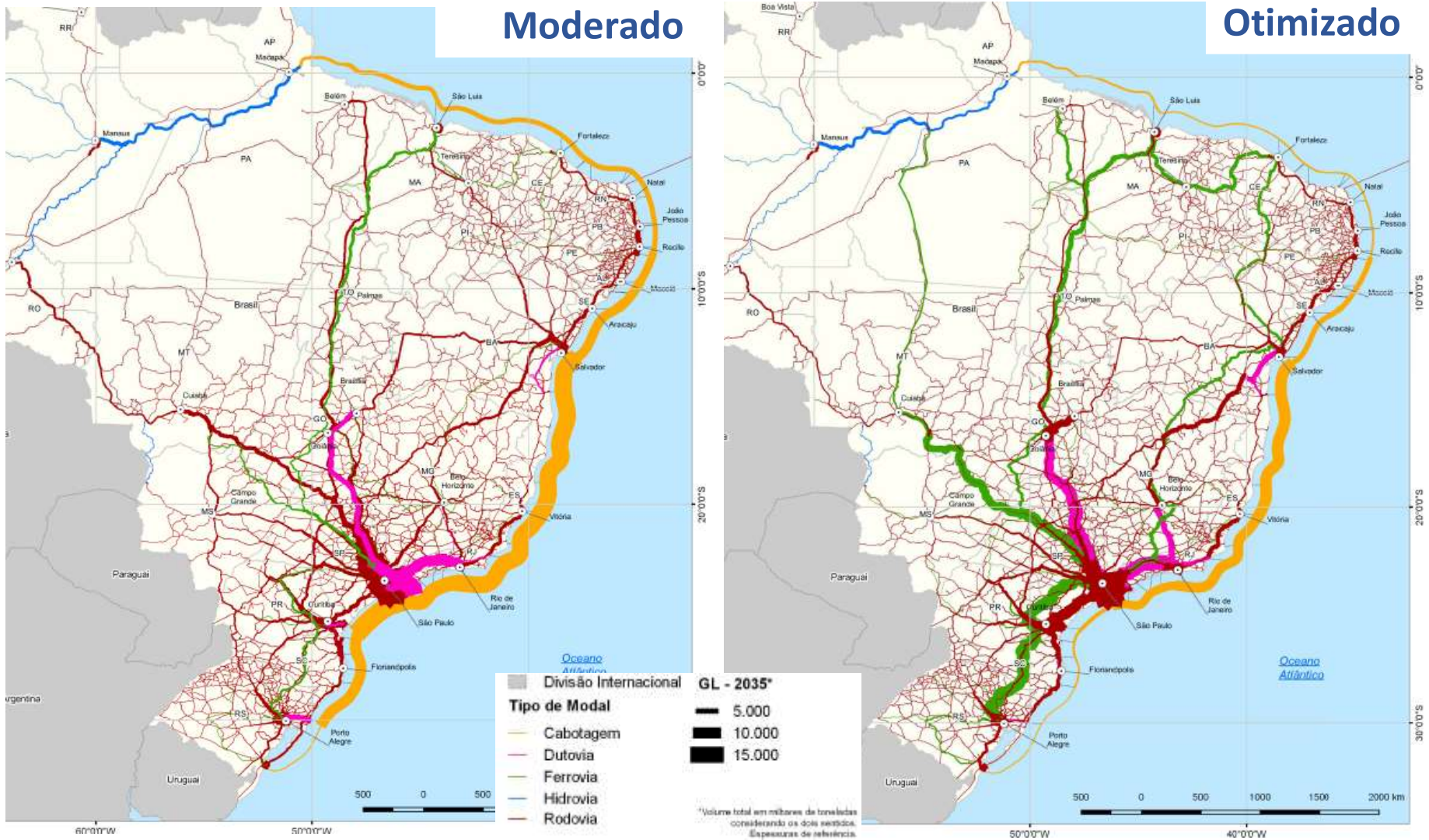
## Alocação dos Granéis Líquidos, em todos os modais 2015 e 2035 (cenário Otimizado)





# Resultados

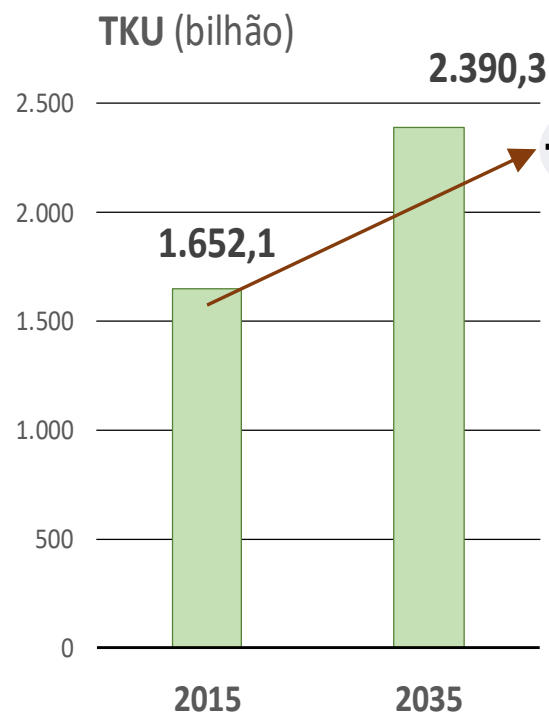
## Alocação dos Granéis Líquidos, em todos os modais 2035 - cenários Moderado e Otimizado



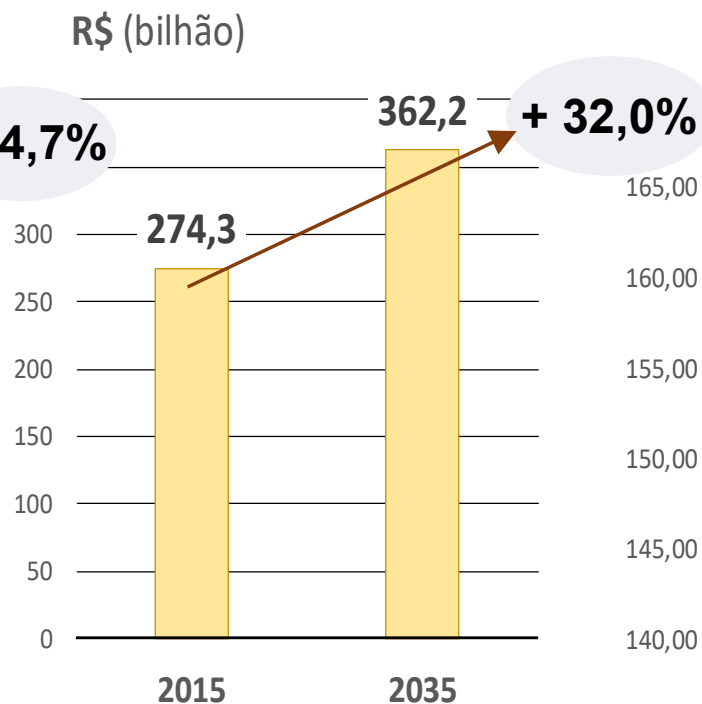
# Resultados

## Produção e custo de transporte: 2015 e 2035 Cenário Otimizado – Todas as Cargas

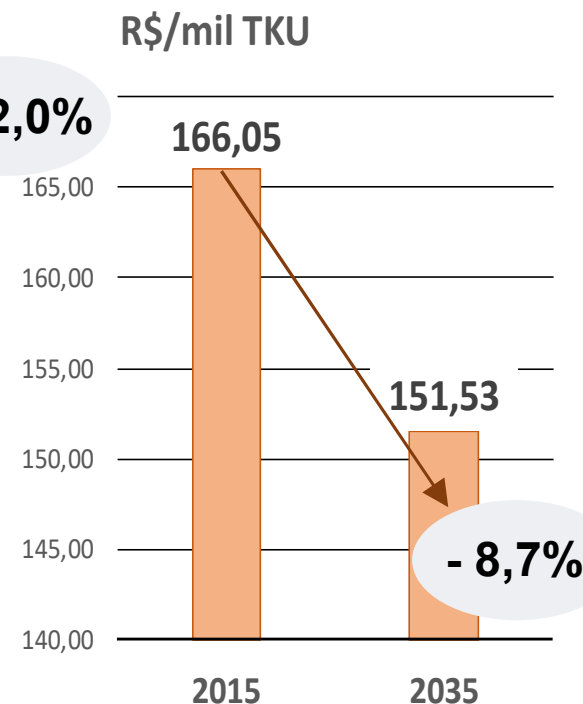
### Produção de Transporte



### Custo Total de Transporte



### Custo Unitário Médio



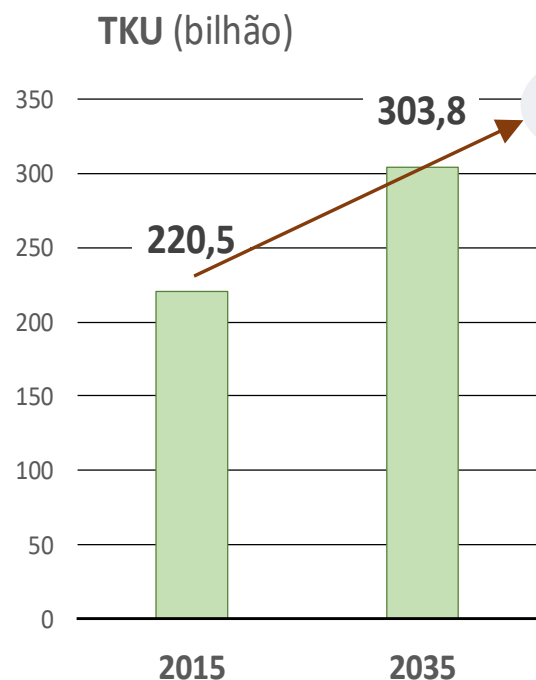
Na comparação do cenário 2035-Otimizado com o ano-base (2015), vê-se que o custo total crescerá bem menos (32,0%) que a produção de transporte (44,7%), fazendo com que o **custo unitário médio de transporte** (de todas as cargas) fique quase **9% mais barato**.

# Resultados

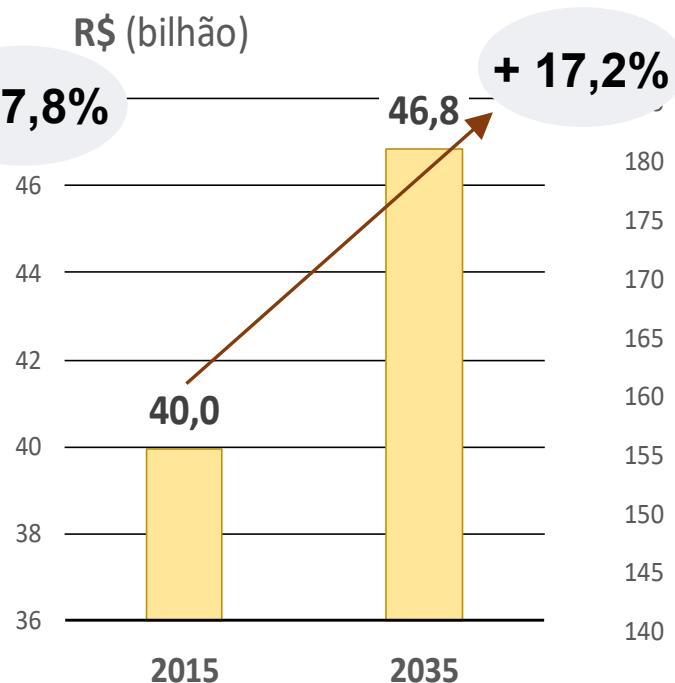
## Produção e custo de transporte: 2015 e 2035

Cenário Otimizado – Granéis Líquidos (Combustíveis e Químicos/Petroquímicos)

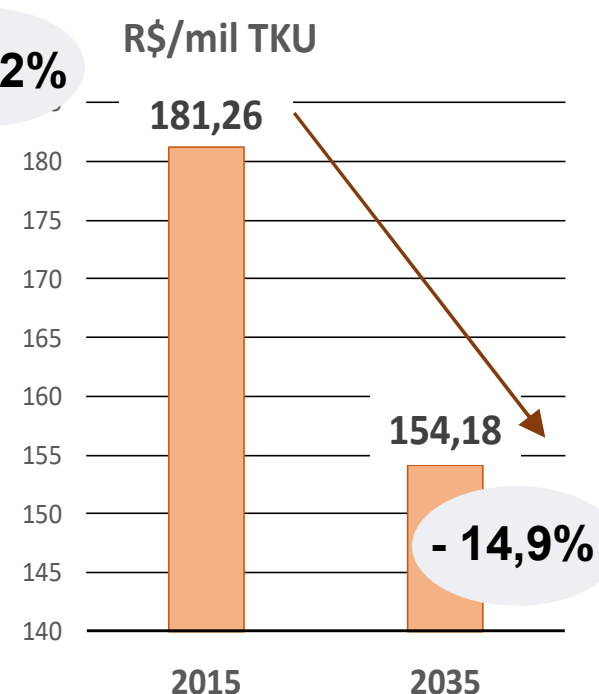
### Produção de Transporte



### Custo Total de Transporte



### Custo Unitário Médio



Obs.: valores em R\$ a preços de hoje.

Se viabilizado o cenário 2015-Otimizado, o custo total crescerá bem menos (17,2%) do que a produção de transporte (37,8%), na comparação com o ano-base (2015), **reduzindo**, assim, o **custo unitário médio de transporte** (dos GL) em aproximadamente **15%**.



*Para ser relevante.*

atendimento@fdc.org.br  
0800 941 9200  
www.fdc.org.br



**CAMPUS ALOYSIO FARIA**

Av. Princesa Diana, 760  
Alphaville Lagoa dos Ingleses  
34.018-006 – Nova Lima (MG)

**CAMPUS BELO HORIZONTE**

Rua Bernardo Guimarães, 3.071  
Santo Agostinho  
30140-083 – Belo Horizonte (MG)

**CAMPUS SÃO PAULO**

Av. Dr. Cardoso de Melo, 1.184  
Vila Olímpia – 15º andar  
04548-004 – São Paulo (SP)

**CAMPUS RIO DE JANEIRO**

Praia de Botafogo, 300 – 3º andar  
Botafogo  
22250-040 – Rio de Janeiro (RJ)

**ASSOCIADOS REGIONAIS**

A FDC trabalha em parceria com associados regionais em todo o Brasil. Consulte o associado mais próximo à sua região.