



# Matrizes Origem Destino PNL 2035 Pessoas e cargas



**Leandro Rodrigues e Silva**



Agosto de 2020

## DIFERENCIAL DO PNL 2035: PLANEJAMENTO A PARTIR DA DEMANDA

Compreensão  
da demanda  
por  
transporte

Planejamento  
na visão dos  
usuários

Resultados  
assertivos

Intermodalidade  
e  
Integração

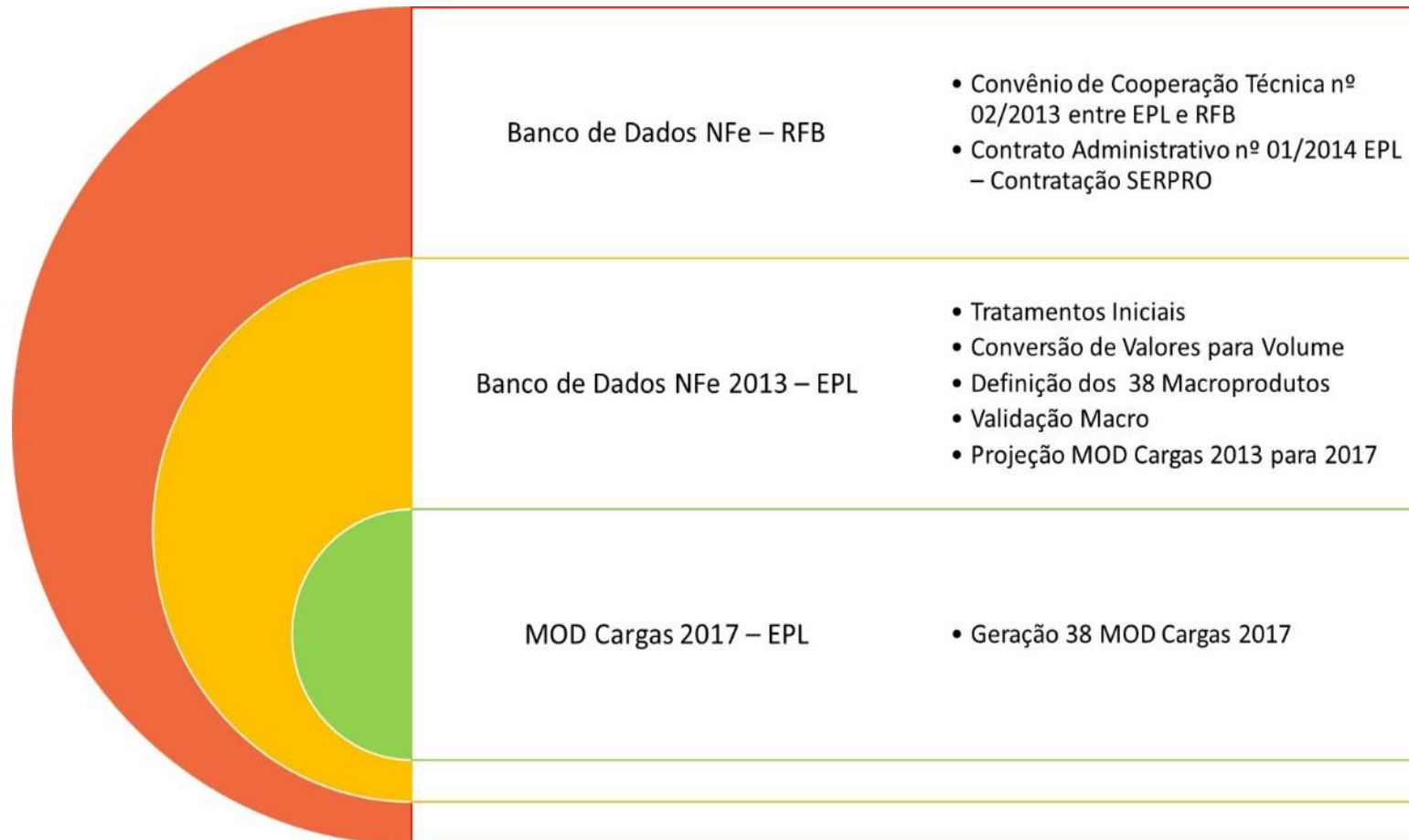


# MATRIZ OD DE TRANSPORTE DE CARGAS



EPL - EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA

## Principais etapas da construção



➤ **Notas Fiscais Eletrônicas**

- Anos 2012 e 2013
- Combinados com os dados do Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) e do Cadastro Nacional de Atividades Econômicas (CNAE)
- Anonimização

### ➤ **Notas Fiscais Eletrônicas**

- Possibilidade de extração das informações como:
  - Tipo da mercadoria comercializada (por Nomenclatura Comum do Mercosul - NCM)
  - Municípios de origem e de destino
  - Classificação Fiscal da Operação (CFOP)
  - Cadastro Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) do vendedor e do comprador
  - Valor (R\$)

### ➤ **Notas Fiscais Eletrônicas**

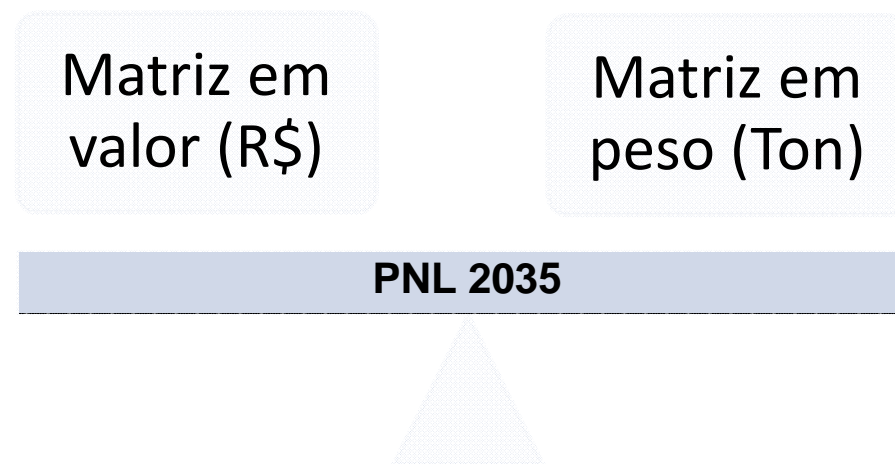
#### ➤ Tratamentos iniciais:

- Remoção de origens e destinos no mesmo município
- Tratamentos de CFOP referentes à devoluções
- Tratamento de CFOP de atividades que não geram viagens
- Tratamento inicial de produtos autotransportáveis ou imóveis

## Conversão de Valores Monetários das NFe em Volumes de Carga

### ➤ A matriz de valor é um diferencial do novo PNL

- Possibilidade de observar o comportamento do transporte no Brasil pela ótica do que gera maior impacto econômico.
- Também é necessário continuar observando as necessidades de infraestrutura pela ótica da capacidade.



# Conversão de Valores Monetários das NFe em Volumes de Carga

## ➤ **Conversão de valor para peso**

### ➤ Fontes de informação de preços médios:

- SECEX/MDIC
- Produção Agrícola Municipal . PAM (IBGE)
- Pesquisa Industrial Anual . PIA (IBGE)
- Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
- Outras fontes e pesquisas específicas.

➤ 487 produtos correspondem a 65% da matriz . preços verificados um a um, diferenciados por agente da cadeia (produtor/atacado/varejo), e por tipo de operação comercial (nacional/exportação/importação)

➤ Preços para os demais produtos calculados pelo cruzamento de informações das diversas fontes e completados com pesquisas específicas.

➤ Tratamentos e conversões para R\$/Toneladas

➤ **Resultado: Banco de dados com 88 mil preços diferenciados por NCM/Agente/Tipo de operação**

## Agrupamento de produtos

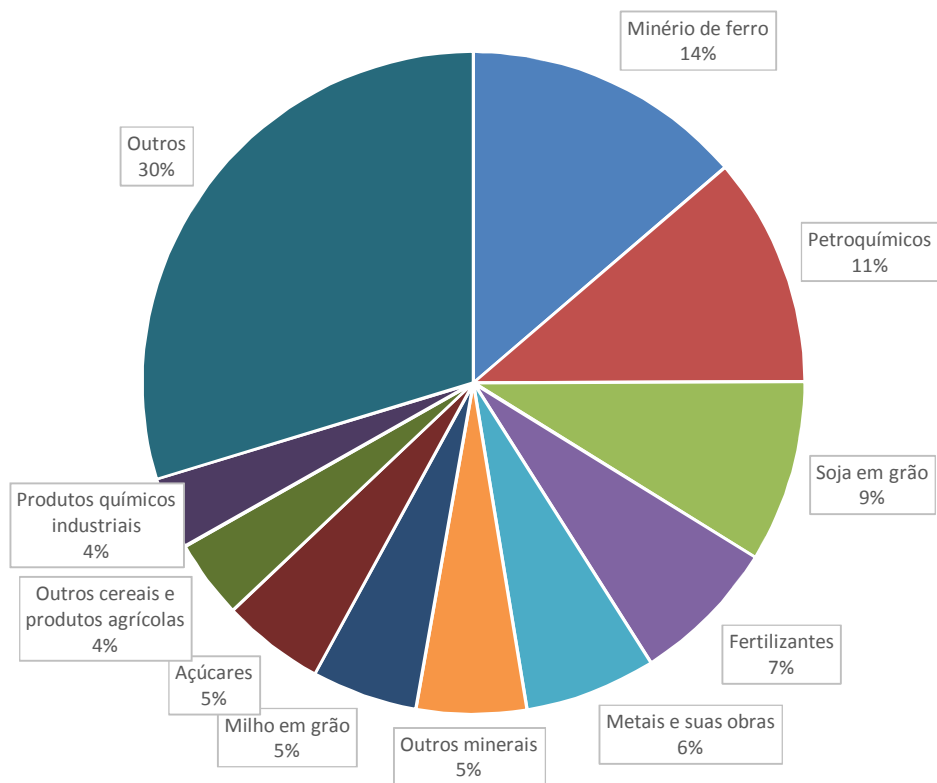
- Mais de 9000 NCM, que podem ser agrupados em 96 capítulos
- Importante destacar alguns produtos relevantes para o transporte dos capítulos, assim como agrupar outros para possibilitar a visão estratégica
- Agrupamento por similaridade da mercadoria, destaque de produtos específicos pela representatividade. Ex:
  - Capítulo 27: Combustíveis
    - Óleo Diesel . 30% do total em valor → Matriz de Diesel
    - Gás Natural . 7% mas com grande quantidade transportada em dutos → Matriz de Gás Natural
    - Outros 68 produtos (NCM) . 63% do total em valor → Matriz de Petroquímicos

## 38 Matrizes de produtos no PNL 2035

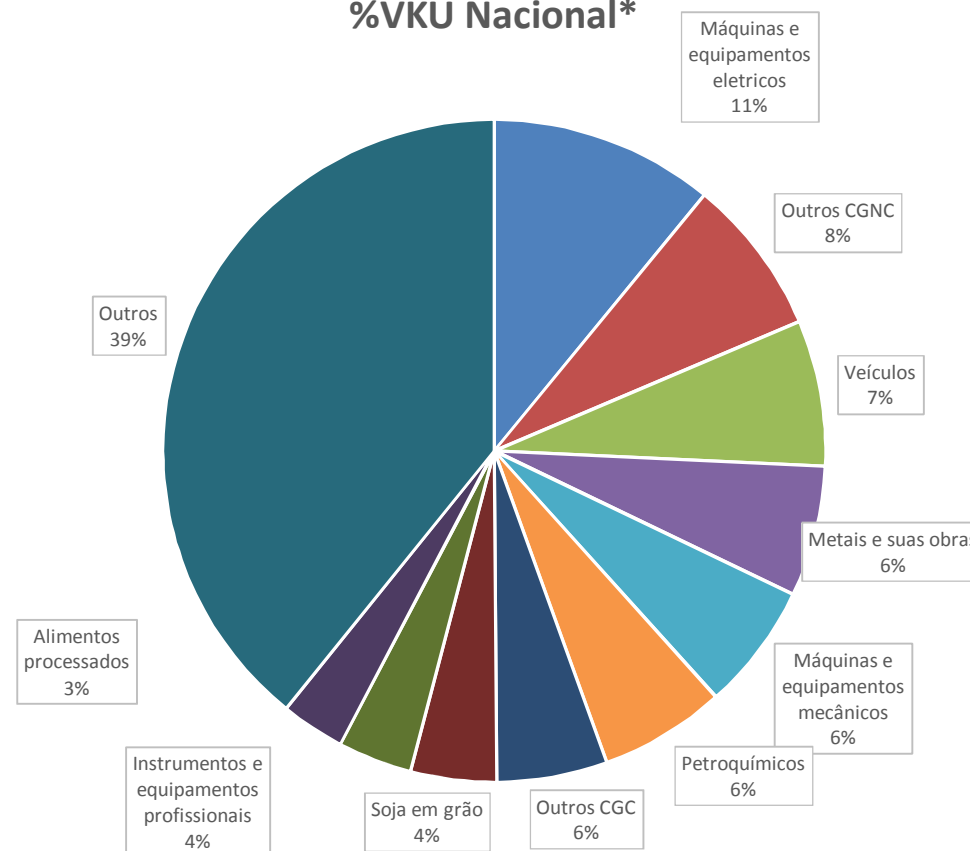
Minério de ferro	Papel
Petroquímicos	Carnes
Soja em grão	Etanol
Fertilizantes	Laticínios
Metais e suas obras	Máquinas e equipamentos eletricos
Outros minerais	Máquinas e equipamentos mecânicos
Milho em grão	Veículos
Açúcares	Borracha e suas obras
Outros cereais e produtos agrícolas	Bebidas exceto cervejas de malte
Produtos químicos industriais	Bebidas - Cervejas de malte
Farelos	Biodiesel
Subprodutos do minério de ferro	Mobiliário
Plásticos e suas obras	Cosméticos
Óleo diesel	Máquinas pesadas
Gás Natural	Animais vivos
Produtos da indústria gráfica	Instrumentos e equipamentos profissionais
Obras de ferro fundido ferro ou aço	Fármacos
Produtos químicos orgânicos	Outros CGNC
Alimentos processados	Outros CGC

## 38 Matrizes de produtos no PNL 2035

%TKU Nacional\*



%VKU Nacional\*



\*Valores preliminares, para todos os modos de transporte, calculados antes da alocação na rede e divisão modal . distâncias lineares.

## Matrizes de produtos no PNL 2035

### ➤ Validação

- Filtros, tratamentos e comparação de uma amostra da base de dados com outras fontes (ComexStat, ANTAQ, PAM (IBGE), ANP)
- Média geral de erro da amostra comparada: -7,5%
- Presença de vários fluxos intermediários na matriz proveniente das Nfe

### ➤ Atualização 2013 para 2017

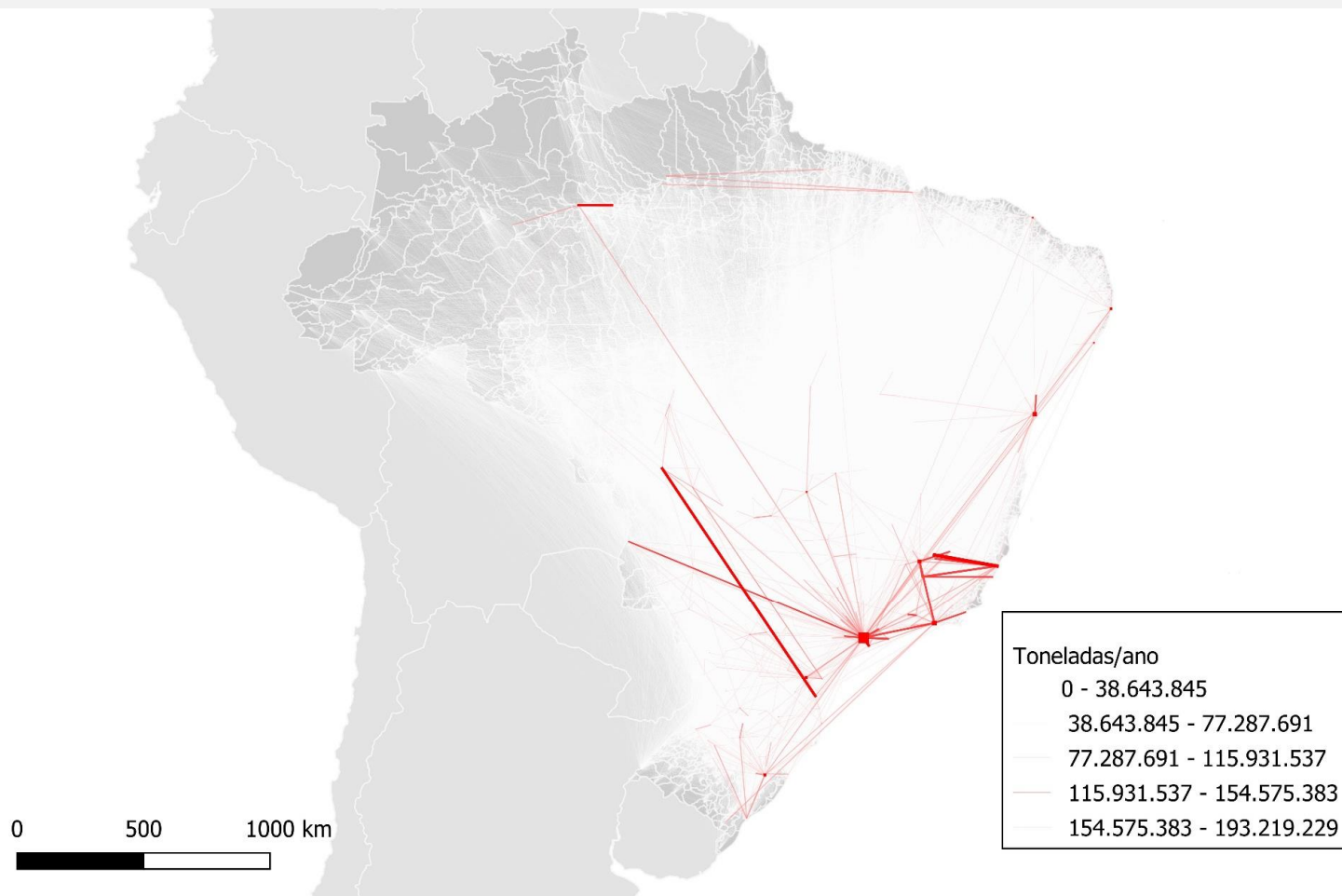
- Baseado na variação da produção para as 38 matrizes.
- Variação de -1,2% de 2013 para 2017 no peso total transportado.

38	Matrizes de produtos
5588	Zonas nacionais e internacionais
3,7 milhões	Pares O/D
3,8 bilhões	Toneladas transportadas
9,8 trilhões	R\$ transportados
14,5 trilhões	Toneladas.KM
37,3 quatrilhões	R\$.KM

# Matrizes OD 2017 . Toneladas/ano . Fluxos internacionais



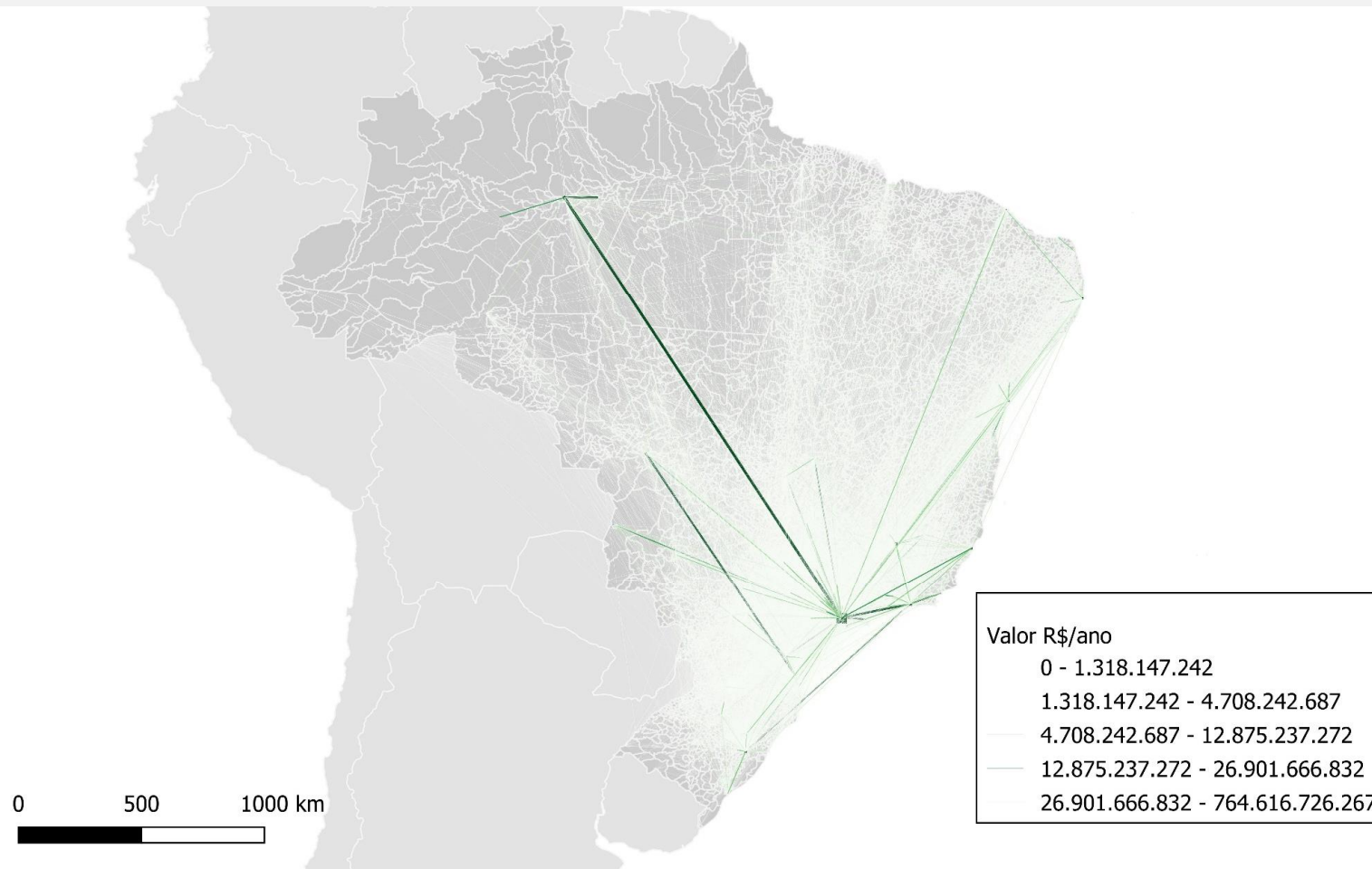
# Matrizes OD 2017 . Toneladas/ano . Fluxos nacionais



# Matrizes OD 2017 . R\$/ano . Fluxos internacionais



# Matrizes OD 2017 . R\$/ano . Fluxos nacionais

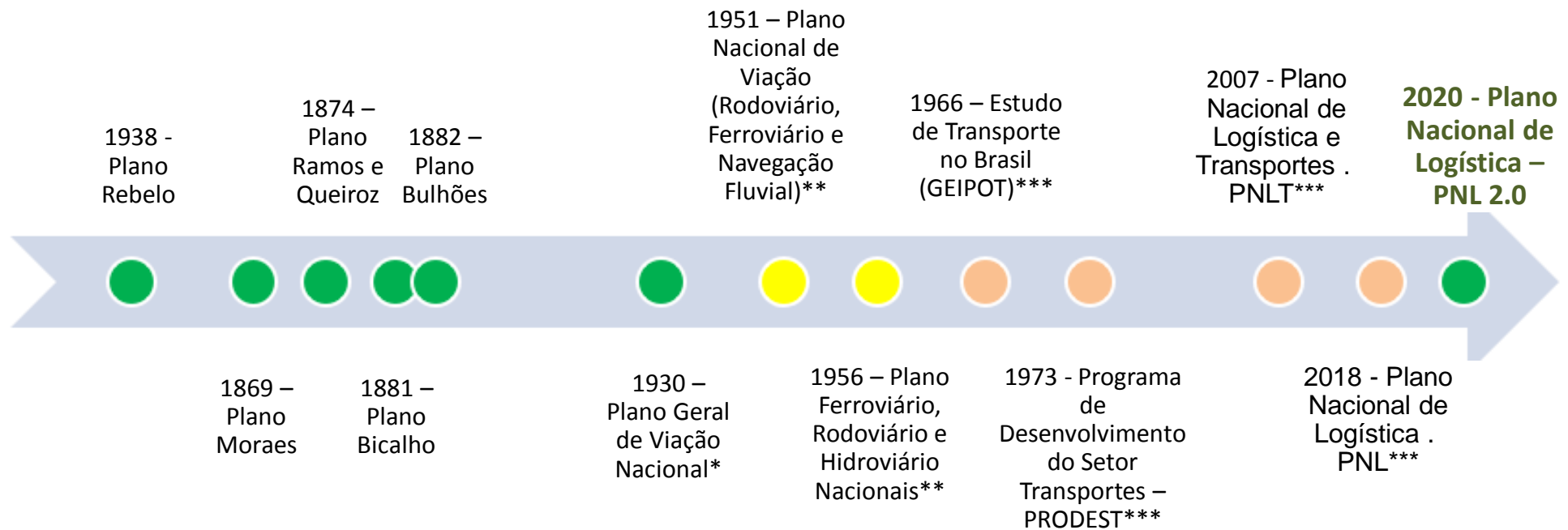


A photograph of a person from behind, wearing a white t-shirt, a grey cardigan, and dark jeans, pulling a purple rolling suitcase on a paved walkway. The scene is set outdoors at sunset, with a warm, golden glow and a metal railing in the background. A green banner is overlaid on the left side of the image.

# MATRIZ OD DE TRASNPORTE DE PESSOAS

EPL - EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA

# Planos de transporte e a abordagem sobre o transporte de passageiros / pessoas

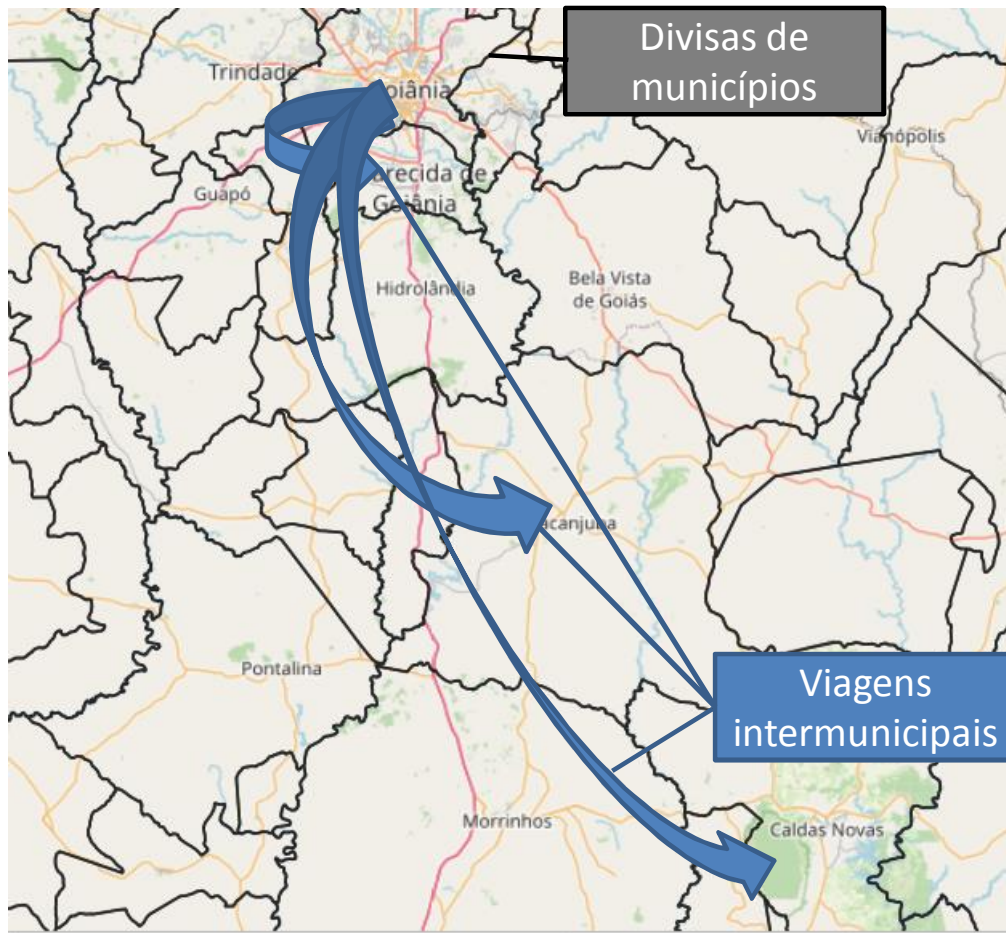


\* República / Industrialização

\*\* Alterações institucionais . segregação

\*\*\* Dificuldade de obter informações (amplitude e segregação institucional). Perda da visão sistêmica

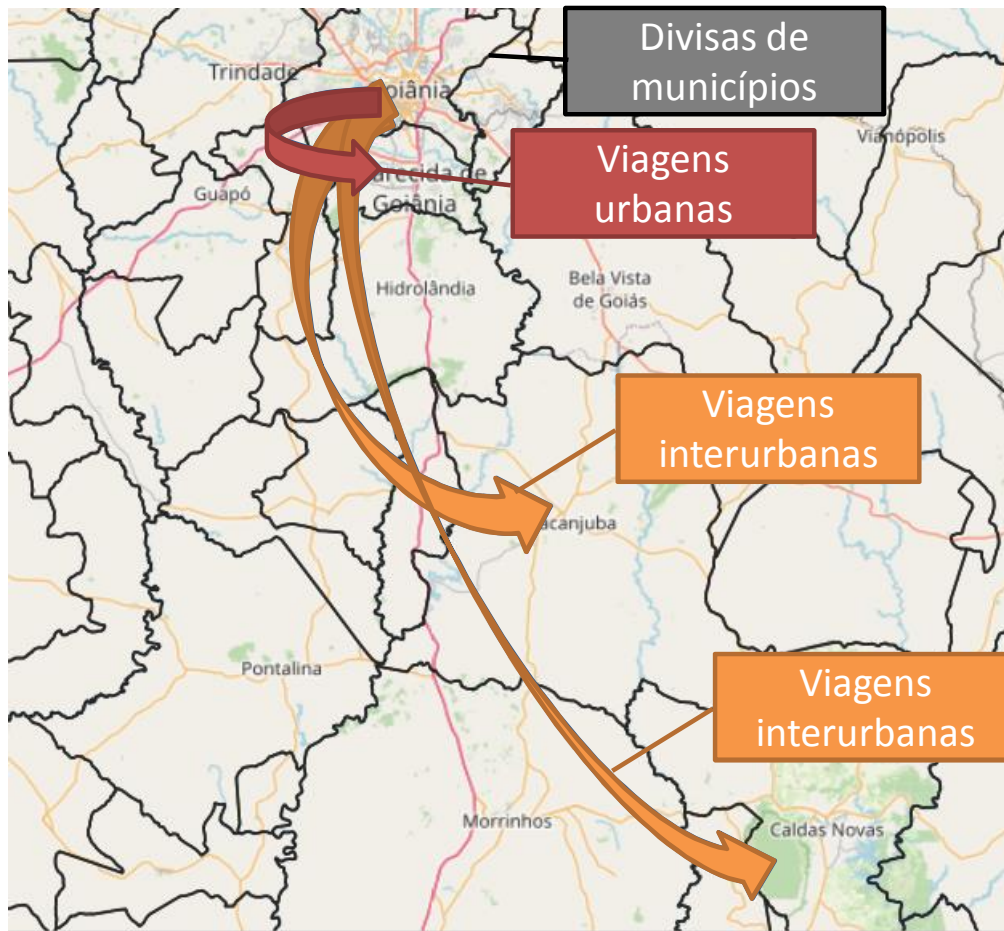
## Transporte de pessoas no PNL



### ➤ Viagens intermunicipais

- Todo deslocamento que cruza limites de municípios

## Transporte de pessoas no PNL



### ➤ Viagens intermunicipais

- Todo deslocamento que cruza limites de municípios

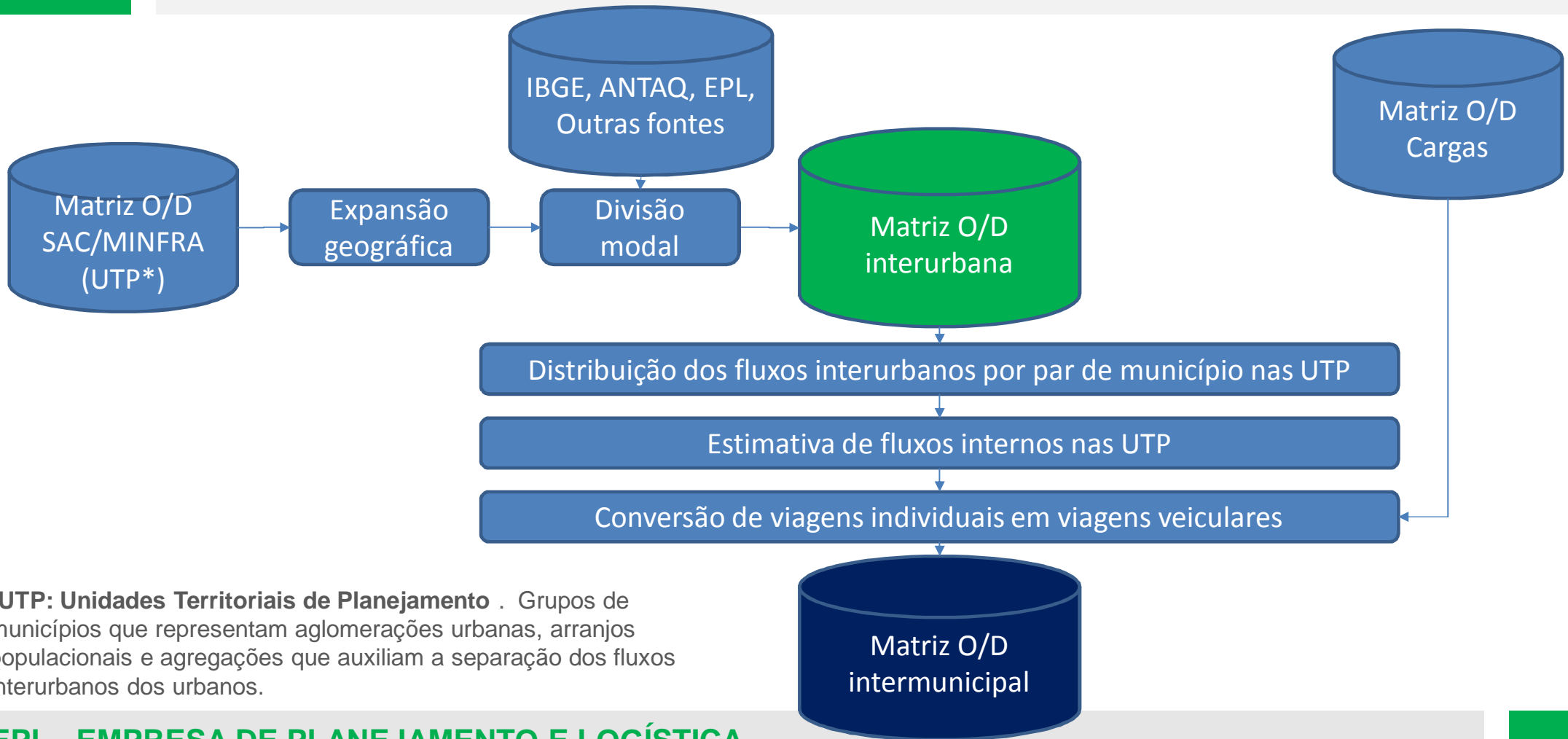
Matriz para modelagem e simulação

### ➤ Viagens interurbanas

- Deslocamento entre cidades, na sua definição etimológica (reunião geográfica de cidadãos)

Matriz para análise do planejamento em nível nacional (PNL)

## Construção e tratamento da matriz de transporte de pessoas no PNL

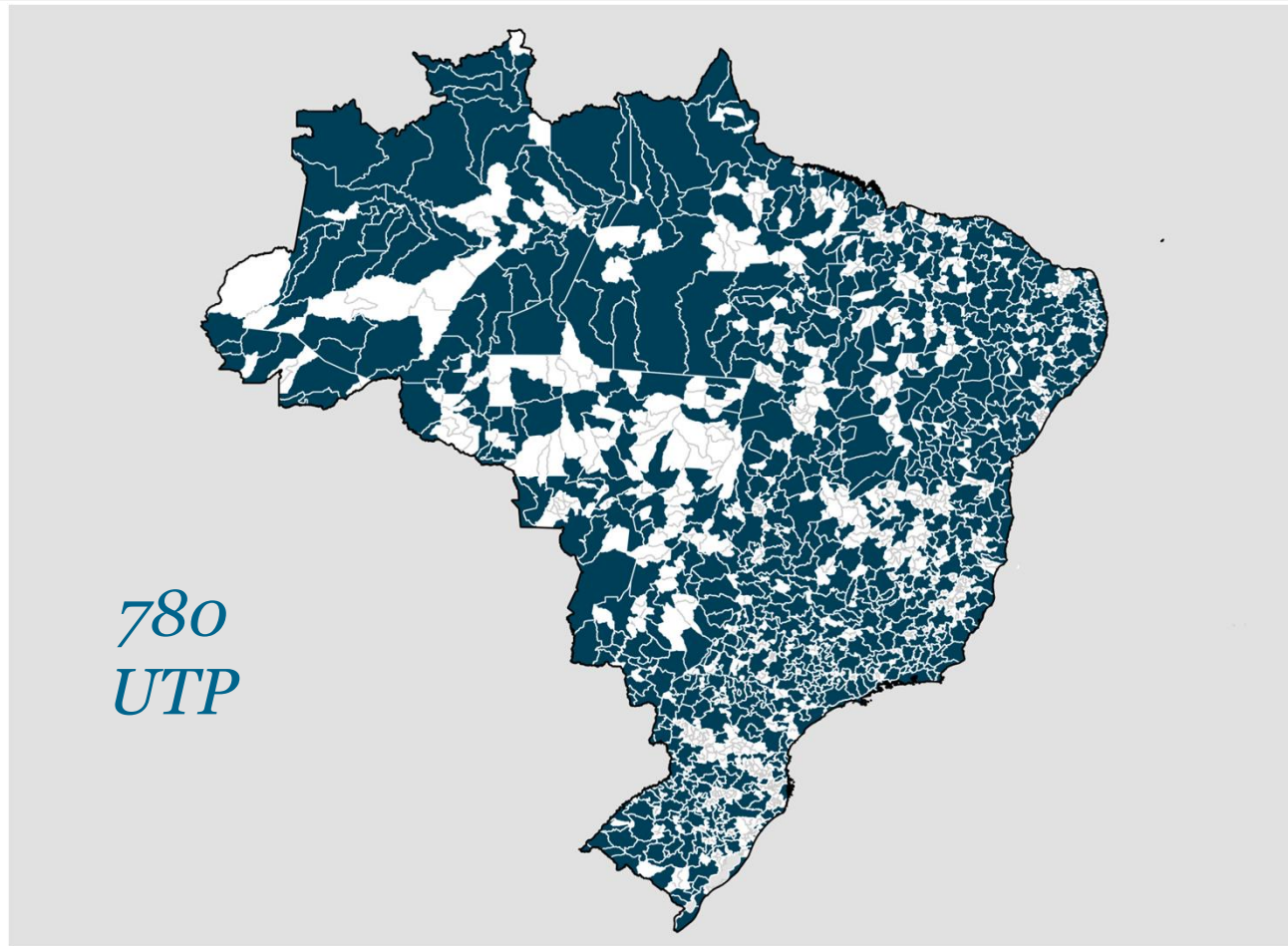


\*UTP: Unidades Territoriais de Planejamento . Grupos de municípios que representam aglomerações urbanas, arranjos populacionais e agregações que auxiliam a separação dos fluxos interurbanos dos urbanos.

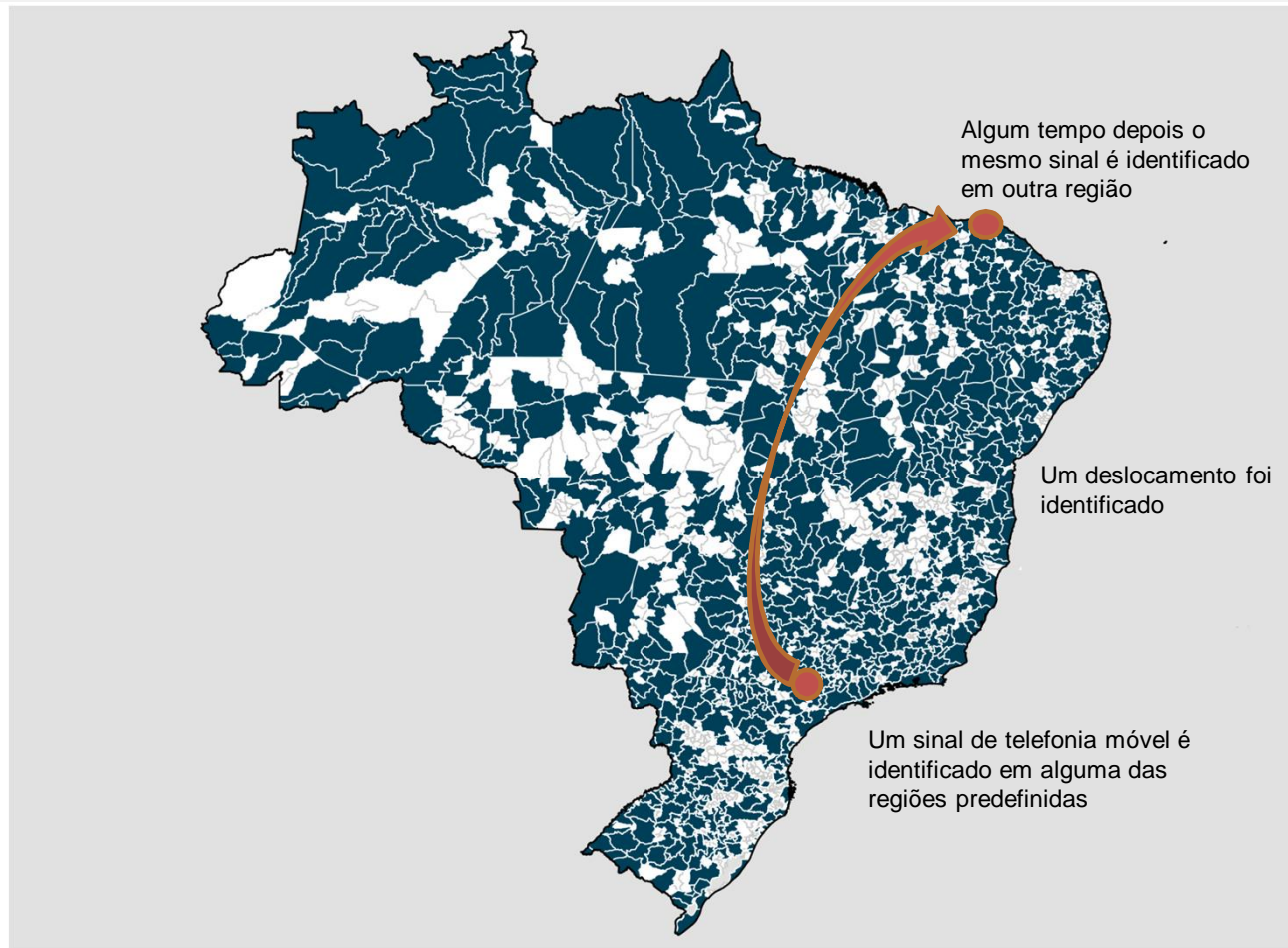
## Matriz OD de transporte interurbano com dados da telefonia móvel

	<b>Pesquisas tradicionais (entrevistas físicas)</b>	<b>Dados secundários</b>	<b>Big Data da telefonia móvel</b>
<b>Confiabilidade</b>	média	baixa	alta
<b>Amostra</b>	Pequena e incompleta	incompleta	grande
<b>Custo</b>	alto	baixo	médio
<b>Tempo de realização</b>	demorado	rápido	rápido

## Matriz OD de transporte interurbano com dados da telefonia móvel

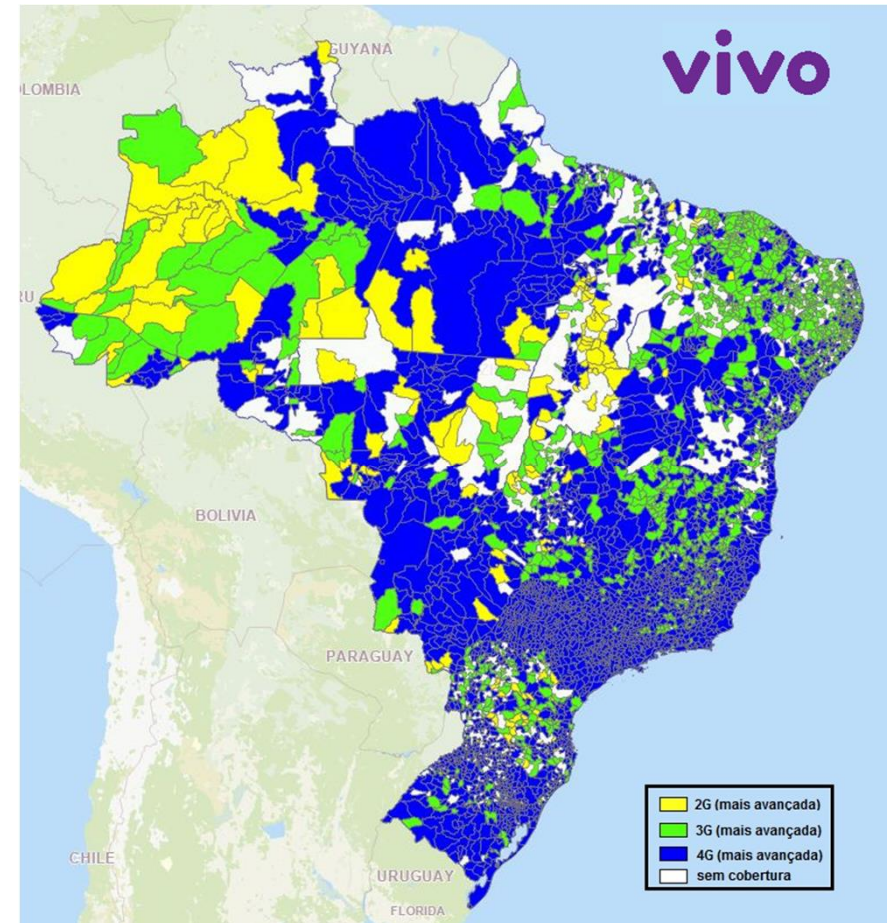


## Matriz OD de transporte interurbano com dados da telefonia móvel

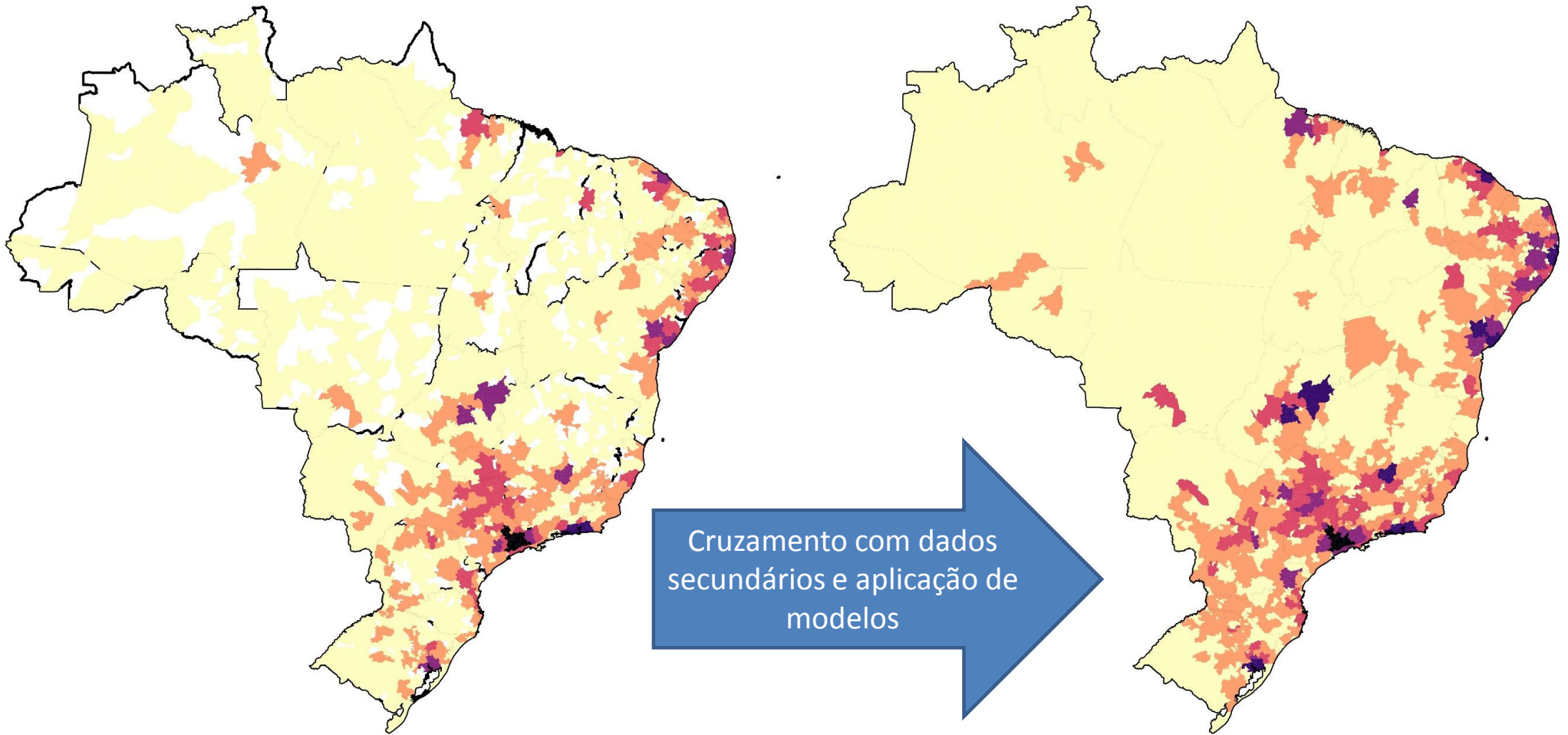


## Matriz OD de transporte interurbano com dados da telefonia móvel (SAC/MINFRA, 2020)

- “ 250 milhões de usuários de telefonia móvel ativos no Brasil.
  - “ Vivo/Telefônica: 30% do mercado
- “ Um sinal estável por 6 horas na mesma região indica uma parada.
- “ O tempo entre as paradas indica um tempo médio de deslocamento entre as regiões.
- “ Deslocamentos rápidos entre UTP podem ser atribuídos a deslocamentos aéreos.
- “ **Amostra:**
  - “ **26,5 milhões de pessoas (usuários válidos)**
  - “ **219 milhões de viagens**



## Matriz OD de transporte interurbano . Expansão geográfica



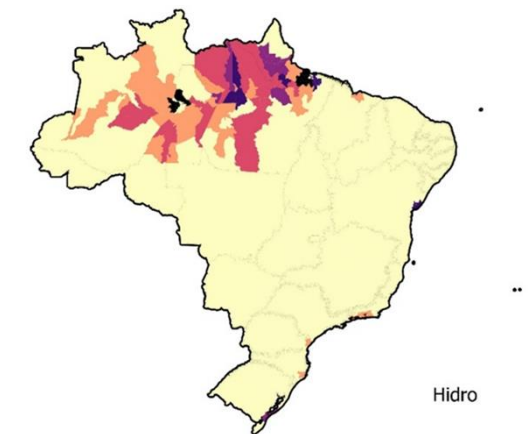
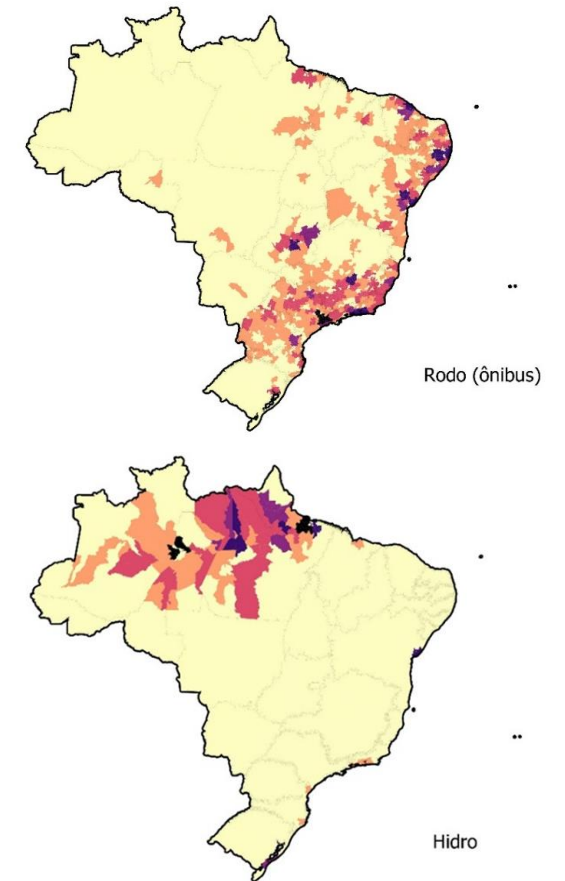
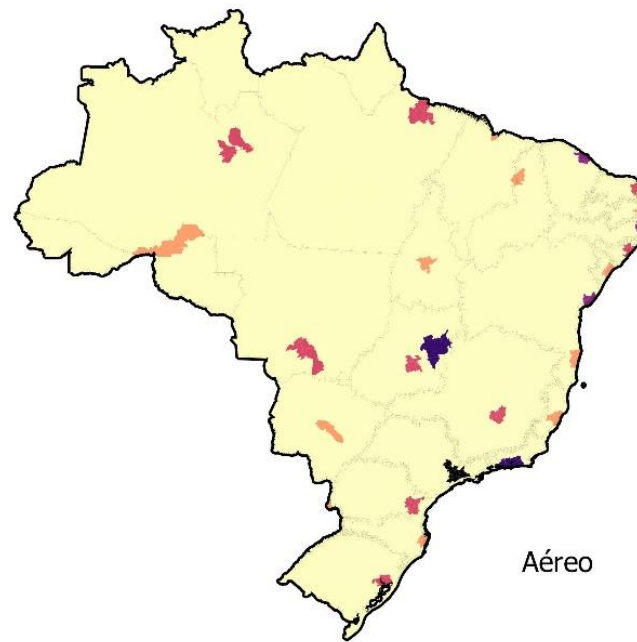
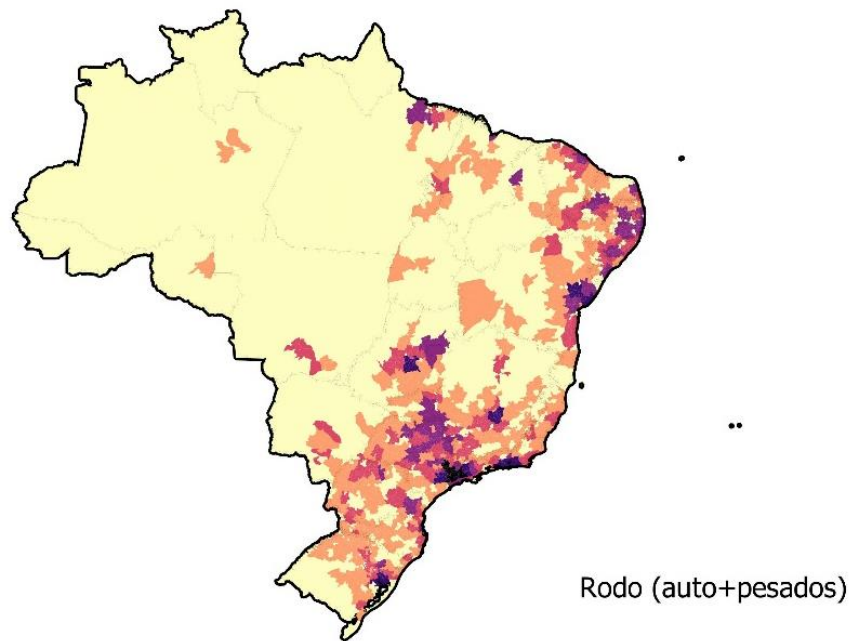
Cruzamento com dados secundários e aplicação de modelos

## Matriz OD de transporte interurbano . Divisão modal

### ✓ Utilização de dados adicionais:

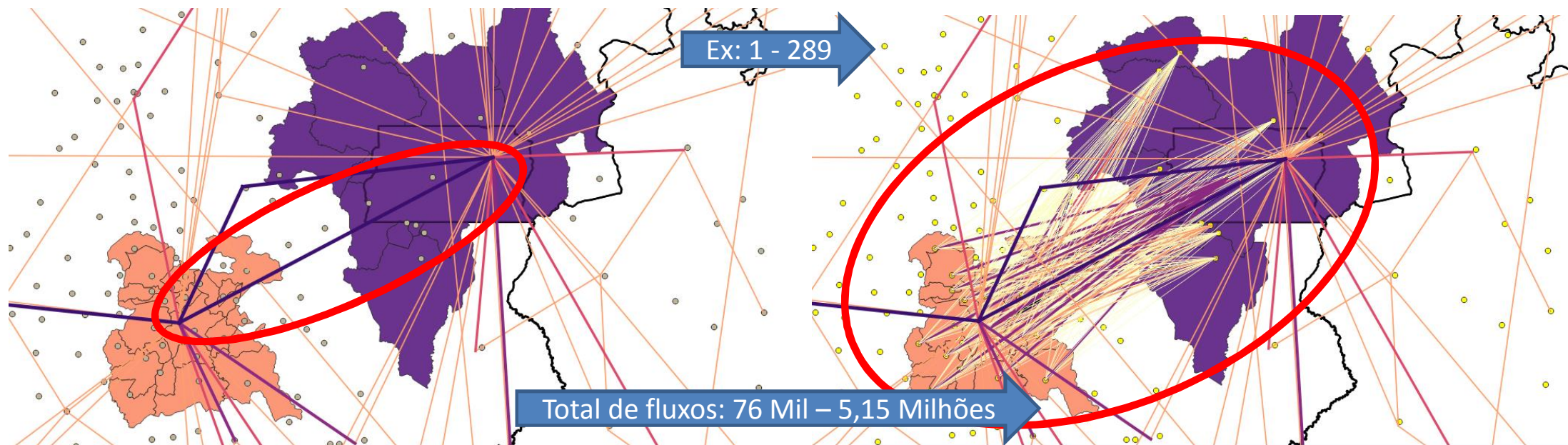
- ✓ Pesquisa IBGE de ônibus rodoviários (com utilização de ocupações médias ANTT/MONITRIP)
- ✓ Pesquisa ANTAQ de viagens hidroviárias + Pesquisa IBGE de viagens hidroviárias
- ✓ Bases diversas de operadores ferroviários e matrizes O/D
- ✓ Matriz MINFRA BD Telefônica + Pesquisa aérea EPL + ANAC + BIMTRA para transporte aéreo

## Matriz OD de transporte interurbano do PNL . por modo de transporte

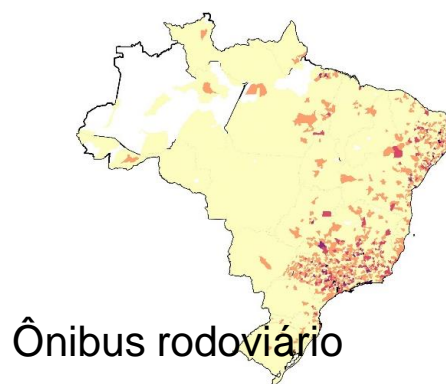
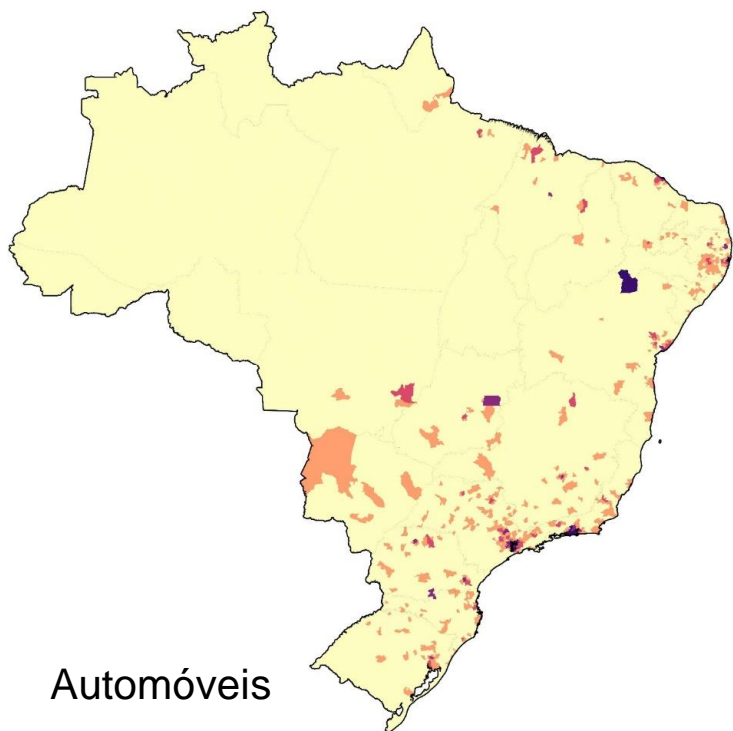


## Matriz OD de pessoas . Transformação para matriz intermunicipal

- ✓ Utilização de modelo gravitacional de distribuição de viagens
- ✓ Desenvolvimento e aplicação de modelos para estimativa de viagens internas nas UTPs  
(Matrizes de pesquisas em regiões metropolitanas)



# Matriz OD de transporte intermunicipal do PNL . por modo de transporte



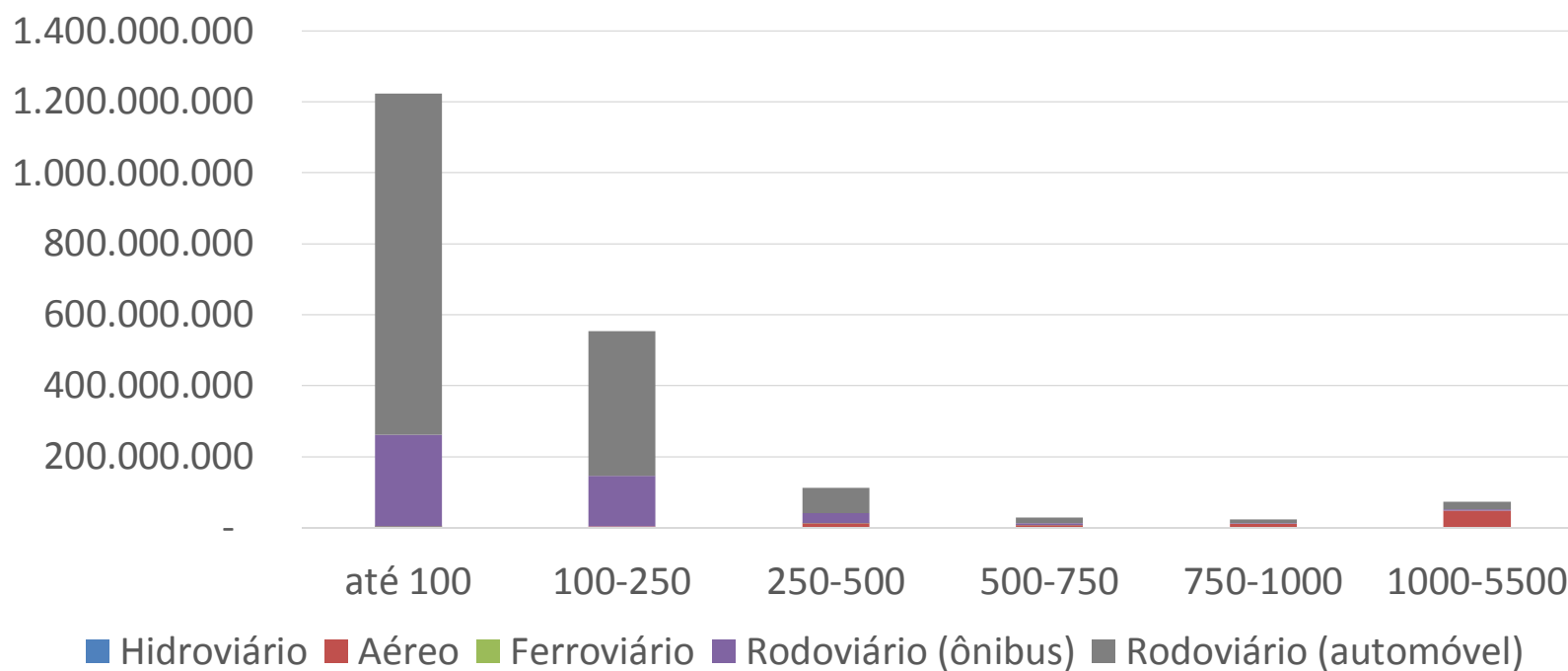
## Números das matrizes de transporte de pessoas

### Milhões de pessoas transportadas por ano (2017)

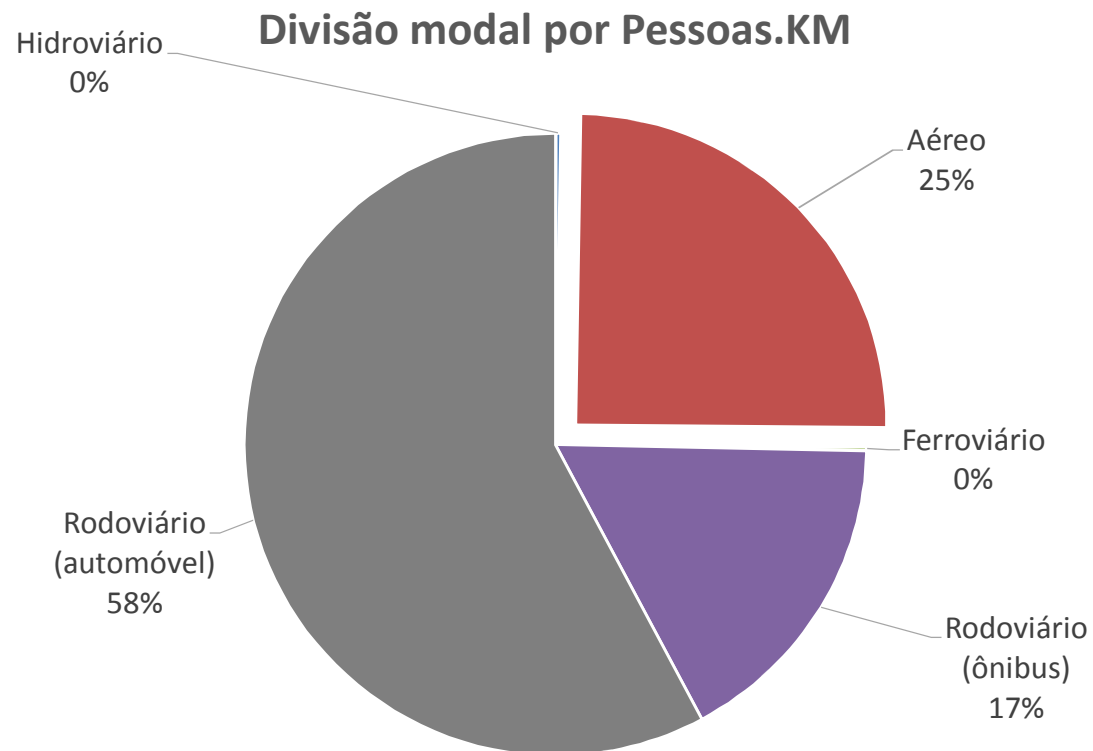
	Automóvel	Ônibus rodoviário	Ônibus urbano	Ferroviário	Hidroviário	Aéreo	Outros	Total
Interurbano	1.480	438	-	1,3	6,2	76,8	-	<b>2.010</b>
	74%	22%	0%	0%	0%	4%	0%	
Intermunicipal	7.002	890	7.218	28	9,3	76,8	13,7	<b>16.030</b>
	44%	6%	45%	0%	0%	0%	0%	

## Matriz OD de transporte de pessoas . Transporte interurbano

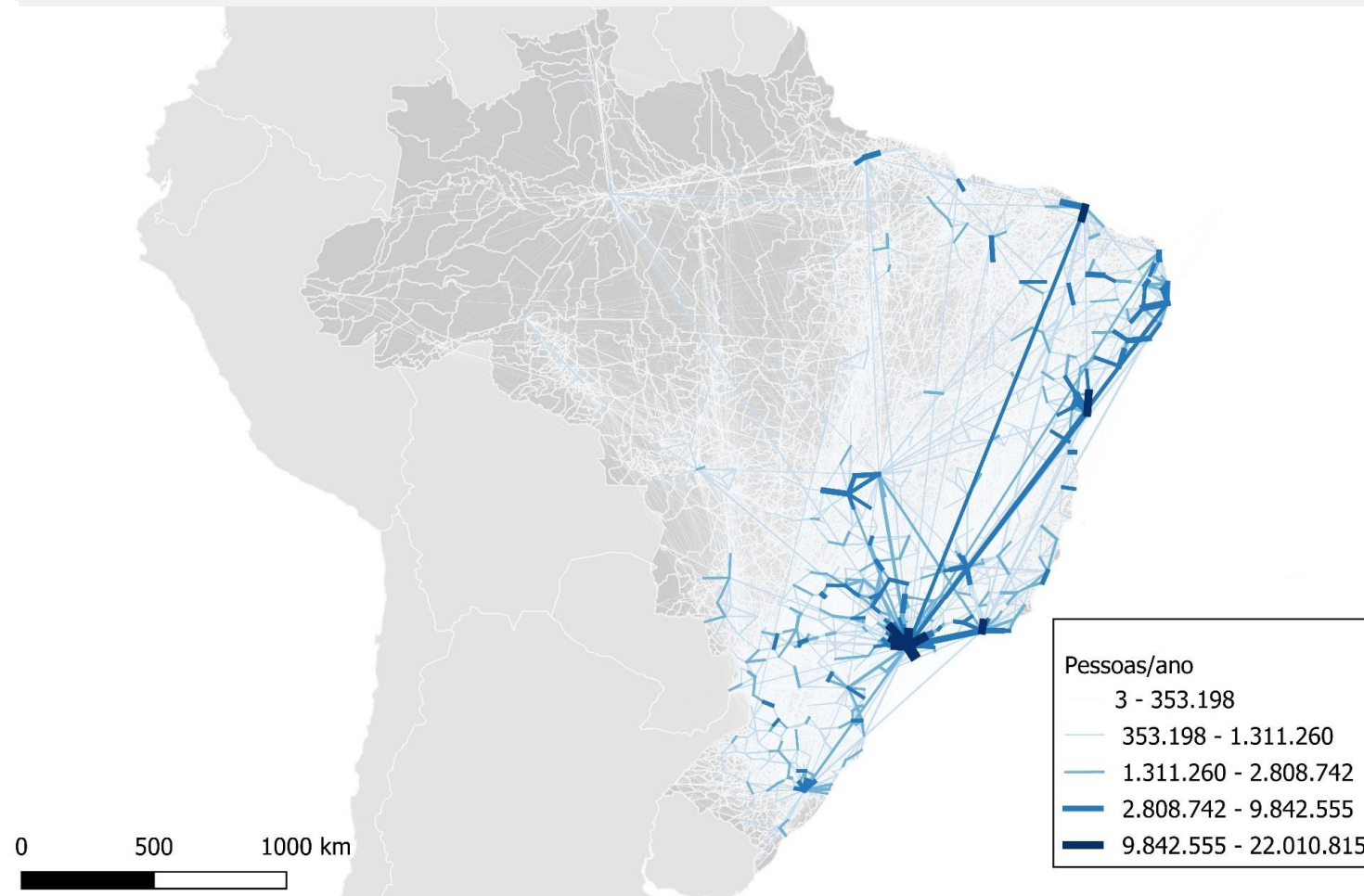
Distribuição da demanda (pessoas/ano) por distância (km)



## Matriz OD de transporte de pessoas . Transporte interurbano



## Matriz OD de transporte de pessoas . Transporte interurbano



## PRÓXIMOS PASSOS

- “ Conversão para matrizes veiculares.
- “ Calibração das matrizes.
- “ Alocação, divisão modal e simulação da rede de transportes.
- “ Definição do recorte estratégico de análise para o planejamento de transporte em escala nacional.
- “ Projeções de demanda e novas simulações da rede.
- “ Avaliação dos cenários por meio de um sistema de indicadores.
- “ Seleção de cenários e estabelecimento de diretrizes para o desenvolvimento do sistema de transportes nacional.

**OBRIGADO**

[leandro.silva@epl.gov.br](mailto:leandro.silva@epl.gov.br)