

**Prof. Doutor Marcelo Franco Porto** , Pós-Doutor em Sistemas Inteligentes e BIM pela Universidade de Coimbra, Professor na Universidade Federal de Minas Gerais

**Bruna Cristina Beltrão Silva Beleigoli, Anna Bárbara Fonseca Duarte, Thais Berger Barbosa da Silva, José Maria dos Santos** - Gerência de Gestão de Ativos Rodoviários do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais

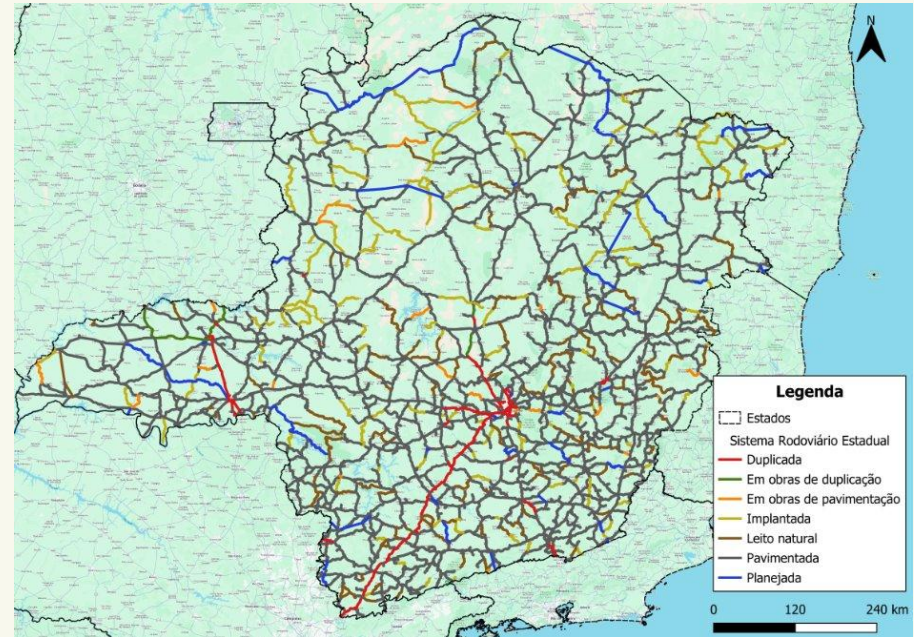
**Pedro Calixto Alves De Lima** – Secretário de Estado Adjunto de Infraestrutura, Mobilidade e Parcerias de Minas Gerais



# MODELAGEM DE TRÁFEGO PARA APOIO À GESTÃO DE ATIVOS RODOVIÁRIOS: APLICAÇÃO DE NOVAS METODOLOGIAS NO DER-MG

## Contextualização

Minas Gerais possui a maior malha rodoviária estadual do Brasil, com mais de 20.000 km, sendo 80% pavimentados. Essa rede é estratégica para a logística regional e nacional, conectando seis estados e principais fluxos inter-regionais



## **Desafio**

A extensão e complexidade da rede exigem dados confiáveis de tráfego

## **Solução proposta**

Metodologia para estimar o Volume Médio Diário Anual de Tráfego (VMDAT), com base em dados reais de contagem de tráfego e em uma modelagem estruturada por zonas de tráfego

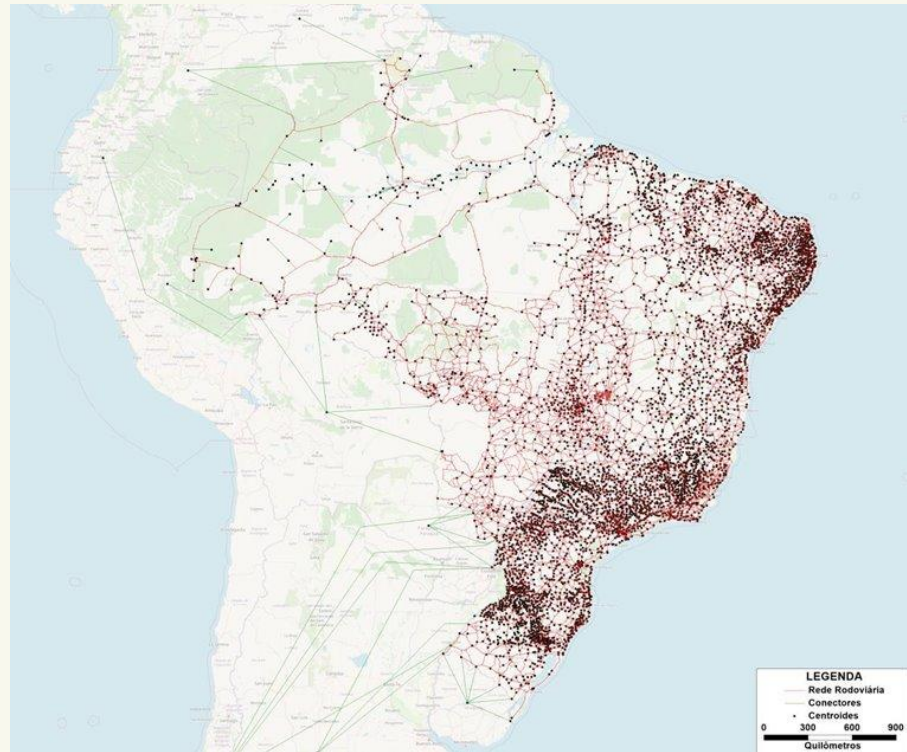
## **Objetivo**

Descrever as etapas do Projeto Piloto da Gerência de Gestão de Ativos Rodoviários (GAR) que visam simular e atribuir os volumes de tráfego para cada um dos segmentos rodoviários mineiros

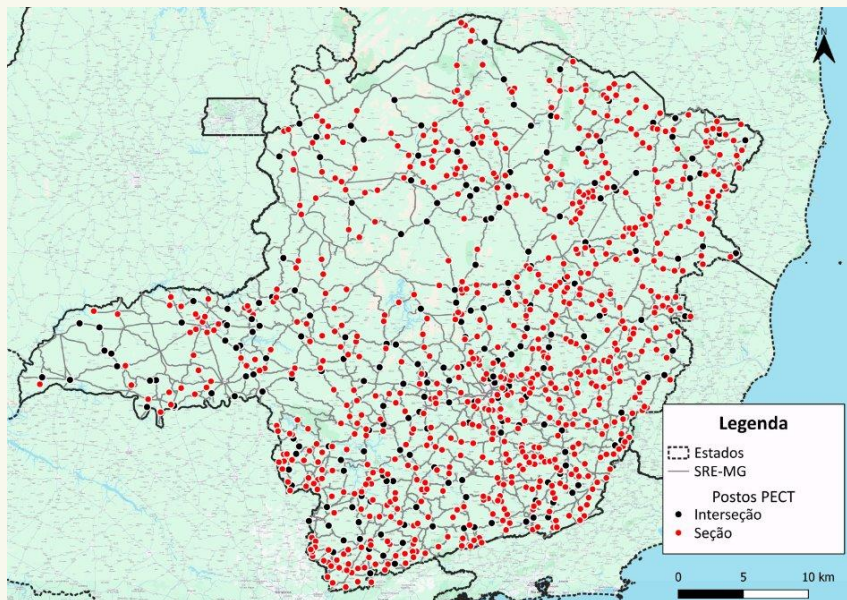
# METODOLOGIA

## Etapas da Abordagem: Modelagem Nacional

1. Inclui todos os estados, países fronteiriços e dados do Plano Estadual de Contagem de Tráfego (PECT) 2022/2023
2. Uso da matriz Origem-Destino(OD) e contagens do DNIT (ano-base 2022)
3. Dataview com informações de relevo, velocidade, condição do pavimento, tipo de pista e de pavimento.
4. Calibração com 765 postos de contagem



# METODOLOGIA

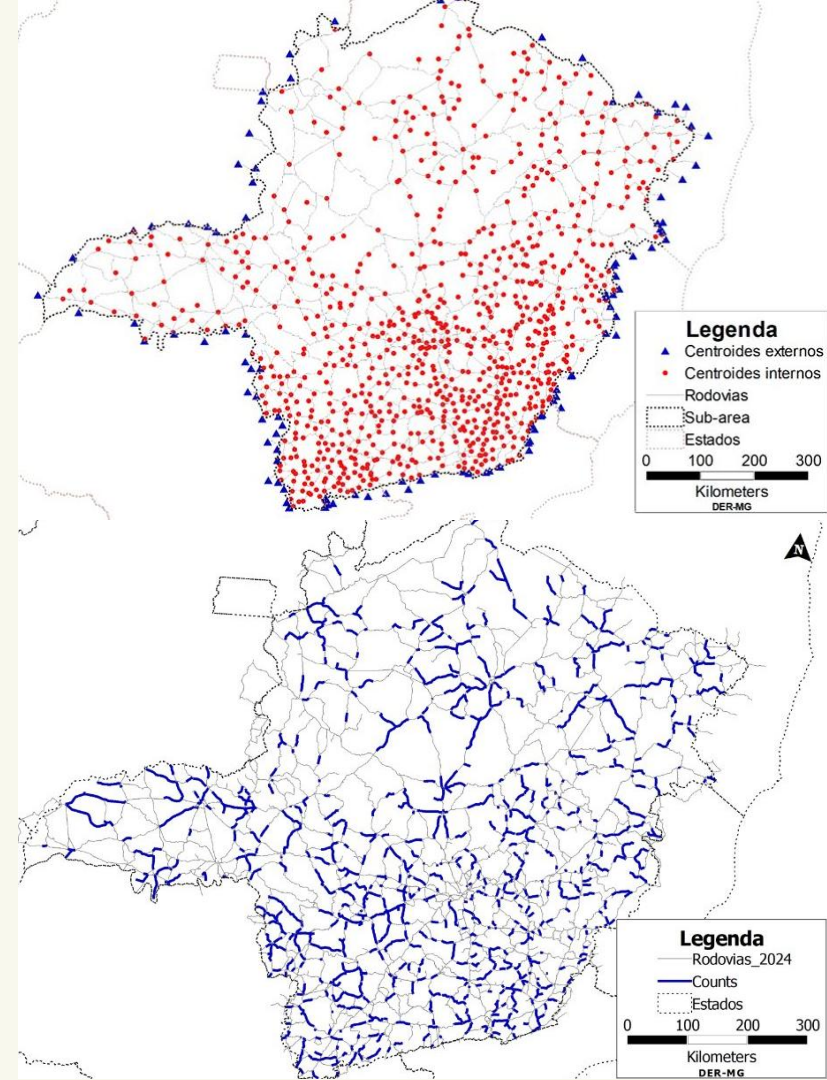


## Modelagem Estadual – Minas Gerais

1. Delimitação de subárea e ajuste da rede rodoviária estadual
2. Uso de dados do PECT (2022/2023)
  - Mais de 1.000 postos de contagem divididos em seções rodoviárias e interseções
  - Monitoramento durante 24 horas em dias considerados típicos
  - Período de coleta entre 1, 3 ou 7 dias
3. Informações presentes na rede estadual
  - Extensão, tipo de pista e revestimento

## Fases Operacionais:

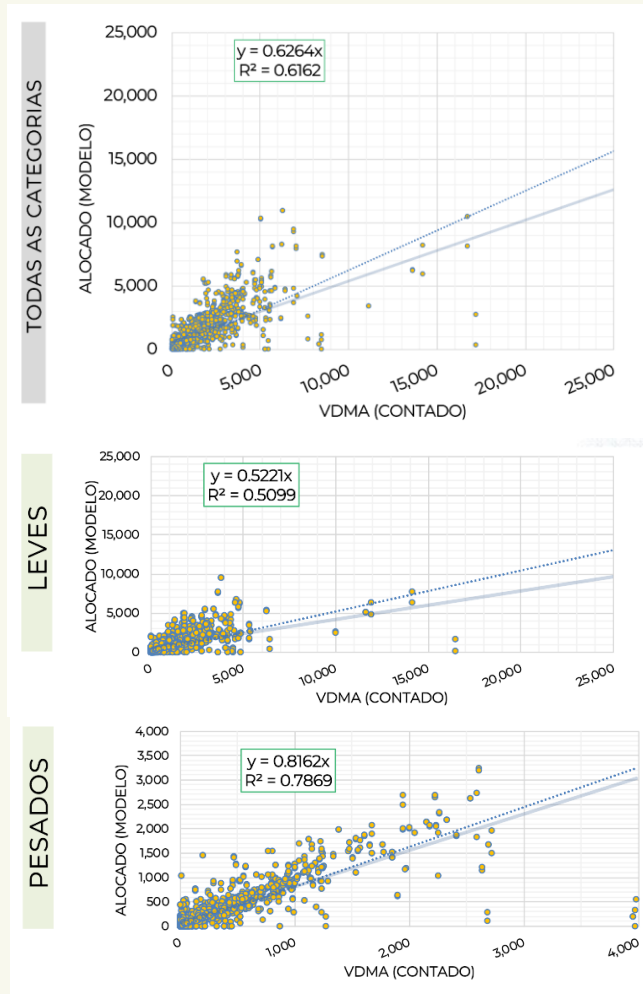
- Análise e simulação no ambiente TransCAD
  - Integração dos dados georreferenciados do SRE-MG
  - Construção da matriz OD estimada e unitária
  - Alocação de tráfego pelo método User Equilibrium (Wardrop)
  - Calibração do modelo:
    - Função GEH
    - Coeficiente de determinação ( $r^2$ )
- Total de 853 centroides municipais + 108 externos , ~5.000 links rodoviários simulados



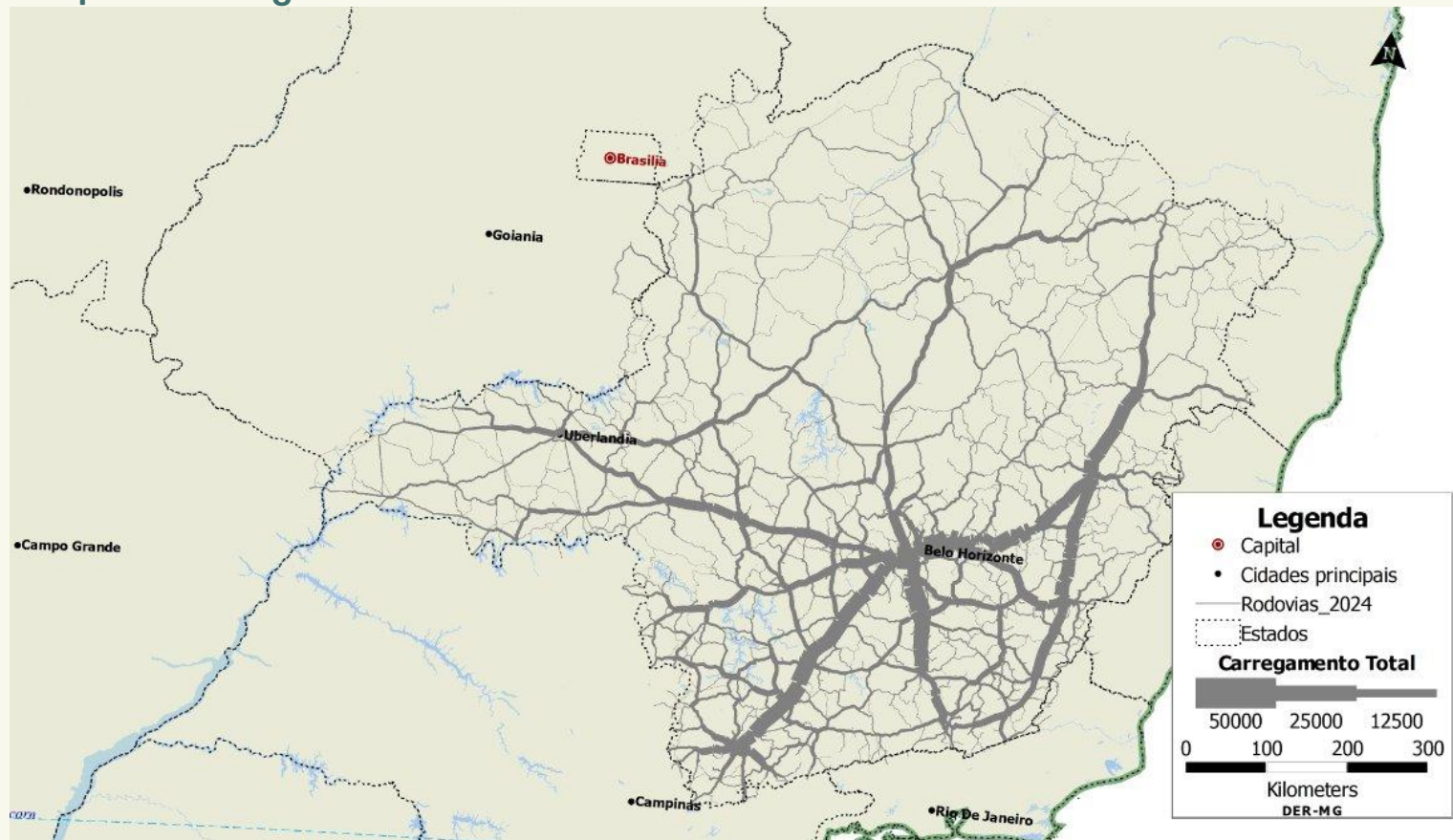
# RESULTADOS

## Avaliação e Calibração

- Alta precisão para veículos pesados ( $r^2 > 0,7$ )
- Veículos leves apresentaram menor aderência
- Calibração final:
  - ~800 postos de contagem
  - $r^2$  médio: 0,62
  - 94% da rede SRE simulada com dados estimados
  - 6% representam acessos à pequenas cidades e empresas



## Mapa de carregamento final

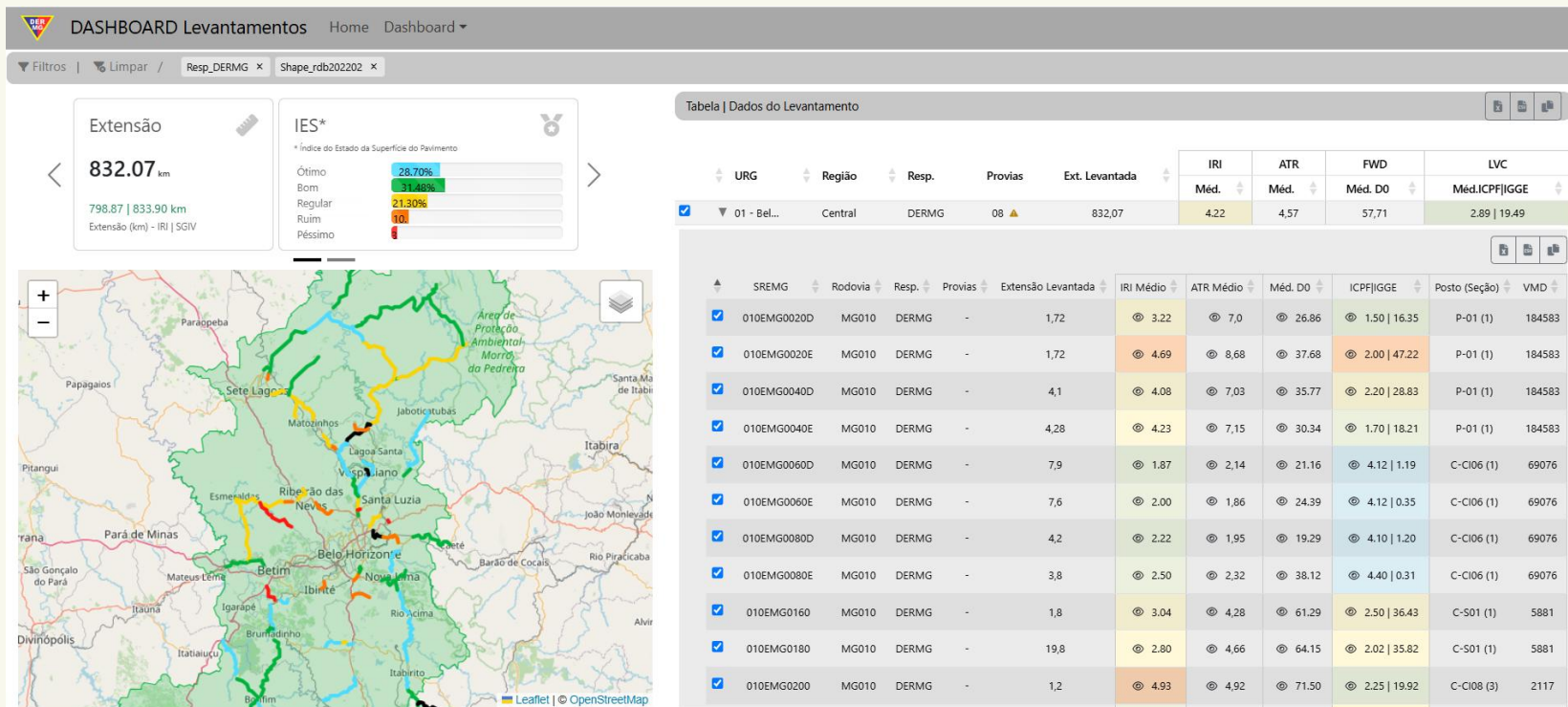


# CONCLUSÕES

- Metodologia viável, inovadora e estratégica para Minas Gerais
- O modelo apresentou bons resultados em relação à distribuição de tráfego, visto que menos de 6% dos links modelados não tiveram tráfego atribuído
- Suporte à priorização de investimentos e hierarquização da malha
- Os resultados são voltados para análises na esfera do planejamento estratégico e contribuem para definir as prioridades de investimento, podendo ser utilizados como apoio aos estudos preliminares de engenharia

Os dados foram integrado ao *Sistema GAR* unindo informações de natureza funcional e estrutural dos pavimentos gerando uma base de dados robusta, modelada e geoespacializada

## Painel com dados funcionais, estruturais e de tráfego com KPI's






# Painel de tráfego com KPI's

Tráfego Home Tráfego ▾


Filtros | Limpar / Postos\_TODOS\_03/2023 x Postos\_TODOS\_03/2024 x


Tabela VMDAT + ▾


Agregar VMDAT
 







#	URG	SREMG	TipoVolume	Seção	Período Dias	Data Início	Data Fim	Passeio	Ônibus	Médio	Articulados	Leve	VMDAT
13	-	-	P-01	1	3	19/03/2024	21/03/2024	173046	3288	2024	2277	3947	184583
308	-	-	C-CI06	1	1	27/03/2023	27/03/2023	66686	546	492	318	1034	69076
257	-	-	P-02	1	1	19/03/2024	19/03/2024	50271	1283	248	154	1046	53002
147	-	-	C-CI06	3	1	27/03/2023	27/03/2023	49559	446	510	197	1045	51757
203	-	-	S-CS43	1	1	03/03/2023	03/03/2023	39843	1056	1606	1374	2077	45956
323	-	-	C-CI06	5	1	27/03/2023	27/03/2023	31971	352	280	287	479	33369
272	-	-	C-CI26	3	1	27/03/2023	27/03/2023	19656	440	884	1544	1001	23525
85	-	-	C-CI26	1	1	27/03/2023	27/03/2023	17731	482	1005	2327	1039	22584
249	-	-	S-CS18	1	1	13/03/2023	13/03/2023	19363	214	454	366	1220	21617
45	-	-	C-CI26	7	1	27/03/2023	27/03/2023	12502	450	493	996	461	14902
217	-	-	C-CI26	5	1	27/03/2023	27/03/2023	10479	389	642	1666	565	13741
73	-	-	C-CS79	1	1	01/03/2023	01/03/2023	7062	450	860	2667	1094	12133
165	-	-	C-CS106	1	1	23/03/2023	23/03/2023	8442	210	597	1513	614	11376
330	-	-	L-CI11	3	1	10/03/2023	10/03/2023	8852	269	429	859	624	11033
146	-	-	L-CS34	1	1	15/03/2023	15/03/2023	8328	172	530	286	871	10187
153	-	-	L-CI11	1	1	10/03/2023	10/03/2023	7901	228	419	888	581	10017
297	-	-	C-CS78	1	1	03/03/2023	03/03/2023	7395	247	754	770	627	9793
78	-	-	L-CI08	1	1	16/03/2023	16/03/2023	7830	185	258	61	572	8906
211	-	-	S-CS36	1	1	10/03/2023	10/03/2023	7509	108	332	248	475	8672
23	-	-	C-CS65	1	1	30/03/2023	30/03/2023	6911	133	255	273	330	7902

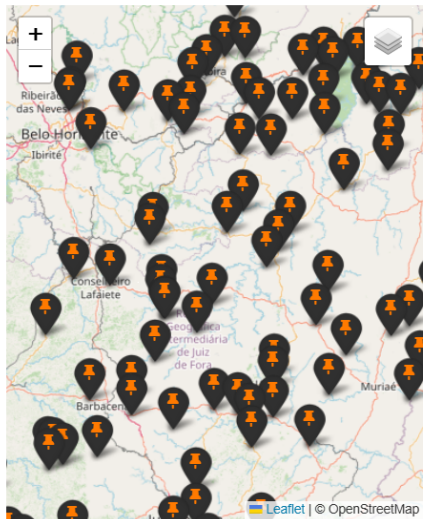
 Passeio  
84,1%

 Ônibus  
2,12%

 Médio  
3,74%

 Arti  
5,1%





## Perspectivas Futuras

- Expansão da análise para além da infraestrutura física
  - Correlações entre fluxos de tráfego e desenvolvimento regional
  - Avaliação dos impactos económicos relacionados à malha viária
  - Geração de subsídios para decisões de investimento público
- Evolução para:
  - Sensoriamento em tempo real de dados viários
  - Implementação de técnicas de análise de dados: análises preditivas de demanda, comportamento do tráfego, entre outras
  - Desenvolvimento de painéis interativos
  - Melhoria na transparência dos dados

# OBRIGADO!

## CONTACTOS

[marceloport@ufmg.br](mailto:marceloport@ufmg.br)

+55 31 99982 3062

[bruna.beleigoli@der.mg.gov.br](mailto:bruna.beleigoli@der.mg.gov.br)

+55 31 99306 0080

