

# Projeto 12 RDT – Arteris Litoral Sul

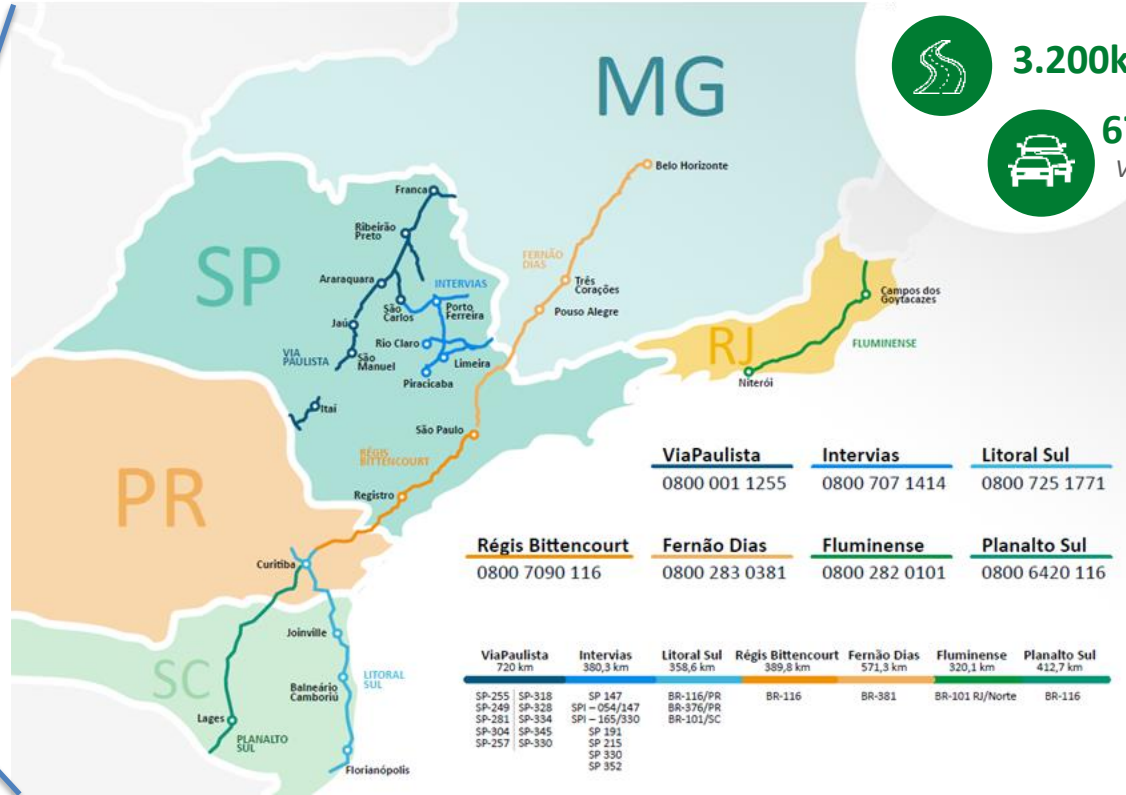
Aplicação de tecnologias avançadas de inteligência artificial e visão computacional para atendimentos das demandas operacionais e monitoramento rodoviário

Brasília, 21 de outubro de 2024

 arteris



# Onde estamos



**3.200km**  
**672M**  
*Veículos/ano*

ViaPaulista		Intervias	Litoral Sul	Régis Bittencourt	Fernão Dias	Fluminense	Planalto Sul
0800 001 1255		0800 707 1414	0800 725 1771	0800 7090 116	0800 283 0381	0800 282 0101	0800 6420 116
ViaPaulista 720 km	Intervias 380,3 km	Litoral Sul 358,6 km	Régis Bittencourt 389,8 km	Fernão Dias 571,3 km	Fluminense 320,1 km	Planalto Sul 412,7 km	
SP-255 SP-249 SP-281 SP-304 SP-257	SP-318 SP-328 SPI - 054/147 SPI - 165/330 SP-345 SP 191 SP 215 SP 330 SP 352	BR-116/PR BR-376/PR BR-101/SC	BR-116	BR-381	BR-101 RJ/Norte	BR-116	

## Introdução

A integração de tecnologias avançadas nos serviços de operação e monitoramento de tráfego nas rodovias representa um **avanço significativo** na modernização das infraestruturas viárias, tornando-se cada vez mais essencial, pois permite a **automação e a otimização** da gestão do tráfego.



## Motivação para implementação

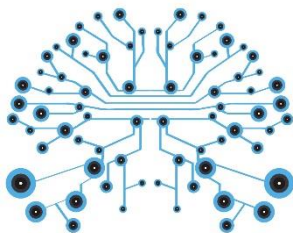
Melhorar a **segurança viária e a eficiência operacional**, utilizando tecnologias avançadas para monitoramento de tráfego, reduzindo o tempo de resposta e melhorando a qualidade dos serviços prestados aos usuários.



## Desafios Atuais

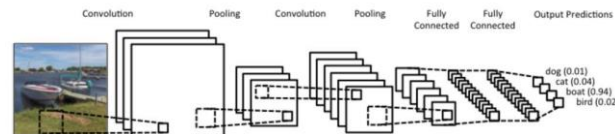
**Operacionalizar de forma eficiente** as ferramentas e soluções tecnológicas em grande escala, garantindo os benefícios e maior segurança que oferecem.

## Inteligência Artificial e Visão Computacional



- A Inteligência Artificial (IA) refere-se a sistemas computacionais que podem realizar tarefas que normalmente requerem inteligência humana.
- A Visão Computacional é uma área da IA que permite que os computadores "vejam" e interpretem o mundo visual, processando e analisando imagens e vídeos para tomar decisões ou realizar ações.

## Tecnologias Envolvidas



*Camadas de Processamento de visão computacional*

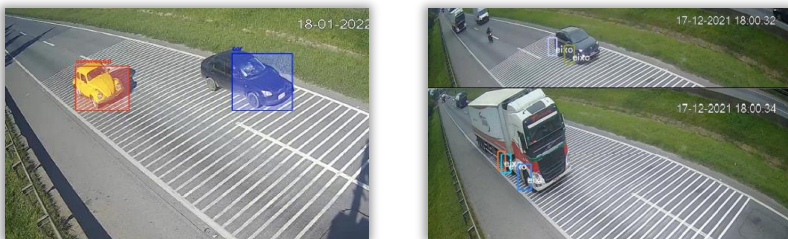
- Redes Neurais Convolucionais (CNNs) e algoritmos de reconhecimento de padrões são tecnologias essenciais para a visão computacional. Elas são compostas por camadas que aplicam convoluções a um conjunto de entradas, extraindo automaticamente características importantes, como bordas, texturas e padrões, de maneira hierárquica.
- Machine Learning (Aprendizado de Máquina) e o Deep Learning (Aprendizado Profundo) são técnicas de IA que permitem que os sistemas aprendam e melhorem com base em dados e experiência.

# Modelos IA desenvolvidos – projetos anteriores

## RDT13 – Arteris Régis Bittencourt

Aprovação ANTT – Julho 2023

Desenvolvimento de modelo de Inteligência Artificial e Visão Computacional para contagem, **classificação e registro de velocidade de veículos**, visando a substituição dos tradicionais contadores de tráfego (SAT), por meio do conceito de MVP (Mínimo Produto Viável).



### Estatísticas do modelo:

- Vol. Manual Vs. Vol. Modelo IA = **aprox. 97%**
- Vol. Manual Vs. Vol. SAT = **aprox. 90%**
- Veloc. SAT Vs. Veloc. Modelo IA = **aprox. 92%**

Período de execução: **14 meses**

## RDT11 – Arteris Litoral Sul

Aprovação ANTT – Março 2024

Desenvolvimento de modelo de Inteligência Artificial e Visão Computacional para **identificação de incidentes e necessidades de atendimento operacional**, por meio do conceito de MVP (Mínimo Produto Viável).



### Detalhes do modelo:

- Detecção de veículos parados em qualquer ponto da rodovia capturado pela câmera.
- Envio de alerta para possível incidente identificado.

Período de execução: **06 meses**

# RDT13 – Arteris Régis Bittencourt

Modelo IBM Máximo (diurno)



Modelo Microsoft (noturno)



# Monitoramento Túneis – Contorno de Florianópolis



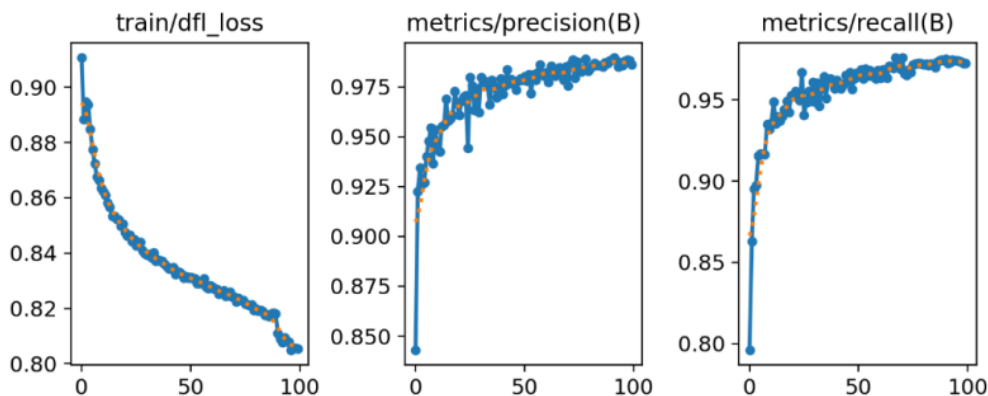
# RDT11 – Arteris Litoral Sul

Amostras do resultado do treinamento



Identificação dos veículos em movimento

Identificação de veículo parado



A partir de 100 ciclos de treinamento, o modelo apresentou excelentes resultados para os índices de perda, precisão e recall.

**Baixa Perda** – o modelo está consistente para monitorar os objetos

**Alta Precisão** – o modelo reconhece corretamente a classe do objeto (ex: moto)

**Alto Recall** – o modelo é capaz de fixar o rastreamento num mesmo objeto

# RDT11 – Arteris Litoral Sul

Amostras do tratamento do evento

Litoral Sul



ID dos veículos: 70  
 Tempo de duração: 3 minutos  
 Enviado em: 2023-12-21 10:09:02

- Por meio do ID atribuído ao veículo, é possível identificar se ele deixou o local, evitando o envio de viatura para uma ocorrência que deixou de existir.



- Evento é disparado, via teams, a partir de 3 minutos em que o veículo estiver parado.
- É criado um ID para o veículo, que passa a ser rastreado.
- Calcula-se o tempo desde o disparo do evento.



**Veículos deixaram o local!**

Litoral Sul

ID dos veículos: 70  
 Enviado em: 2023-12-21 10:15:04

Figura 31 – Alerta de saída do veículo

# Objetivos

1

Implementação do modelo de **contagem e classificação de veículos** em ambiente de produção e larga escala, e comparativo entre as duas modalidades (**Tradicional x IA**).

**i** 4 pontos estratégicos próximos aos SATs instalados.

2

Aprimoramento do modelo de **detecção de eventos/incidentes** com a adição de novas funcionalidades de detecção, como **pedestres, animais, objetos na pista**, e sua implementação em ambiente de produção e larga escala.

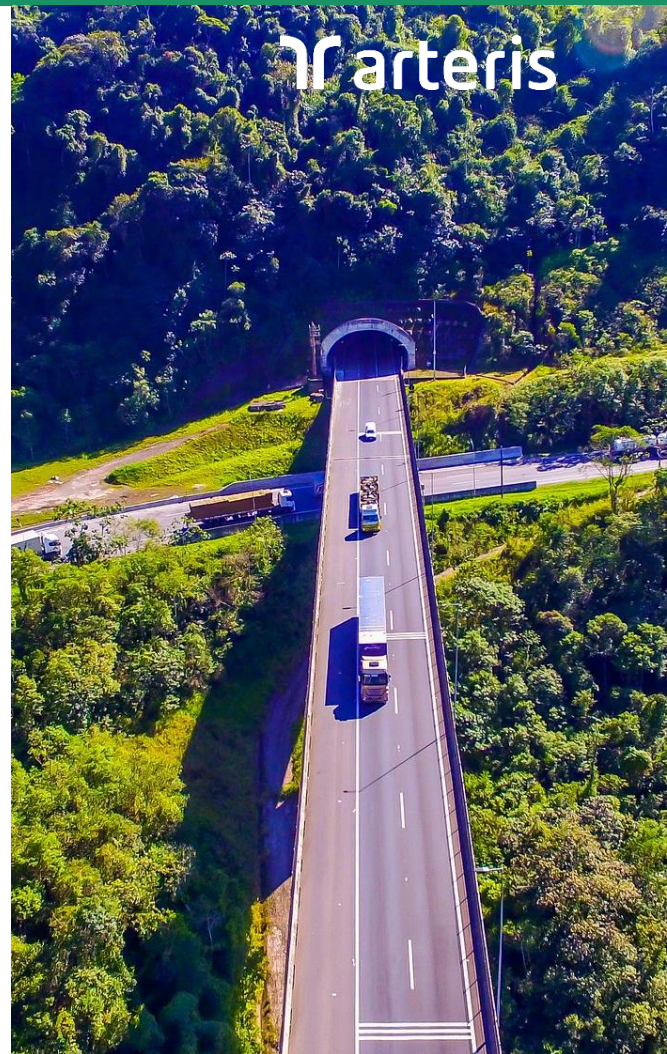
**i** Trecho experimental de aprox. **10 km** (Barra velha – SC)

3

Propor a **revisão de parâmetros contratuais** no que se refere ao monitoramento e operação de tráfego nas rodovias

✓ **Substituição** dos tradicionais contadores de tráfego (SAT) pela utilização do modelo de inteligência artificial e visão computacional para contagem, classificação e registro de velocidade dos veículos;

✓ **Substituição/Diminuição** das janelas de inspeção de tráfego em campo com a utilização dos modelos de identificação em tempo real de incidentes por meio das câmeras de monitoramento nas rodovias.



# Resultados esperados

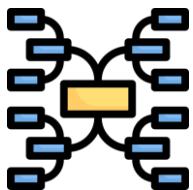
- ✓ Ganhos em **segurança viária**
- ✓ **Eficiência** nos serviços operacionais
- ✓ **Qualidade** dos serviços e tempo de resposta ao usuário
- ✓ **Assertividade** nos atendimentos e **eficiência** operacional
- ✓ **Redução** da emissão de poluentes



**arteris**



## Produtos que serão entregues



Modelos aprimorados e configurados para implementação em larga escala



Relatório técnico com a avaliação dos resultados obtidos com a implementação dos modelos de inteligência artificial e visão computacional em larga escala



Manual técnico de aplicação e utilização das tecnologias



Proposição de revisão contratual para a alteração de obrigatoriedades referentes ao monitoramento das rodovias com a utilização de novas tecnologias.

**Obrigado!**