



 **CCR ViaCosteira**

 **FAPEU**

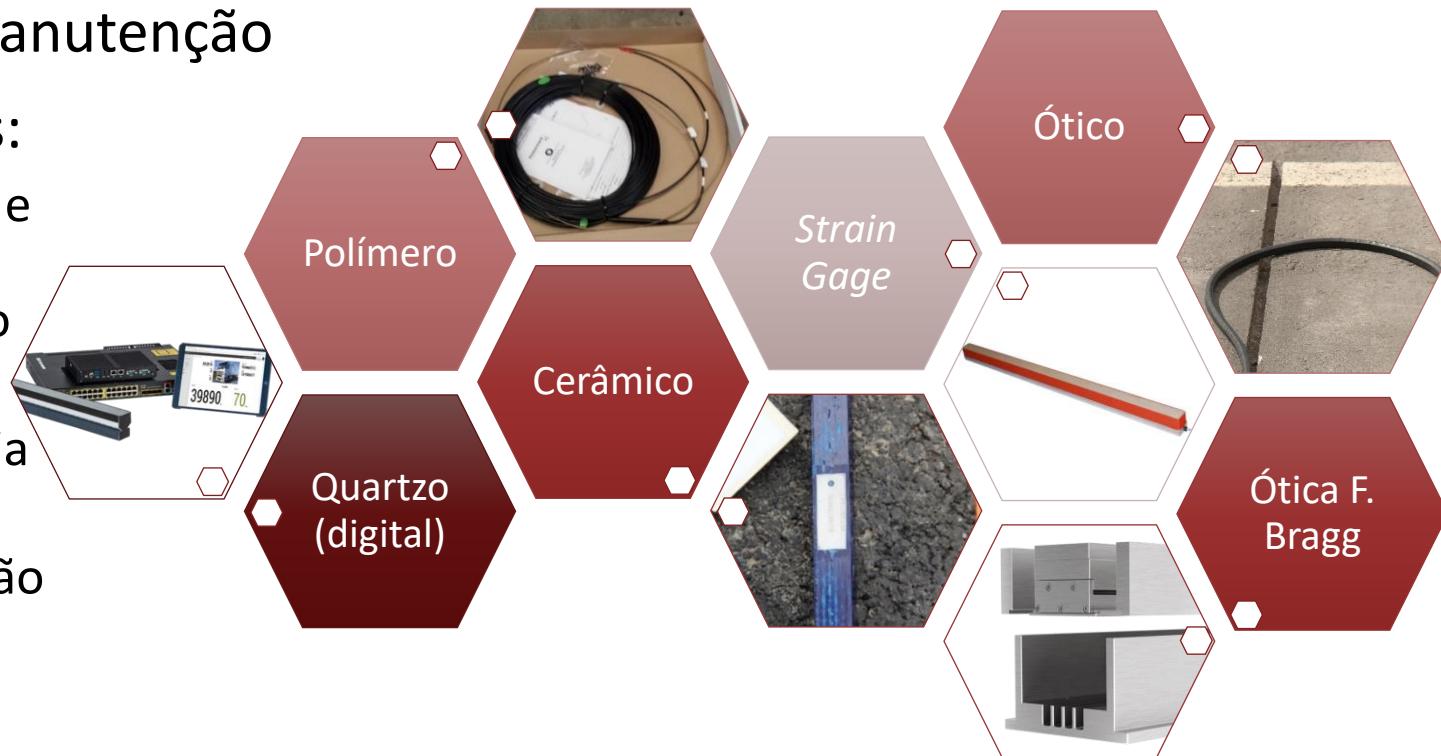
RDT – RECURSO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

**Projeto de HS-WIM para fiscalização  
direta**

**17 DE NOVEMBRO DE 2022**

# VANTAGENS DOS SISTEMAS HS-WIM

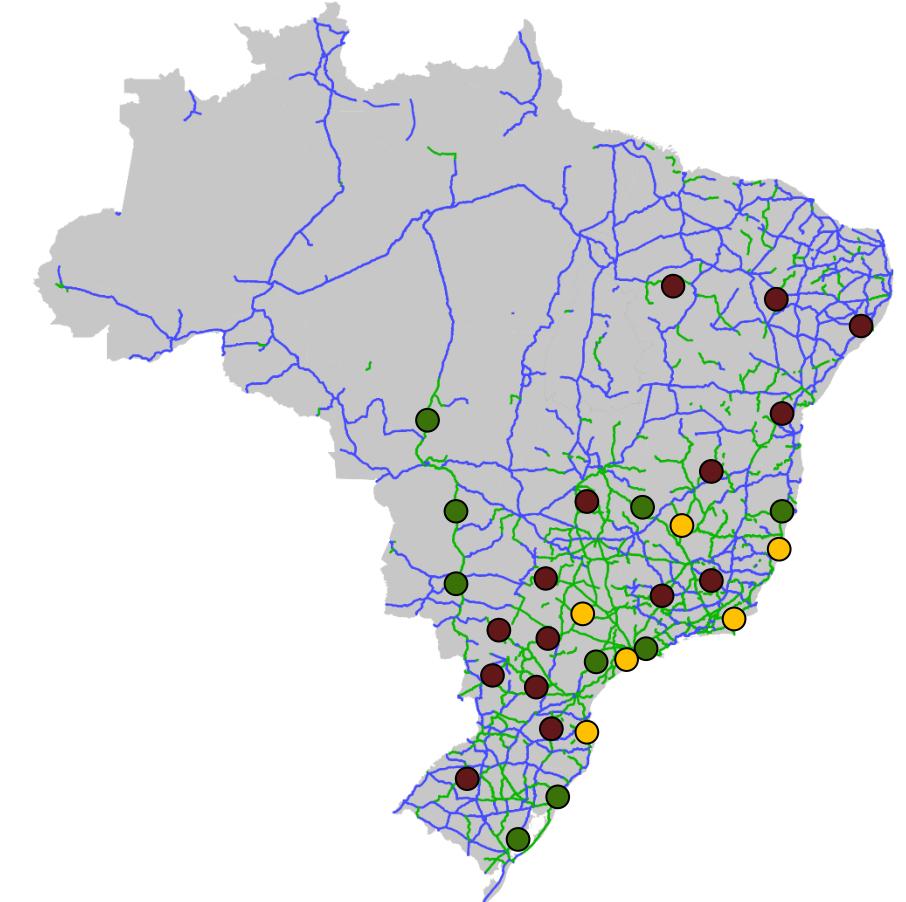
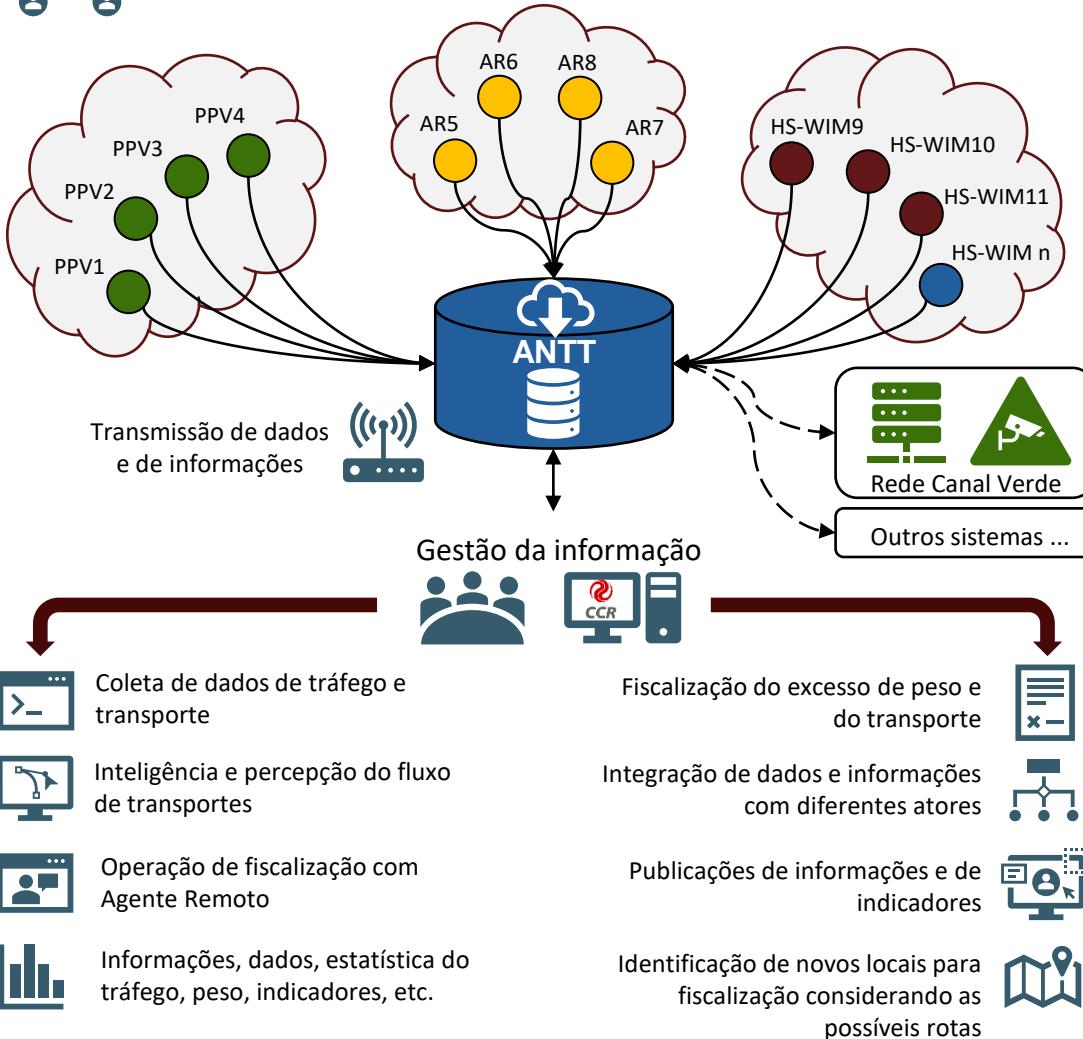
- Sistemas com precisão para fiscalização do excesso de peso
- Permitem combinar identificação e classificação do veículos
- Permite a transmissão de dados em tempo real
- Fácil instalação (~1 dia) e manutenção
- Tecnologias WIM existentes:
  - Quartzo (análogo e digital) e Strain-Gage: maior custo e maior precisão
  - Cerâmico: custo médio e precisão média
  - Polímero: menor custo e menor precisão
  - Ótico (Bragg): maior precisão



# EFICIÊNCIA DA FISCALIZAÇÃO



Integração entre diferentes equipamentos de fiscalização



- PPV – Posto de Pesagem Veicular
- AR – Posto de Pesagem por Agente Remoto (e/ou pré-seleção HS-WIM)
- HS-WIM – Sistema de Pesagem em Movimento (isolado)



**CCR ViaCosteira**

Com a concessão da rodovia em 2020, as pesquisas em Araranguá continuam através do projeto de RDT realizado entre a concessionária CCR Via Costeira e a ANTT, e executado pelo LabTrans/FAPEU.

Nele, a **fiscalização direta de peso com sistemas HS-WIM** será investigada a fundo, incluindo pesquisas e discussões sobre a regulação da fiscalização direta de peso e a aplicação de medidas administrativas, além do teste prático, em Araranguá/SC, de tecnologias integradas para a fiscalização direta de peso.

2021

2022

2023

2024



RDT ANTT/CCR

# PROJETO DE RDT

- Aprofundar a **pesquisa nacional** acerca do **controle do excesso de peso** com sistemas em **alta velocidade** (HS-WIM).
- Aproveitar o potencial do sítio de pesquisa em Araranguá/SC.
- Propor à ANTT **minutas de documentos normativos**.
- **Estudar o desempenho** de sistemas HS-WIM considerando novas tecnologias disponíveis e a regulamentação metrológica mais recente.
  - Sistemas comerciais (empresas parceiras) + sistemas experimentais (LabTrans/UFSC).

# AÇÕES DA PESQUISA

Proposição de requisitos para o projeto de sistemas de fiscalização direta

Propor processos de registro automático de infrações e de aplicação de medidas administrativas no uso de sistemas HS-WIM para fiscalização direta

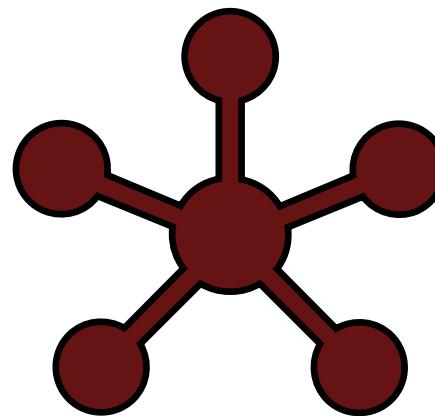
Criação de protocolo de integração e avaliação dos sistemas de fiscalização direta instalados no sítio de Araranguá

Coleta de dados, testes e avaliações de novas tecnologias de pesagem em movimento (WIM) para políticas de fiscalização direta

# EMPRESAS PARCEIRAS DO PROJETO



**KISTLER**  
measure. analyze. innovate.



**CAMEA**

# OBJETIVOS DA PESQUISA

Araranguá - SC  
BR-101/Sul  
Sítio WIM

I - Estação Integrada

II - Pista  
Experimental

III - Posto  
de Pesagem



Estação Integrada

PCBE

PCCA

Posto de Fiscalização



*Realizar estudos de sistemas HS-WIM para fiscalização  
automatizados de excesso de peso.*

# TESTES COM SISTEMAS WIM EM ARARANGUÁ

# PERCENTUAL DE ERRO MÁXIMO ENCONTRADO

Testes controlados e com veículos conhecidos

**Classe 3S3**

**Jan - 2016**

|               | <b>WIM A</b> | Classe INMETRO | <b>WIM B</b> | Classe INMETRO |
|---------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| PBT           | 5,94         | 2              | 3,56         | 1              |
| Grupo Eixo1   | 8,18         | B              | 5,14         | A              |
| Grupo Eixo2   | 7,57         | A              | 7,82         | A              |
| Grupo Eixo3   | 6,08         | A              | 2,69         | A              |
| <b>Classe</b> |              | <b>2B</b>      |              | <b>1A</b>      |

**Classe 3C**

**Jan - 2016**

|               | <b>WIM A</b> | Classe INMETRO | <b>WIM B</b> | Classe INMETRO |
|---------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| PBT           | 3,77         | 1              | 3,72         | 1              |
| Grupo Eixo1   | 6,66         | A              | 5,96         | A              |
| Grupo Eixo2   | 5,48         | A              | 5,36         | A              |
| <b>Classe</b> |              | <b>1A</b>      |              | <b>1A</b>      |

**Dez - 2019**

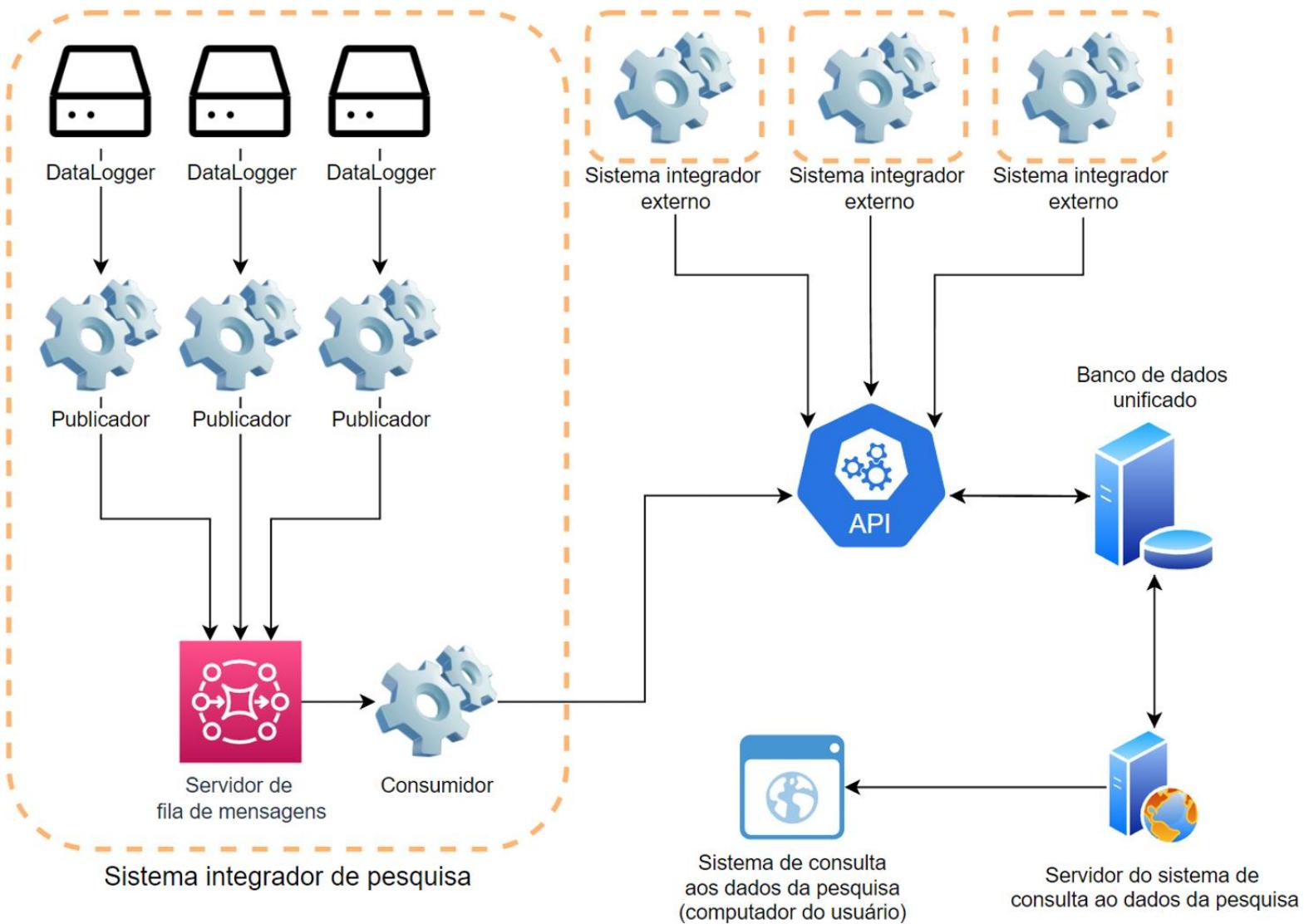
| <b>Veículo</b>    | <b>Erro Máximo (%)<br/>PBT</b> | <b>Erro Máximo (%)<br/>Eixo</b> |
|-------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Três eixos (3C)   | <b>3,4</b>                     | <b>6,1</b>                      |
| Cinco eixos (2S3) | <b>3,7</b>                     | <b>6,4</b>                      |
| Seis eixos (3S3)  | <b>2,6</b>                     | <b>6,6</b>                      |

*Portaria INMETRO nº 19/2022*

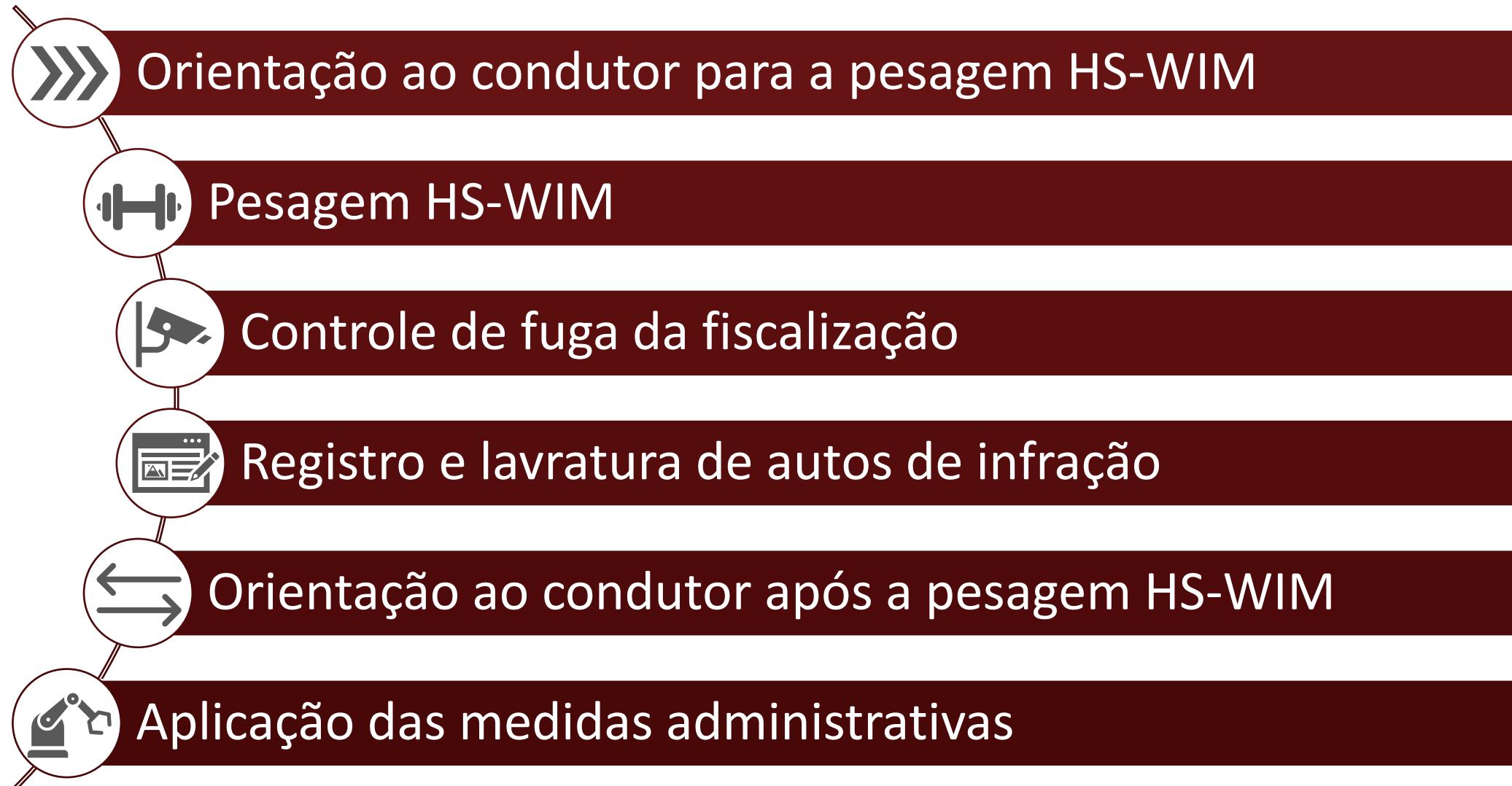
**Em testes controlado os sistemas atendem em verificação:**

- Inicial (melhor): Classe 2B
- Em serviço: Classes 1A e 2B

# MODELO DE INTERGAÇÃO DE DADOS



# PROCESSOS DA OPERAÇÃO HS-WIM



# CONTROLE DE FUGA DA FISCALIZAÇÃO

Tecnologias de identificação  
veicular

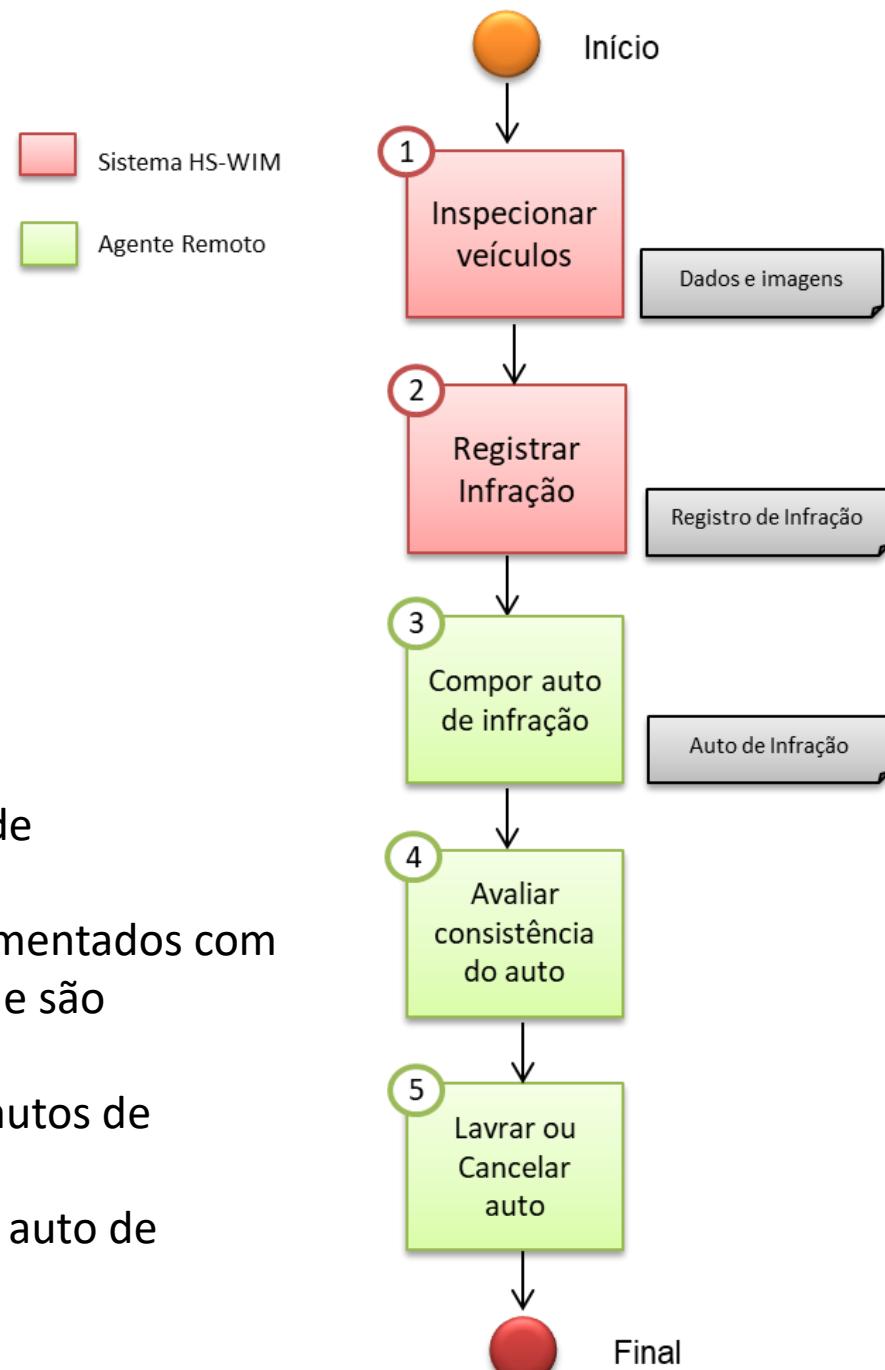


## Registro fotográfico de veículos trafegando:

- Pelo acostamento
- Entre faixas
- Na contramão
- Ou demais situações onde haja o intuito do condutor em burlar o processo de fiscalização

# REGISTRO E LAVRATURA DE AUTOS DE INFRAÇÃO

- Inspeção em relação ao excesso de peso e à fuga da fiscalização.
- Registro das informações de forma automática.
- O registro de infração é enviado, por meio de protocolo de comunicação pré-estabelecido.
- Os registros de infração aceitos pelo sistema são complementados com informações de cadastro e de consulta às bases externas e são disponibilizados em forma de autos de infração.
- Em localização remota, o agente de trânsito visualiza os autos de infração e analisa a consistência desses autos.
- Por fim, o Agente de Trânsito decide pela lavratura desse auto de infração ou pelo cancelamento do registro.



# ORIENTAÇÃO AO CONDUTOR PARA A PESAGEM

Placa de pré-sinalização da balança em pista:



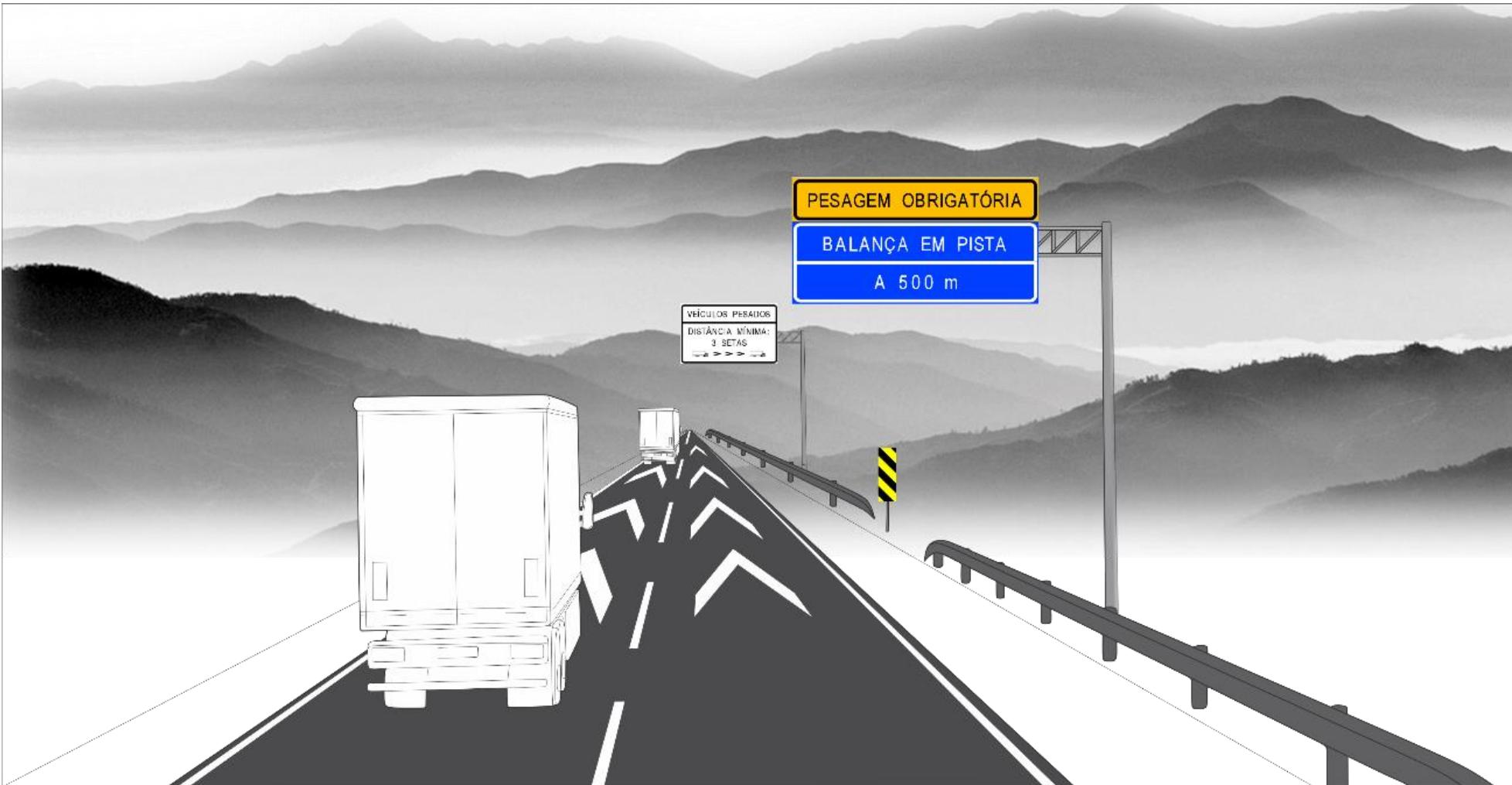
HS-WIM serão referidos na sinalização vertical como “Balança em Pista”.

Orientação ao condutor antes da pesagem:

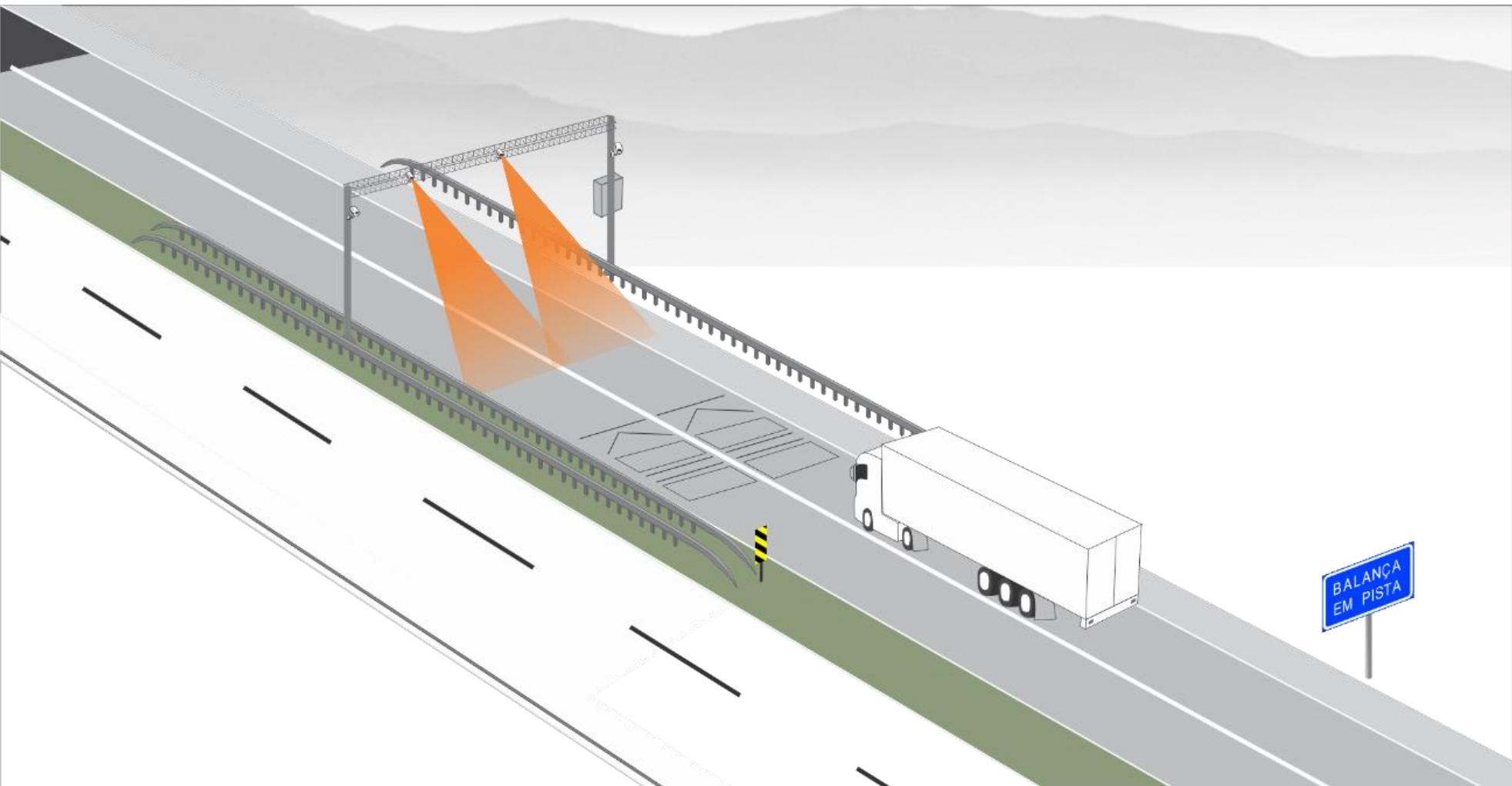


Objetivo informar os usuários da via sobre o tipo de fiscalização que está sendo executada

# ORIENTAÇÃO AO CONDUTOR ANTES DA PESAGEM



# PESAGEM HS-WIM



# ORIENTAÇÃO AO CONDUTOR APÓS A PESAGEM



# ORIENTAÇÃO AO CONDUTOR APÓS A PESAGEM

Orientação ao condutor após a pesagem:

a

**EXCESSO DE PESO  
TRANSBORDO  
OBRIGATÓRIO**

b

**EXCESSO DE PESO**

Operação em locais com área de transbordo nas imediações:



# PRÓXIMOS PASSOS

Calibração  
dos sistemas  
com veículos  
conhecidos

Implementação  
e teste do  
modelo de  
piloto de  
solução  
tecnológica  
para a  
fiscalização  
direta

Integração  
entre as  
tecnologias e  
criação de  
protocolo para  
integração e  
avaliação dos  
sistemas de  
fiscalização  
direta

Coleta de  
dados, testes  
e avaliações  
de novas  
tecnologias  
para políticas  
de fiscalização  
direta em  
testes;  
• com veículos de  
peso conhecido  
• com veículos  
aleatórios da  
frota



 **CCR ViaCosteira**

 **FAPEU**

**RDT – RECURSO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO**

**OBRIGADO**

Laboratório de Transportes e Logística  
[contato@labtrans.ufsc.br](mailto:contato@labtrans.ufsc.br)