

CAMEA WIM

**III Seminário Internacional de Pesagem em Movimento
Brasília, Dezembro 2019**

CAMEA – Experiência em Autuação Direta



CAMEA – Experiência em Autuação Direta



CAMEA Soluções Customizadas



Turn-Key

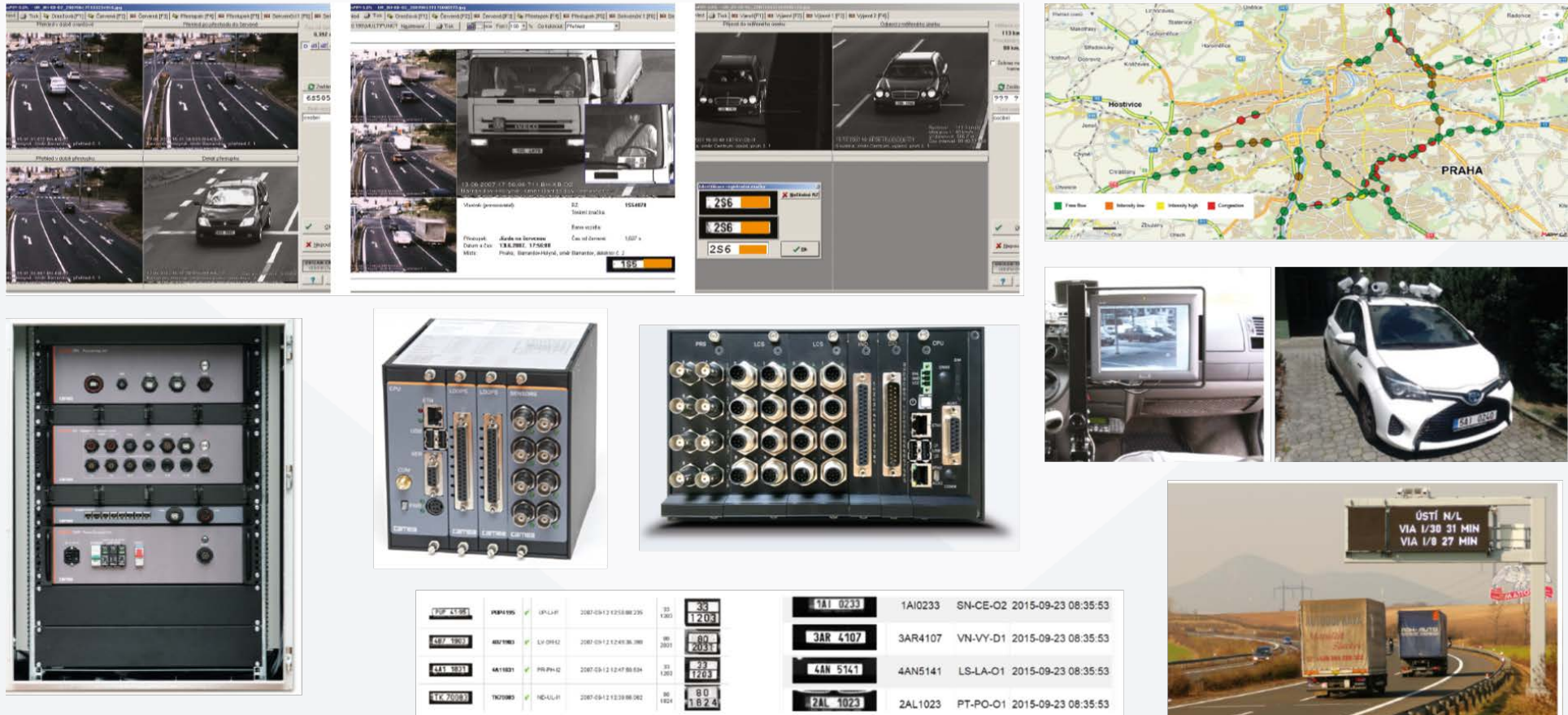


Sob Projeto



CAMEA OEM

CAMEA – Intelligent Transportation Systems



CAMEA WIM – Características Básicas

- » Pesagem Bi Direcional, detecção Dupla Rodagem
- » Detecção e documentação de evasão de pesagem
- » Suporta múltiplas linhas de sensores
- » Escaneamento em 3D
- » Pesagem na largura total da rodovia

CAMEA WIM – 2019 Inovações

Nova Unidade de
Medição

Escalável
Sincronização
Sistemas
Diversas
Funcionalidades

Multiplas
Tecnologias de
Sensores

Piezoelétrico
Tensométrico
Ótico

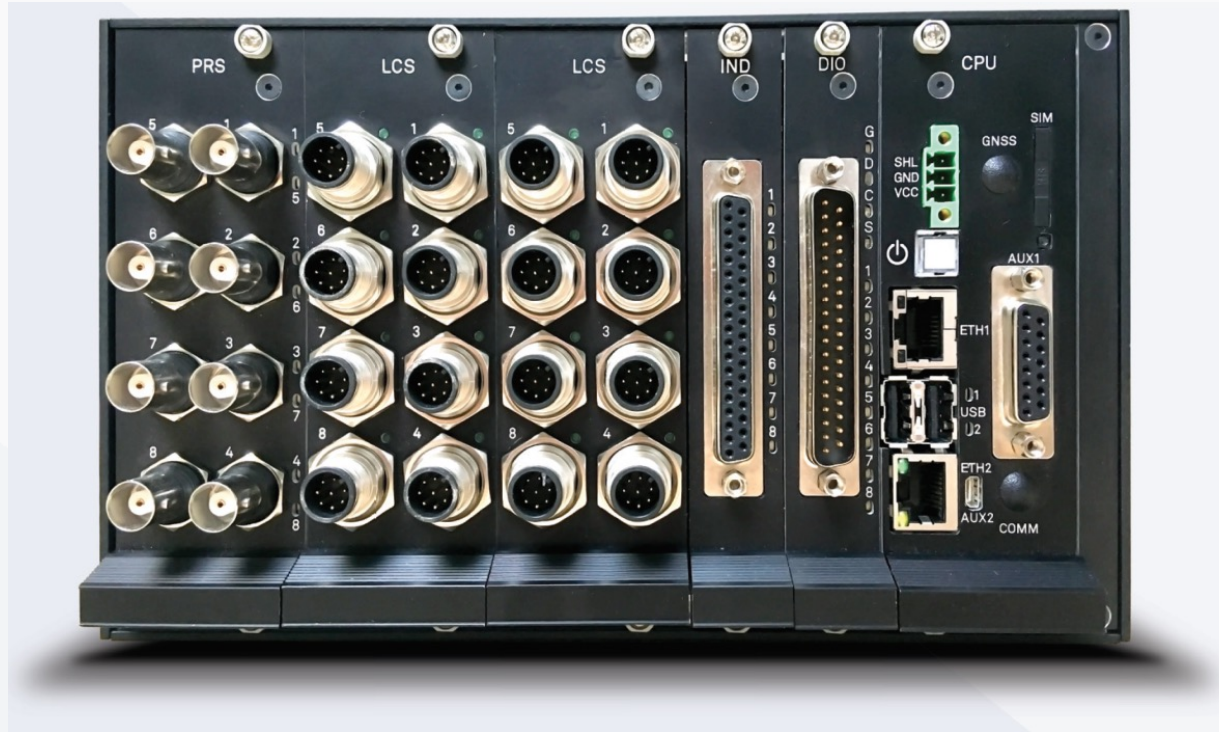
Medição de
Velocidade
Certificada

3/4D Radar
Seguimento de
Trajetória
Detecção de
Manobra

Scanners 3D ao
invés de Laços
Indutivos

Melhor detecção e
classificação
Fluxo Livre
Menor Intrusão

CAMEA Unidade de Medição



Escalável

Diversas
Funcionalidades

Diversas Classes de Uso

Sistemas Autuação Direta – Pontos a Considerar

- » Motoristas surgem com novas maneiras de evitar pagamento de multas
 - » Operadores de Sistemas com Autuação Direta (juntamente com fornecedores destes sistemas) precisam reagir
 - » Exemplo – condução no acostamento ou entre as faixas
- » Problema de pesagem em baixas velocidades 5-20 km/h
- » Sistema Avançado de Cameras
- » Monitoração contínua da necessidade de nova calibração
- » Parceiros em Serviços
 - » 3 níveis de manutenção

WIM Acuracidade do Sistema

Afetada por Diversos Fatores

Parametros dos
Sensores

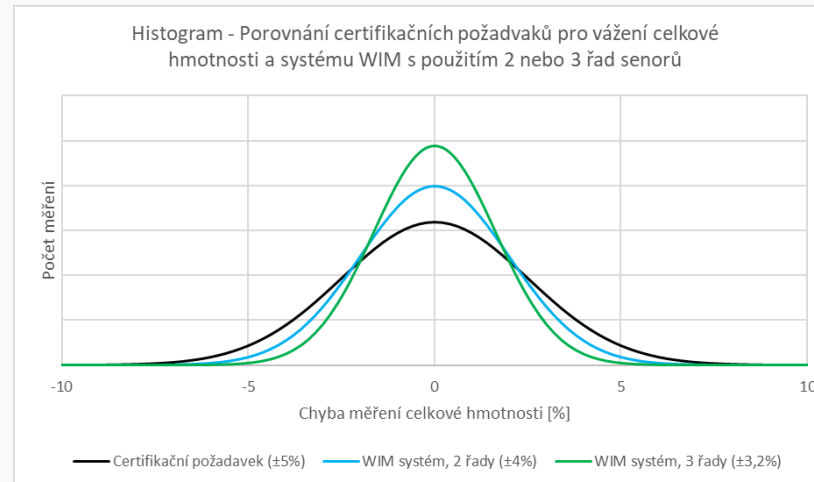
Qualidade do Pavimento
da Rodovia

Comportamento do
Veículo

WIM Acuracidade do Sistema – Sensores

- » Acuracidade é uma combinação do sensor e parâmetros da rodovia
- » Parâmetros Típicos (Padrão Atual)
 - » Sensibilidade Longitudinal ($< \pm 2\%$)
 - » Linearidade ($< \pm 1\%$ do intervalo de medida)
 - » Histerese ($< 2\%$ do intervalo de medida)
 - » Acuracidade de Pesagem (2%) – em laboratório, para mais informações veja “The road and vehicle influence”
- » Sensores precisam ter parametros adicionais para uma funcionalidade de longa duração
- » Sensibilidade Longitudinal não é constante
- » Sensibilidade do Sensor não é constante no tempo

WIM Acuracidade do Sistema – Multiplos Sensores



Mais medições =
Menor incerteza

Menor Impacto com a
idade da rodovia

Maior Vida Útil do
Sistema

WIM Acuracidade do Sistema

Qualidade do Pavimento da Rodovia

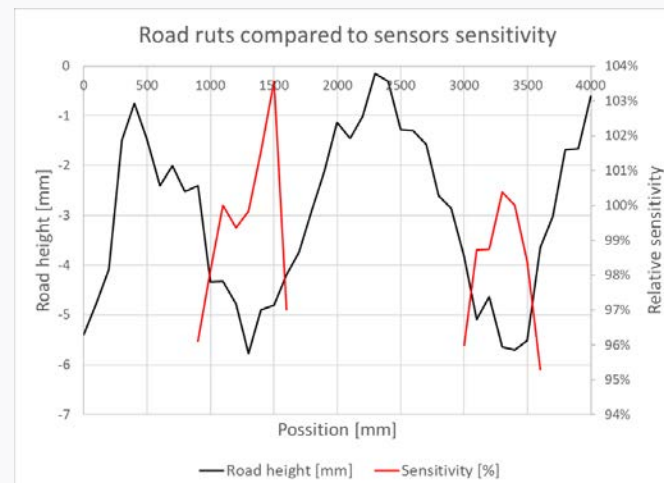
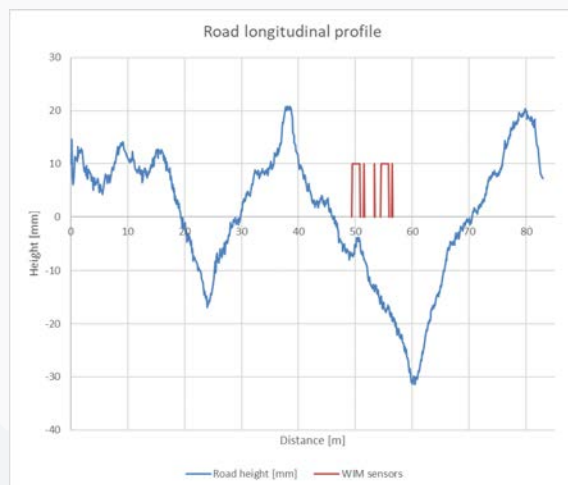
- » Parametros Necessários na Instalação
 - » (COST 323, Version 3.0, Agosto 1999)
 - » Baixa Deflexão (Alta Rigidez)
 - » Inexistente ou Mínima Trilha de Roda (≤ 4 mm)
 - » Desnível Longitudinal < 1 %
 - » Desnível Transversal < 3 %
 - » Seção Reta da Rodovia
- » Os Parâmetros devem ser obtidos durante
- » Toda vida operacional do sistema

			WIM site classes		
			I Excellent	II Good	III Acceptable
Rutting (3 m - beam)		Rut depth max. (mm)	≤ 4	≤ 7	≤ 10
Deflection (quasi-static) (13 t - axle)	Semi-rigid Pavements	Mean deflection (10^{-2} mm) Left/Right difference (10^{-2} mm)	≤ 15 ± 3	≤ 20 ± 5	≤ 30 ± 10
	All bitumen Pavements	Mean deflection (10^{-2} mm) Left/Right difference (10^{-2} mm)	≤ 20 ± 4	≤ 35 ± 8	≤ 50 ± 12
	Flexible Pavements	Mean deflection (10^{-2} mm) Left/Right difference (10^{-2} mm)	≤ 30 ± 7	≤ 50 ± 10	≤ 75 ± 15
	Semi-rigid Pavements	Deflection (10^{-2} mm) Left/Right difference (10^{-2} mm)	≤ 10 ± 2	≤ 15 ± 4	≤ 20 ± 7
	All bitumen Pavements	Mean deflection (10^{-2} mm) Left/Right difference (10^{-2} mm)	≤ 15 ± 3	≤ 25 ± 6	≤ 35 ± 9
	Flexible Pavements	Mean Deflection (10^{-2} mm) Left/Right difference (10^{-2} mm)	≤ 20 ± 5	≤ 35 ± 7	≤ 55 ± 10
Evenness	IRI index	Index (m/km)	0 - 1.3	1.3 - 2.6	2.6 - 4
	APL ⁽¹⁾	Rating* (SW, MW, LW)	9 - 10	7 - 8	5 - 6

The rutting and deflection values are given for a temperature below or equal to 20°C and suitable drainage conditions.

WIM Acuracidade do Sistema

Qualidade do Pavimento da Rodovia



Não Uniformidade Longitudinal resulta em oscilações (mudança na distribuição do peso)

Não Uniformidade Transversal (Trilha de Roda) causa diferenças na sensibilidade do sensor

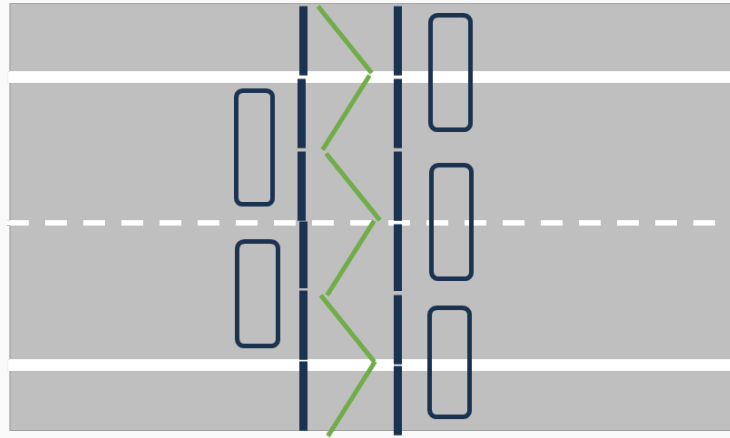
Instabilidade Dinâmica na Rodovia causando deflexão
(Maior Impacto dinâmico)

WIM Acuracidade do Sistema

Atitude do Veículo

- » Motoristas com frequência tentam evitar pesagem
 - » Nem todas rodas passam sobre os sensores
 - » Manobras evasivas (freiar, acelerar, mudar de direção, etc.)
- » Validação de medições para prevenir erros maiores na pesagem
 - » Verificar o processo de medição de pesagem
 - » Detectar qual pode causar um erro maior e marcar o registro com inválido

Pesagem na Largura Total da Rodovia



Motoristas evitam
pesagem dirigindo no
meio das faixas ou no
acostamento



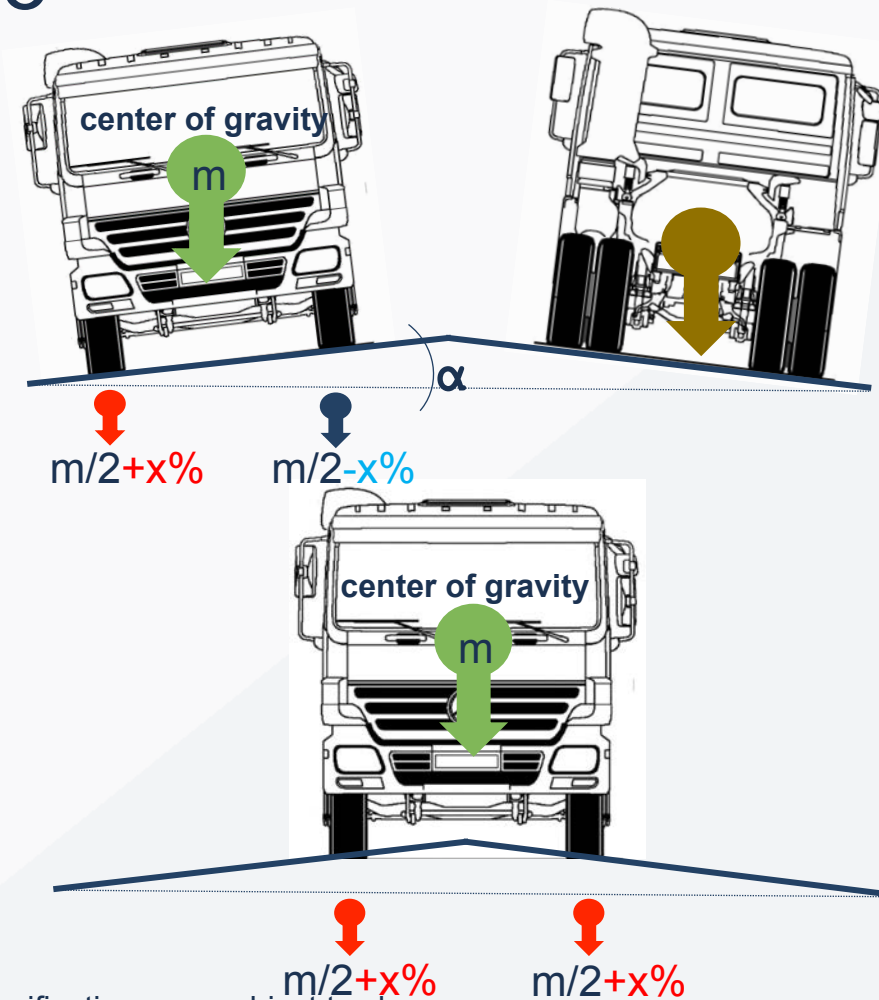
Instalação de Barreiras
pode ser inseguro



Solução através da
Instalação de Sensores
Adicionais

Pesagem na Largura Total da Rodovia Calibração

- » A condução entre faixas ou no acostamento podem ser afetadas por erros
- » Declives longitudinais causam erros de medição quando calibrados de maneira errada



Pesando Veículos em Baixa Velocidade



Motoristas tentam evitar
pesagem dirigindo em
baixa velocidade



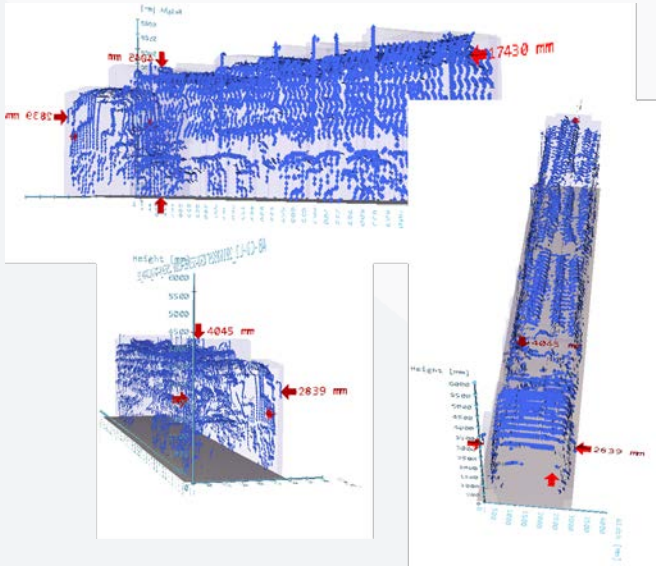
Uma terceira linha de
sensores pode ser
instalada



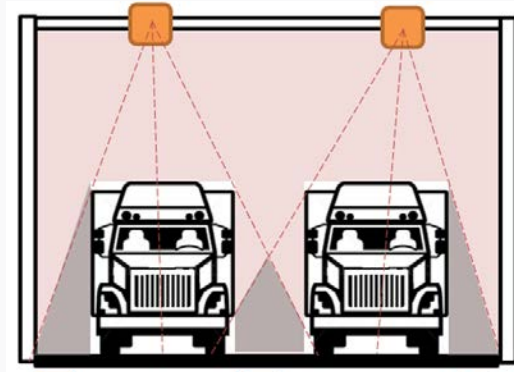
Adicionando-se
sensores de pesagem
de baixa velocidade

Escaneamento em 3D

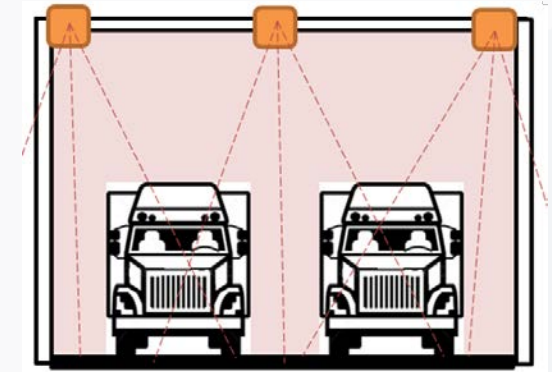
Medição das Dimensões de Veículos



Utilizando escaners laser



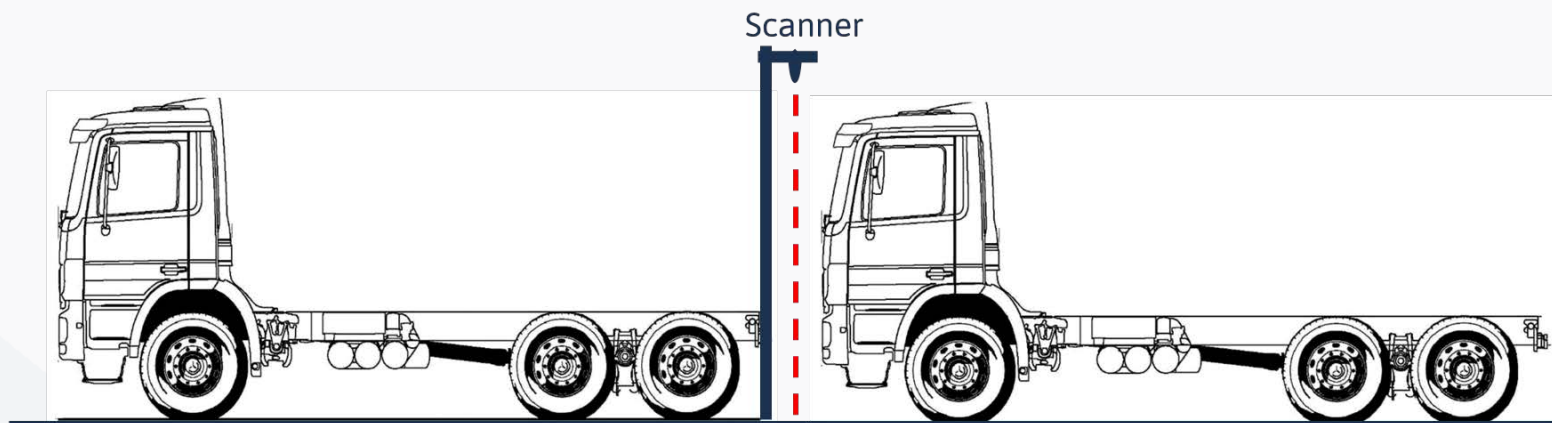
A mais elevada frequência possível de escaneamento para medições de alta acuracidade



Medições dos Perfis Veiculares

Escaneamento em 3D

Separando Veículos Conduzidos Proximamente



Veículos muito próximos
uns dos outros



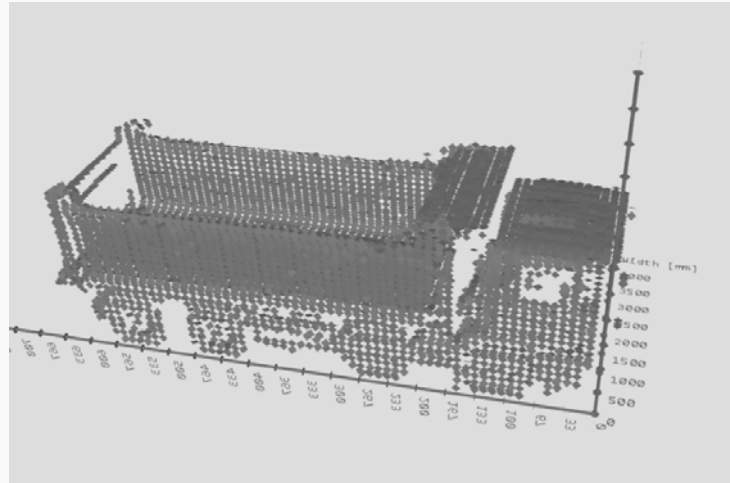
Difícil Separação por
Laços Indutivos



Escanners 3D monitoram
eficientemente a
separação de veículos
próximos

Escaneamento em 3D

Classificação Veicular



Perfil em 3D profile
usado para classificação
de veículos baseada em
seu formato

Reconhecimento de
Tipos específicos de
Veículos

Tanques,
trucados, basculantes,
etc

Sistemas de Cameras CAMEA



ANPR + MMR



Face do Motorista



ADR – Leitura de
sinalização de carga
perigosa

OBRIGADO!