



1ª CONFERÊNCIA

Veículos inteligentes

Como eles irão afetar a nossa vida, os negócios e o transporte público?

Concepção Tecnológica dos Veículos Inteligentes

Danilo Alves de Lima

APOIO:



Por meio de:



REALIZAÇÃO:



MINISTÉRIO DA
INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR
E SERVIÇOS





www.lmt.ufla.br





1ª CONFERÊNCIA

**Veículos
inteligentes**

Concepção Tecnológica dos Veículos Inteligentes

Danilo Alves de Lima

www.lmt.ufla.br

Atuação



Concepção de veículos inteligentes

Estudamos a concepção de veículos inteligentes e seus sistemas de localização, percepção, navegação e controle, como base da ecomobilidade.



Redes e Comunicação Veicular

Acompanhando a tendência mundial, aplicamos a comunicação entre veículos (V2V) e infraestrutura (V2I) para expandir o horizonte veicular.



Fatores Neurofisiológicos

Vislumbramos o condutor como a principal interface com os veículos inteligentes, o qual possui um comportamento regido por aspectos neurofisiológicos.



Modelos de Negócios Inovadores

Estudamos formas de desenvolvimento de novos modelos de negócios, plataforma de negócios, open innovation, estratégia empresarial e empreendedorismo relacionados à mobilidade terrestre.



Aspectos Legais e Fatores Humanos

Investigamos a regulamentação e os trâmites legais para colocar os veículos inteligentes em circulação em grande escala, incluindo a avaliação de conformidade para certificação e homologação, como também questões estruturais para as novas cidades inteligentes.



Certificação/Homologação

Estudamos os mecanismos e requisitos técnicos necessários à avaliação da conformidade de veículos e sistemas inteligentes.



1ª CONFERÊNCIA
**Veículos
inteligentes**

Concepção Tecnológica dos Veículos Inteligentes

Danilo Alves de Lima

Questões globais...





Questões globais...

**R\$ 146,8 bilhões anuais
ou 3% do PIB**



**DECADE OF ACTION FOR
ROAD SAFETY 2011-2020**

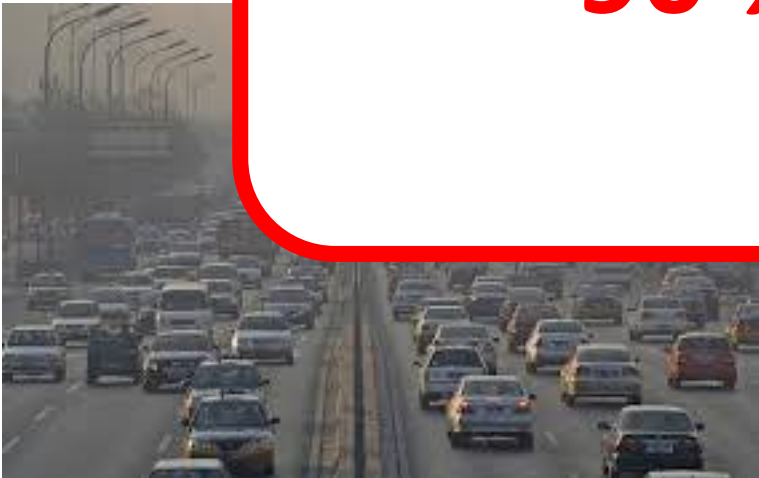
www.decadeofaction.org

We can
ions



Questões globais...

90 % falha humana!



**DECADE OF ACTION FOR
ROAD SAFETY 2011-2020**

www.decadeofaction.org

We can
ions



1ª CONFERÊNCIA

Veículos inteligentes

Concepção Tecnológica dos Veículos Inteligentes

Danilo Alves de Lima

ADAS: THE CIRCLE OF SAFETY

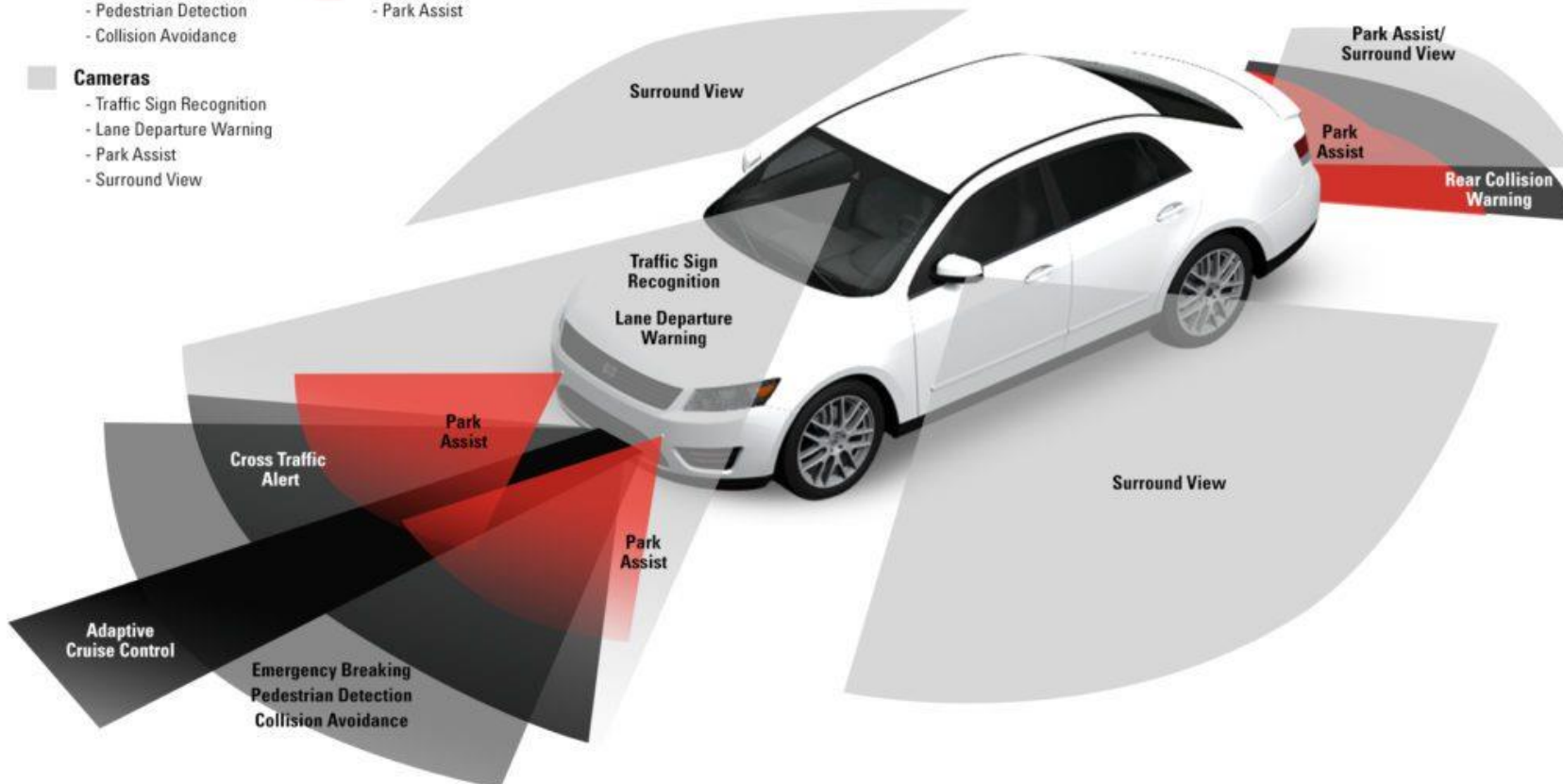
Long-Range Radar
- Adaptive Cruise Control

Short/Medium-Range Radar
- Cross Traffic Alert
- Rear Collision Warning

LIDAR
- Emergency Braking
- Pedestrian Detection
- Collision Avoidance

Ultrasound
- Park Assist

Cameras
- Traffic Sign Recognition
- Lane Departure Warning
- Park Assist
- Surround View



O que são veículos inteligentes?



O que são veículos inteligentes?





Automated Driving System (Sistema de Condução Automatizada)

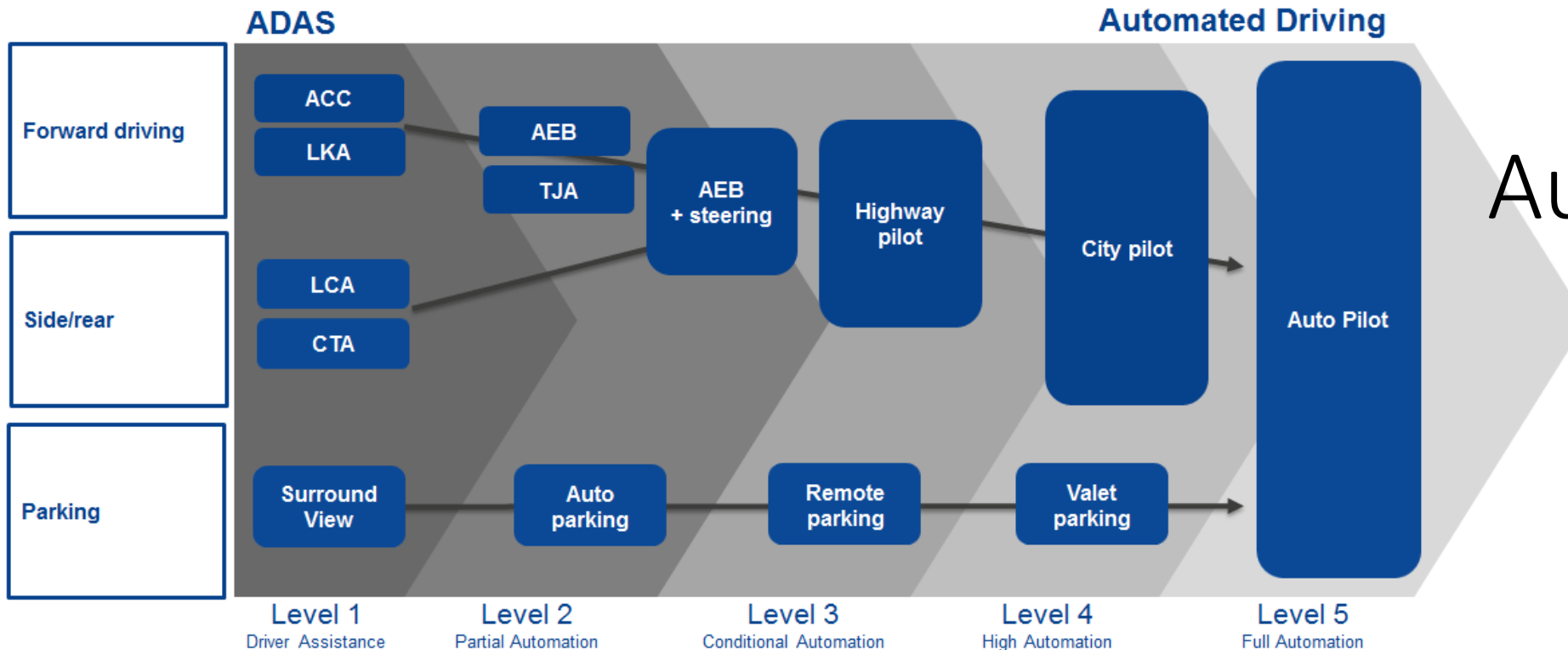
Level	Name	Execution of steering and acceleration / deceleration	Monitoring of driving environment	Fallback performance of dynamic driving task	System capability (driving modes)
Human driver monitors the driving environment					
0	No Automation				n/a
1	Driver Assistance				Some driving modes
2	Partial Automation				Some driving modes
Automated driving system monitors the driving environment					
3	Conditional Automation				Some driving modes
4	High Automation				Some driving modes
5	Full Automation				All driving modes



Automated Driving System

(Sistema de
Condução
Automatizada)

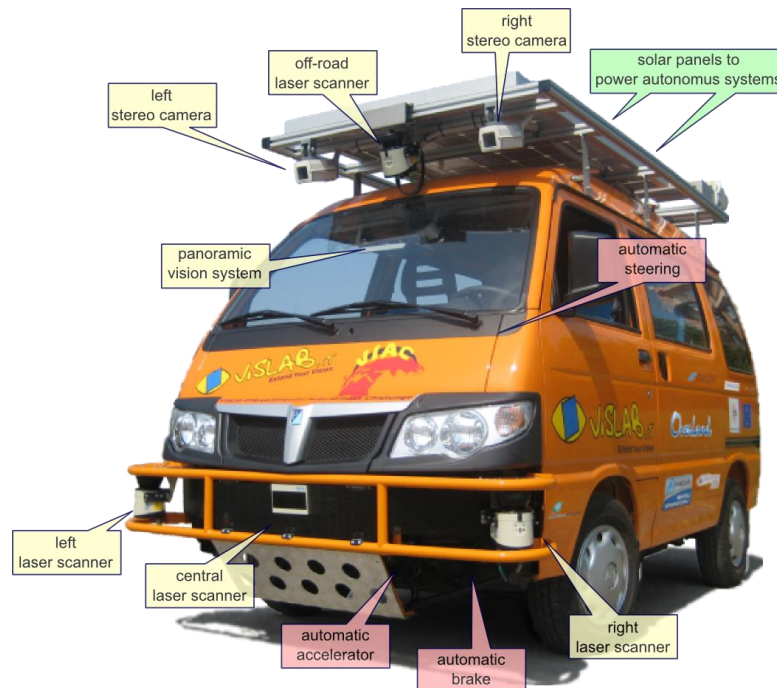
FROM ADAS TOWARDS AD





Veículos Inteligentes atuais

- Várias pesquisas foram desenvolvidas e apresentaram resultados impressionantes, resolvendo problemas pontuais da tecnologia dos veículos autônomos.





Veículos Inteligentes atuais

- O carro autônomo do Google (hoje Waymo) é certamente o maior expoente atual destes veículos;



- Já percorreu mais de 13 milhões de quilômetros em modo autônomo.



Veículos Inteligentes atuais

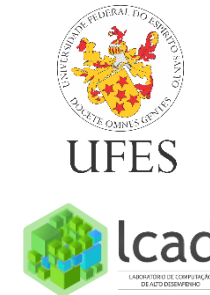
- Corrida das grandes montadoras e empresas de tecnologia:

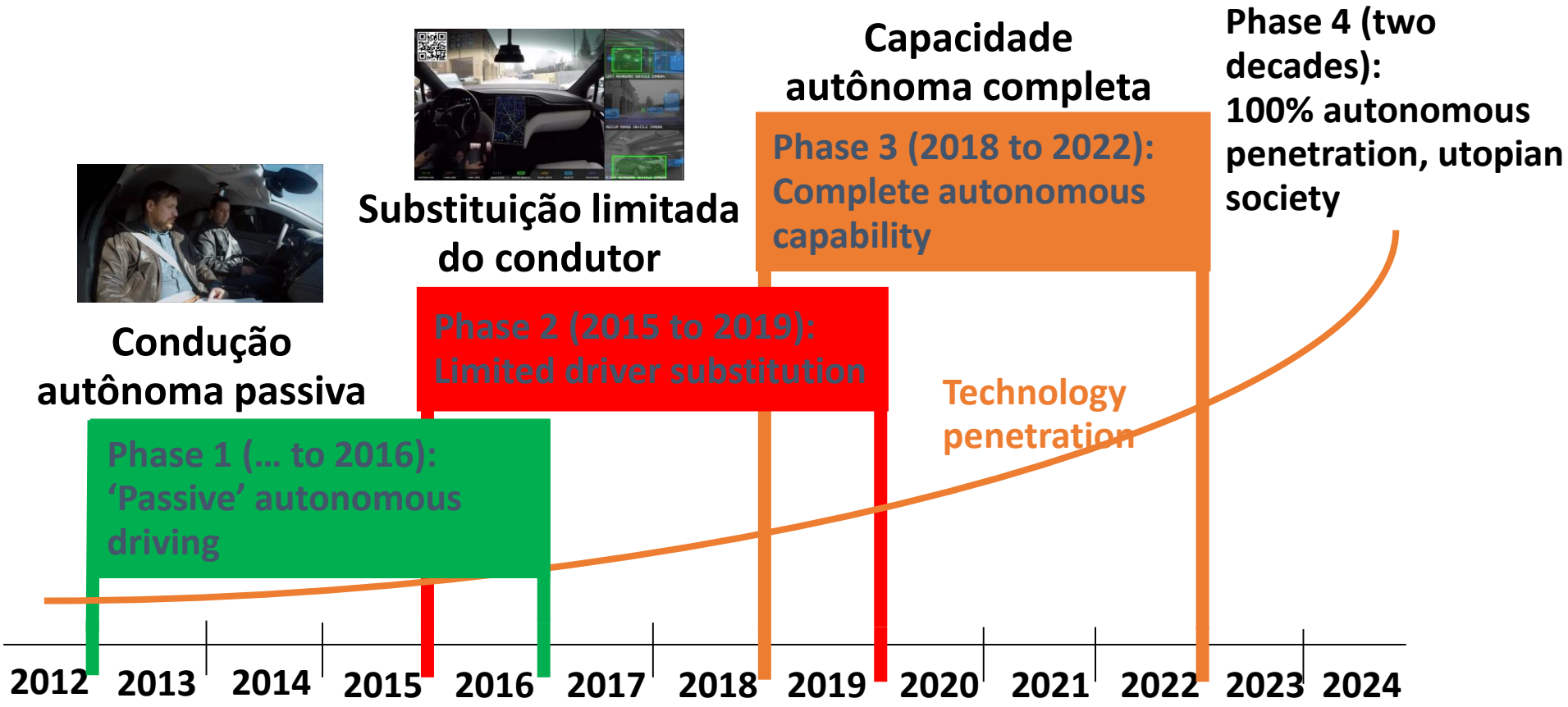




Veículos Inteligentes atuais

- Existem vários grupos desenvolvendo veículos inteligentes no Brasil:





Onde nós
estamos?

MORGAN STANLEY RESEARCH

November 6, 2013

**Autonomous Cars: Self-Driving the New Auto
Industry Paradigm**

Morgan Stanley



1º CONF
Veí
inte

Waymo gets first California OK for driverless testing without backup driver

David Shepardson, Alexandria Sage

4 MIN READ



WASHINGTON/SAN FRANCISCO (Reuters) - Alphabet Inc's (GOOGL.O) Waymo unit on Tuesday became the first company to receive a permit from the state of California to test driverless vehicles without a backup driver in the front seat, the state's Department of Motor Vehicles said.



Su

Condução
autônoma passiva

Phase 1 (... to 2013)
'Passive' autonomous
driving

2012 2013 2014 2015

MORGAN STANLEY
November 6, 2013
Autonomous Cars:
Industry Paradigm

ículos Inteligentes

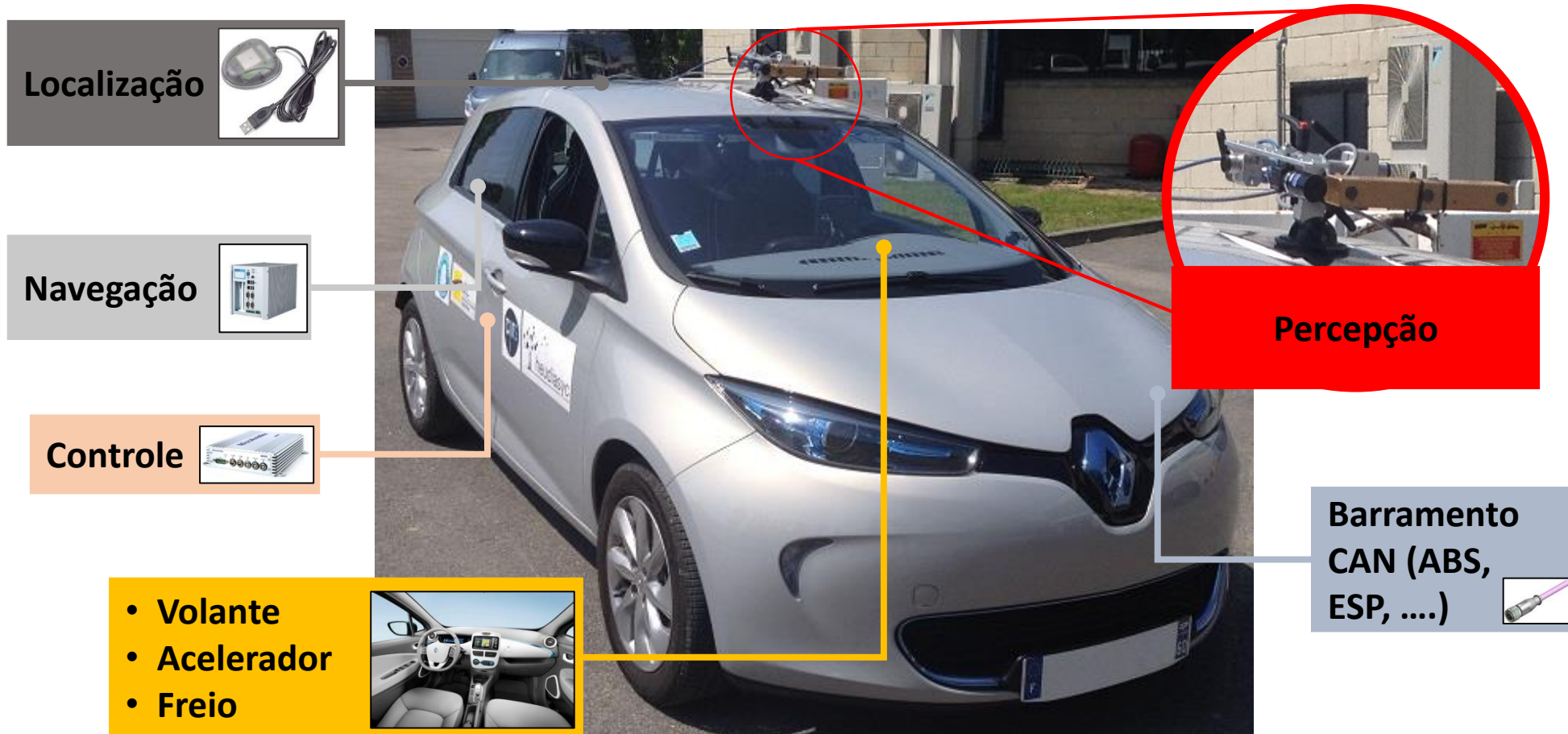
ima

n

Onde nós
estamos?



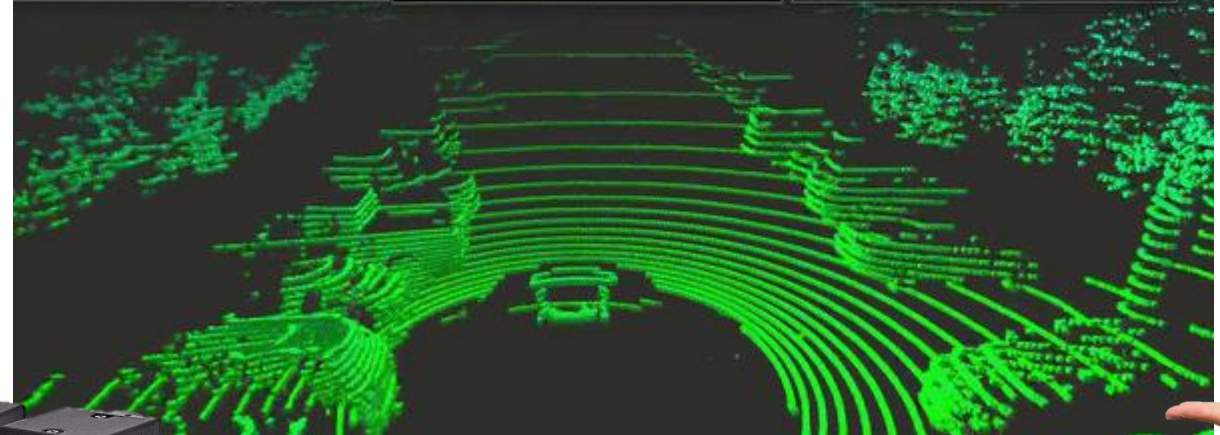
Sistemas que compõem um veículo inteligente





Sistema de Percepção

- É a partir dele que todas as demais ações de um veículo inteligente são tomadas.





1ª CONFERÊNCIA

**Veículos
inteligentes**

Concepção Tecnológica dos Veículos Inteligentes

Danilo Alves de Lima

Sistema de Percepção

**Waymo
(Google car)**





1ª CONFERÊNCIA

Veículos
inteligentes

Concepção Tecnológica dos Veículos Inteligentes

Danilo Alves de Lima

Sistema de Percepção

**Waymo
(Google car)**

One of Waymo's three lidar systems that shoots lasers so the car can see its surroundings. Waymo says this lidar can detect a helmet two-football fields away.

Radar sensors can detect objects in rain, fog, or snow.

A forward facing camera works with 8 others stationed around the car to provide 360 degrees of vision.

Waymo's self-driving sensors are tightly integrated into the hybrid minivan created by Fiat Chrysler.

Possui várias fontes de incertezas!





Problema com ponto cego

Carro autônomo
da UBER

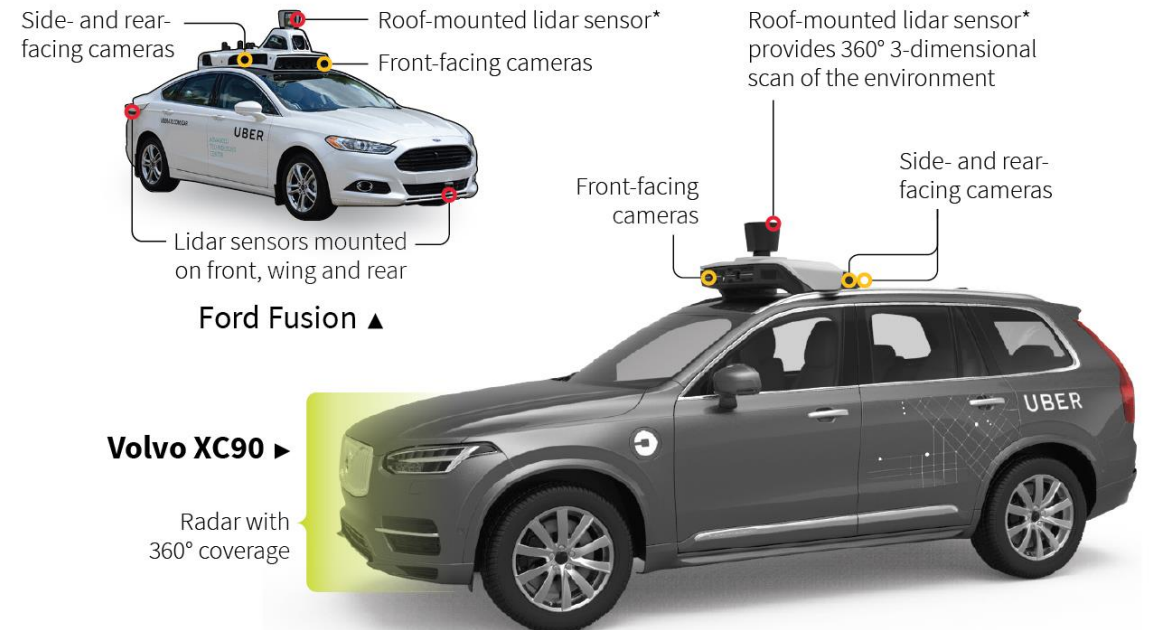


How Uber altered safety sensors on newest test cars

Uber's self-driving Volvo SUV that struck and killed a pedestrian last week in Tempe, Arizona, used fewer safety sensors than the self-driving Ford Fusions that Uber phased out of its test fleet last year.

UBER SELF-DRIVING VEHICLE SAFETY SENSOR SUITE

	LIDAR	RADAR	CAMERA
Volvo XC90	● 1	● ● ● ● ● ● ● ● 10	● ● ● ● ● ● ● 7
Ford Fusion	● ● ● ● ● ● ● 7	● ● ● ● ● ● ● 7	● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● 20



Source: Uber Images: Uber

W. Foo, 28/03/2018

* Lidar uses laser light pulses to detect obstacles

REUTERS



1ª CONFERÊNCIA
**Veículos
inteligentes**

Concepção Tecnológica dos Veículos Inteligentes

Danilo Alves de Lima

Problema com ponto cego

**Carro autônomo
da UBER**



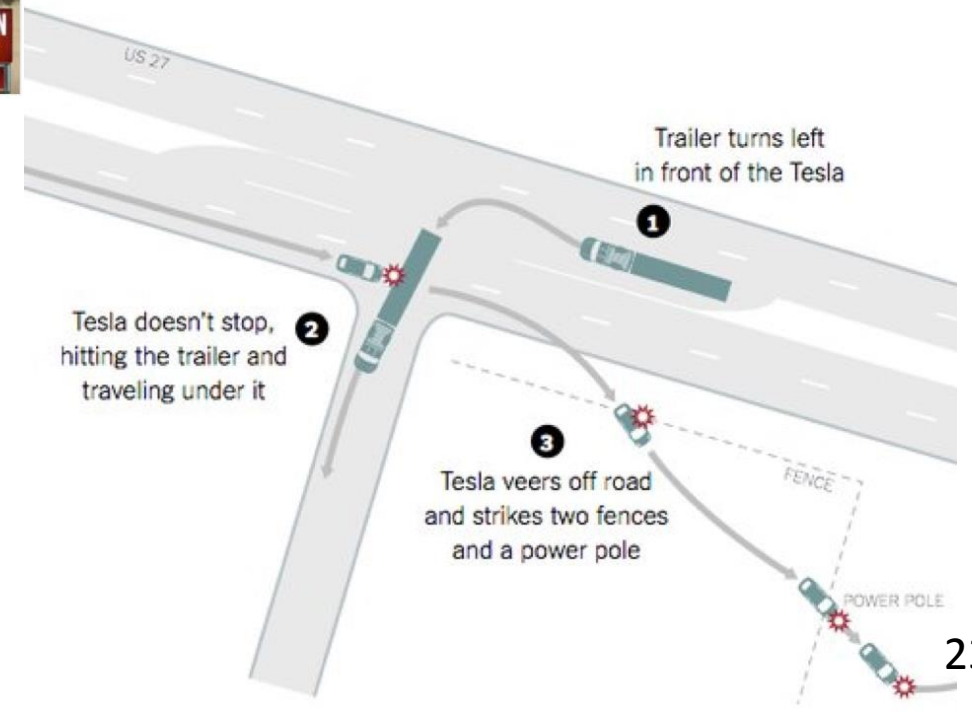


Problema de redundância dos dados



**Responsabilidade:
civil e penal**

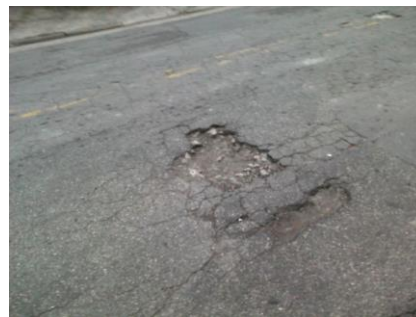
Acidente fatal com veículo Tesla com piloto automático





Problemas com a cena

- No Brasil, a maior parte das vias são não-estruturadas.





Problemas com a cena

- No Brasil, a maior parte das vias são não-estruturadas.



Tropicalização da Tecnologia



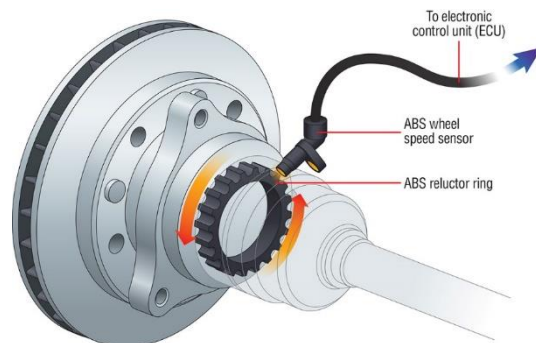
Problemas com a cena

- No Brasil, a maior parte das vias são não-estruturadas.



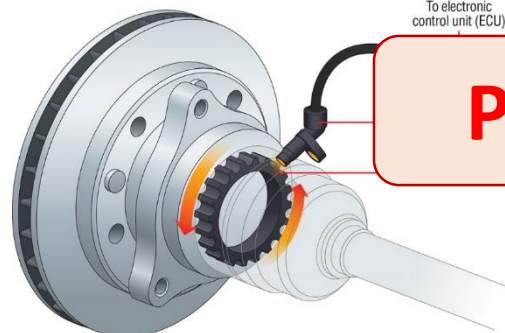


Sistema de Localização





Sistema de Localização

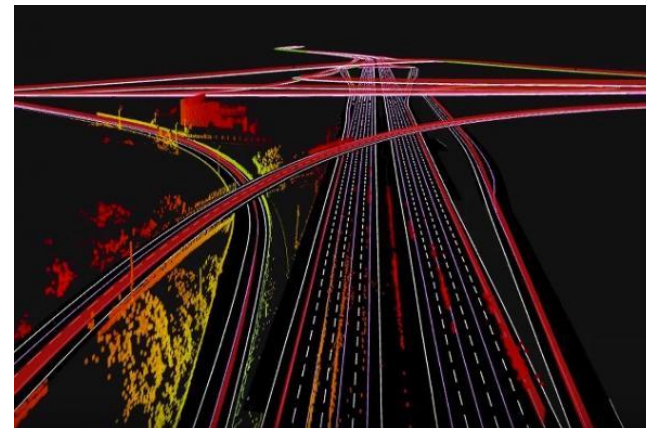
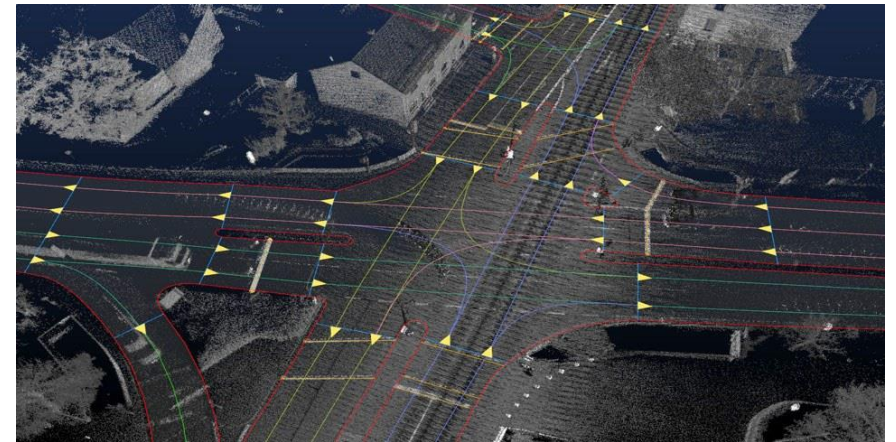
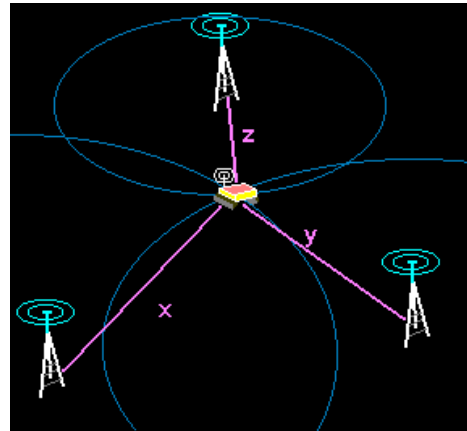


Possui várias fontes de incertezas!





Fusão Sensorial para Melhorar a Localização





1ª CONFERÊNCIA
**Veículos
inteligentes**

Concepção Tecnológica dos Veículos Inteligentes

Danilo Alves de Lima

Fusão Sensorial para Melhorar a Localização

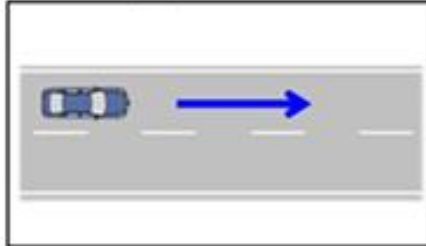




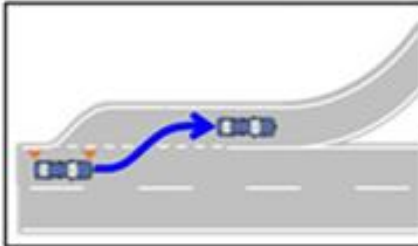
Sistemas de Navegação e Controle



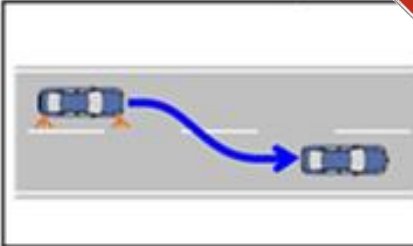
Lane Keeping



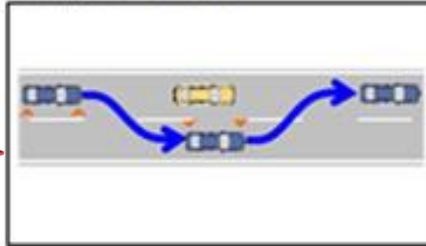
Automatic Exit



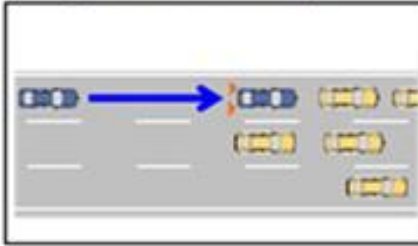
Automatic lane change



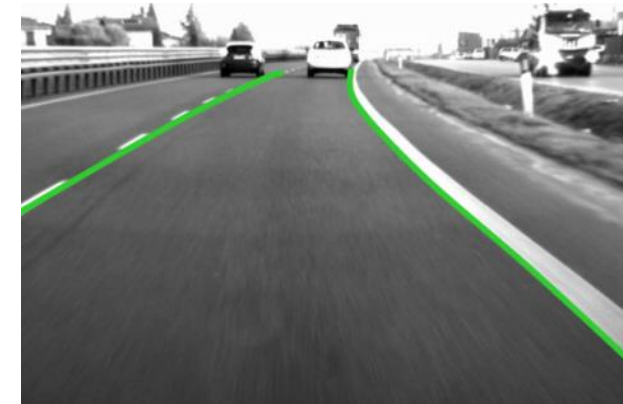
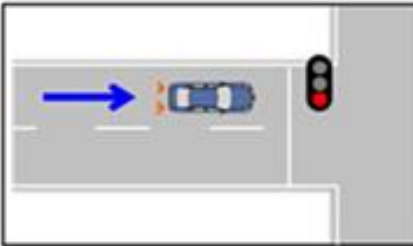
Automatic overtaking slower or stopped vehicles



Automatic deceleration behind congestion on freeways

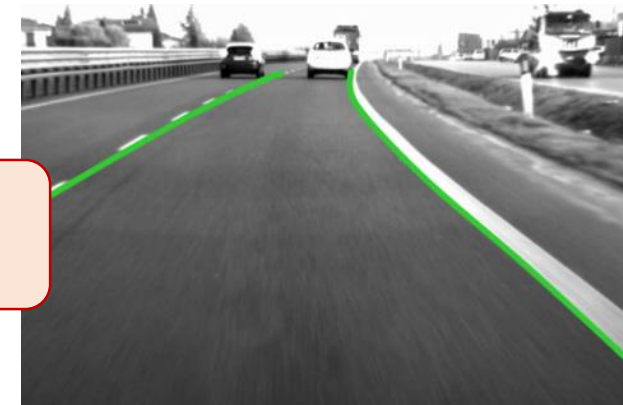


Automatic stopping at red lights





Sistemas de Navegação e Controle



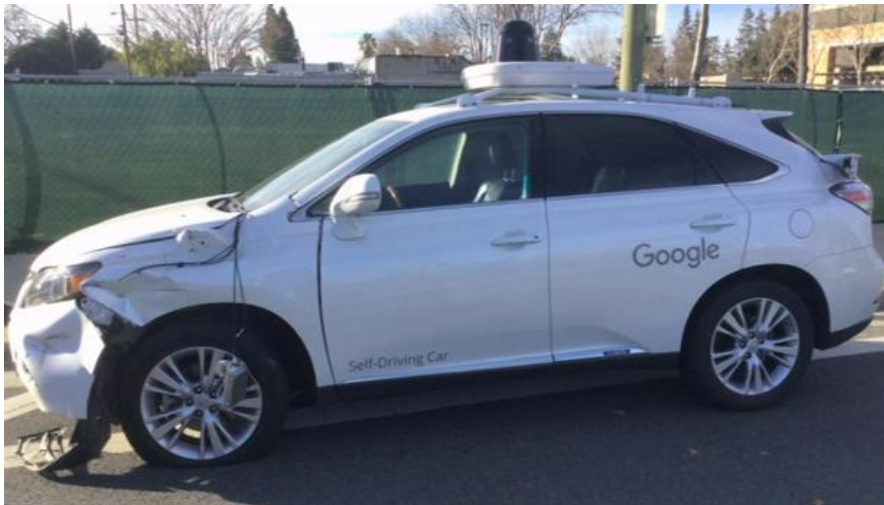
Possui várias fontes de incertezas!



Sistemas de Navegação e Controle

- Google self-driving car hit a bus...
 - *'Google has said that both the car's software and the person in the driver's seat thought the bus would let the Lexus into the flow of traffic'. (DailyMail, 2016)*

**Ex.: Waymo
(Google car)**

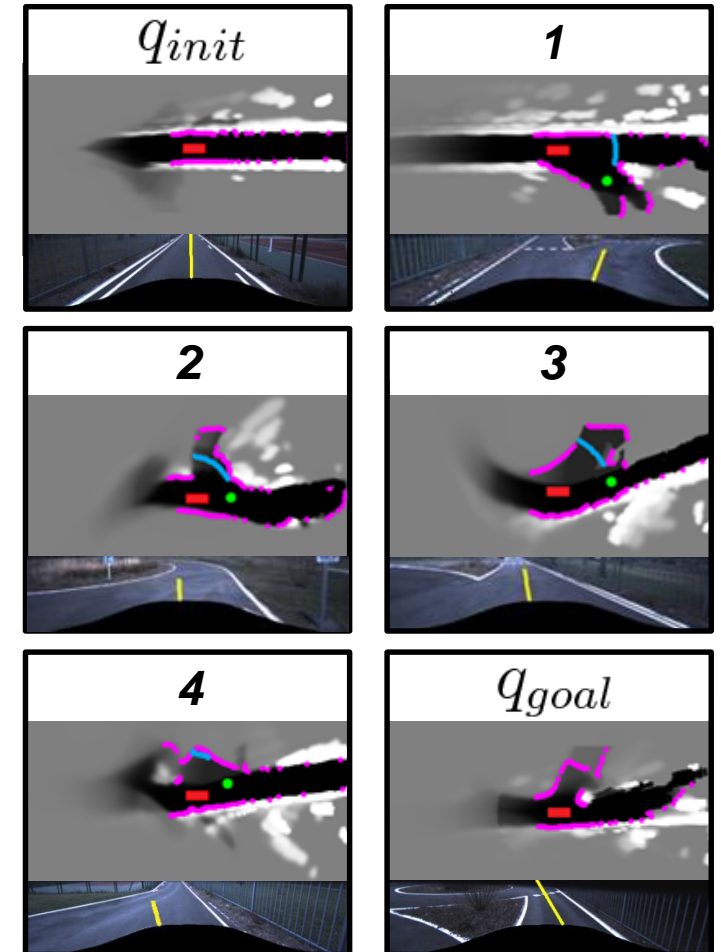
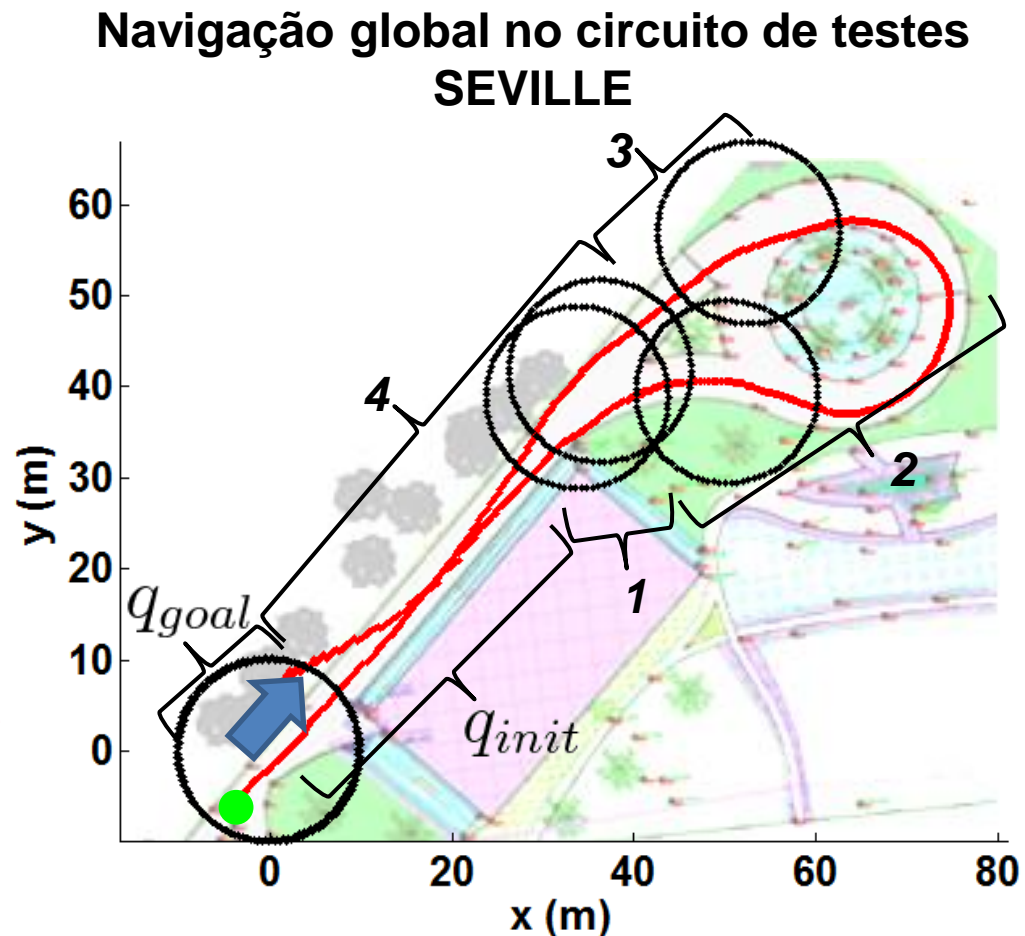




Sistemas de Navegação e Controle

**Navegação
Topológica**

https://youtu.be/7hbhF_WzHQA





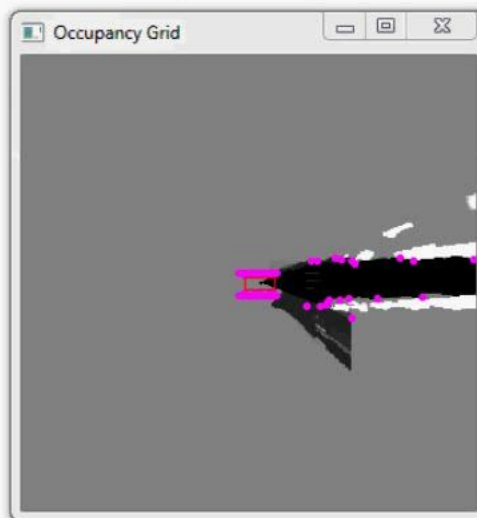
Global Navigation Management

Routing Table State



+

Occupancy Grid



Final Obstacle Data

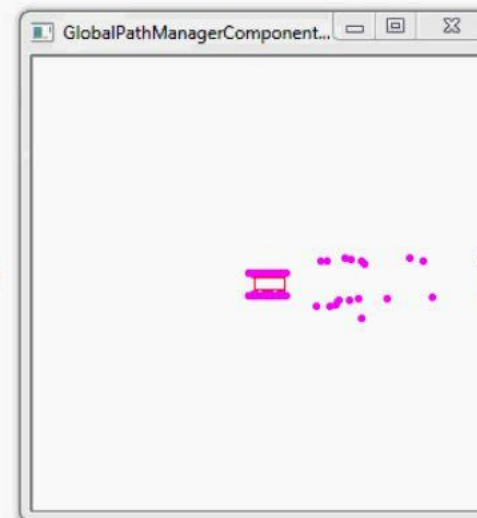


Image Features



Navegação
Topológica

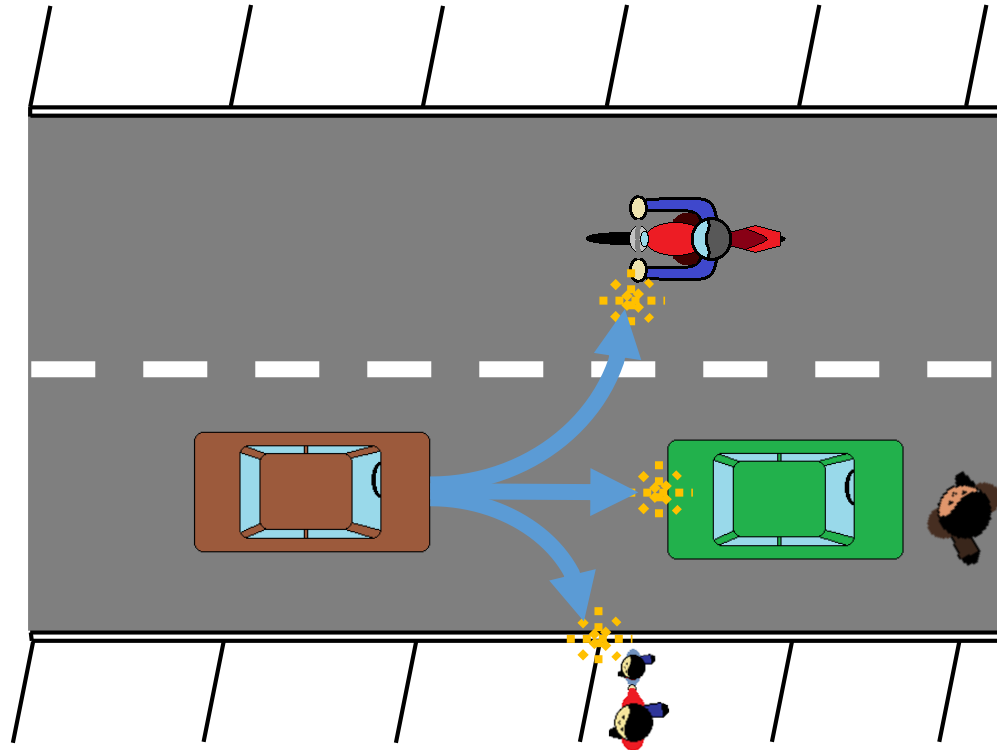
https://youtu.be/hF_WzHQA





Sistemas de Navegação e Controle

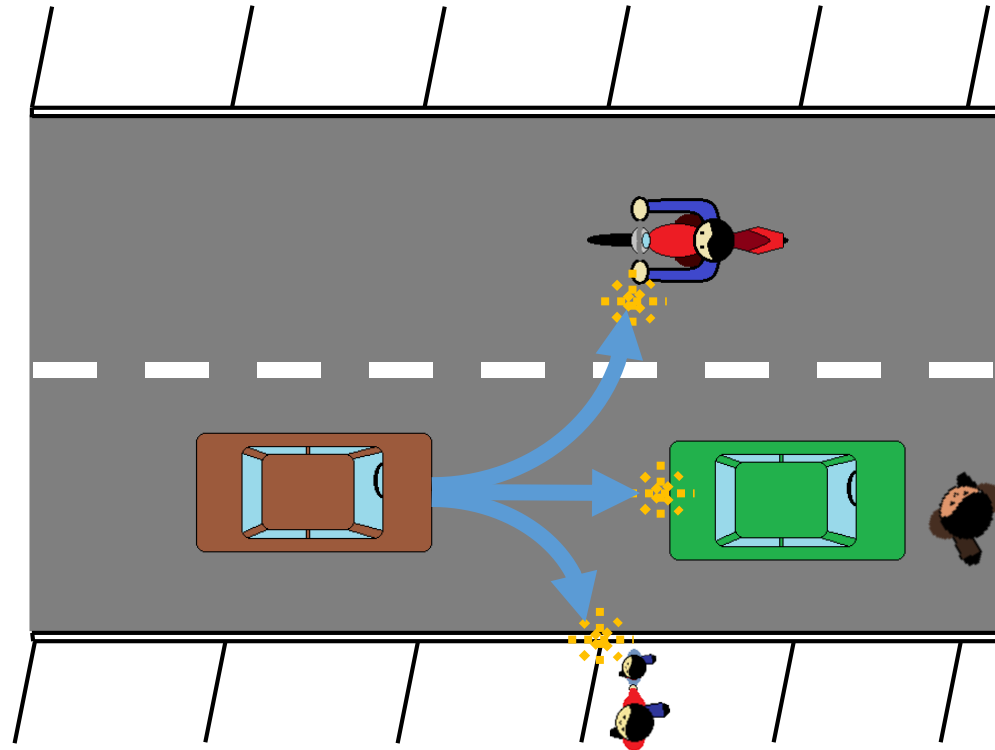
- Problemas relativos à ética:





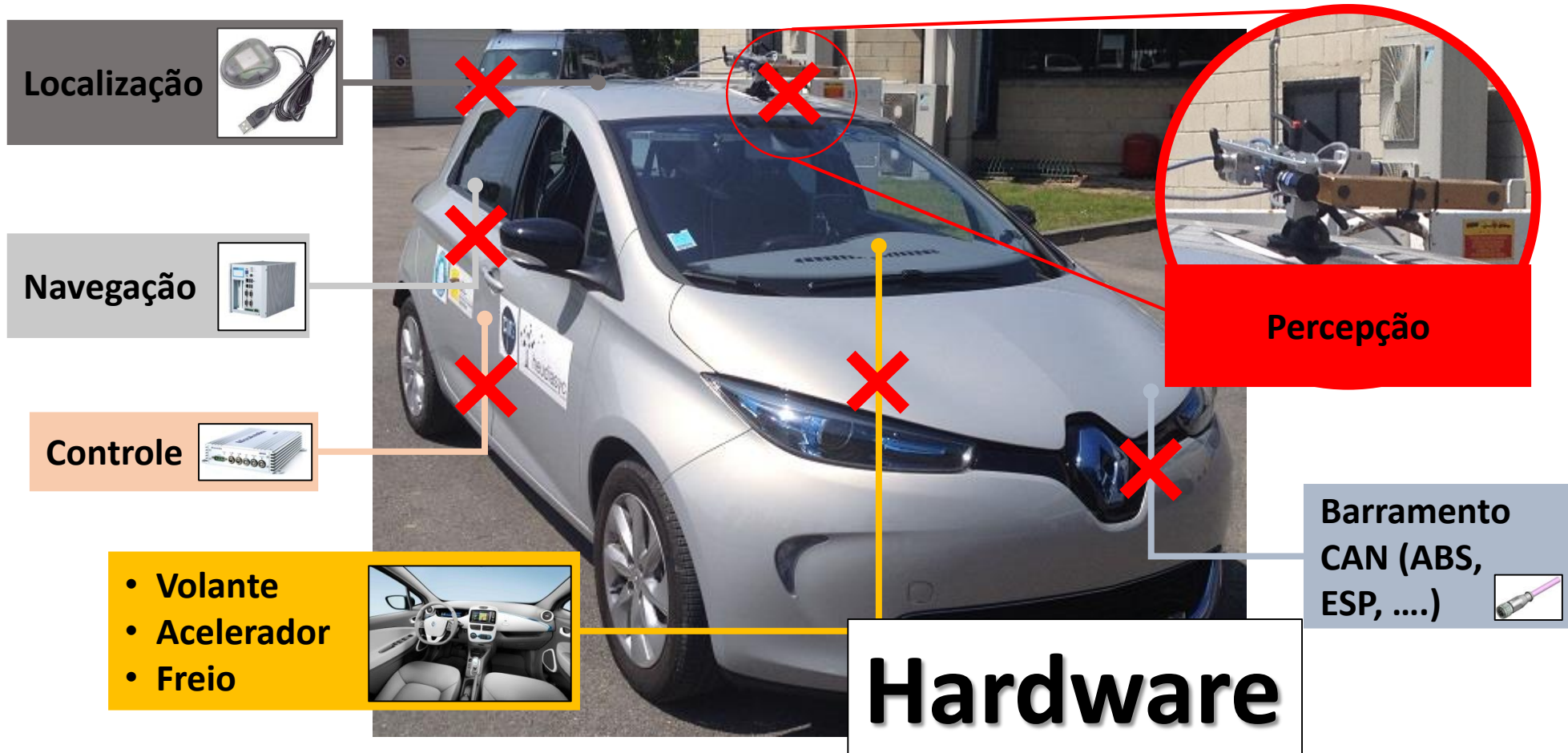
Sistemas de Navegação e Controle

- Problemas relativos à ética:





Incertezas de Hardware





1ª CONFERÊNCIA

Veículos
inteligentes

Concepção Tecnológica dos Veículos Inteligentes

Danilo Alves de Lima

Incertezas de Hardware

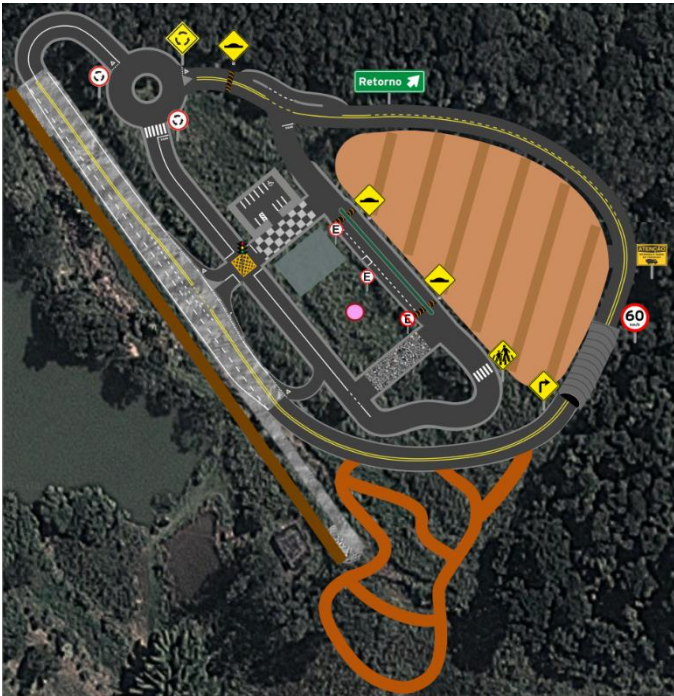
**Custo de Reparo
+
Calibração**





Questões ainda sem resposta...

- Quantos testes serão necessários para se ter veículos autônomos nas ruas?





Questões ainda sem resposta...

- Quem será o **culpado** em caso de um acidente?
 - Será o fabricante do automóvel ou será o condutor legal no carro?

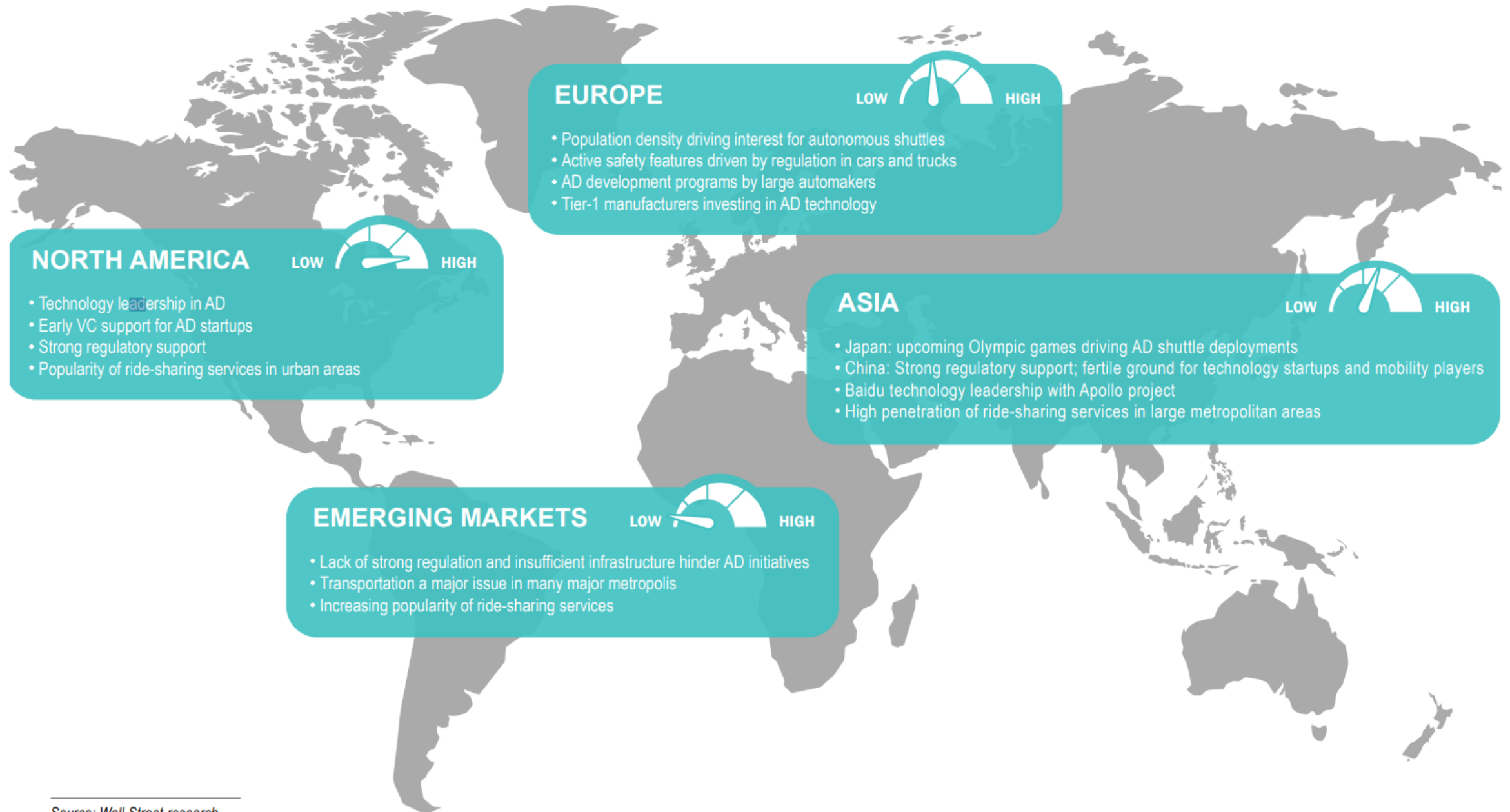


- Como realizar a **Homologação** e a **Certificação** dos veículos inteligentes?
 - Como dar suporte aos aspectos regulatórios por trás dos veículos inteligentes?



FIG.1

A Global Phenomenon: Autonomous Driving Spurs LiDAR Demand





1ª CONFERÊNCIA
**Veículos
inteligentes**

Concepção Tecnológica dos Veículos Inteligentes

Danilo Alves de Lima

Perguntas?

danilo.delima@deg.ufla.br

