



Visão geral: O Programa Intelligent Transportation Systems (ITS) dos EUA

22 de agosto de 2017

Steve Sill, Gerente do Programa
Arquitetura e Padrões de ITS
Escritório do Programa Conjunto de ITS
Departamento de Transporte dos E.U.A.

Tópicos:

- Desafios do transporte nos EUA
- Colaboração multimodal USDOT
- Alcançando a Visão –
ITS e veículos conectados
 - Arquitetura
 - Padrões
 - Segurança virtual
 - Gestão de Credenciais de Segurança
 - Comunicações
 - Certificação
- Olhando para o futuro
 - Implantação do veículo conectado
 - Veículos automatizados
 - Cidades inteligentes



Desafios atuais do transporte



Segurança

- 35.092 mortes nas estradas dos EUA em 2015
- 6,3 milhões de acidentes nos EUA em 2015
- Principal causa de morte entre 5-24 anos



Mobilidade

- 6,9 bilhões de horas de atraso de viagem
- Custo de US\$ 160 bilhões em congestionamento urbano



Meio ambiente

- 3,1 bilhões de galões de combustível desperdiçado
- 25 bilhões de kg de CO₂ adicional



Fontes de dados:

Colisões de veículos motorizados em 2015: Visão geral, Administração Nacional de Segurança no Tráfego Rodoviário (agosto de 2016); Relatório anual de mobilidade urbana de 2015, Instituto de Transporte do Texas (Agosto de 2015); Centros para Controle de Doenças

Colaboração e Parcerias Modais USDOT



Imagine um sistema de transporte em que
**VEÍCULOS PODEM SENTIR E
SE COMUNICAR**
Coisas que você não pode.

Alcançando a Visão-Interoperabilidade

Arquitetura

Padrões

Segurança virtual

Gestão de Credenciais de
Segurança

Comunicações

Certificação



Infraestrutura ITS eficiente, interoperável, segura e econômica, implementações de veículos conectados e de veículos automáticos em todo o país.

https://www.its.dot.gov/research_areas/interoperability.htm

A interoperabilidade é essencial

- Uma vez que os participantes móveis - veículos, pedestres, ciclistas - tornam-se parte do sistema ITS, a interoperabilidade ITS em nível nacional/regional torna-se **essencial** (e não apenas desejável).
- A **Arquitetura** ITS fornece uma estrutura para orientar o planejamento e a implantação interoperável do ITS e identifica as interfaces para a padronização. **Padrões** definem interfaces dentro das arquiteturas para permitir a interoperabilidade necessária e suportar uma implantação eficiente. **Harmonização internacional** procura alavancar recursos e conhecimentos globais para (1) maximizar a comunidade de implantações de ITS, (2) compartilhar recursos de mão de obra e (3) acessar os melhores conhecimentos disponíveis para facilitar a implantação de ITS e os mercados eficientes.
- **Visão de 5 anos do USDOT para as prioridades estratégicas** - Ative infraestrutura de ITS eficiente, interoperável, segura e econômica, implantações de veículos conectados e de veículos automáticos em toda a América do Norte.

Arquitetura e padrões para ITS

- **O USDOT mantém uma arquitetura de referência nacional para ITS**
 - Referência de Arquitetura para Transporte Cooperativo e Inteligente (ARC-IT)
(http://www.its.dot.gov/research_areas/interoperability.htm)
 - Integrado à Arquitetura ITS Nacional durante 2017
 - Visão múltipla de comunicações identifica padrões de alto nível
 - Padrões detalhados/especificações de perfil estão sendo desenvolvidos
(<https://www.standards.its.dot.gov/>)
- **Arquitetura evolui com a tecnologia e com as necessidades de ITS**
- **Suporta múltiplas tecnologias de comunicação:**
 - DSRC de 5,9 GHz para interoperabilidade universal de segurança
 - Acesso público universal sem custo para serviços de segurança, mobilidade, sustentabilidade
 - Não exclui abordagens complementares
 - Celular (2G, 3G, LTE, 4G)
 - Wi-fi
 - Satélite

Arquitetura e padrões para ITS

- **O USDOT mantém uma arquitetura de referência nacional para ITS**

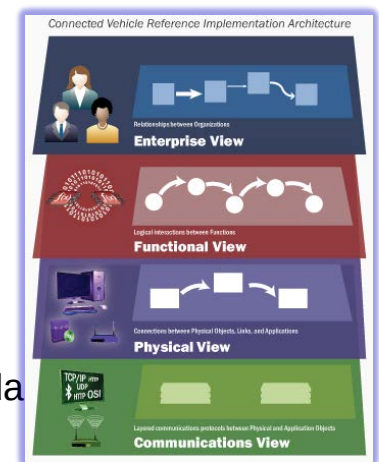
- Referência suporta arquiteturas regionais personalizadas

- Vários pontos de vista abordam diferentes preocupações das partes interessadas
 - Relações comerciais e expectativas do usuário
 - Medidas de desempenho, serviços de usuário e objetivos do sistema
 - Funcionalidade, segurança, características da interface

- Visões estão intimamente ligadas

- Seguem uma abordagem baseada em padrões em sua especificação
 - Ligações entre bancos de dados de arquitetura e artefatos gráficos em toda a parte

<http://www.arc-it.net/>

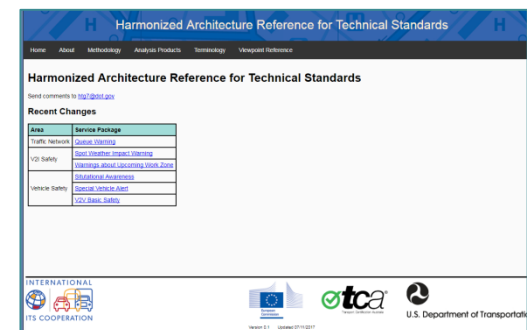


- **Arquitetura evolui com a tecnologia e com as necessidades de ITS**

- Cooperação com Europa e Austrália:

- Arquitetura de referência harmonizada para análise
 - Trabalho em curso para recomendar padrões, identificar lacunas

<http://www.htg7.org/>



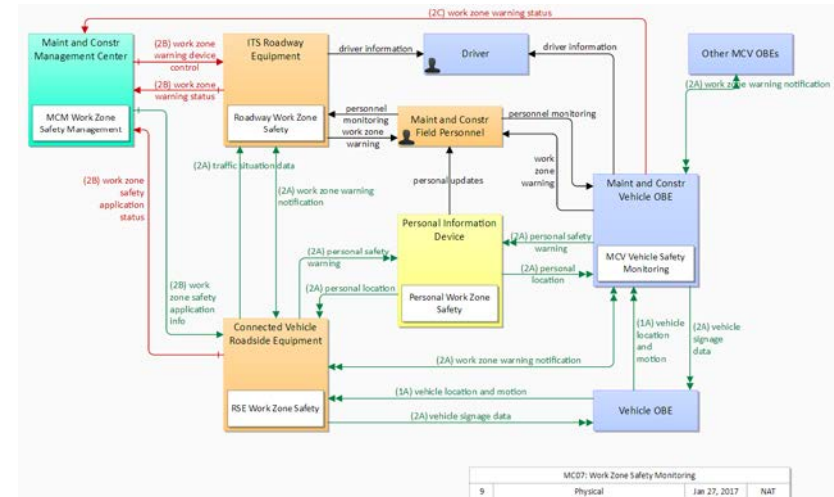
Análise de lacunas de padrões

■ Perguntas de análise:

- Quais padrões e perfis devem ser especificados para satisfazer a todas as interfaces em uma arquitetura completa de ITS cooperativo C-ITS, “veículo conectado” nos EUA)?
- Quando normas/perfis específicos devem ser especificados para assegurar a interoperabilidade ou atender a uma finalidade pública?
- Quando várias abordagens são aceitáveis ou benéficas?

■ A maioria das interfaces não é específica ao ITS:

- Recomendar padrões disponíveis para **adotar**, incluir perfis quando conhecidos



■ Interfaces exclusivas do ITS:

- Identificar as interfaces em que é melhor **adaptar** as normas existentes
- Identificar as lacunas onde há uma necessidade de **criar** novos conteúdos
 - Oportunidades chave para o desenvolvimento de padrões de cooperação

■ Assegurar identificadores *globalmente exclusivos* para qualquer aplicativo/serviço de C-ITS

- O acordo informal atual precisa progredir para acordo inter-SDO formal

Segurança virtual

- Pesquisa necessária - A segurança virtual nunca é “resolvida” - desafio permanente
 - Os veículos dependem fortemente de computadores e estão se tornando cada vez mais automatizados e conectados
 - O trabalho em ambientes acadêmicos/de laboratório apresentou vulnerabilidades potenciais em veículos atuais
 - A infraestrutura de ITS está migrando de links de comunicações dedicadas para links compartilhados: reduz custos, mas aumenta o risco
- Abordagem de pesquisa do USDOT
 - Apoio ao desenvolvimento de padrões, diretrizes e melhores práticas da indústria (<http://standards.sae.org/wip/j3061/>)
 - Desenvolvimento da orientação de melhores práticas
 - Construção de uma Base de Conhecimento de Segurança Virtual (<https://www.nhtsa.gov/technology-innovation/vehicle-cybersecurity/> e https://www.nhtsa.gov/sites/nhtsa.dot.gov/files/documents/812333_cybersecurityformodernvehicles.pdf)
 - Avisos de segurança virtual e facilitação de métodos comprovados dentro do ambiente de transporte (http://www.its.dot.gov/presentations/its_america2015/ITSA2015_meeting.pdf)

Sistema de Gerenciamento de Credenciais de Segurança

- Sistema de gerenciamento de credenciais de segurança (SCMS):
 - Criar com segurança certificados disponíveis para garantir que as comunicações V2x sejam confiáveis
 - Revogar certificados que foram comprometidos
 - Proteger apropriadamente a privacidade dos usuários
- O USDOT está trabalhando para desenvolver, operar e gerenciar um SCMS à prova de conceito para comunicações V2V, V2I e V2X confiáveis
 - Expectativa de que a responsabilidade acabaria migrando do USDOT
- Pilotos de veículos conectados, cidades/comunidades inteligentes, beneficiários da ATCMCD e outros desenvolvedores iniciais de tecnologias de veículos conectados e automatizados que beneficiarão ao receber credenciais de segurança para comunicações DSRC confiáveis

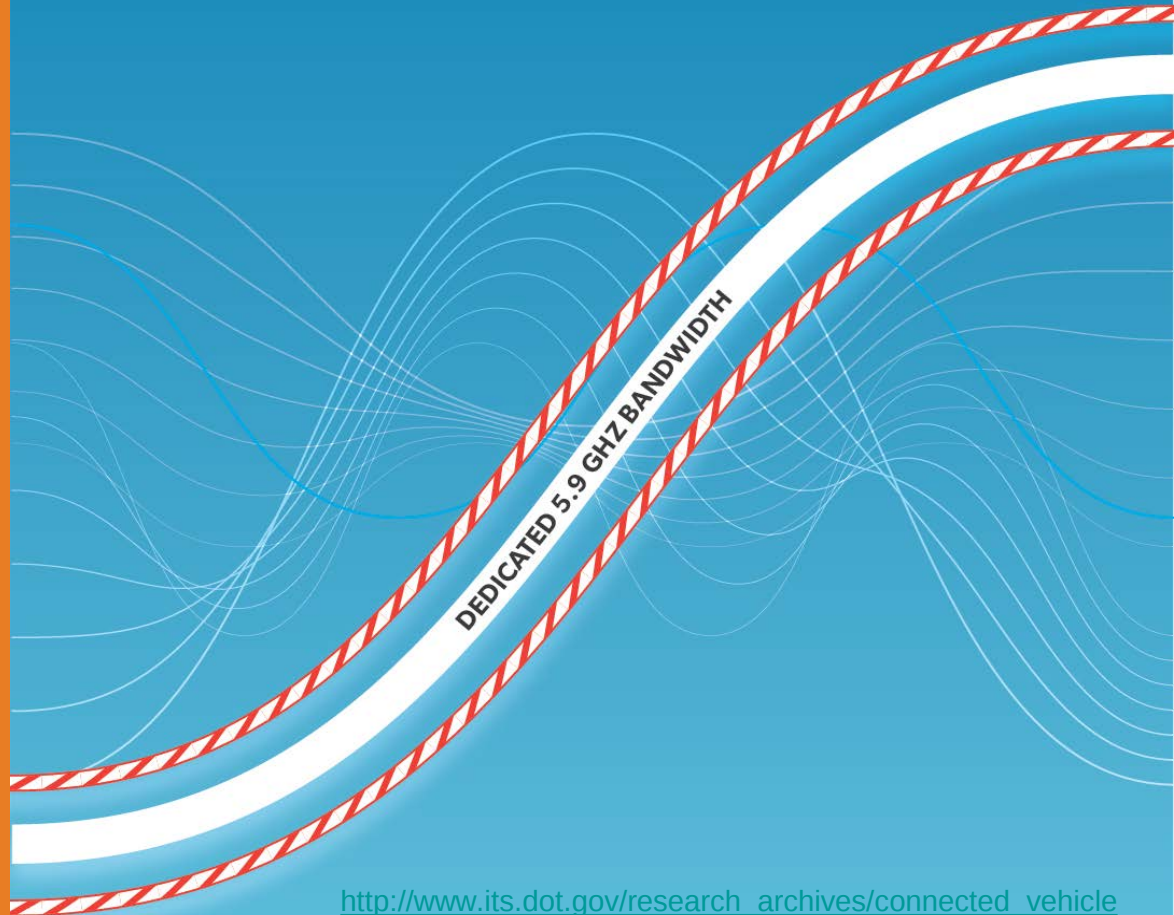
http://www.ieee-vnc.org/2013/media/ieee_vnc_scms.pdf

http://www.its.dot.gov/pilots/pdf/TechAssistWebinar_Template_SCMSIIV4.pdf

http://www.its.dot.gov/pilots/pdf/SCMS_POC_EE_Requirements.pdf

Espectro e interoperabilidade

- O relatório da FCC e a ordem FCC 99-305 alocaram 75 MHz de espectro na banda DSRC de 5,9 GHz
- A FCC observou os benefícios da DSRC “... para melhorar a segurança dos viajantes, diminuir o congestionamento do tráfego, facilitar a redução da poluição do ar e ajudar a conservar combustíveis fósseis vitais”.
- Alocação de espectro da FCC original em 1999; a FCC alterou a alocação em 2004 e em 2006



http://www.its.dot.gov/research_archives/connected_vehicle/pdf/DSRCReportCongress_FINAL_23NOV2015.pdf



Por que a DSRC?

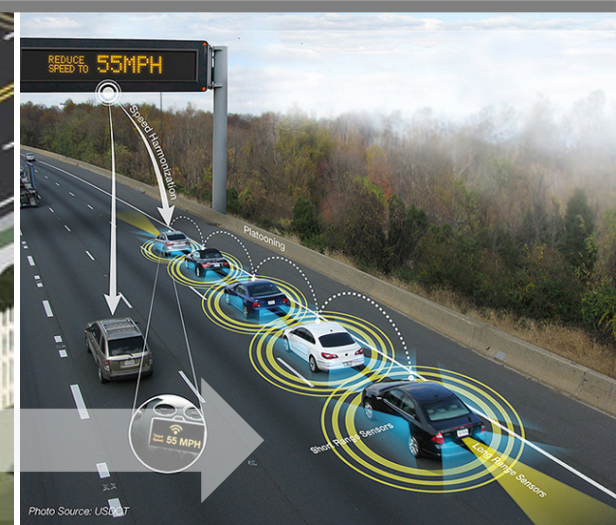
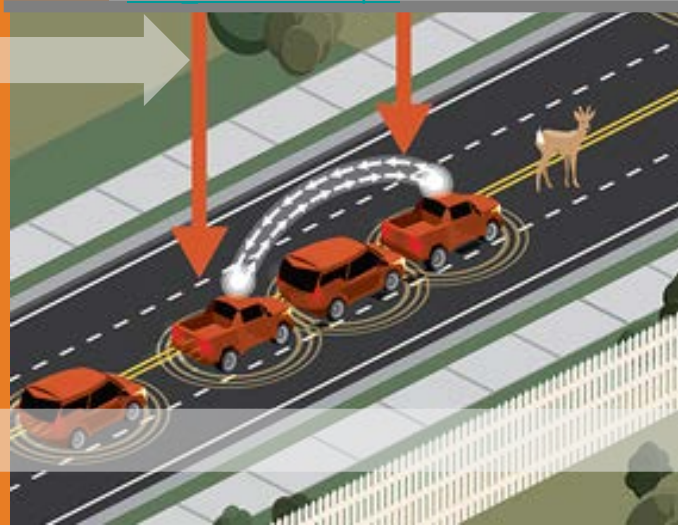
DSRC/WAVE
permite
capacidades de
segurança únicas

Aplicações incluem:

- **V2V:**
 - ❑ Assistência para movimento intersecção
 - ❑ Assistência para giro à esquerda
 - ❑ Luz de freio eletrônico de emergência
- **V2I:**
 - ❑ Aviso de violação da luz vermelha
 - ❑ Aviso de velocidade em curva
 - ❑ Aviso de redução de velocidade/zona de trabalho
- **Automação**
 - ❑ Pelotão de alta velocidade



http://www.its.dot.gov/research_archives/connected_vehicle/pdf/DSRCReportCongress_FINAL_23NOV2015.pdf



Por que o WAVE DSRC?

Rede rápida
Aquisição,
segurança e
privacidade

O WAVE DSRC oferece troca frequente e imediata de mensagens de segurança entre veículos, permitindo aplicações de segurança ativa. DSRC oferece autenticação e privacidade de mensagem de segurança.

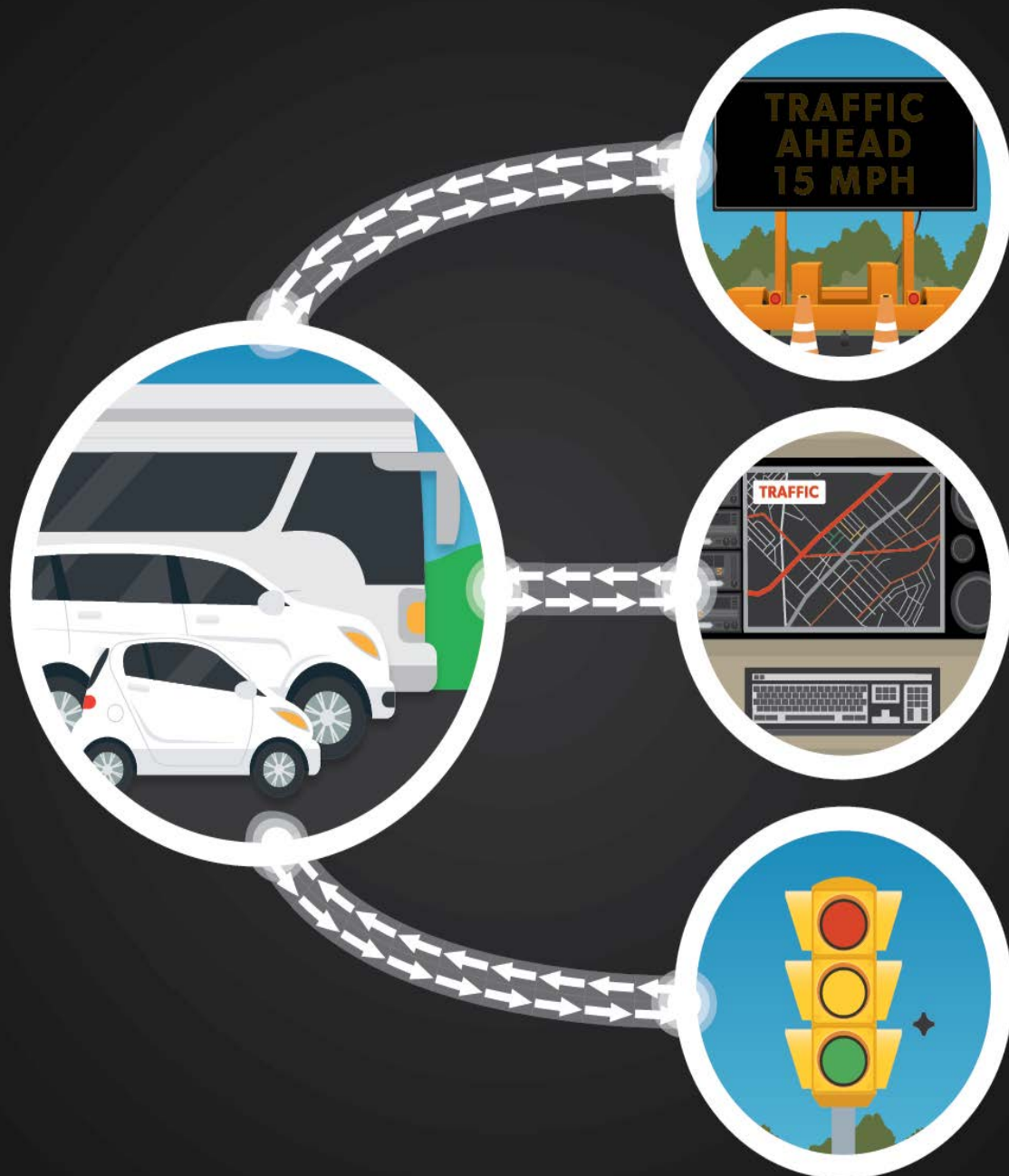


Por que a DSRC?

Interoperabilidade

DSRC pode facilitar a interoperabilidade entre os diferentes tipos de veículo. Diferentes marcas, modelos e tamanhos. Os veículos podem “ouvir uns aos outros” de maneira confiável e com privacidade protegida.

A DSRC também trabalha com diferentes tipos de infraestrutura.



Evoluindo para o futuro

▪ WAVE DSRC de 5,9 GHz:

- Através de extensa pesquisa, foi demonstrado que a DSRC atende aos requisitos técnicos, do usuário e institucionais para determinadas aplicações de transporte

▪ Oportunidades no horizonte:

- 5G, 60 GHz
- Rádios definidos por software
- Novas formas de Wi-Fi

▪ Pesquisa do USDOT:

- USDOT pesquisando essas oportunidades em relação à DSRC para definir sua capacidade de sustentar os usos de transporte cooperativo
- Rastreamento/participação em fóruns de padrões - ITU, ISO, IEEE 802.11/1609, 3GPP
- Monitoramento oneM2M e outra Internet das coisas (IoT, Internet of Things); maior engajamento?

Certificação

- O USDOT selecionou competitivamente três prestadores de serviços de certificação - Danlaw, 7Layers e OmniAir Certification Services (OCS) - todos trabalham através de um Conselho de Operação de Certificação (COC) para desenvolver serviços de certificação
- Os serviços de certificação estarão disponíveis durante as fases de compilação e operação dos pilotos de CV de forma remunerada
- A visão é ajudar a indústria a organizar e executar um programa de certificação auto-sustentável que suporte a implantação de serviços baseados em DSRC



Danlaw provides connected vehicle telematics solutions and embedded electronics to OEMs and their Tier-1 supply chain.

Andrew Donaldson
+1 (248) 957-9829
andrewd@danlawi
nc.com



7Layers is an international group of engineering & test centers having a core competence in wireless technologies.

Dimitri Khijniak
+1 (949) 732-8022
dmitri.khijniak@7l
ayers.com



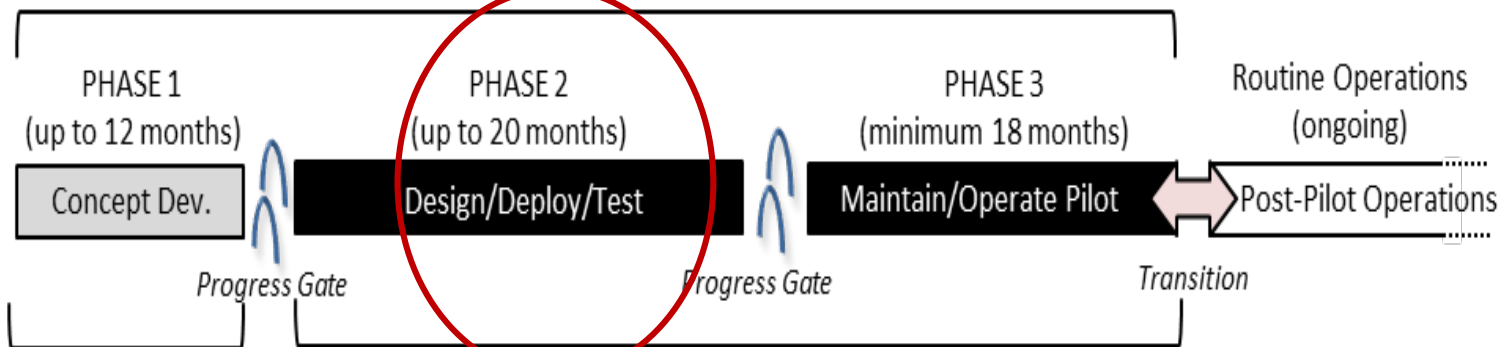
OmniAir Certification Services (OCS) is a non-profit organization founded by OmniAir to execute independent certification for the intelligent transportation industry.

Mike Brown
+1 (210) 323-3651
mabrown@swri.or
g

Programa de implantação do piloto de veículos conectados



Connected Vehicle Pilot Deployment (up to 50 months)



Follow-On Cooperative Agreement

LOCAIS DO PILOTO



Cidade de Nova Iorque



ICF/Wyoming



Tampa (THEA)

Locais de implantação do piloto de veículos conectados

ICF/Wyoming

- Reduza o número e a gravidade dos incidentes relacionados ao clima adverso no corredor I-80, para melhorar a segurança e reduzir os atrasos relacionados a incidentes.
- Focado nas necessidades dos operadores de veículos comerciais no Estado de Wyoming.



Cidade de Nova Iorque

- Melhore a segurança e a mobilidade dos viajantes em Nova Iorque por meio de tecnologias de veículos conectados.
- Tecnologia veículo a veículo (V2V) instalada em até 10.000 veículos em Midtown Manhattan e tecnologia de veículo para infraestrutura (V2I) instalada ao longo de artérias com taxas elevadas de acidentes em Manhattan e centro de Brooklyn.



Tampa, Tampa Hillsborough Expressway Authority (THEA)

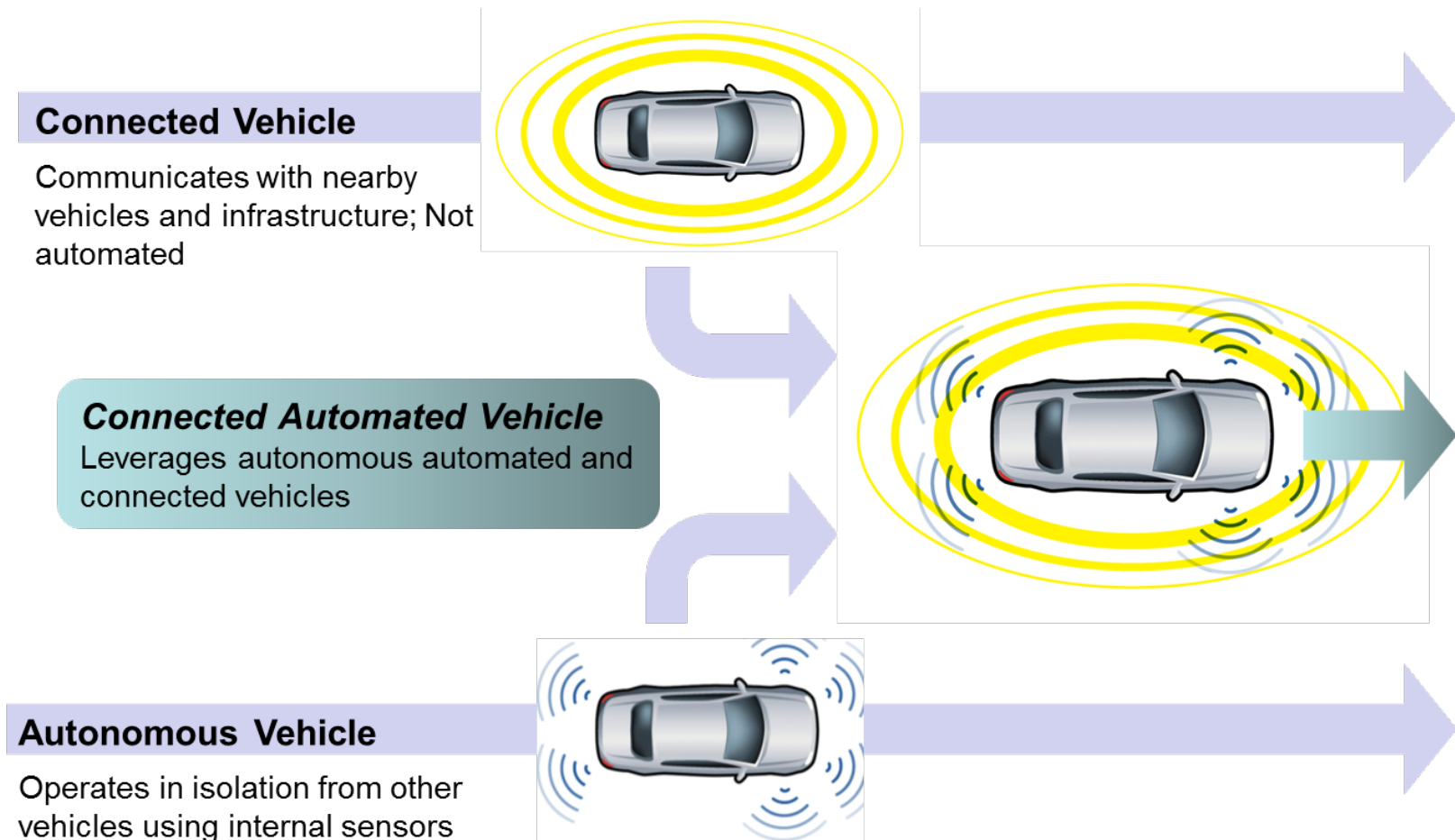
- Alivie congestionamentos e melhore a segurança durante o horário de deslocamento matinal.
- Implante diversas tecnologias de veículos conectados dentro e nas proximidades de linhas expressas reversíveis e três grandes artérias no centro de Tampa para resolver os desafios de transporte.



Avançando para o futuro



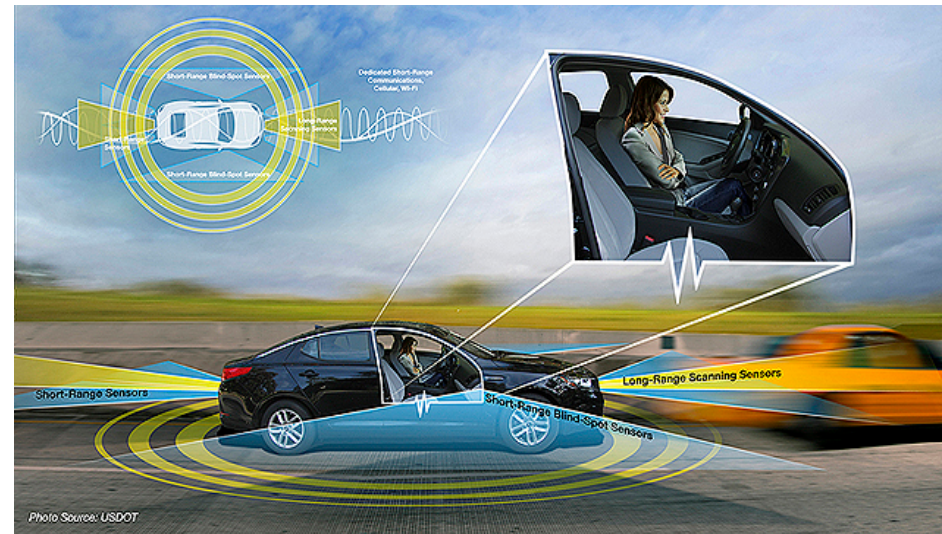
A conectividade desencadeia o potencial de veículos automatizados



Automação do USDOT

Políticas e iniciativas de implantação

- Pesquisa de automação multi-modal (http://www.its.dot.gov/research_areas/automation.htm; <https://ops.fhwa.dot.gov/regulationpolicy/avpolicyactivities/index.htm>)
- Guia Federal de Política de Veículos Automatizados da NHTSA (<http://www.nhtsa.gov/About+NHTSA/Press+Releases/dot-initiatives-accelerating-vehicle-safety-innovations-01142016>)
- Desafio de cidade inteligente
- Workshop de veículo motorizado comercial (CMV, Commercial Motor Vehicle) ITE da FMCSA
- AGIR RÁPIDO: Iniciativa de implantação de tecnologias avançadas de gestão de transporte e congestionamento
- Comitê Consultivo de Automação em Transporte (ACAT, Advisory Committee on Automation in Transportation) (<https://www.transportation.gov/briefing-room/dot0717>)
- Programa piloto de demonstração de automação ([https://www.transportation.gov/fastlane/dot-seeks-proposals-automated-vehicle-technology-\"proving-grounds\"](https://www.transportation.gov/fastlane/dot-seeks-proposals-automated-vehicle-technology-\))



Tecnologias avançadas e cidades inteligentes

A convergência tecnológica revolucionará o transporte, melhorando significativamente a segurança e a mobilidade, reduzindo custos e impactos ambientais

Veículos conectados

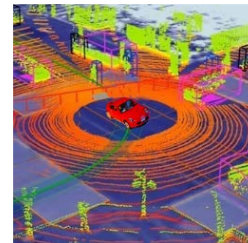
Automação de veículos

Internet das Coisas

Aprendizado de máquina

Big Data

Consumo colaborativo



Veículos conectados-automatizados



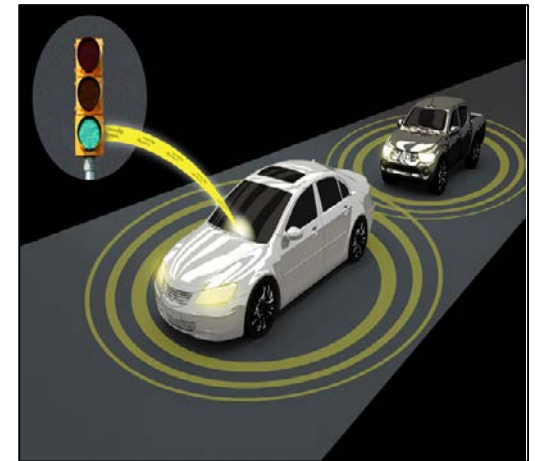
Cidades inteligentes

Benefícios

- Ordem de melhorias de segurança de magnitude
- Redução de congestionamentos
- Redução de emissões e uso de combustíveis fósseis
- Melhoria do acesso a trabalhos e serviços
- Custos de transporte reduzidos para o governo e usuários
- Melhoria da acessibilidade e mobilidade

Recursos de implantação de V2I do FHWA: *Ajudando a preparar para veículos conectados*

- Recursos incluem: diretrizes, white papers e ferramentas do praticante (<http://www.its.dot.gov/v2i/index.htm>)
- Auxilia no planejamento para investimentos e implantação futuros de sistemas de V2I
- Não impõe novas exigências sobre os governos locais
- Harmonizado com esforços relacionados por outras agências modais do USDOT
- Atualizações subsequentes em recursos também incorporarão os resultados de pesquisas de ITS



Para mais informações

Steve Sill

USDOT / ITS JPO

Steve.Sill@dot.gov



Facebook: www.facebook.com/DOTRITA

Site: <http://www.its.dot.gov>

