



# **MOBILIDADE E SISTEMAS DE TRANSPORTES**

---

## **TECNOLOGIAS PARA MONITORAMENTO E CONTROLE DE TRANSPORTES**



Prof. Dr. Daniel Caetano

2019 - 1

# Objetivos

- Conceituar os Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS)
- Conhecer algumas das principais tecnologias usadas nos Sistemas de Transportes
- Discutir possíveis aplicações para essas tecnologias na melhoria dos Sistemas de Transportes



# Material de Estudo



---

<b>Material</b>	<b>Acesso ao Material</b>
Apresentação	<a href="http://www.caetano.eng.br/">http://www.caetano.eng.br/</a> (Mobilidade e Sistemas de Transportes – Aula 12)
Minha Biblioteca	-
Biblioteca Virtual	Transporte e Modais com Suporte de TI e SI. pg 200 a 225. Rastreamento de Veículos.
Material Adicional	Sistemas Inteligentes de Transportes - <a href="https://tinyurl.com/yylx296a">https://tinyurl.com/yylx296a</a>

---



# SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTES - ITS



# Sistemas Inteligente de Transportes

- Motivação
  - Transporte afeta (muito) as atividades humanas
  - Alta demanda, concentrada (horários, vias/linhas...)
    - Congestionamentos
    - Pressão por aumento de eficiência
    - Pressão por aumento no N.S.
- Como melhorar?
  - Mais infra... Custo!
  - Otimização do tráfego
  - Automação



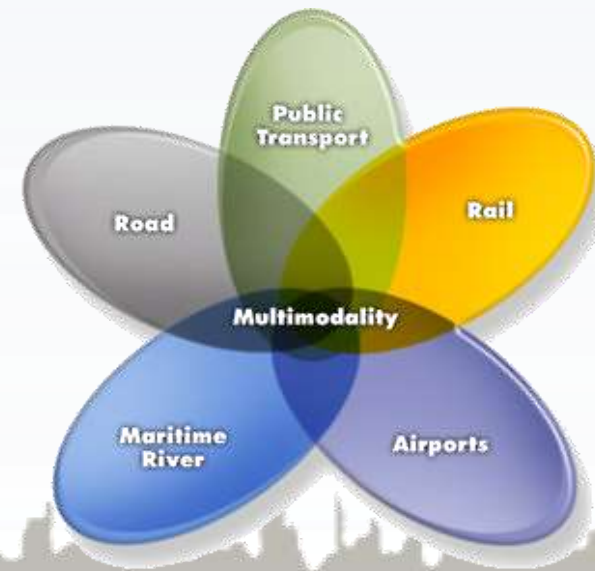


# Sistemas Inteligente de Transportes

- Qual é a ideia?
  - Uso de novas tecnologias
  - Melhorar segurança, eficiência e conveniência
  - Transporte de pessoas e mercadorias
  - Transporte nos diversos modais

I  
T  
S

*Denominação dada às soluções de eletrônica, tecnologia da informação e comunicação sem fio aplicadas aos transportes*



# Alguns Objetivos dos ITS

- Ampliar
  - A eficiência de operação
  - A eficiência de uso (informações)
  - A utilidade (reduzir impedância)
  - A segurança.
- Melhorar a percepção de qualidade
  - Fornecer subsídios para aprimoramento.



# Alguns Desafios dos ITS

- Aumento de capacidade: aumenta tráfego
- Comportamento não é 100% previsível
- “Atraso” entre informação e ação
  - A via X está boa...
  - “Então eu vou pra lá...”
  - Vai estar boa?





# Áreas de ITS

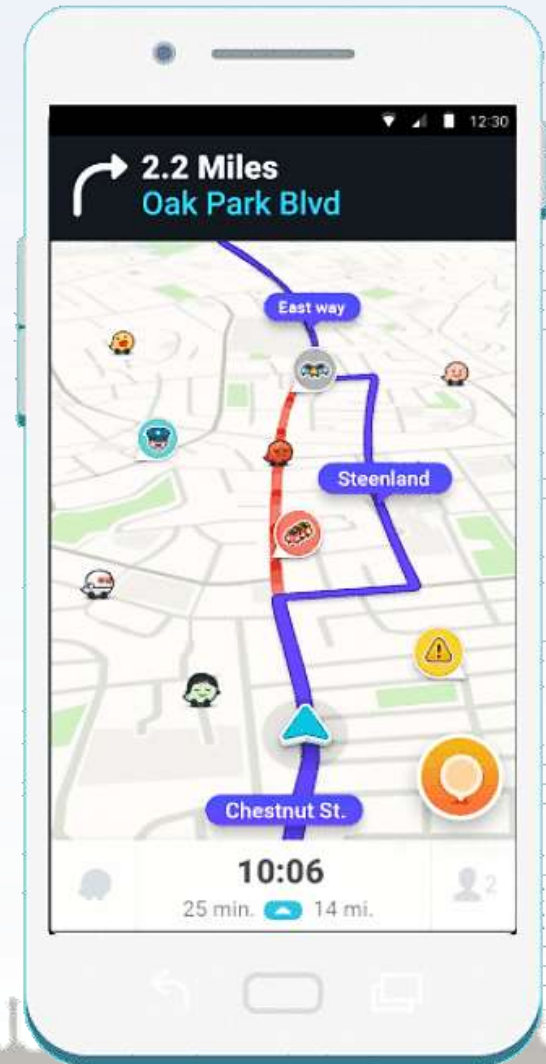
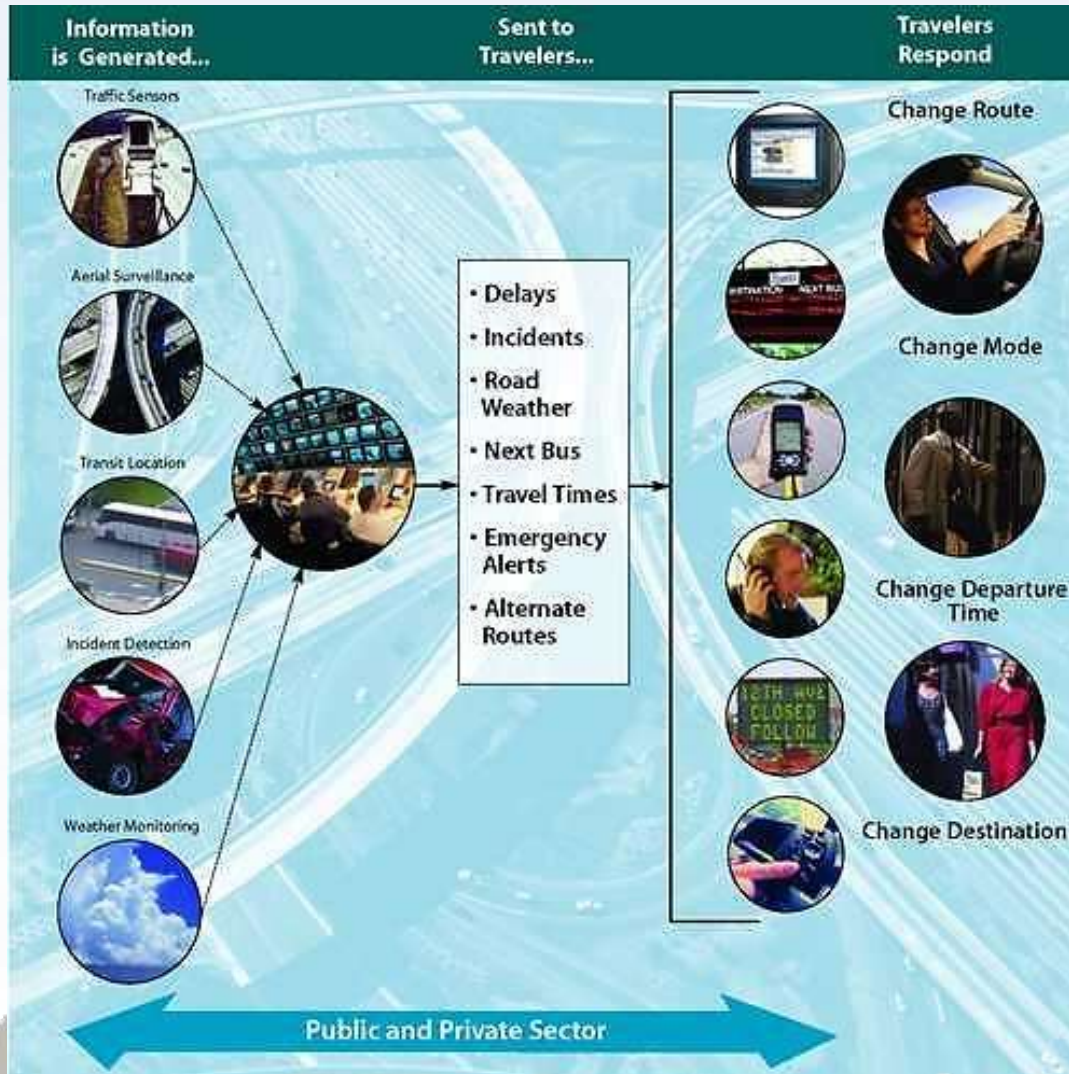
- **ATMS:** Advanced Transportation Management Systems
  - Infraestrutura e engenharia
  - Monitoram e produzem dados
  - Controlam elementos do sistema
- **ATIS:** Advanced Traveler Information Systems
  - Voltado ao usuário do sistema
  - Em geral recebem dados do ATMS já tratados
- **APTS:** Advanced Public Transportation Systems
- **AVCSS:** Advanced Vehicle Control and Safety Systems

# ATMS Advanced Transportation Management Systems

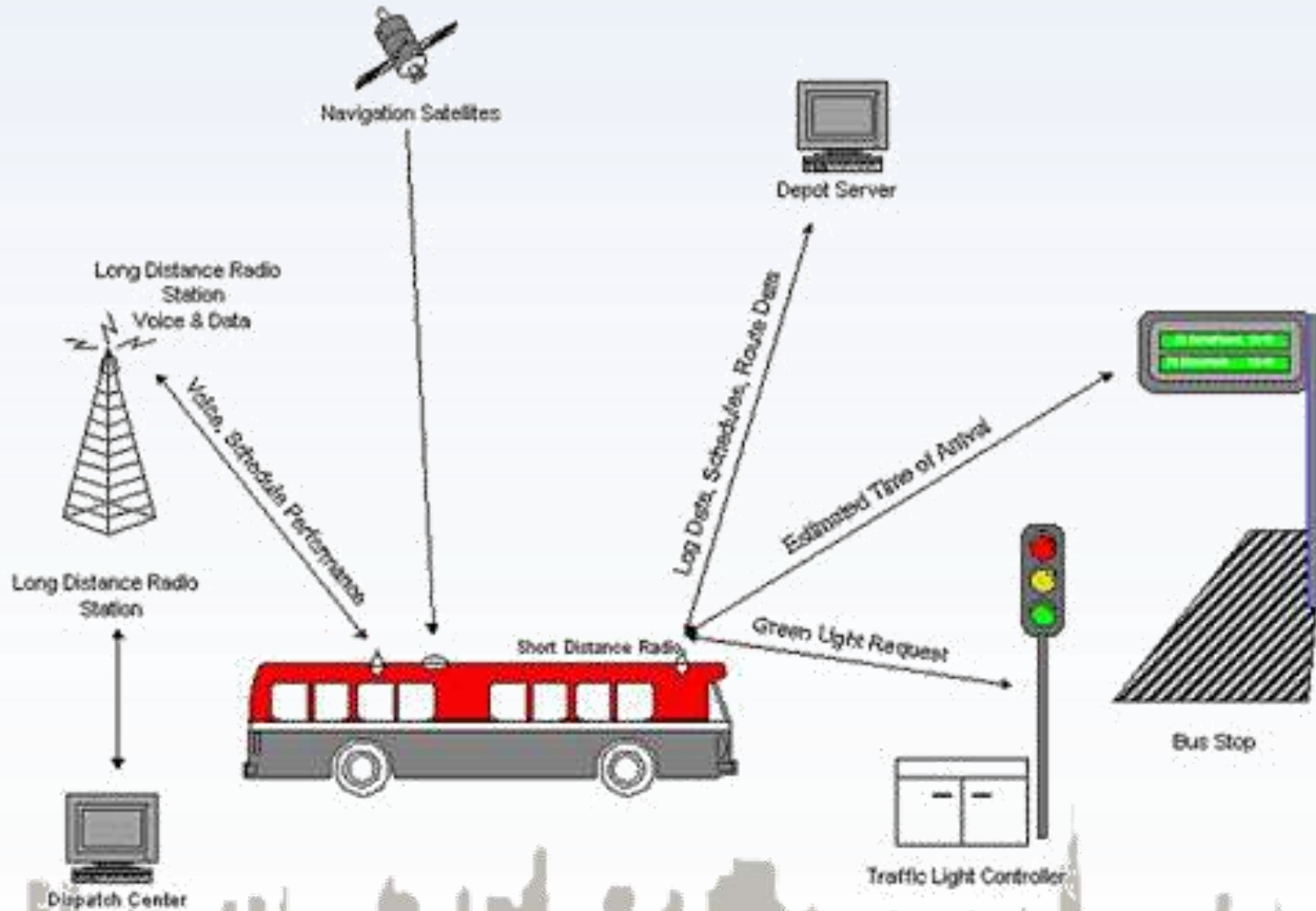




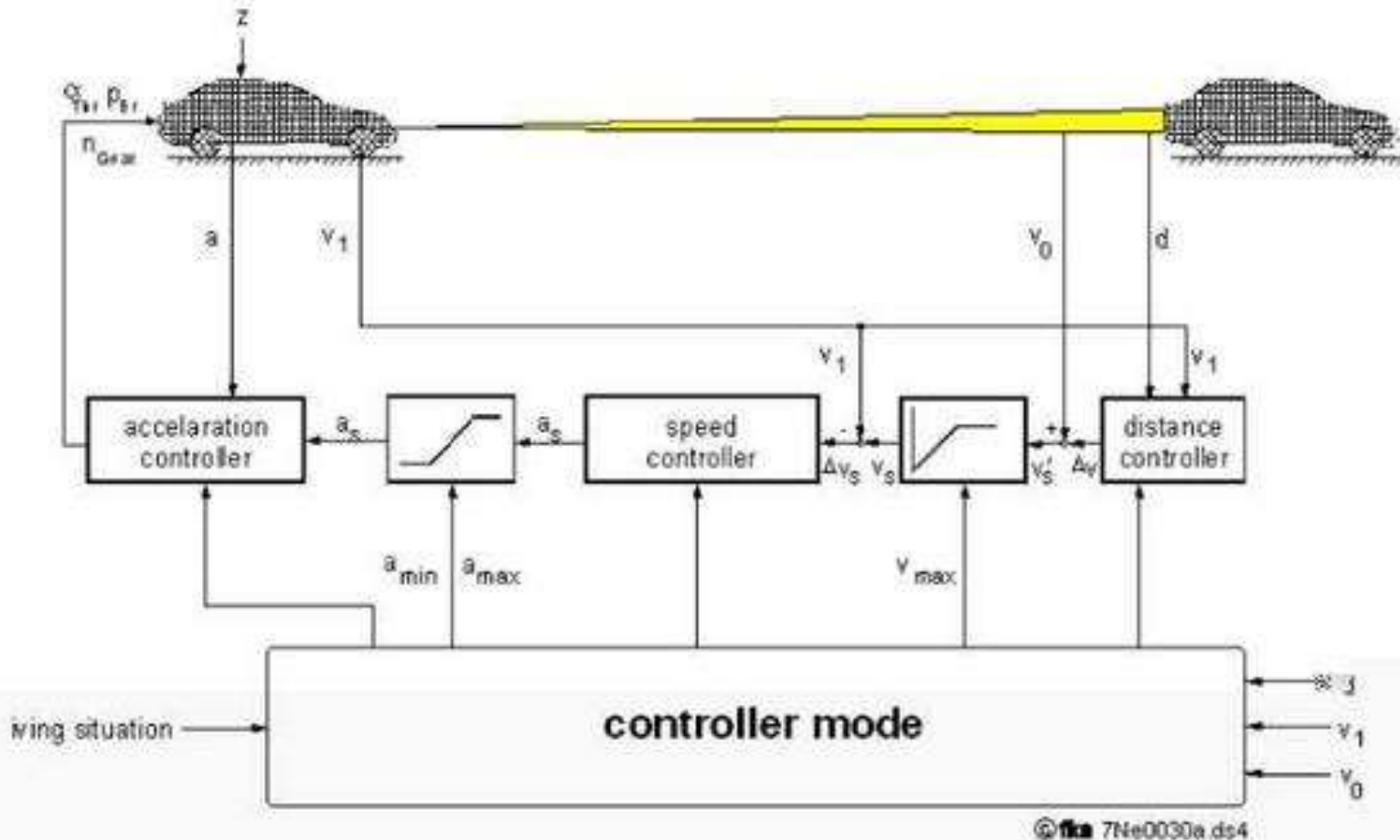
# ATIS Advanced Traveler Information Systems



# APTS Advanced Public Transportation Systems



# Advanced vehicle control and safety systems (AVCSS).





# APLICAÇÕES DE ITS



# Circulação Urbana e Segurança

- Monitorar desempenho e controlar circulação
  - Identificar gargalos e situações atípicas
  - Garantir o cumprimento das leis
- Coleta automatizada de dados
  - Sistemas viários muito dispersos
- Semáforos inteligentes
- Contadores de fluxo
- Controles fotográficos
- Informações aos usuários.



# Gestão do Transporte Público

- Monitorar desempenho e controlar operação
  - Garantir qualidade do serviço
  - Exige: coleta + análise de informações.



# Gestão do Transporte Público

- Coleta de dados automática e não obstrusiva
  - Rede dispersa, muitos pax, caráter dinâmico
  - Verificar cumprimento de programação e N.S.
  - GPS, bilhetagem eletrônica, câmeras + I.A....
- Informações aos usuários





# Bilhetagem Eletrônica de T.C.

- Arrecadação de tarifas
  - Geração e controle de informações sobre demanda
  - Redução de fraudes e evasão
  - Melhorar tempos de embarque
  - Melhorar imagem do sistema
  - Reduzir custo operacional
  - Venda dentro x fora do veículo
- Bilhetes magnéticos, fichas plásticas, cartões
  - Integração (por tempo ou não), tarifas variadas, etc.
  - Facilitar recolhimento e repartição de receita





# Sistemas de Qualidade (Circ. e T.P.)

- Modernizar gestão e operação
  - N.S., desperdícios, falhas de comunicação...
  - Implantar sistema de garantia da qualidade
- Melhoria contínua e auto avaliação
  - Coleta/análise de dados de desempenho
- Avaliação eletrônica pelo usuário
  - Motivos de descontentamento de usuários
  - Diagnósticos de deficiências de operação

# Sistemas de Atendimento Especial

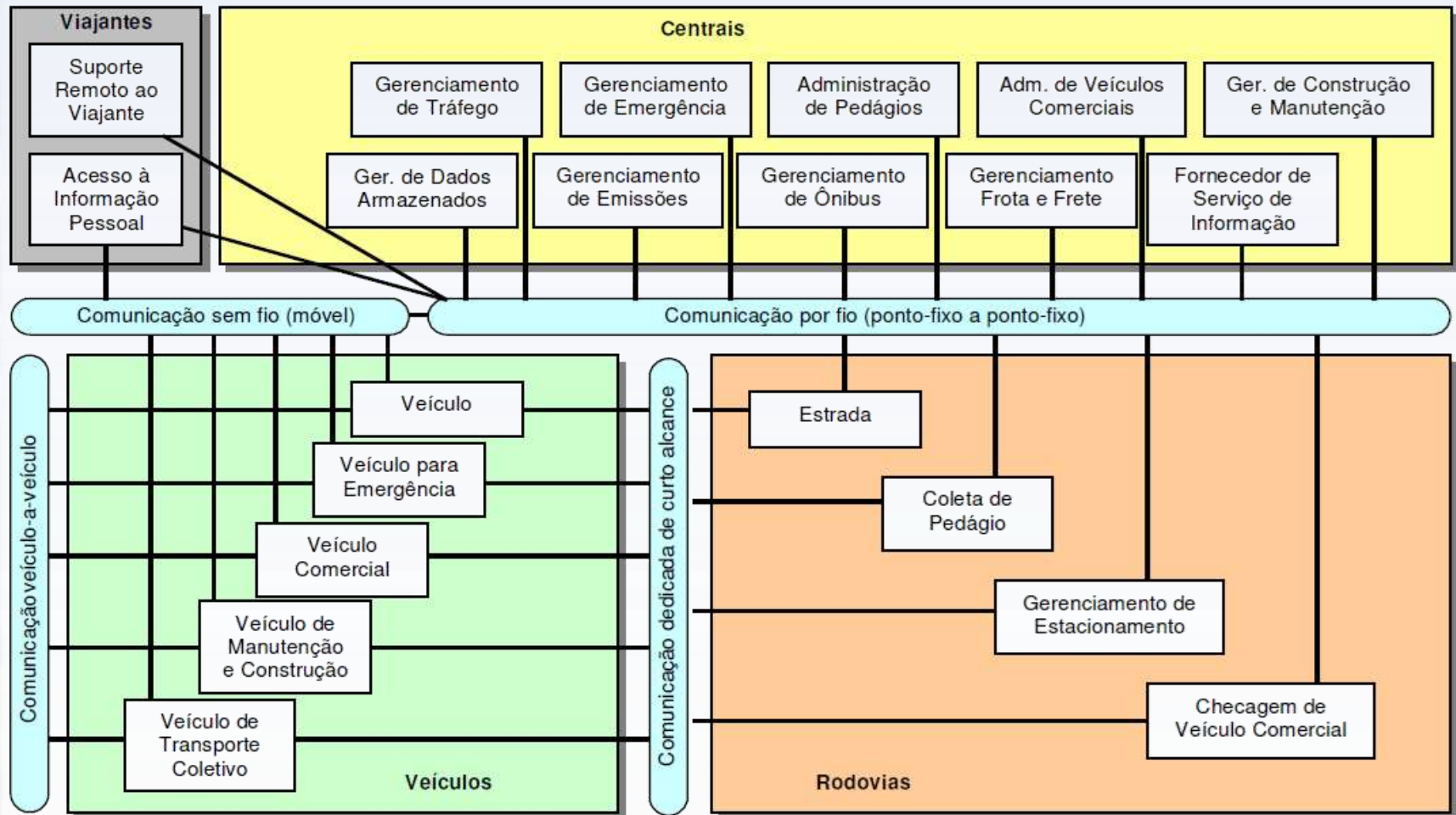
- Acessibilidade
  - Sob demanda (Ex.: Atende+)
- Trajetos Dinâmicos
  - Loggi



# PRINCIPAIS TECNOLOGIAS USADAS EM ITS



# Arquitetura Nacional de ITS (EUA)



**Figura 1: Subsistemas e módulos da arquitetura de referência NIA.**

# Tecnologias Mais Comuns

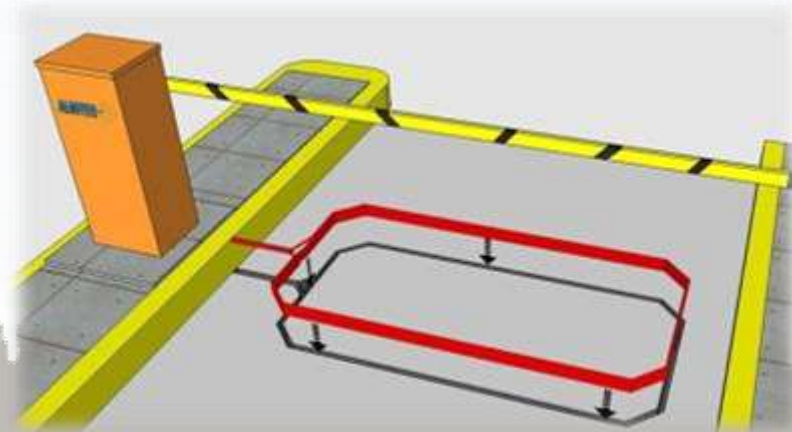
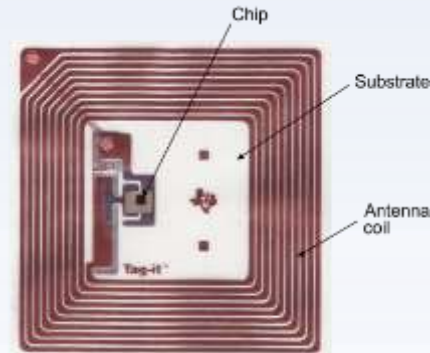
- Transmissão de Dados
  - Cabo
  - GPRS/3G/4G
  - Bluetooth
  - WiFi.





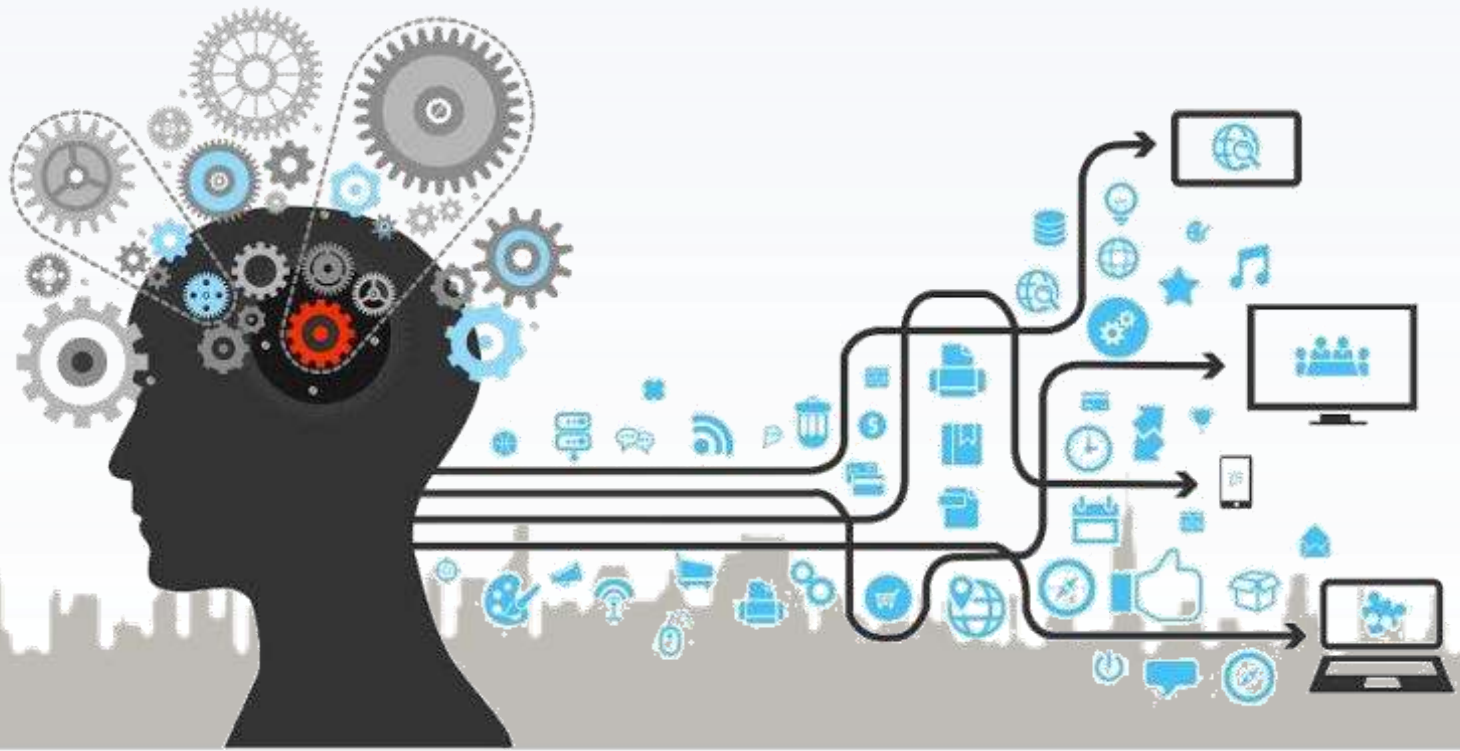
# Tecnologias Mais Comuns

- Localização e Detecção
  - GPS
  - RFID
  - Código de Barras / QR Code
  - Lacres eletrônicos
  - Laços Indutivos
  - Câmeras.



# Tecnologias Mais Comuns

- Tratamento de Dados (DW/Big Data)
  - Inteligência Artificial
    - Data Mining



# Aplicações de Tecnologias

- Monitoramento e Fiscalização
  - Sistemas de Gestão da Qualidade de T.P.
    - Velocidade, embarques/desembarques, carregamento, paradas
    - Radares, RFID, QR, Laços Indutivos, Rádio, GPS, 3G
  - Sistema de Atendimento a Incidentes
    - Câmeras [+I.A.] + Rádio, GPS
  - Controle de Velocidade / Sinalização
    - Radares, Laços Indutivos + Câmeras [+I.A.]



# Aplicações de Tecnologias

- Monitoramento e Fiscalização
  - Controle de Emissões
    - Sensores específicos, GPS, 3G...
  - Localização Automática de Veículos
    - GPS, GPRS/RFID
  - Rastreamento (Veicular ou Produtos)
    - GPS, 3G/GPRS, QR/Barras
  - Lacres Eletrônicos e Inspeção não-intrusiva
    - RFID / Raio X



# Aplicações de Tecnologias

- Sistemas de Informações
  - Coletas de Dados (O/D)
    - Tablets, telefones, 3G, GPS
  - Sistemas de Orientação sobre Rotas (incidentes)
    - Rotas alternativas: GPRS, 3G
  - Navegação Tradicional
    - GPS, 3G/GPRS, RFID, I.A.
  - Sinais Variáveis (placas de trânsito, informações...)
    - Velocidade – associada a controle de velocidade
    - Informação fixa ou variável: PRS/3G
    - Ônibus (tempo de espera, linhas): RFID, Rádio/3G+GPS



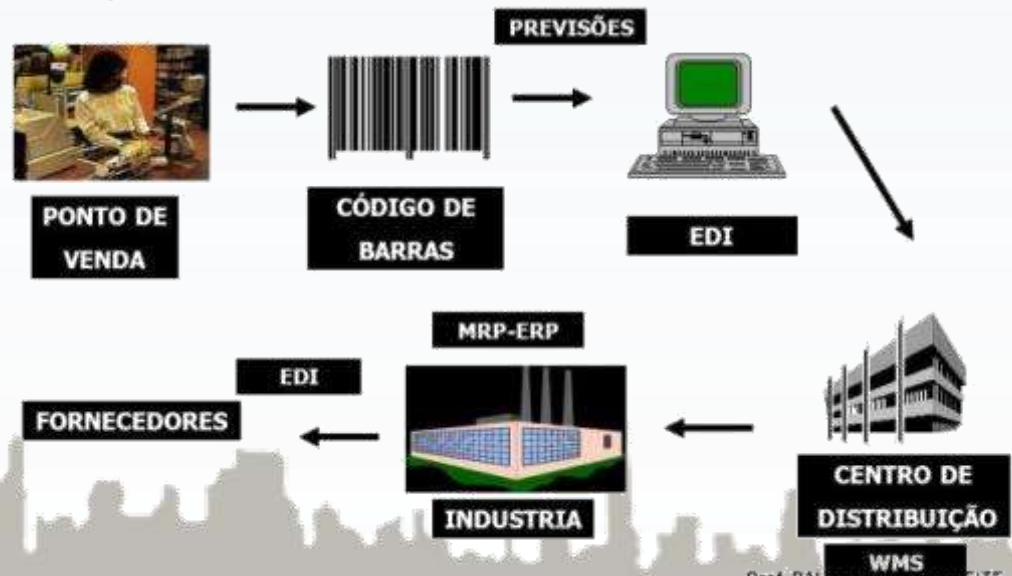


# Aplicações de Tecnologias

- Sistemas de Informações

- Localização de produto na cadeia de suprimentos

- Desembarque de produtos
- Recebimento em armazéns
- Rastreamento em geral
- Estoque

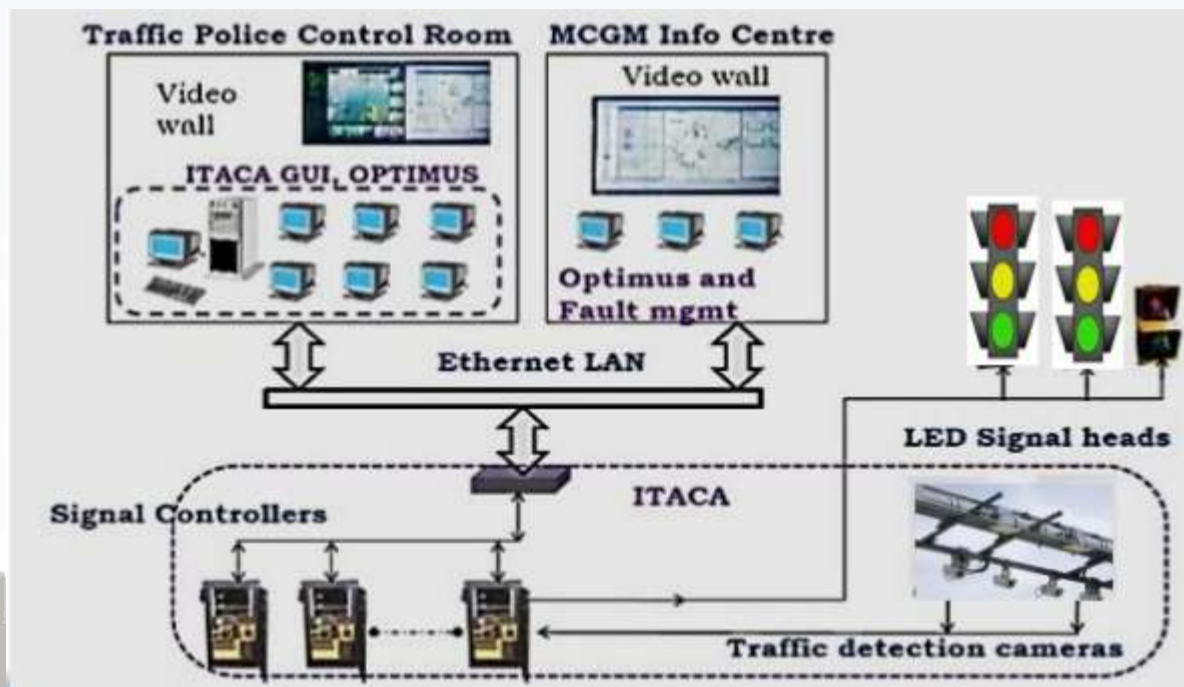


# Aplicações de Tecnologias

- Controle e Gerenciamento de Fluxo
  - Controle Automático de Veículos e Portas
    - Veículos guiados (metrô/trem)
    - Laços Indutivos, RFID, GPS, Sensores diversos
  - Controle de Acesso às Vias Expressas
    - Impedir fluxo: saturação
    - Fixa (pré-programada) x Atuada (3G/GPRS/Cabo)
    - Controle coordenado

# Aplicações de Tecnologias

- Controle e Gerenciamento de Fluxo
  - Semáforos Inteligentes
    - Laços Indutivos, câmeras [+I.A.], RFID
    - Coordenação (fixa ou atuada)



# Aplicações de Tecnologias

- Controle e Gerenciamento de Fluxo
  - Tarifação Automatizada de Veículos
    - RFID, câmera+I.A., apps telefônicos
  - Tarifação Eletrônica de Passageiros
    - RFID, Bilhetes Magnéticos, SmartCards
- Ambientais / Diversos
  - Controle de Poluição
  - Iluminação Inteligente
  - Controle de intrusão





# CONCLUSÕES



# Resumo

- ITS: Uso da Tecnologia
    - Inúmeras inovações recentes
  - Controle, segurança, eficiência
    - Sensores + Sistemas de Processamento
  - Aplicações diversas
    - Tecnologias comuns
- 
- Inovações e Tendências em Transporte
    - Para onde caminhamos?

# PERGUNTAS?



# ATIVIDADE





# Atividade

- Avalie os problemas que você enfrenta no transporte para o trabalho, faculdade ou casa
- Discuta com seu grupo:
  - a) Escolha um dos problemas do grupo (de preferência um que envolva a maioria das pessoas)
  - b) O grupo consegue imaginar um uso das tecnologias existentes para tentar mitigar esse problema? Como?
- Anote suas conclusões para uma discussão com a sala!