



MOBILIDADE E SISTEMAS DE TRANSPORTES

TENDÊNCIAS E INOVAÇÕES EM TRANSPORTES

Prof. Dr. Daniel Caetano

2019 - 1

Objetivos

- Apresentar os princípios que norteiam as inovações em transportes
- Apresentar e discutir algumas das principais inovações recentes



Material de Estudo



Material	Acesso ao Material
Apresentação	http://www.caetano.eng.br/ (Mobilidade e Sistemas de Transportes – Aula 13)
Minha Biblioteca	-
Biblioteca Virtual	-
Material Adicional	-



TENDÊNCIAS EM TRANSPORTES



Tendências em Transportes

- Objetivo Geral:
 - Melhorar a qualidade de vida das pessoas
- Como?
 - Evitar vazios urbanos
 - Garantir a segurança e liberdade de escolha
 - Ampliar a mobilidade e acessibilidade
 - Reduzir o consumo de combustíveis
 - Reduzir emissão de poluentes

TRAFFIC CALMING



Traffic Calming?

- Projeto físico com propósito de segurança
 - Pedestres
 - Ciclistas
 - Motoristas



Traffic Calming - Estratégias

- Estratégias de Engenharia
 - Mudanças visuais
 - Estreitamento de via
 - Deflexão vertical
 - Deflexão horizontal
 - Bloqueios e restrição de acesso.
- Estratégias educativas
 - Limitar velocidade
 - Sinalização reativa-informativa.

Traffic Calming

- Ejemplos de medidas



Traffic Calming

- Ejemplos de medidas



Traffic Calming

- Ejemplos de medidas



Traffic Calming

- Ejemplos de medidas



Traffic Calming

- Ejemplos de medidas



Traffic Calming

- Ejemplos de medidas



Traffic Calming

- Exemplos de medidas



COMPARTILHAMENTO DE VEÍCULOS E ESTACIONAMENTO



Compartilhamento de Veículos

- Estratégias:
 - Aumentar a eficiência do uso dos equipamentos
 - Aumentar o acesso aos diferentes modos
 - Reduzir espaço necessário com estacionamento.



Compartilhamento de Veículos

- Exemplos



Compartilhamento de Veículos

- Exemplos



<https://www.car2go.com/>

<http://www.vamofortaleza.com/>

Compartilhamento de Veículos

- Exemplos



<https://www.moobie.com.br/>



<https://www.urbano.eco.br/>

Compartilhamento de Veículos

- Exemplos



<https://www.yellow.app/patinetes-eletricos/>

<https://ongrin.com/>

Compartilhamento de Veículos

- Exemplos



<https://bikeitau.com.br/bikesampa/>

<https://www.yellow.app/>

E para o Estacionamento...

- Até para os autos tem novidade...



INOVAÇÕES NO TRANSPORTE COLETIVO URBANO



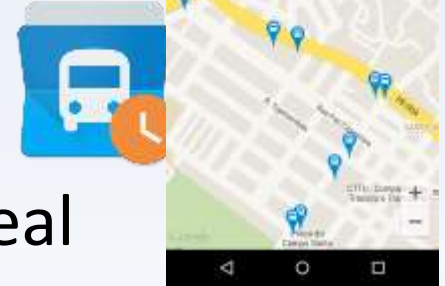
Auto-Pagamento

- Como funciona:
 - Próprio viajante paga
 - Não há catracas, roletas etc.
 - Verificação aleatória (multa para não pagantes).
- Objetivo:
 - Reduzir custos com estações e controle
 - Reduzir tempo de embarque/desembarque.
- Resultado:
 - Apenas 13% não pagam (Rio)
 - <https://tinyurl.com/y6z28735>



Aplicativos de Mobilidade

- Como funciona:
 - Fornecem informações em tempo real
 - Permitem monitoramento de veículos e paradas.
- Objetivo:
 - Permitir planejamento por parte do usuário
 - Tornar o transporte coletivo mais atrativo.
- Resultado:
 - Uso mais amplo para trajetos não recorrentes
 - Menor tempo de espera nos recorrentes.



Uso de Big Data



- Como funciona:
 - Coleta de dados por aplicativos
 - Coleta de dados de GPS
 - Processamento de informações em tempo real
- Objetivo:
 - Compreender os padrões de deslocamento
 - Prever sobrecargas e gargalos (para evitá-los)
- Resultado:
 - Melhor planejamento do sistema de transporte

E-Tickets



- Como funciona:
 - Pagamento por meio eletrônico
 - Mesmo meio de pagamento em diversos modos
- Objetivo:
 - Simplificar cobrança (acelerar embarque/desemb.)
 - Integrar estruturas tarifárias
 - Estimular o uso de transporte coletivo
- Resultado:
 - Adoção mais ampla do sistema

INOVAÇÕES EM CARGAS URBANAS



Veículos de Baixa Capacidade

- Restrições diversas de circulação



Entregas sob Demanda

- Aplicativos de entrega



Drones

- Evitar congestionamentos
 - Reduzir custos...



MUDANÇAS NA PAVIMENTAÇÃO DE VIAS



Asfaltos Porosos

- Vantagens:
 - Reduz enchentes
 - Reduz aquaplanagem
 - Mais aderente
- Desvantagens:
 - Menos durável
 - Permite maior poluição
 - Exige manutenção (“entope”)
 - Complica remoção de neve



Misturas Asfálticas Mornas e Frias

- Vantagens:
 - Reduz consumo de combustível
 - Agride menos o ambiente
 - Mais seguro para os operadores
 - Desgasta menos equipamentos
- Desvantagens:
 - Mais caro!



Asfalto-Borracha / RAP

- Vantagens:
 - Reaproveita materiais
 - Agride menos o ambiente
- Desvantagens:
 - Pode complicar a aplicação
 - Durabilidade varia
 - RAP x Borracha
 - Mais caro!



SOLUÇÃO COMPLETA:

BUS RAPID TRANSIT

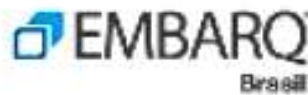
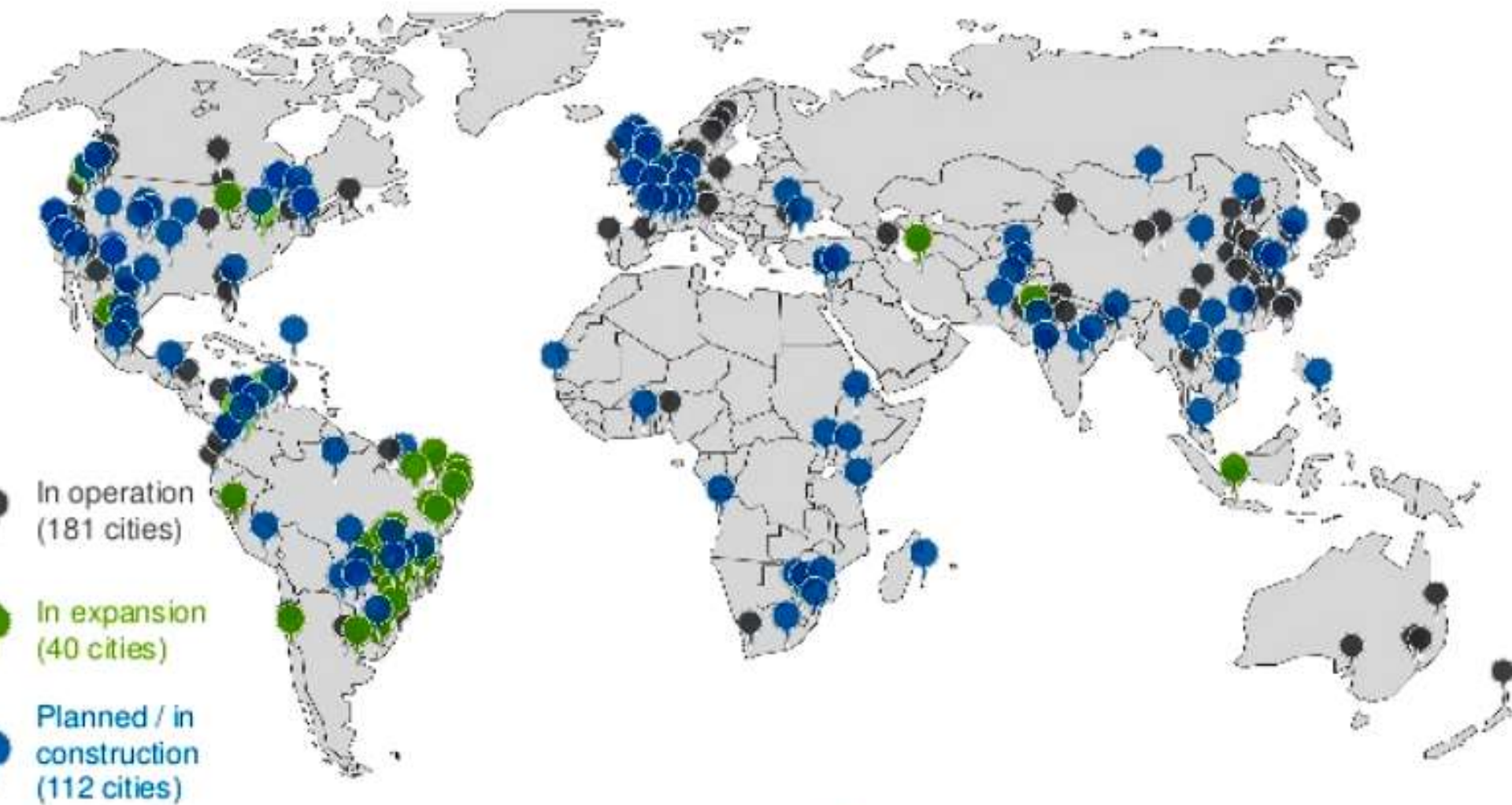
BASEADO EM PALESTRA DO PROF. ORLANDO STRAMBI



Solução Completa: BRTs

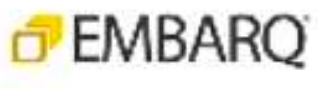
- BRTs não são apenas ônibus?
 - Ônibus: tecnologia da entidade de fluxo
 - BRT: solução de transporte
- Em 2010
 - Cerca de 50 em operação
 - Cerca de 100 em projeto
- Em 2019
 - Presentes e operando em 171 cidades
 - No Brasil: São 21 cidades
 - 12 corredores só em São Paulo

Solução Completa: BRTs



source: EMBARQ Brazil, 2014

Solução Completa: BRTs



source: EMBARQ Brazil, 2014

Solução Completa: BRTs

- Década de 1970 - Curitiba
 - BRT Básico
- Recentemente
 - Mudanças significativas em várias cidades em todo o mundo



Solução Completa: BRTs

Pereira, Colômbia
Carrera 8ª - Antes



Foto: Megabús S.A.
Cortesia de Ramón Muñoz
Aula de Orlando Strambi

Solução Completa: BRTs

Pereira, Colômbia
Carrera 8ª - Depois



Foto: Megabús S.A.
Cortesia de Ramón Muñoz
Aula de Orlando Strambi

Solução Completa: BRTs

- O que é um BRT, afinal?
 - Segundo o *TRCP Report 90 – Bus Rapid Transit – Volume 2: Implementation Guidelines*. TRB, 2003.

*“É um meio de transporte público rápido e **flexível**, com pneus de borracha, que combina **estações, veículos, serviços, vias de circulação** e elementos de **ITS** em um sistema integrado com forte **identidade**” (Tradução Livre)*

Solução Completa: BRTs

- Elementos de Infraestrutura de um BRT
 - Vias
 - Estações/Terminais
 - Cobrança de Tarifa
 - Veículos
 - Planos de Serviço e Operação
 - ITS – *Intelligent Transport Systems*

Solução Completa: BRTs

- Vias
 - Dedicadas/segregadas
 - 1 ou 2 faixas por direção
 - Em nível x “Subterrânea” x Elevada x Guiada



Solução Completa: BRTs

- Estações/Terminais
 - Uma ou mais plataformas
 - Existência ou não de faixa de passagem
 - Existência ou não de acesso em nível



Solução Completa: BRTs

- Cobrança de tarifa
 - Manual ou eletrônica
 - No veículo ou pré-pago
 - Tarifa única ou variável



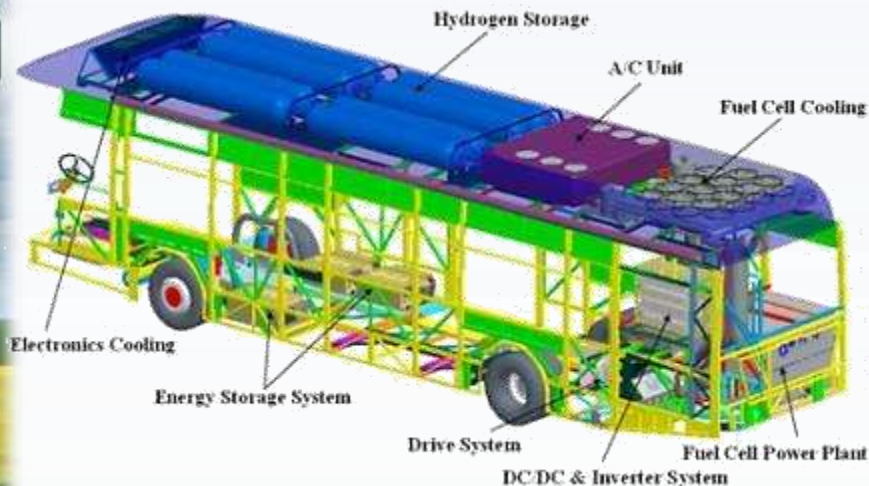
Solução Completa: BRTs

- Veículos
 - Capacidade (normal, articulado ou biarticulado)
 - Piso baixo ou elevado
 - Número e posição das portas



Solução Completa: BRTs

- Veículos – Propulsão
 - Diesel, Biodiesel, Gás Natural, Etanol
 - Híbridos (Elétricos/Diesel)
 - Trólebus / Células de Combustível (Hidrogênio)



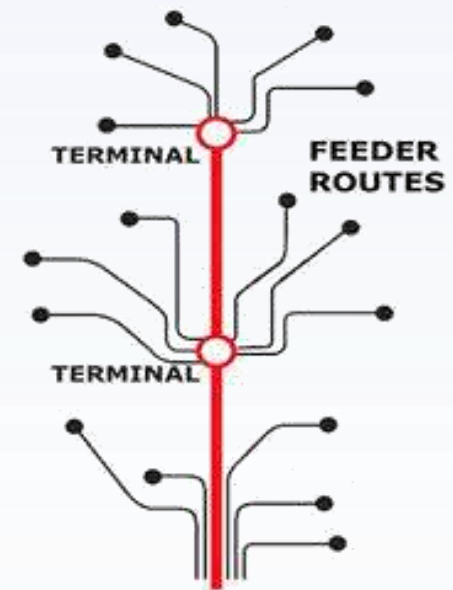
Solução Completa: BRTs

- Planos de Serviço e Operação
 - Número de corredores / Estrutura de rotas
 - Integração com outros sistemas
 - Expresso, parador...



Foto: Mariana Gil / EMBARQ Brasil

Medellín



Trunk and Feeder System

Solução Completa: BRTs

- Elementos de ITS
 - Priorização de Veículos / Controle Automático
 - Sistema de Informação ao Usuário
 - Contadores de passageiros...



Belo Horizonte



Bogotá

Solução Completa: BRTs

- É um sistema perfeito?



- O que atrai nessa solução?
 - Custo de implantação relativamente baixo
 - Solução flexível!
 - Rapidez de implementação

CONCLUSÕES



Resumo

- A tecnologia avança...
 - Bem como suas aplicações nos transportes
 - Há muito que já está em mudança...
 - E ainda há muito espaço para mudar
 - O objetivo é sempre...
 - Melhorar a qualidade de vida das pessoas
-

- Arcabouço legal
 - Política Nacional de Trânsito, de Mobilidade Urbana e de Meio Ambiente

PERGUNTAS?

