



# **MOBILIDADE E SISTEMAS DE TRANSPORTES**

---

## **MOBILIDADE, ACESSIBILIDADE E EQUIDADE**

Prof. Dr. Daniel Caetano

2019 - 1

# O que Significa Mobilidade Urbana?



# Como Isso se Relaciona com Acessibilidade?



# Elas se Relacionam com a Tarifa de Transporte?

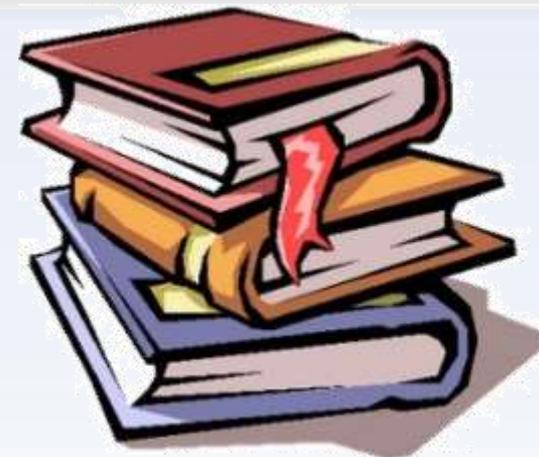


# Objetivos

- Apresentar e diferenciar os conceitos de mobilidade e acessibilidade
- Compreender o conceito de equidade e sua relevância
- Compreender a noção básica do Planejamento Tarifário



# 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 4)
Minha Biblioteca	Cidades Sustentáveis, Cidades Inteligentes: Des. Sustentável num Planeta Urbano, Caps 3 e 7.
Biblioteca Física	Transporte urbano, espaço e equidade (VASCONCELOS, 2001)
Material Adicional	Análise da Acessibilidade dos Espaços Urbanos para Usuários com Mobilidade Reduzida (Galindo, P.M; 2017) Custos dos Serviços de Transporte Público por Ônibus: Método de Cálculo (ANTP, 2017): <a href="https://bit.ly/2BDKVOH">https://bit.ly/2BDKVOH</a>

**RETOMANDO...**

# **USO DO SOLO X TRANSPORTES**



# Desenvolvimento Tradicional

- O transporte muda o espaço urbano!



- Ciclo Vicioso





# MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE



# O que é Mobilidade?

- Mobilidade: característica do que é móvel
  - Ou tem capacidade de se movimentar
- Mobilidade Urbana
  - De forma genérica, é considerada a capacidade das pessoas e cargas se deslocarem na cidade
  - Busca-se: facilidade e eficiência



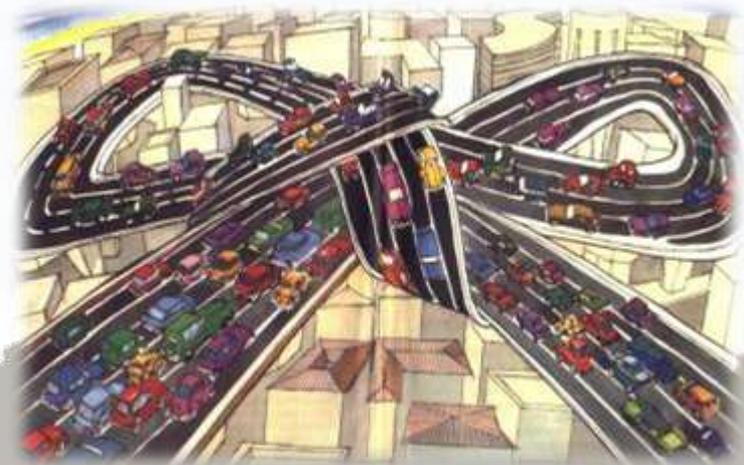
# O que é Mobilidade?

- Tecnicamente, a mobilidade é...
  - Característica associada às **pessoas**
  - Capacidade de se deslocar entre dois locais
  - Função da disponibilidade de modos de transporte



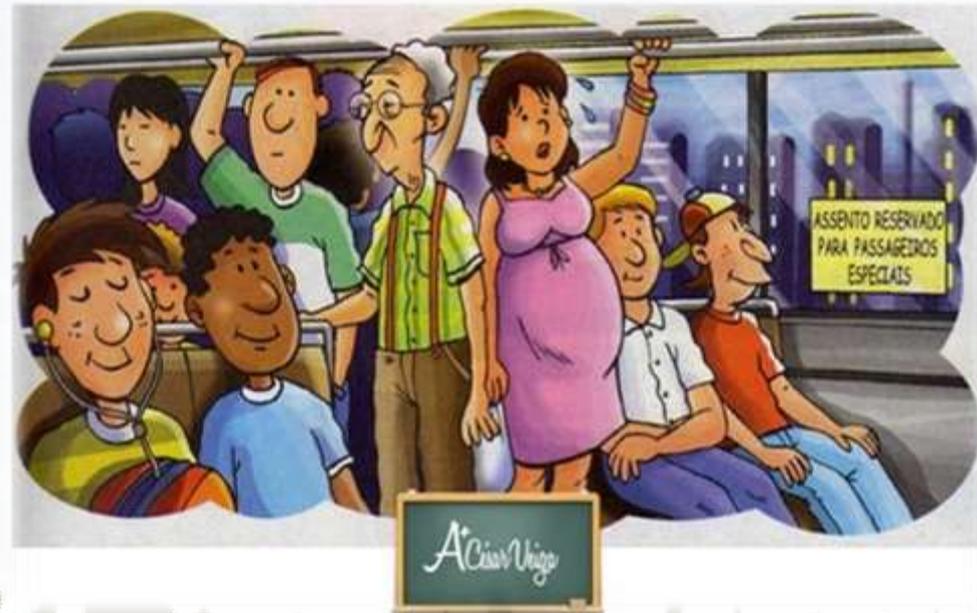
# O que é Mobilidade?

- Política Nacional de Mobilidade Urbana
- Plano de Mobilidade Urbana
  - Diretrizes para “Deslocamento Sustentável”
    - No contexto de “Cidades Sustentáveis”
  - Modos coletivos e não motorizados
  - Reduzir segregação espacial
  - Promover inclusão social



# Fatores da Mobilidade

- Só a existência de modos de transporte?
  - Possibilidade de acesso a eles
- Há outros fatores:
  - Sexo
  - Idade
  - Habilidade motora
  - Renda
  - ...



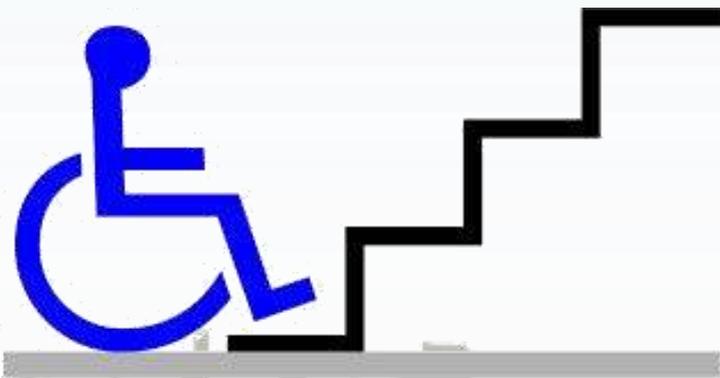
# O que é Acessibilidade?

- Acessibilidade: qualidade do que é acessível
  - Define a facilidade do acesso
- Acessibilidade Urbana
  - De forma genérica, é considerada a possibilidade de acessar espaços físicos urbanos e os serviços associados, com segurança e autonomia.



# O que é Acessibilidade?

- Tecnicamente, a acessibilidade é...
  - Característica associada aos **locais**
  - Capacidade de acessar um determinado local
  - Facilidade com que os locais são acessados por meio dos sistemas de transportes



# Fatores da Acessibilidade

- Basta conseguir acessar?
- Há fatores que quantificam o nível de acesso:
  - Distância
  - Tempo
  - Custo
  - Adaptação física
  - ...



# Mobilidade x Acessibilidade

- Em resumo:
  - Mobilidade
    - Capacidade de se locomover até diferentes locais
    - Possivelmente por diferentes meios
  - Acessibilidade
    - Capacidade de acessar o local desejado



# Mobilidade x Acessibilidade

- Estão relacionados!
  - Adianta existir um modo se não é acessível?
  - Local é acessível se não há como chegar lá?
- Melhorar mobilidade e acessibilidade?
  - Ações de planejamento urbano
  - Ações de transportes



# Mobilidade x Acessibilidade

- Pessoas: Limites Econômico-Sociais e Físicos
- Pessoas com Mobilidade Reduzida
  - Limitações na capacidade de deslocamento
  - Deficiências físicas e intelectuais
    - Adaptações físicas
  - Limitações de recursos?
    - Redução da tarifa?



# O CONCEITO DE EQUIDADE NO CONTEXTO DE MOBILIDADE



# O que é Equidade?

- É o mesmo que “igualdade”?
  - Não!



IGUALDADE



EQUIDADE

# O que é Equidade?

- Igualdade:
  - Todos são tratados como iguais
  - Ex.: \$ do ônibus a R\$ 50,00 para todos
- Equidade:
  - Tratamento varia com a condição individual
  - Ex.: \$ do ônibus em função da capacidade de pagar
- Necessidades diferentes...
  - Soluções diferentes.



# Busca pela Equidade

- É fácil atingir a equidade no T.P.?
  - Assunto complexo!
- Estrutura Tarifária e Valor da Tarifa
- Estrutura Tarifária
  - Bilhete único é equitativo?
  - Pagar em função da distância é equitativo?
- Valor da Tarifa
  - Quem paga a conta?



**NOÇÕES:**

# **PLANEJAMENTO TARIFÁRIO**



# Planejamento Tarifário

- Transporte: é atividade econômica

Prestador de  
Serviços

Consumidor de  
Recursos

Gerador de  
Empregos

Gerador de  
Efeitos Externos  
(Ex.: Ambientais)

# Planejamento Tarifário

- Pode ser encarado como insumo...  
para produção e consumo urbanos  
– ↑ eficiência urbana!



# Planejamento Tarifário

- Transporte Público: Tarifado
  - Como é calculada a tarifa?
- Mercado Regulado
  - Tarifa não se calcula, se fixa!
- Quem fixa a tarifa?
  - Municipal / Intermunicipal / Interestaduais
- Fixada com base em quê?
  - Baseada nos custos...
  - E no financiamento



# Planejamento Tarifário

- Quem financia?
  - Usuário
  - Beneficiário Indireto
  - Comunidade
- Tarifa Baixa x Alta
  - Redução de Viagens, degradação da frota...
  - Espoliação dos Usuários



# Planejamento Tarifário

- Restrição: Equilíbrio *Econômico-Financeiro*
- Tarifa + Outras Receitas = Custo
  - Desenvolvimento
    - Subsídio com objetivo econômico
  - Equidade/Inclusão no mercado
    - Subsídio com objetivo social



# Estimativa de Custos de TP

- Custos: Categorias

- Operação

- Pessoal
    - Energia
    - Material

- Capital

- Depreciação
    - Juros

---

  - Ônibus: 10 a 20%
      - Metrô: ~75%



# Estimativa de Custos de TP

- Métricas de Custo de Operação
  - \$/Distância
    - Energia, rodagem, manutenção
  - \$/Tempo
    - Salários
  - \$/Extensão de Via
    - Manutenção (Vias e trilhos, estações de parada, sinalização, energia...)
- Métrica de Custo de Capital
  - \$/Tempo: investimento, vida útil, taxa de juros



# Estimativa de Custos de TP

- Dois tipos de custos a considerar
  - Custos **Variáveis** x **Fixos**
    - **Dependem da km** x **Não dependem da km**



# Estimativa de Custos de TP

- Itens Fixos (75 a 80% do total)
  - \$/veículo.mês ou \$/mês
  - Capital (cerca de 15% do total - Ônibus)
  - Pessoal (cerca de 50% do total)
  - Administrativos



# Estimativa de Custos de TP

- Itens Variáveis (20 a 25% do total)
  - Combustível (15% do total)
  - Lubrificantes
  - Rodagem
  - Peças/Acessórios



# Estimativa de Pagantes de TP

- Número de Passageiros (Pax)
  - **Para tarifa**, são considerados apenas os pagantes
- Então...
  - Paga inteira? 1 pax.
  - Paga meia? 0,5 pax.
  - Isento? 0 pax.



# Estimativa da “Tarifa Total”

- Ausência de Subsídio
  - Receitas iguais aos custos

$$T.Pax = CF + CV.QP$$

– Onde:

- T: “Tarifa Total”
- Pax: número de passageiros transportados
- CF: custo fixo
- CV: custo variável
- QP: quilometragem percorrida

# Estimativa da “Tarifa Total”

- Outra forma:

$$T = \frac{\left( \frac{CFV}{PMM} + CV \right)}{IPK}$$

– Onde:

- T: “Tarifa Total”
- CFV: custo fixo por veículo (CF/TFrota)
- PMM: percurso médio mensal (QP/TFrota)
- CV: custo variável
- IPK: índice de passageiros por quilômetro (Pax/QP)
- TFrota: tamanho da frota

# Remuneração das Empresas

- Receita Operacional
  - Repassada ao poder público
- Remuneração da Empresa
  - Pagamento por Passageiro
    - Desequilíbrio entre empresas
  - Pagamento por km rodado
    - Superoferta / evasão da receita
  - Combinação de ambos



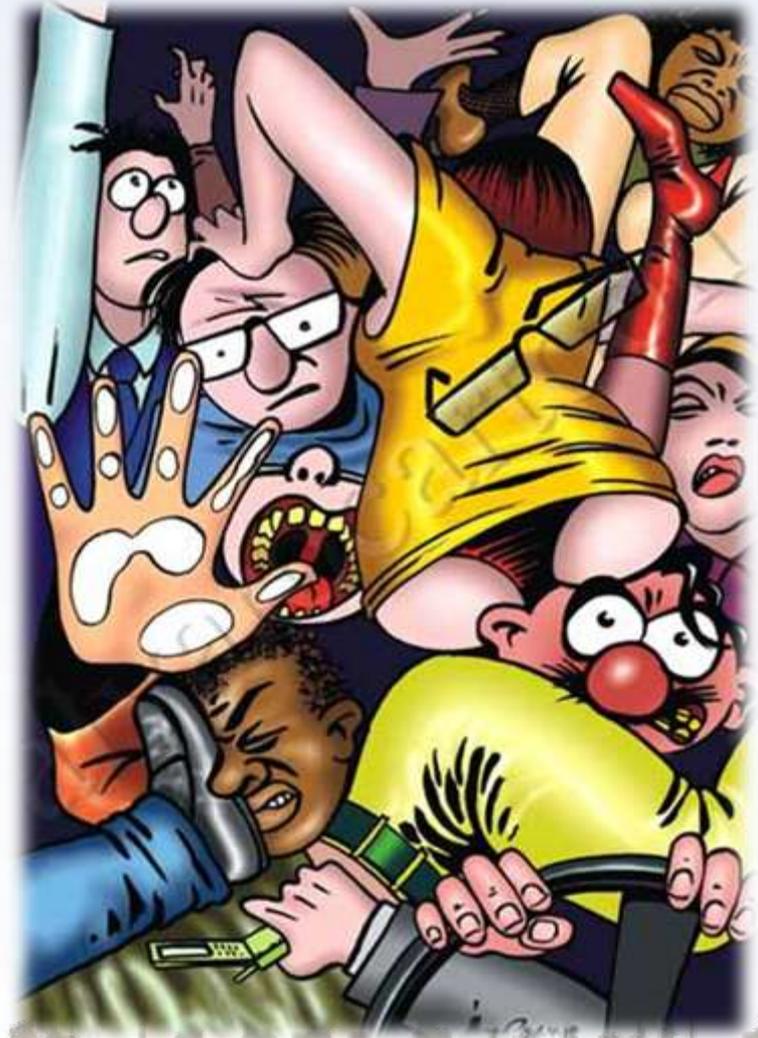
# Equilíbrio de Operação

- Aumento da Demanda
  - Sobrecarga: aumenta custos
    - Horas extras, manutenção
  - Ajuste operacional (redução de custo)
  - Otimização da Operação (alta redução de custo)



# Equilíbrio de Operação

- ↑ Demanda x Qualidade?
  - $\text{Rem./Pax} > \text{Custo/Pax}$ 
    - Aumentar a Oferta
  - $\text{Rem./Pax} \leq \text{Custo/Pax}$ 
    - Adaptar oferta para reduzir  $\text{Custo/Pax}$



# Comentário sobre Cargas

- Estimativa de custo envolve elementos similares ao do Transporte Público
  - Transportadoras x Autônomos
  - Autônomos de Carga x Uber
- Tabela de Frete ANTT
  - <https://bit.ly/2OELBqi>
  - É uma solução...
  - Mas é uma boa solução?



# ATIVIDADE



# Atividade

- Considere a seguinte situação:

Você é o prefeito de uma pequena cidade que está se expandindo bastante na periferia Oeste, tanto com população de baixa renda quanto de renda média. O Transporte Público na cidade existe e é de baixa qualidade, ao mesmo tempo em que é deficitário... E não atende bem à região em questão.

- Discuta com seu grupo:

a) O Secretário de Transportes sugeriu a implantação de duas linhas de ônibus com qualidades e tarifas diferentes, de maneira que a linha mais cara financie a mais barata. O que vocês acham dessa solução?

b) Você consegue imaginar alguma outra alternativa? Qual?

- Anote suas conclusões para uma discussão com a sala!

# CONCLUSÕES



# Resumo

- Mobilidade e Acessibilidade
    - Diferentes, mas interligados... transporte!
  - Equidade é um conceito importante
  - Definir tarifa e estrutura tarifária: complexo!
  - Planejamento Estratégico
- 
- Transporte e Cidade Sustentável
    - Diretrizes de Planejamento Urbano
    - Combustíveis e Consumo Energético

# PERGUNTAS?

