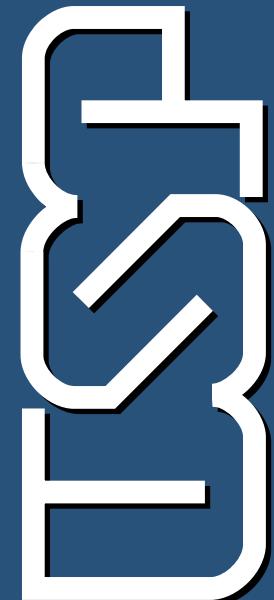


Prof. Dr. José Reynaldo Setti
Escola de Engenharia de São Carlos

Desenvolvimento de um Manual de Capacidade para o Brasil



**V Workshop sobre Recursos
de Desenvolvimento Tecnológico**



Objetivo

Discutir a necessidade de se adaptar o HCM para o Brasil

- Como o HCM determina o nível de serviço
- Características das rodovias brasileiras e seu efeito na qualidade de serviço
- Como adaptar o HCM ao Brasil?
- Resultados preliminares

Por que adaptar o HCM para o Brasil?



Dados de tráfego
coletados em
rodovias nos EUA
e Canadá



Por que adaptar o HCM para o Brasil?



HCM alerta que deve ser adaptado para ser aplicado fora dos EUA

Adaptações dentro dos EUA: Flórida

Adaptações fora dos EUA: Alemanha



Para que serve o HCM?

Avaliar a qualidade de serviço da rodovia

Estimar a capacidade da rodovia



Medir a qualidade de serviço



Viagem ruim



Viagem boa



Qualidade de serviço

Medida da **QUALIDADE DA VIAGEM**

Desempenho da rodovia = f (fluxo de tráfego)

Percepção qualitativa / Medida quantitativa

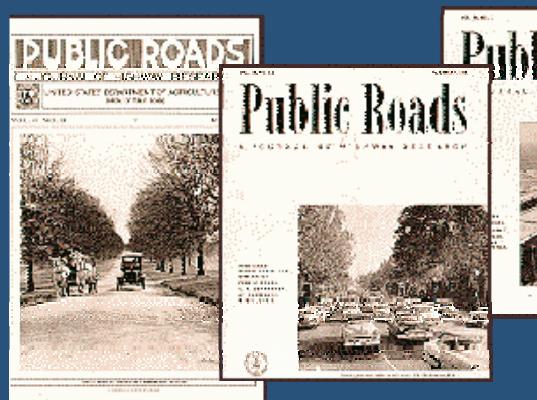
HCM \Rightarrow referência básica



HCM 1950

O.K. Normann

Capacidade



Década de 1950: Los Angeles

HCM 1965

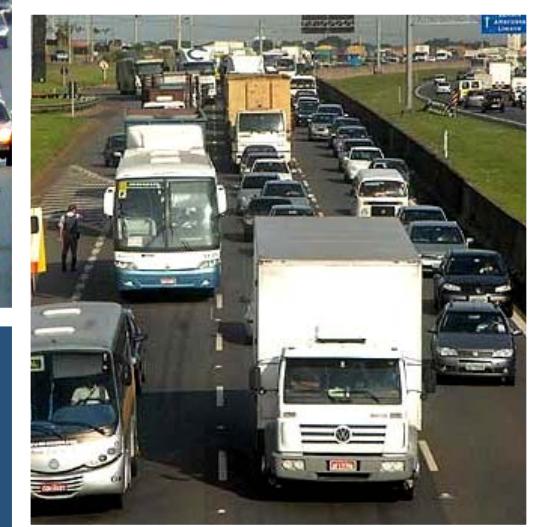
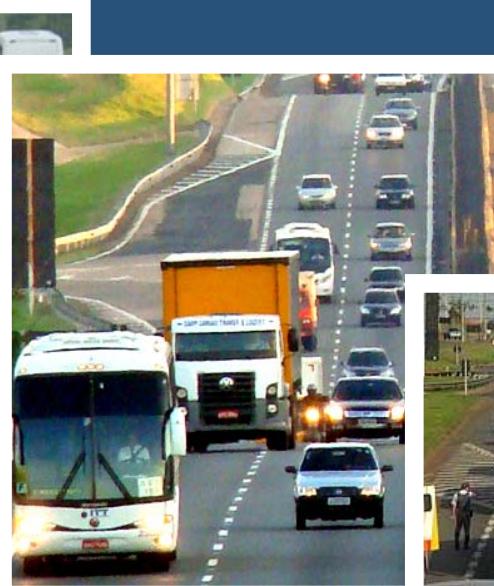
- HRB
- O. K. Normann
- Procedimentos detalhados:
 - Freeways,
 - pista dupla
 - pista simples
- Nível de serviço



Nível de serviço



Muito bom
descongestionado
NS A



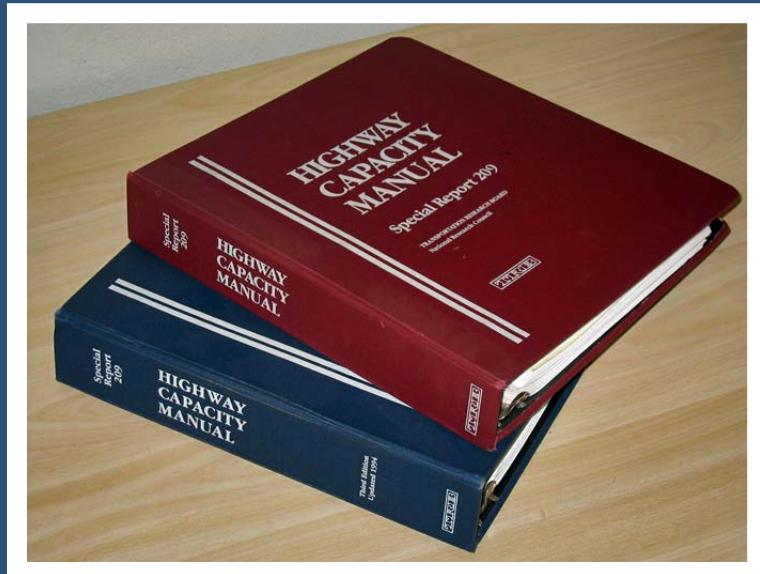
NS F

→ Muito ruim
congestionado

HCM 1985

Atualizado em 1994 e 1997

- mais componentes
- estudos detalhados feitos nos EUA
- simulação

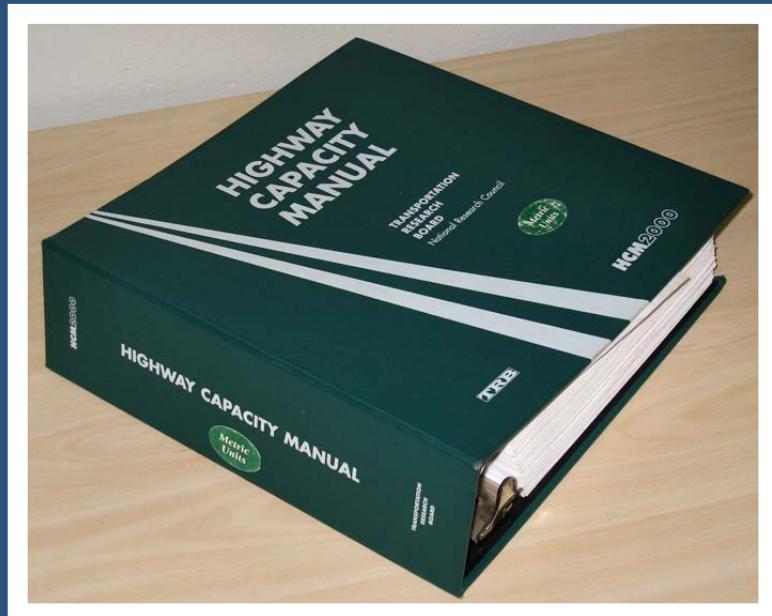


HCM



Edição de 2000

- mais recente
- mais componentes
- novos estudos
- maior entendimento do comportamento do tráfego
- simulação





Capacidade de rodovias

Condições ideais ⇒ padrão

Rodovia

pavimento, relevo e projeto geométrico

Tráfego

só automóveis, motoristas familiarizados com a via

Meio ambiente

tempo bom



Capacidade de rodovias

Capacidade básica

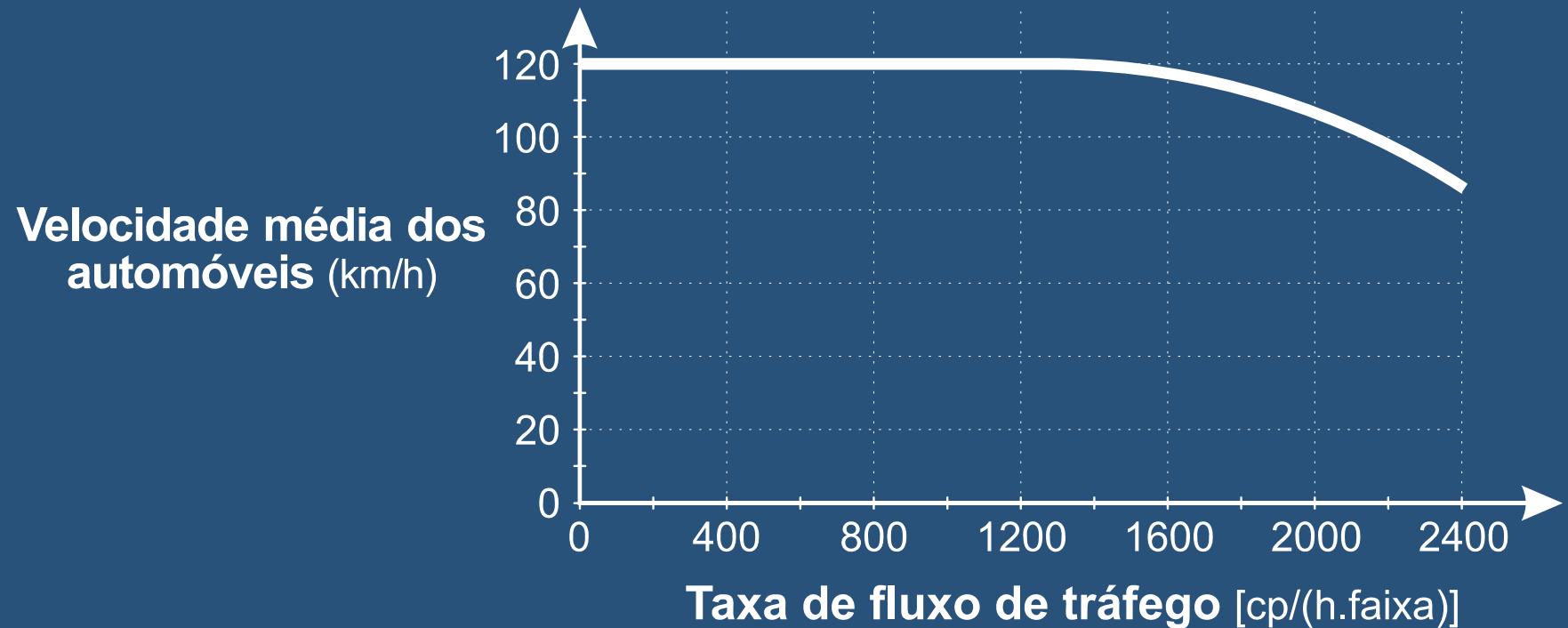
Observação do tráfego

Taxa de fluxo que ocorre sempre que a demanda for alta

Condições ideais da via, tráfego e meio ambiente



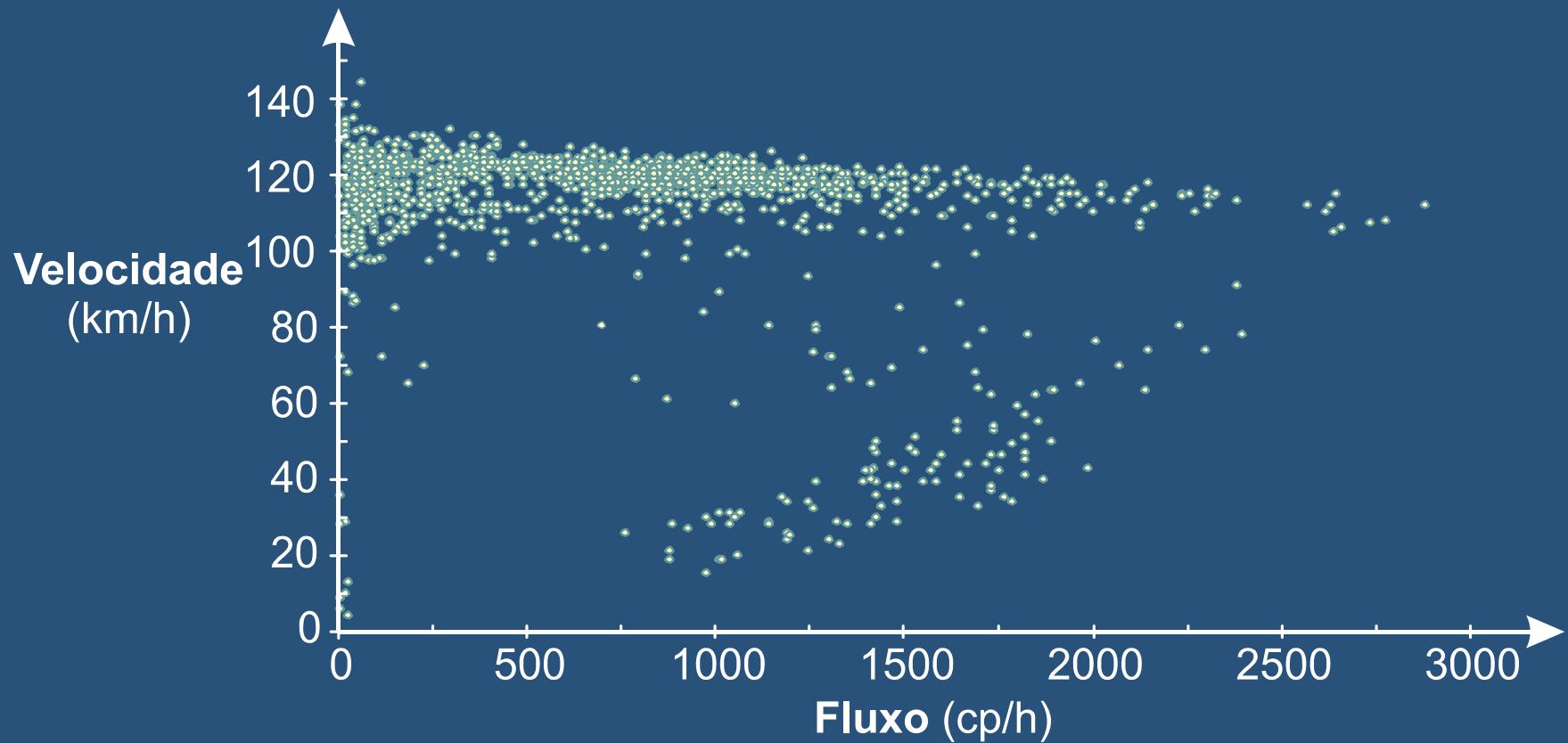
Curva fluxo-velocidade



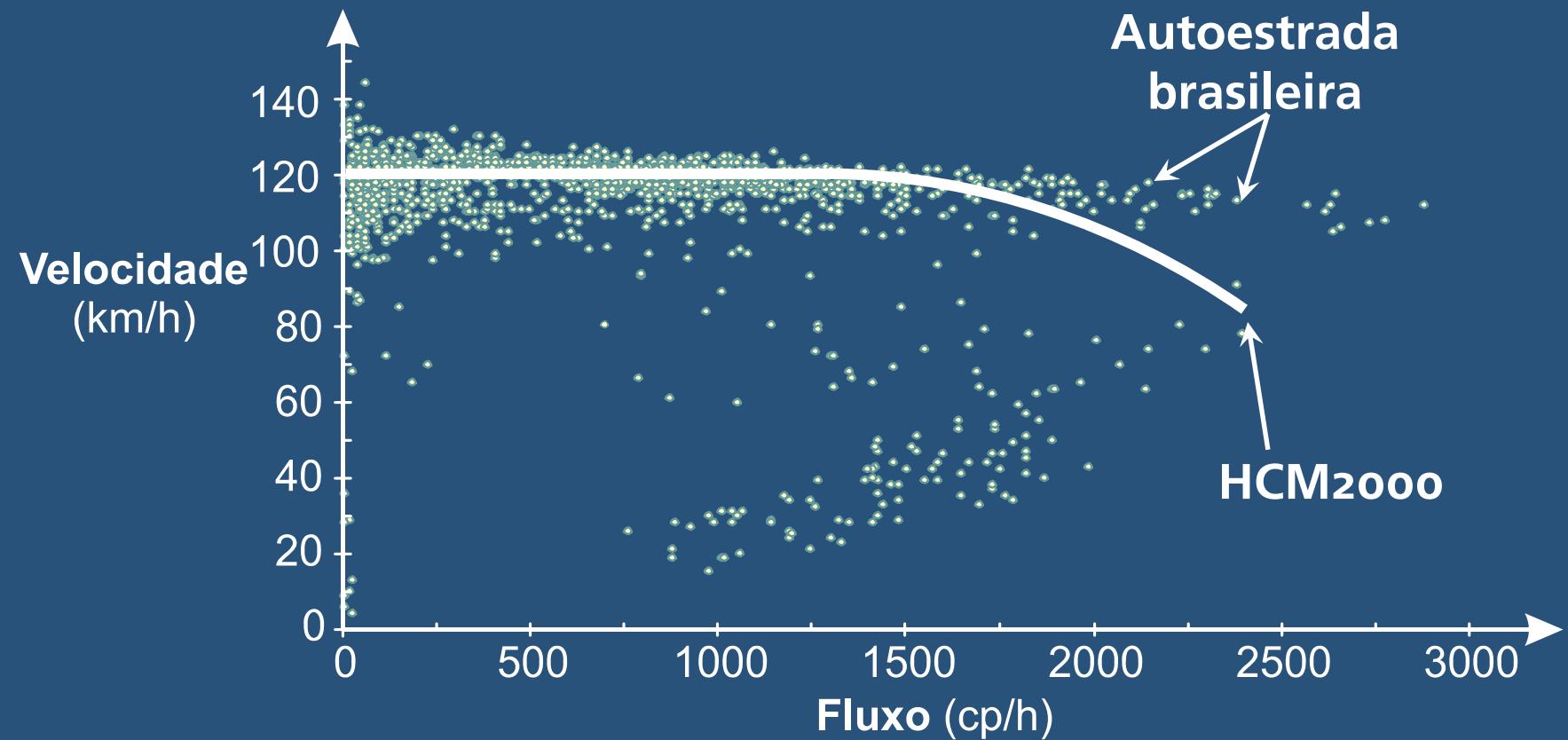
Curva empírica \Rightarrow observação de correntes de tráfego em trechos com condições ideais



Curva fluxo-velocidade

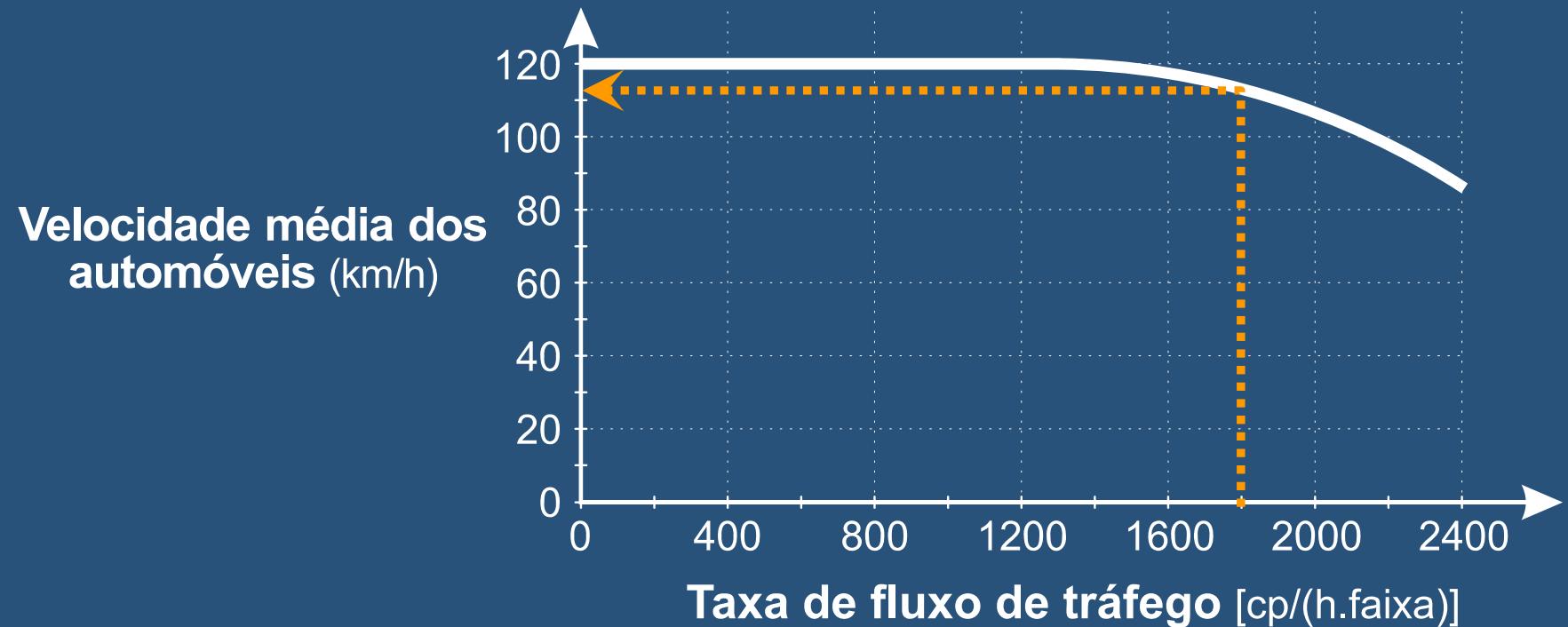


Curva fluxo-velocidade





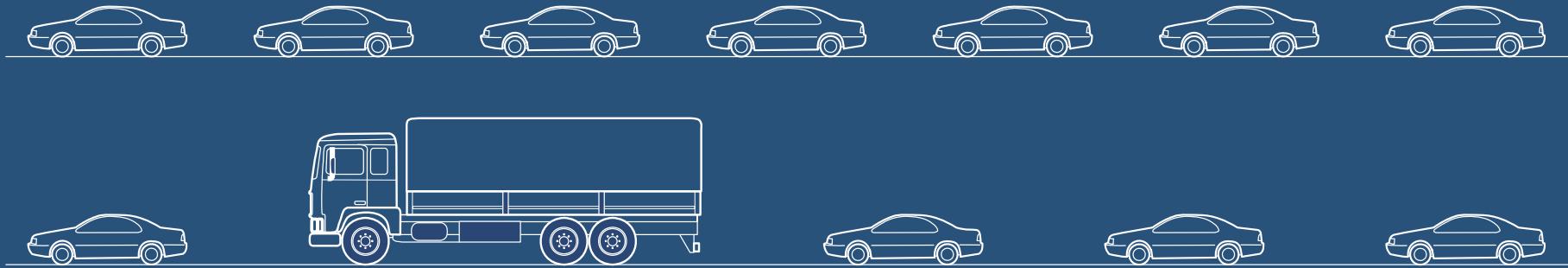
Densidade da corrente



$$\text{Densidade} = \frac{\text{Taxa de fluxo equivalente}}{\text{Velocidade da corrente de tráfego}}$$

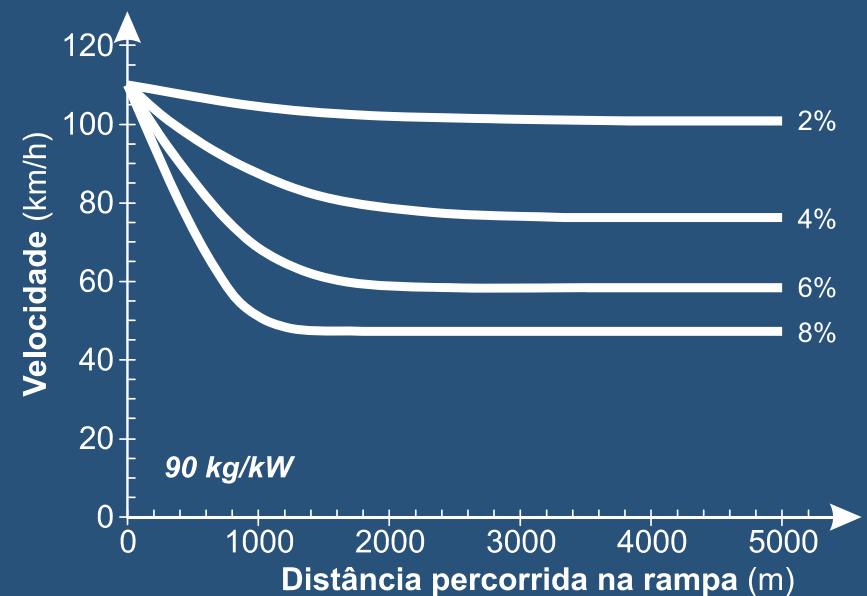


Fator de equivalência

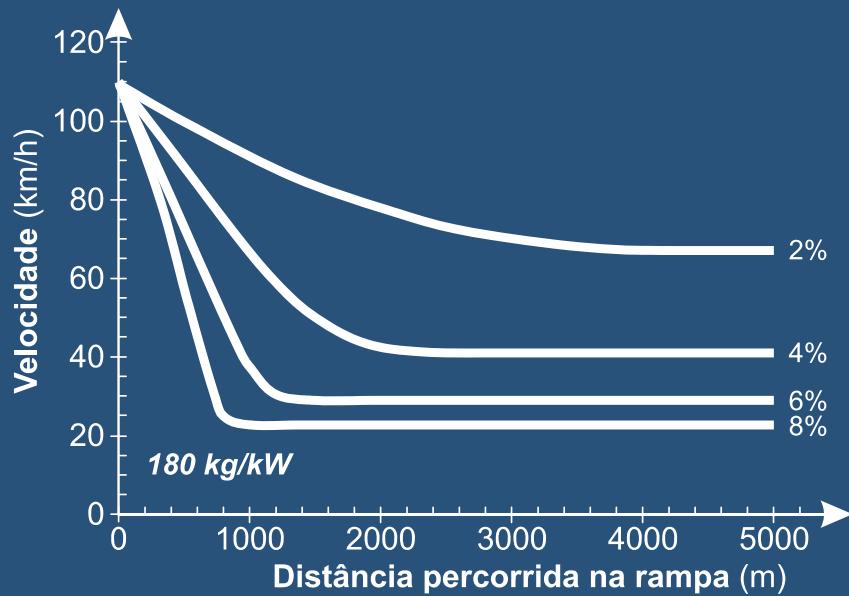


Comprimento dos veículos pesados
Desempenho dos veículos pesados

Desempenho em rampas



Caminhão usado
no HCM2000



Caminhão típico
brasileiro



Adaptação do HCM ao Brasil

1. Capacidade básica de rodovias brasileiras com condições ideais
2. Medidas de desempenho para caracterizar os níveis de serviço
3. Efeito das condições não ideais sobre a qualidade do serviço
4. Efeito dos caminhões sobre a qualidade de serviço

O que precisamos para adaptar o HCM para o Brasil?



1. Dados representativos do fluxo
 - Trechos ideais e não ideais
2. Dados representativos da frota
3. Simulador de tráfego calibrado para o Brasil
4. Pesquisas adicionais
5. Concordância entre gestores, operadores, projetistas, etc. sobre resultados obtidos com a aplicação do HCM do B



Resultados preliminares

1. Rodovias de pista simples em São Paulo
 - fatores de ajuste
 - curvas fluxo-velocidade
2. Rodovias de pista dupla em São Paulo
 - fatores de ajuste
3. Simuladores de tráfego para rodovias paulistas
 - pista dupla: CORSIM e Integration
 - pista simples: TWOPAS



Resultados preliminares

Rodovias de pista simples

- Nível de serviço real vs. resultado do método
- HCM2000
 - **Erra** nível de serviço em 39 de 53 casos
 - **Subestima** nível de serviço em 32 de 53 casos
- Adaptação preliminar proposta
 - **Acerta** o nível de serviço em 46 dos 53 casos



Resultados preliminares

Rodovias de pista dupla

- 300 cenários
 - 10% a 50% caminhões, rampas entre 0,5 e 2 km
- Adaptação preliminar vs. HCM2000
 - HCM2000 **superestima** NS em 114 dos 300 cenários
- Adaptação preliminar vs. HCM2000/1997
 - **Subestima** NS em 160 dos 300 cenários (**até 2 níveis**)
 - **Superestima** NS em 24 dos 300 cenários

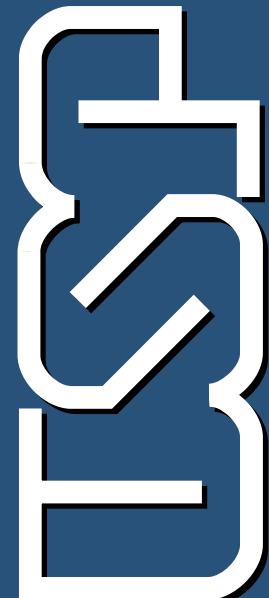


Considerações finais

- Estudos preliminares deixam clara a necessidade de adaptação
- A tecnologia e o know-how já existem
- Falta reunir gestores públicos, gestores privados e pesquisadores num comitê de supervisão

Prof. Dr. José Reynaldo Setti
Escola de Engenharia de São Carlos
jrasetti@usp.br

**Muito obrigado
pela atenção!**



**V Workshop sobre Recursos
de Desenvolvimento Tecnológico**