



MOBILIDADE E SISTEMAS DE TRANSPORTES

PLANEJAMENTO DA OFERTA DE SISTEMAS DE TRANSPORTES



Prof. Dr. Daniel Caetano

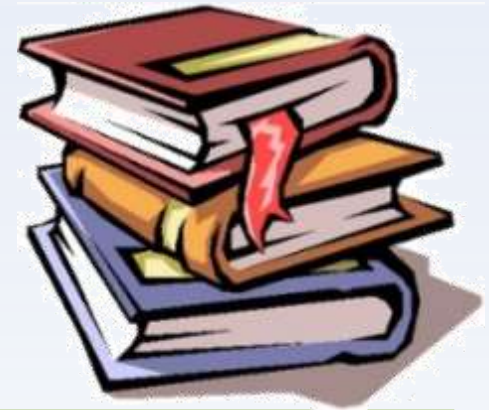
2019 - 2

Objetivos

- Conhecer os principais elementos da oferta de transportes
- Conhecer as principais tecnologias de transporte público coletivo
- Tomar contato com os principais conceitos de medida de qualidade da oferta de transportes



Material de Estudo



Material	Acesso ao Material
Apresentação	http://www.caetano.eng.br/ (Mobilidade e Sistemas de Transportes – Aula 8)
Minha Biblioteca	Qualidade e Produtividade nos Transportes, Cap 1 Engenharia de Infraestrutura de Transportes , Caps 1 a 4
Biblioteca Virtual	-
Material Adicional	-



RETOMANDO...

DEMANDA POR TRANSPORTE



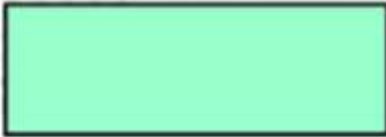
Demanda por Transporte

- Demanda por Viagens
 - Otimização da Operação
 - Curto prazo
 - Planejamento de infraestrutura
 - Médio e Longo Prazo
 - Influenciada por
 - Uso do solo
 - Oferta/Qualidade/Fatores socioeconômicos e culturais
 - Custo/Tarifa/Horário/Motivo



Demanda por Viagens

- Demanda presente
 - Pesquisas O-D
- Demanda Futura
 - 4 Etapas, Expansão

		PROGRAMA DE COM	
		Pesquisa O/D	
Bom Dia (Boa Tarde). O PROGRAMA DE CONCESSÃO DE RODOVIAS FEDI Vou lhe fazer algumas perguntas sobre a sua viagem e desde já agrade			
Hora	<input type="text"/>	A1. Qual cidade o Sr(a) está vindo (origem)?	Esta
	<input type="text"/>		
a	<input type="text"/>	A1. Qual cidade o Sr(a) está vindo (origem)?	Esta

- Conceito de “Impedância” da viagem
 - Custo / Tempo Generalizado de Viagem
 - Não inclui custos ambientais

OFERTA DE TRANSPORTES



Oferta de Transporte

- Foco: Atender a demanda
- Objetivos (conflitantes?)
 - Eficiência econômica
 - Sustentabilidade financeira
 - Sustentabilidade ambiental
 - Qualidade de Serviço → **atrair o usuário**
- Equilíbrio Oferta x Demanda
 - Pode ocorrer em diferentes níveis de qualidade!

} “Preço” baixo?

Oferta de Transporte

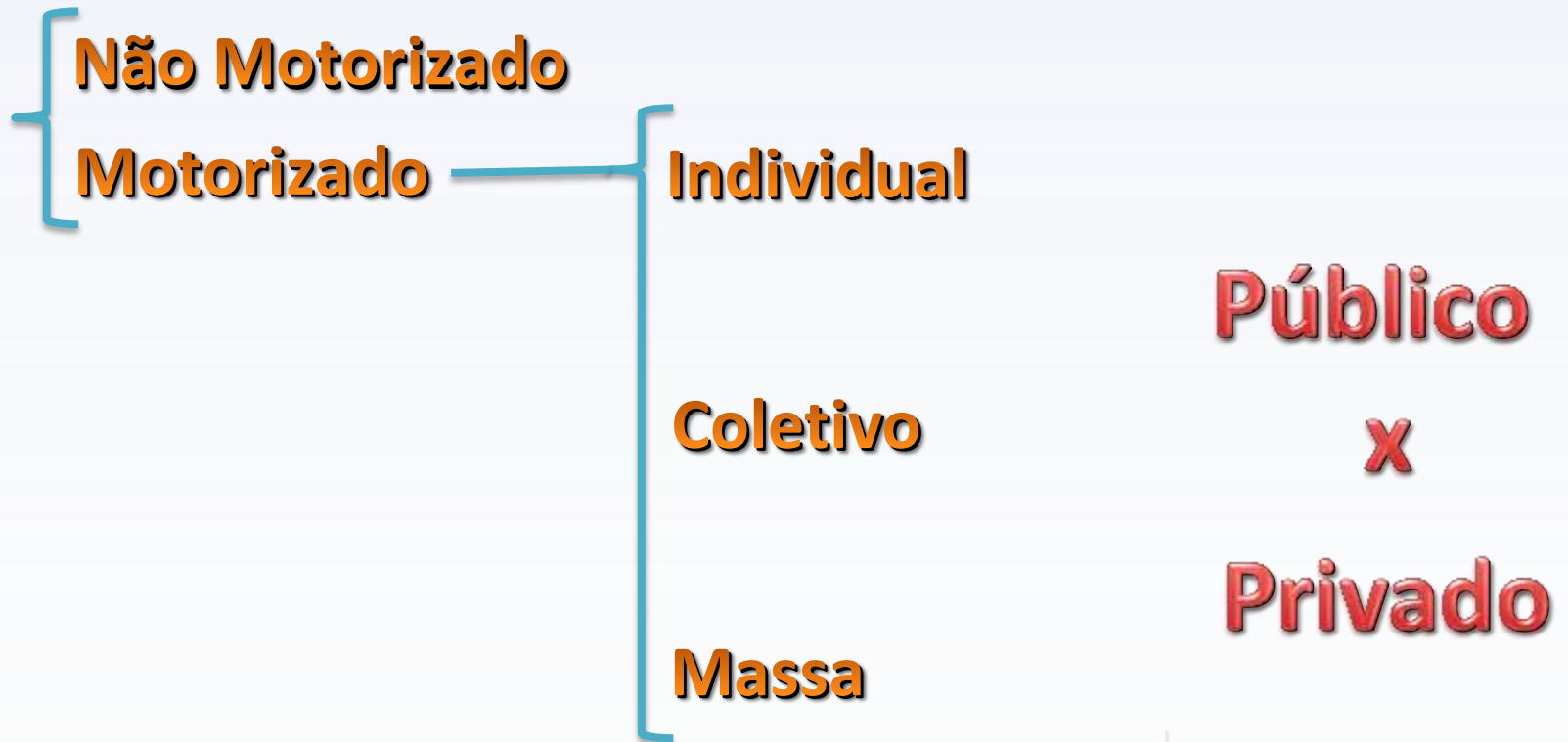
- Ofertar 500 passageiros por dia
 - 5 ônibus às 8:00 e 5 ônibus às 17:00
 - 1 ônibus por hora das 8:00 às 17:00
 - 1 micro-ônibus a cada 30' das 8:00 às 17:00
- Transporte Potencial (capacidade) x Real
 - Assento não é passageiro
- Oferta não é estocável!

Oferta de Transporte

- Oferta: três componentes principais
 - Espacial
 - Rede de transporte, origens e destinos...
 - Meios de transporte de interesse / transbordos
 - Caminhos de interesse
 - Temporal
 - Variação da demanda com o tempo / sazonalidade
 - Oferta é planejada: não há como mudar o tempo todo
 - Ex.: Transp. de Ônibus: Pico x Entre Picos
 - Tecnológico

Classificação em Modos

- A classificação mais básica é:



Oferta de Transporte

- Cada modo depende de:
 - Entidades de fluxo (veículos)
 - Infra fixa (vias/terminais)
- A capacidade do sistema depende...
 - Capacidade das entidades de fluxo
 - Programação da operação
 - Capacidade da infra fixa



PLANEJAMENTO E QUALIDADE DA OFERTA DE TRANSPORTE



Planejamento da Oferta

- Definir oferta?
 - Ajuste nas variáveis operacionais e produção
 - Tipo e característica do veículo
 - Número de veículos
 - *Tarifa e seu esquema*
 - Frequências
 - Rotas
 - Facilidades
 - integração, serviços etc.



Planejamento da Oferta

- Insumos, Produção e Consumo



Planejamento da Oferta

- Compatibilidade **capacidade** dos elementos
 - Veículo/Programação x Terminais
- Medição da oferta x demanda
 - Chegam de ônibus 2000 pax/h
 - Terminal < 2000 pax/h ?
 - Terminal > 2000 pax/h ?
- Como medir produtividade?
 - Transportar 100 pessoas por 1km ou 100km?
 - Pax.km
 - Tonelada.km


Planejamento da Oferta

- Horizonte de Planejamento
 - Períodos Curtos: infra fixa
 - Períodos Longos: demanda muda!
- Decisões afetam **quantidade e qualidade**
 - Ex.: Freq. de Viagens
 - Tempo de espera
 - Ocupação no veículo



Qualidade da Oferta

- Medindo a Qualidade de Serviço
 - **Percepção dos atributos** pelo usuário

- 
- A young child with dark hair, wearing a green shirt, is looking through a magnifying glass. The magnifying glass is held over a green plant, and the child's eye is visible through the lens. The background is a blurred outdoor scene with green foliage and a blue sky.
- Função de:
 - tipo de usuário
 - motivo da viagem
 - estado psicológico do usuário

Qualidade da Oferta

- Várias interpretações do conceito de Q.S.
 - Nível de Utilização (Nível de Serviço)
 - Usado para tráfego
 - Indicador de qualidade
 - Aspectos não monetários do serviço
 - Custo Generalizado (Impedância)
 - Redução a um único indicador
 - Permitir comparação entre alternativas



Qualidade da Oferta

- QS é construída em diferentes momentos
 - Projeto
 - Vias / Terminais / Veículos
 - Gestão e controle
 - Planejamento/Operação
 - Critérios de qualidade
 - Condições ambientais
 - Controle da operação



Qualidade da Oferta

- Atributos de Qualidade de Serviço
 - Para projetar e planejar, é necessário:
 - **Identificar** os atributos relevantes
 - **Quantificar** esses atributos
 - **Monetizar**, se possível



Exemplo de Atributos de Q.S.

- Transporte Público Coletivo

- Conforto no Veículo

- Ocupação na área de circulação
 - Condições ambientais na viagem
 - Movimentação do veículo
 - Adequação/disponibilidade de assentos



- Segurança na Viagem

- Acidentes com o veículo
 - Acidentes no veículo
 - Roubos ou crimes



Exemplo de Atributos de Q.S.

- Transporte Público Coletivo

- Acessibilidade (ao serviço e do serviço)

- Distância aos pontos de parada
 - Abrigo nos pontos de parada
 - Tempos de viagem
 - Destinos atendidos
 - Condições de embarque e desembarque
 - Transbordos: necessidade e condições

- Conveniência

- Horários adequados
 - Informação ao usuário
 - Regularidade das partidas e tempos de viagem



CAPACIDADE DAS ENTIDADES DE FLUXO:

PRINCIPAIS MEIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO



Meios de Transporte Urbano

- Critérios de Classificação:
 - **Posse/Operação:** Público ou Privado
 - **Capacidade:** individual, coletivo ou massa
 - **Velocidade:** baixa, média ou alta
 - **Combustível:** poluição sonora e do ar
 - **Custos:** Subsídios ou não
 - **Infra necessária**
 - Mobilidade: via exclusiva, segregada ou compartilhada
 - Terminais: Simples ou Complexos / Transbordos
 - **Horários:** fixo ou intervalo
- Foco: **públicos, coletivos ou de massa**

Meios de Transporte Urbano

- Transporte particular individual (pax/carga)
 - A pé
 - Bicicleta
 - Motocicleta
 - Autos
 - Caminhonetes
 - Vans
 - Caminhões
- Transporte público individual
 - Taxi
 - Moto-taxi



Transporte Público Coletivo

- Ônibus

Tipo	Capac.	Veloc.	Comb.	Custo	Mobilidade	Terminal	Horários
Micro	25	Baixa	G/D	Baixo	Comp./Flex	Simples	Intervalo
Básico	70-85	Baixa	D	Baixo	Comp./Flex	Simples	Intervalo
Padron	80-110	Baixa	D	Baixo	Comp./Flex	Simples	Intervalo
Trólebus	80-110	Baixa	E	Baixo	Comp./-Flex	Simples	Intervalo
Articulado	100-170	Baixa	D	Baixo	Segr./-Flex	Simples	Intervalo
Biarticulado	160-220	Baixa	D	Baixo	Segr./-Flex	Simples	Intervalo
Superartic.	100-220	Média	D	-Baixo	Segr./-Flex	Simples	Intervalo



Transporte Público Coletivo

- Ônibus - Bus Rapid Transit

Tipo	Capac.	Veloc.	Comb.	Custo	Mobilidade	Terminal	Horários
Micro	25	Baixa	G/D	Baixo	Comp./Flex	Simples	Intervalo
Padron	80-110	Baixa	D	Baixo	Comp./Flex	Simples	Intervalo
Articulado	100-170	Baixa	D	Baixo	Segr./-Flex	Simples	Intervalo
Superartic.	100-220	Média	D	-Baixo	Segr./-Flex	Simples	Intervalo
BRT	170-220	Média	D	Médio	Excl./Rígido	Alta Qual.	Intervalo



Bogotá



Curitiba

Transporte Público Coletivo

- Trens

Tipo	Capac.	Veloc.	Comb.	Custo	Mobilidade	Terminal	Horários
VLT/LRT	100-150	Média	D/E	Alto	Segr./Sup.	Alta Qual.	Intervalo
Trem Met.	~2000	+Alta	E	Alto	Segr./Sup.	Simp/Dist	Intervalo
Metrô	~2000	Alta	E	+Alto	Segr./Sub.	Complexa	Intervalo



Cuiabá

Veículo Leve s/ Trilhos (VLT)
Light Rail Transit (LRT)

Trem Metropolitano



São Paulo



Brasília

Metrô

Transporte Público Coletivo

- Balsa

Tipo	Capac.	Veloc.	Comb.	Custo	Mobilidade	Terminal	Horários
Balsa	Alta!	Baixa!	D	Médio	Flexível	Simples	Fixos



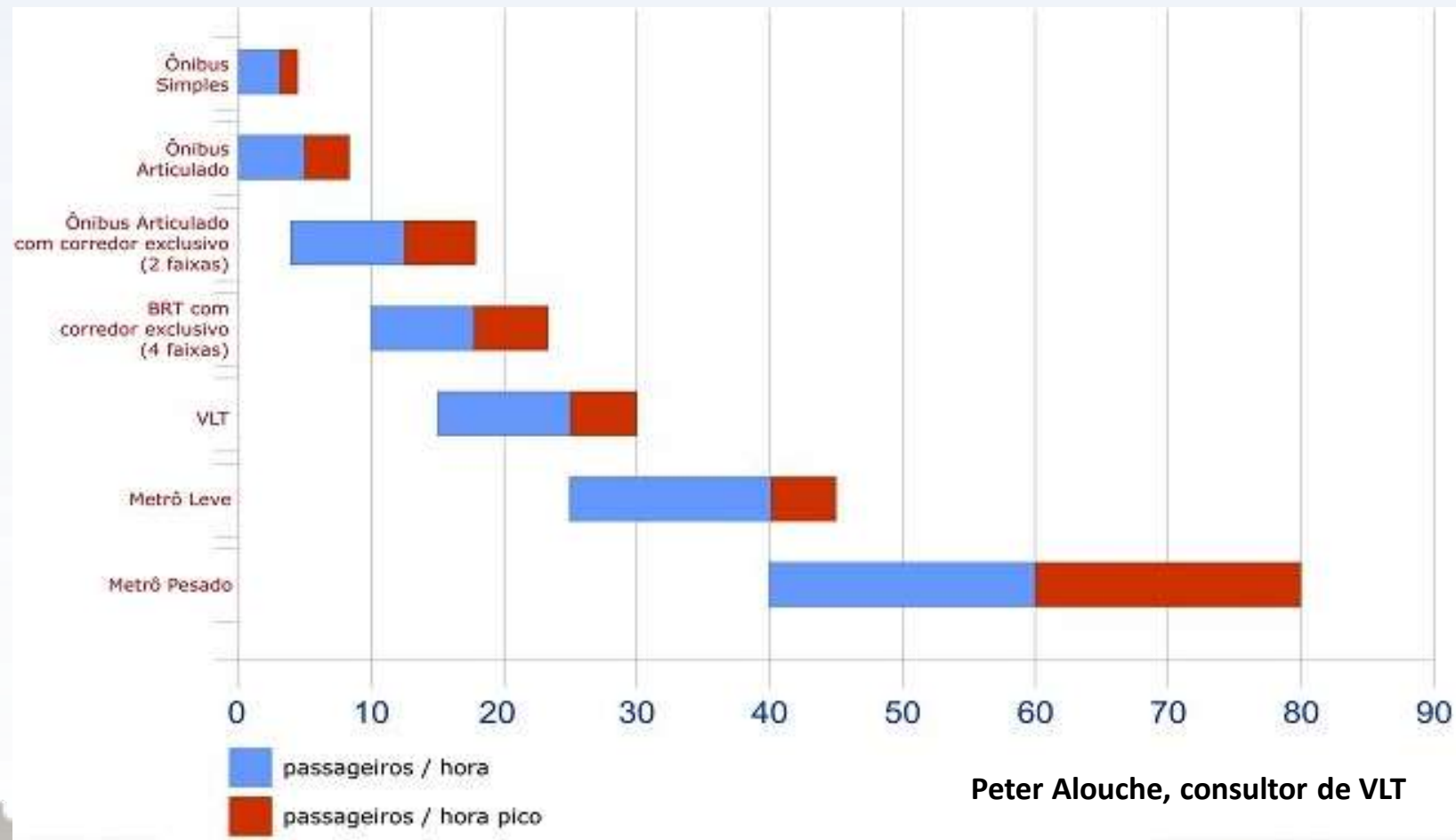
Santos-Guarujá



Ilhabela

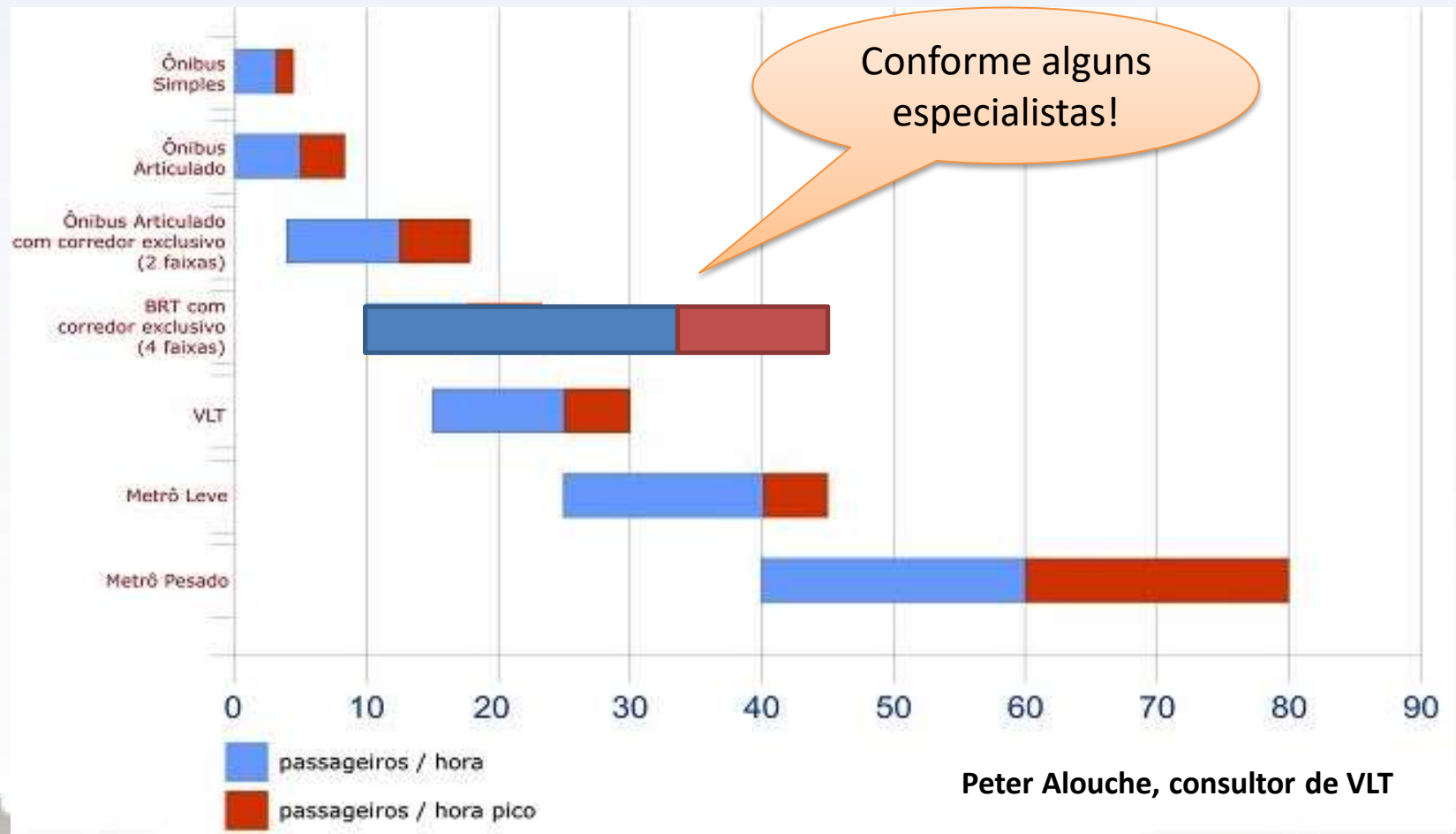
Resumo das Capacidades

- Comparativo de Capacidade



Resumo das Capacidades

- Comparativo de Capacidade



CONCLUSÕES



Resumo

- Grande variedade de equipamentos
 - Três elementos da oferta
 - Veículos, Programação e Terminais
 - Planejamento de Oferta
 - Q.S. x Capacidade x Frequência
 - Capacidades das entidades de fluxo
-
- Planejamento de Oferta: Frota e Vias
 - Noções de dimensionamento de frota
 - Noções de capacidade de vias e segurança viária

PERGUNTAS?

