

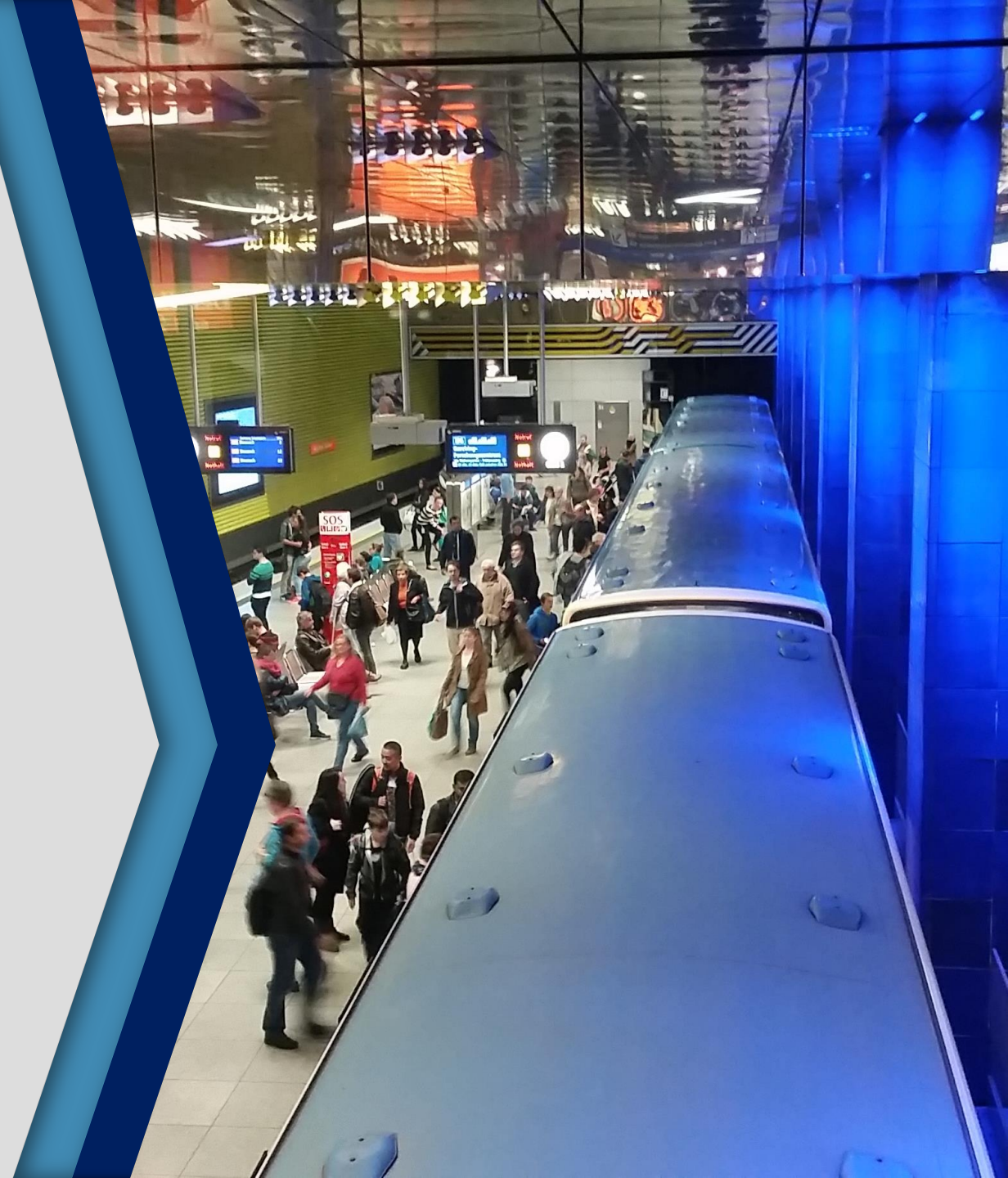
PTR-5732 – ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE TRANSPORTES

Aula 4 – Oferta - Qualidade - Capacidade

Prof. Dr. Gabriel Feriancic



Departamento de Engenharia de Transportes
PTR-5732 – ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE
TRANSPORTES



Tópicos da Aula

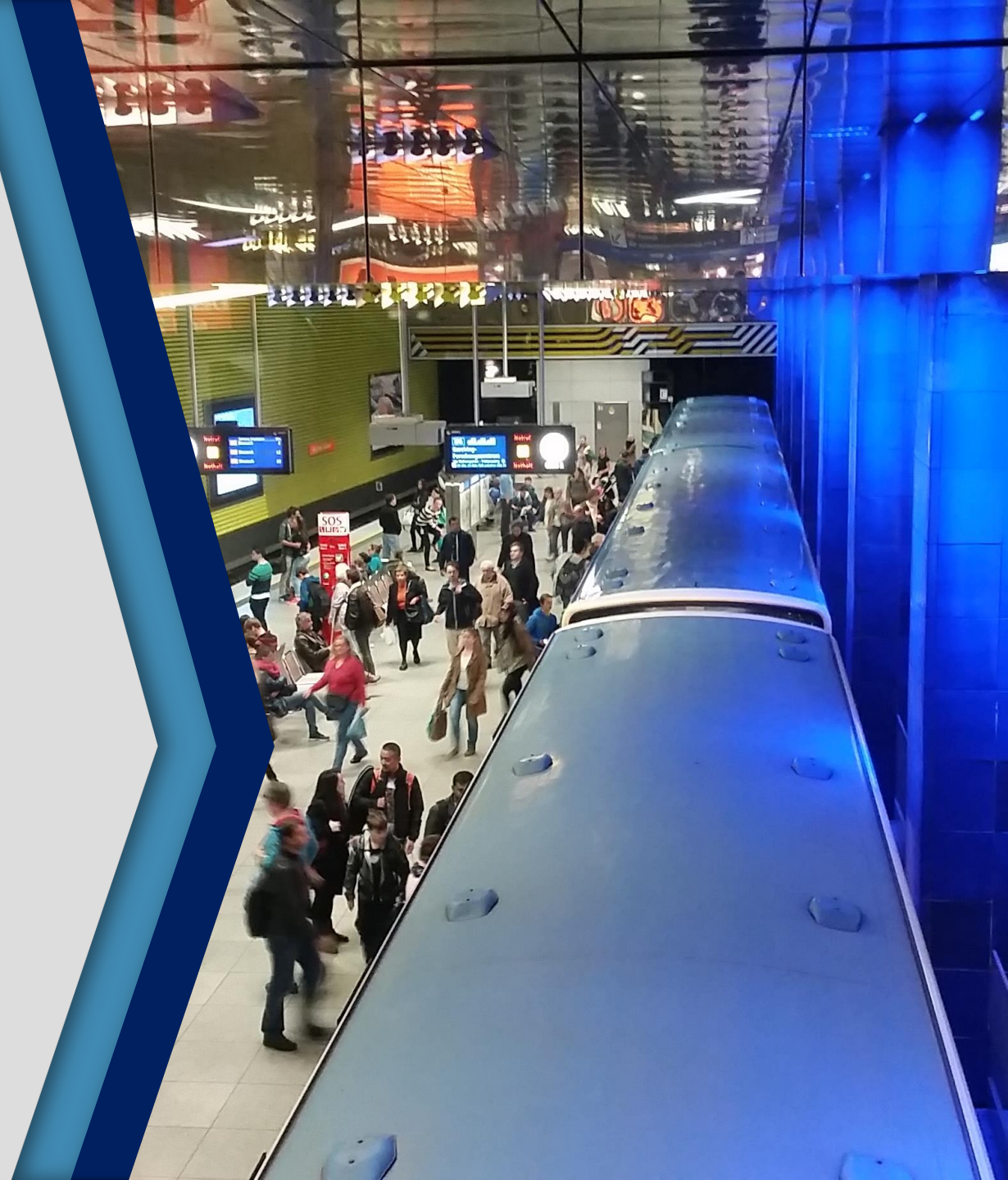
- Aula 04 – Usuários, Qualidade e Capacidade
 - Conceito de Capacidade Viária
 - Conceito de Qualidade de Serviço
 - Conceito de Capacidade de Serviço
 - Capacidade Rodoviário – T.C. Rota Fixa
 - Capacidade Rodoviário – T.C. por Demanda



Conceito de Capacidade Viária



Departamento de Engenharia de Transportes
PTR-5732 - ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE
TRANSPORTES



Características do fluxo de tráfego

- Como ocorre um congestionamento?
 - Considere gargalo supersaturado



Diagrama Fundamental do Tráfego

- diagrama espaço-tempo: movimento de um veículo

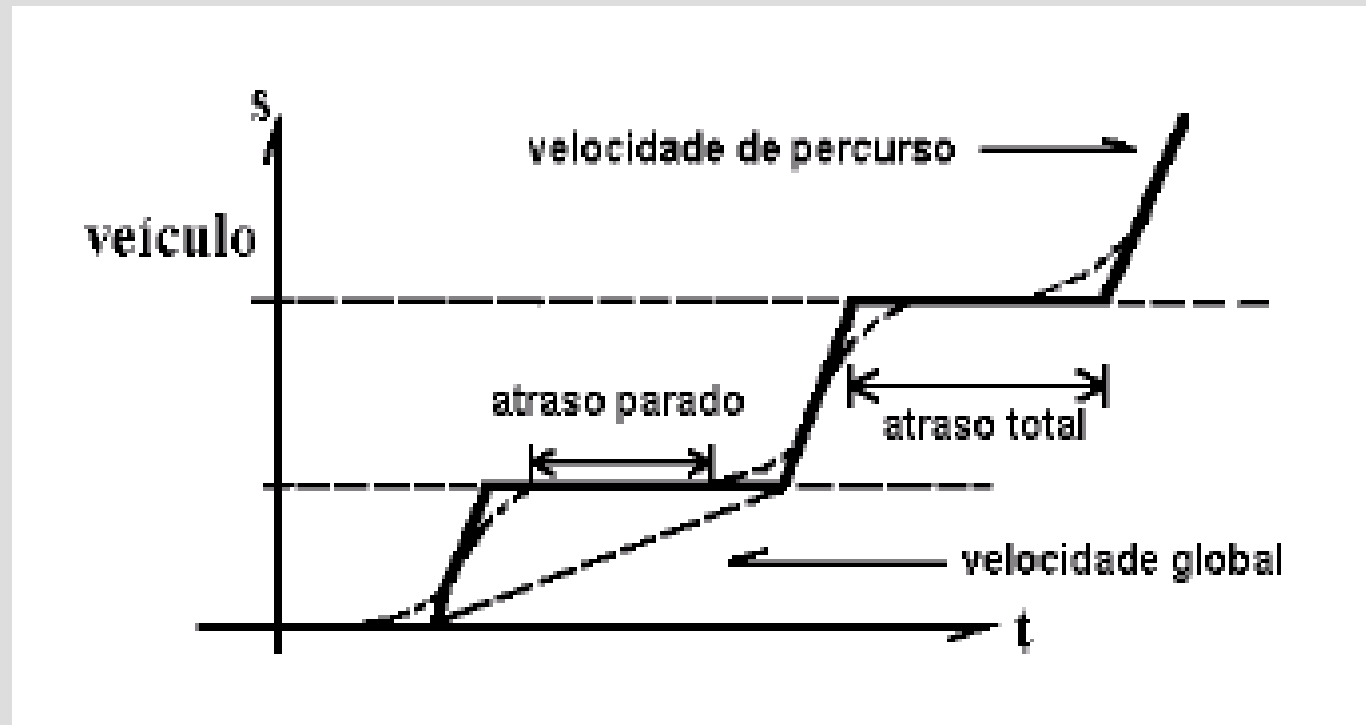


Diagrama Fundamental do Tráfego

- Curvas de operação

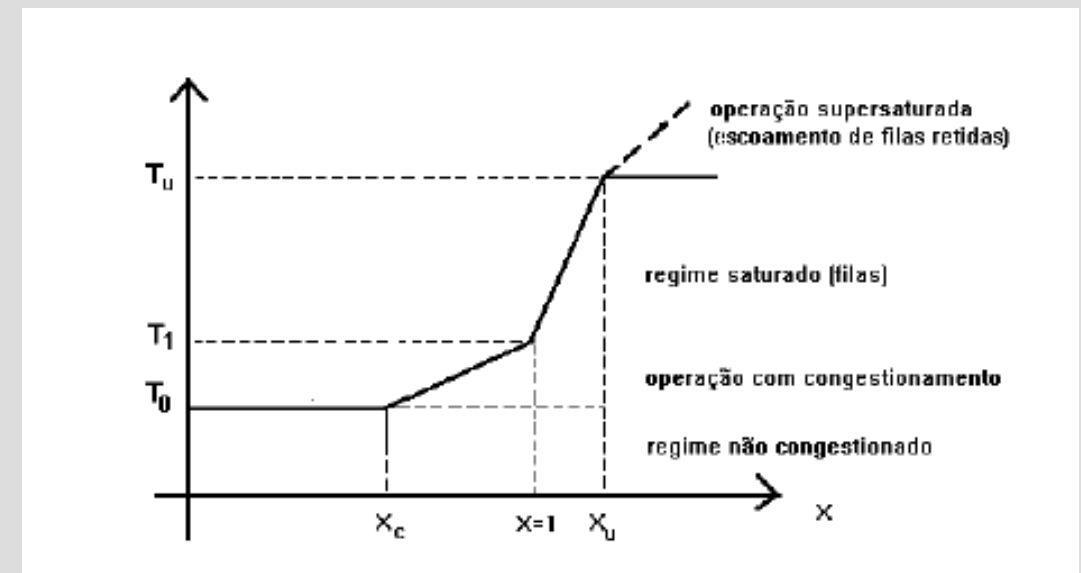
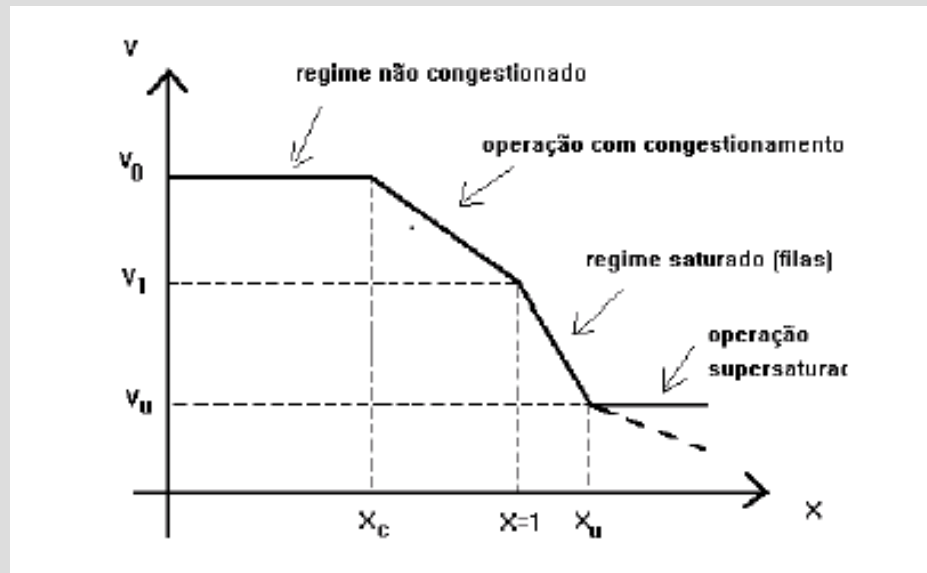
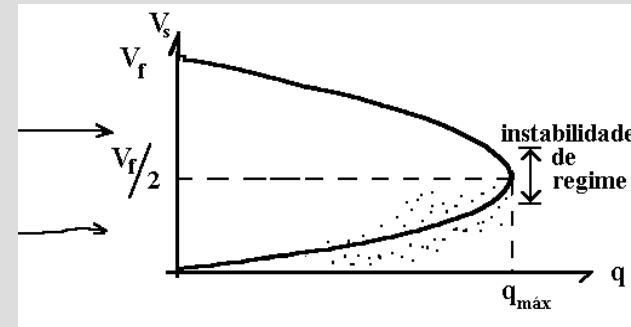
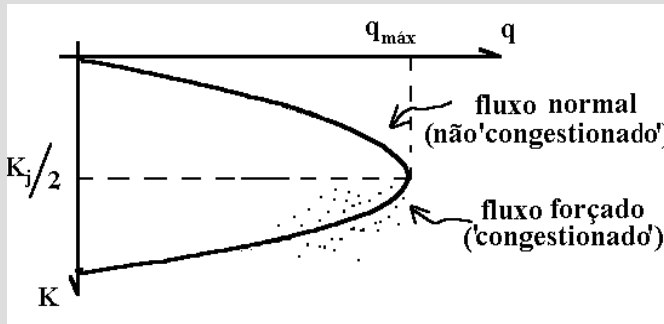


Diagrama Fundamental do Tráfego



- fluxo normal: operação em condições não saturadas; operação sem a formação de filas ($q=Q$).
- fluxo forçado: operação com saturação ("Congestionamento")
operação nas filas geradas pelos gargalos ($C < Q$).
- operação em fluxo forçado: na formação e na dissipação das 'filas'!



Capacidade Viária

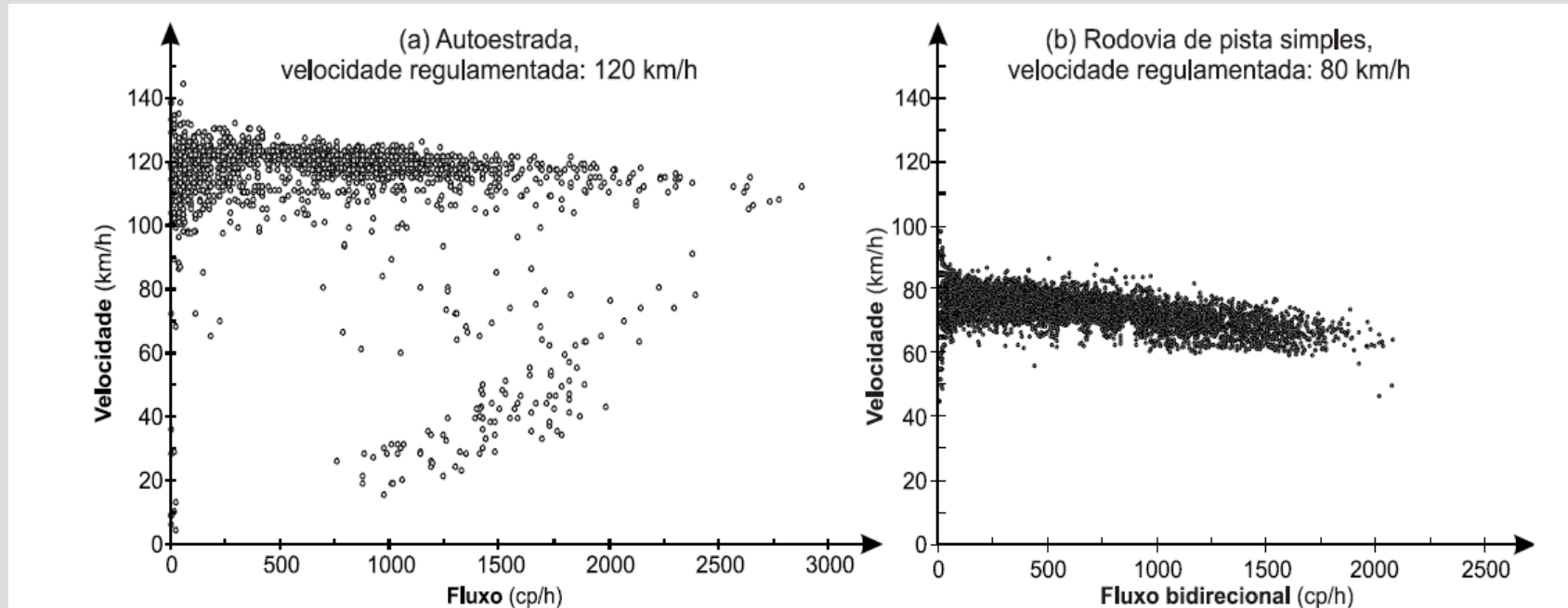


Figura 2: Observações fluxo vs. velocidade em rodovias do estado de São Paulo, com menos de 2% de veículos pesados: (a) faixa de tráfego próxima ao canteiro central de uma autoestrada de projeto geométrico com condições ideais; (b) rodovia de pista simples de projeto geométrico com condições ideais

³ Setti, J. R. (2009). Highway Capacity Manual ou um manual de capacidade rodoviária brasileiro. In: Anais do Congresso Brasileira de Rodovias e Concessões.



Capacidade Viária

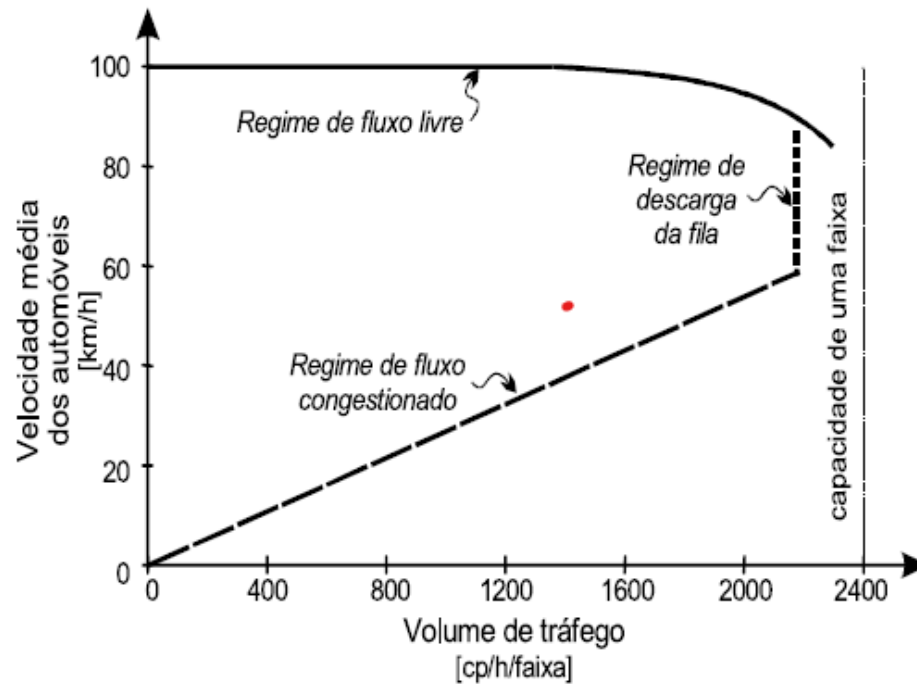


Figura 4: Regimes de fluxo em freeways (baseado em TRB, 2000, Figura 13-4, p. 13-5)



Capacidade Viária

- Fatores que afetam a capacidade (voltaremos a ver na discussão de microsimulações!)
 - Projeto: velocidade de projeto, número e largura de faixas.
 - Controle: semáforos, restrição ao
 - uso de entrada em rodovias,
 - sinalização vertical e horizontal, limites de velocidade variáveis,
 - canalização e faixas exclusivas para caminhões e ônibus.
 - Outros fatores: condições meteorológicas, qualidade do pavimento,
 - incidentes, zonas em obras, sistemas de informação ao usuário.



Capacidade Viária

- Fatores que afetam a capacidade (voltaremos a ver na discussão de microsimulações!)

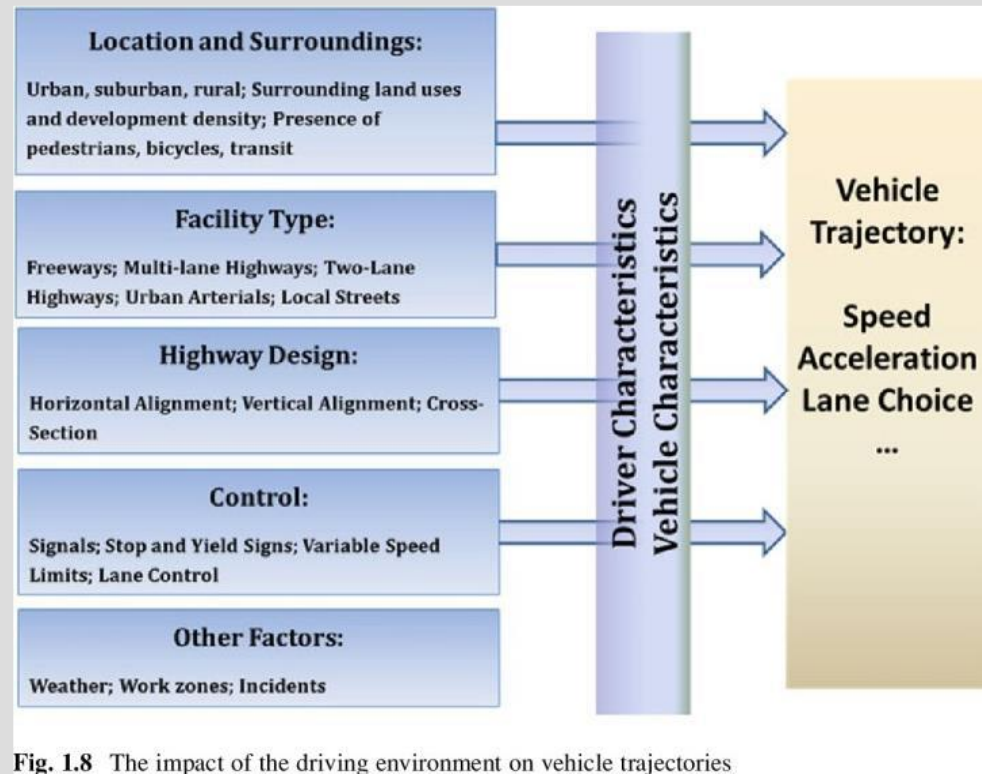


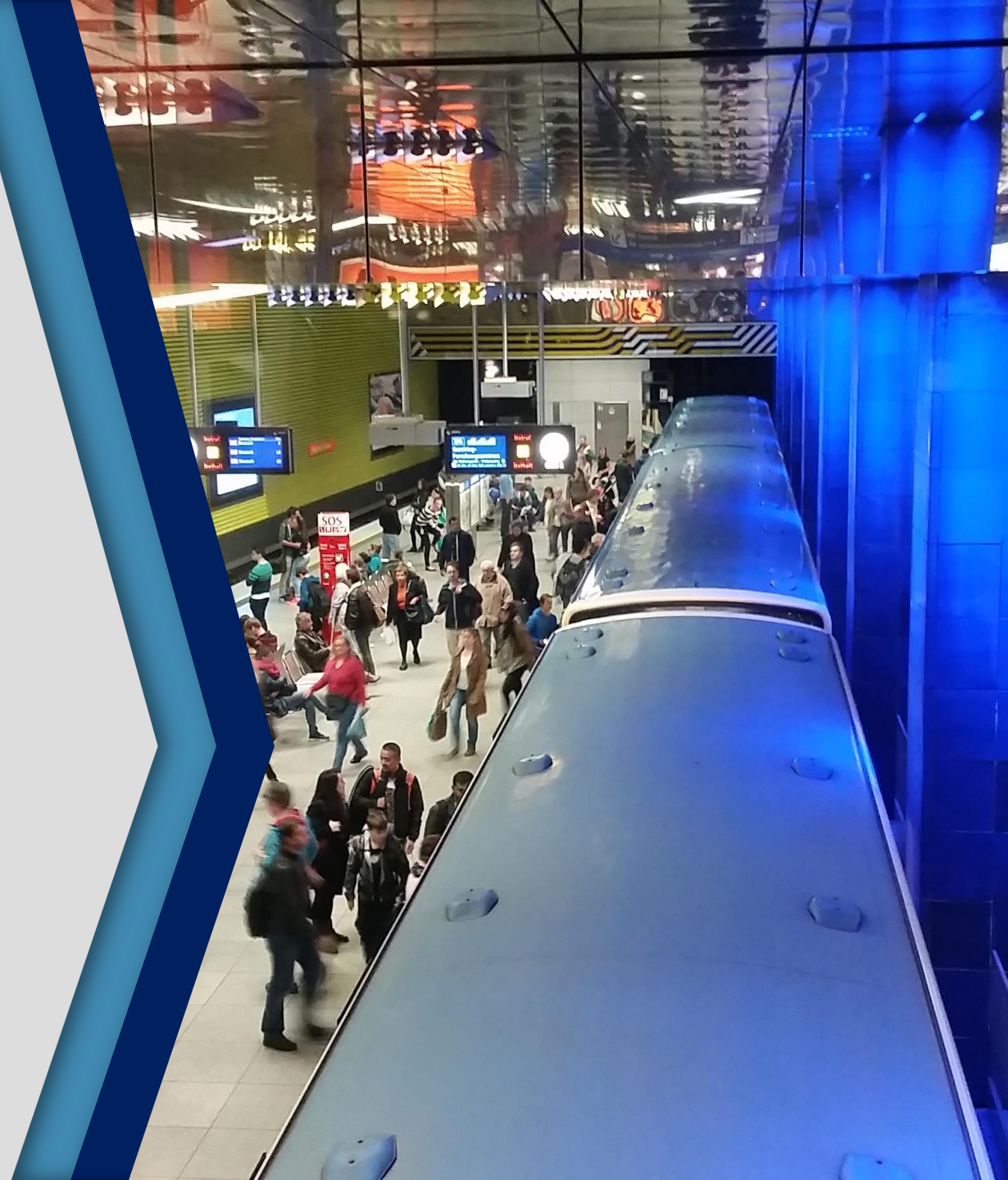
Fig. 1.8 The impact of the driving environment on vehicle trajectories



Conceito de Qualidade de Serviço



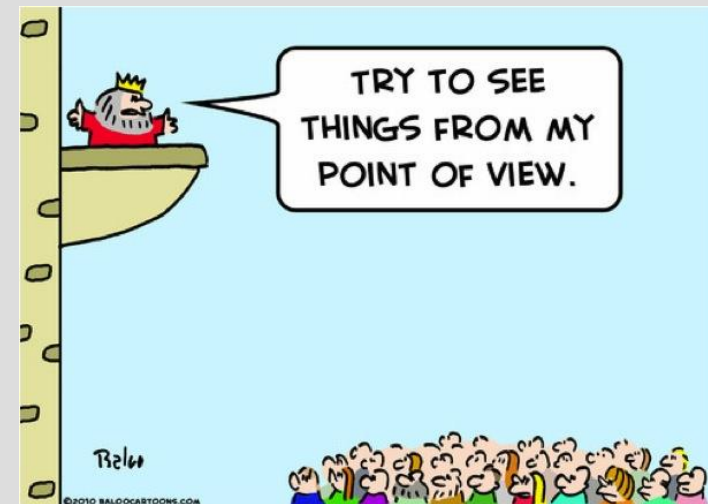
Departamento de Engenharia de Transportes
PTR-5732 - ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE
TRANSPORTES



Avaliação de Projetos – Ponto de Vista?

- Usuários
- Operadores
- Moradores
- Trabalhadores
- Atividades Produtivas
- Uso do Solo
- Proprietários
- Contribuintes

De qual ponto de vista
os projetos devem ser
avaliados?



Stakeholders Viewpoints

		Stakeholder Interest Areas	Performance Measure Examples	
Stakeholders	PASSENGER	TRAVEL TIME	▪ Transit-auto travel time	▪ Transfer time
		AVAILABILITY	▪ Service coverage ▪ Service denials	▪ Frequency ▪ Hours of service
		SERVICE DELIVERY	▪ Reliability ▪ Comfort	▪ Passenger environment ▪ Customer satisfaction
		SAFETY AND SECURITY	▪ Vehicle accident rate ▪ Passenger accident rate	▪ Transit crime rate ▪ Safety device inventory
	TRANSIT AGENCY	MAINTENANCE/CONSTRUCTION	▪ Road calls ▪ Fleet cleaning	▪ Spare ratio ▪ Construction impact
		ECONOMIC	▪ Ridership ▪ Average fleet age	▪ Cost efficiency ▪ Cost effectiveness
	MOTORIST	TRANSIT IMPACT	▪ Economic impact ▪ Employment impact	▪ Environmental impact ▪ Mobility
		CAPACITY	▪ Vehicle capacity ▪ Person capacity	▪ Roadway capacity ▪ Volume-to-capacity ratio
		TRAVEL TIME	▪ Delay	▪ Average system speed



Conceito de Qualidade - Empreendimento

- Qualidade de projeto;
- Garantia de fornecimento;
- Eficiência nos investimentos;
- Eficiência nos serviços;
- Qualidade dos bens;
- Qualidade dos serviços;
- Oferta de serviços;
- Qualidade ambiental;
- Segurança;



Conceito de Qualidade - Empreendimento

- Manutenção;
- Atualidade;
- Modicidade tarifária;
- Equilíbrio econômico-financeiro;
- Qualidade na reversão dos bens;
- Igualdade;
- Continuidade;
- Universalidade.

Fonte: Tese de Doutorado, Gabriel Feriencic (2011)



Conceito de Qualidade - Serviço

- Quality of service (QOS) is the overall measured or perceived performance of transit service from the passenger's point of view.

Fonte: Transit Capacity and Quality of Service Manual, 3rd Edition (2013)



Conceito de Qualidade - Serviço

- Quality of service has two main components
 - Transit availability determines whether transit is even an option for a trip
 - If transit is an option, comfort and convenience factors weigh into a person's decision to choose transit for a given trip

Fonte: Transit Capacity and Quality of Service Manual, 3rd Edition (2013)



Conceito de Qualidade - Serviço

- Disponibilidade...

Availability

**Spatial Availability
(Origin)**

**Spatial Availability
(Destination)**

**Temporal
Availability**

**Information
Availability**

**Capacity
Availability**

*Fonte: Transit Capacity and Quality
of Service Manual, 3rd Edition (2013)*



Medidas de Qualidade de Serviço

- QOS Measures
 - Frequency
 - Service Span
 - Service Coverage
 - Passenger Loads
 - Reliability
 - Travel Time
 - etc



Medidas de Qualidade de Serviço

- QOS Measures
 - Frequency

>5–10 min

- Frequent service, no need for passengers to consult schedules
- Bus bunching possible, which can result in longer-than-planned waits for a bus and more variable loads
- Feasible on high-density corridors with bus or rail service, and where routes converge to serve a major activity center
- Short headways needed for circulator routes to be able to compete with walking and bicycling (2)
- Exclusive right-of-way desirable to reduce external impacts on transit operations and to keep operating speeds high (minimizing operating costs)
- Traffic congestion, dwell time variability, and differences in bus operator driving styles may result in bus bunching
- Increasing frequency to add capacity usually feasible (budget permitting) when exclusive right-of-way provided in congested areas



Medidas de Qualidade de Serviço

- QOS Measures
 - Service Span

Hours of Service	Passenger Perspective	Operator Perspective
>18 h	• A full range of trip purposes can be served • Allows bus travel to replace potentially riskier travel (e.g., crime, drunk driving, poor visibility) by other modes late at night	• Often branded as “night” or “owl” service • May require added driver pay for late-night work • May require increased security measures on transit vehicles and in transit facilities • May only be offered certain days (e.g., Friday and Saturday nights) • May be operated on a different set of routes than operate the rest of the day (e.g., emphasizing coverage over travel time)



Medidas de Qualidade de Serviço

- QOS Measures
 - Service Coverage

Service Level	Passenger Perspective	Operator Perspective
>90% of service area population served	• Transit serves nearly all destinations within a community • On-board travel time may be long, as routes wind and loop through neighborhoods to meet a service coverage standard	• Transit operator has made a policy decision to emphasize coverage over cost-efficiency • Portions of routes covering low-density areas likely to be unproductive
>90% of transit-supportive area served	• Transit serves nearly all higher-density areas within the community • Destinations located in lower-density areas may not be accessible	• May be inefficient to serve isolated portions of the transit-supportive area due to poor street connectivity or geographic barriers • Likely inefficient to serve small pockets of higher density surrounded by large areas of low density
75–90% of transit-supportive area served	• Most destinations within higher-density areas are served, but not all	• Balances coverage and cost-efficiency objectives
50–74% of transit-supportive area served	• A majority of destinations within higher-density areas are served • Walking and bicycling access to transit likely to be longer, as service is provided farther away from many origins and/or destinations	• Potential opportunity to add service, as many areas that could support service have no service
<50% of transit-supportive area served	• Service is typically provided only in the community's highest-density corridors • What service is provided is likely to be relatively direct, resulting in relatively short travel times	• Transit operator has made a policy decision to emphasize cost-efficiency over coverage

Fonte: Transit Capacity and Quality of Service Manual, 3rd Edition (2013)



Medidas de Qualidade de Serviço

- QOS Measures
- Passenger Loads

Vehicles Designed for Most Passengers Seated

Up to 125%
seated load

- Up to 20% of passengers must stand
- Standees may need to shift position within the vehicle at each stop as other passengers board or alight
- Perceived travel time up to 1.25x actual travel time for seated passengers and up to 2.1x actual travel time for standees

- Very productive service
- Often used as a service standard for off-peak bus service
- Time to serve boarding and alighting passengers goes up when standees are present, resulting in longer dwell times and potentially slower travel speeds than at lower loading levels

Vehicles Designed for Most Passengers Standing

<2.2 ft²/p
<0.20 m²/p

- Crush loading conditions

- Moving to and from doorways extremely difficult, increasing dwell time (13)
- Passengers waiting to board may try to shift to a door in a less-crowded section of the vehicle, increasing dwell time
- Passengers waiting to board may choose to wait for the next vehicle, increasing platform crowding

Fonte: Transit Capacity and Quality of Service Manual, 3rd Edition (2013)



Medidas de Qualidade de Serviço

- QOS Measures
 - Reliability

Headway-based Service

c_{vh}	$P(\text{abs}[h_i - h] > 0.5 h)$	Passenger and Operator Perspective
0.00-0.21	$\leq 2\%$	Service provided like clockwork
0.22-0.30	$\leq 10\%$	Vehicles slightly off headway
0.31-0.39	$\leq 20\%$	Vehicles often off headway
0.40-0.52	$\leq 33\%$	Irregular headways, with some bunching
0.53-0.74	$\leq 50\%$	Frequent bunching
≥ 0.75	$> 50\%$	Most vehicles bunched

standard deviation of headways divided by the scheduled headway

Schedule-based Service

80–89%

- Passenger making one round trip per weekday with no transfers experiences up to two not-on-time vehicles every week
- Typical range for commuter rail that shares track with freight rail
- Typical range for light rail with some street running
- Achievable by bus services in small to mid-sized cities

no more than 1 minute early and up to 5 minutes late

Fonte: Transit Capacity and Quality of Service Manual, 3rd Edition (2013)



Departamento de Engenharia de Transportes

PTR5732 – ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE TRANSPORTES

Medidas de Qualidade de Serviço

- QOS Measures
- Travel time

Transit–Auto Travel Time Ratio	Passenger Perspective	Operator Perspective
≤1	• Faster trip by transit than by auto	• Feasible when transit operates in a separate right-of-way and the roadway network is congested
>1–1.25	• Comparable in-vehicle travel times by transit and auto • For a 40-min commute, transit takes up to 10 min longer	• Feasible with express service • Feasible with limited-stop service in an exclusive lane or right-of-way
>1.25–1.5	• Tolerable for choice riders • For a 40-min commute, transit takes up to 20 min longer	
>1.5–1.75	• Round trip up to 1 h longer by transit for a 40-min one-way trip	
>1.75–2	• A trip takes up to twice as long by transit than by auto	• May be best possible result for mixed traffic operations in congested downtown areas
>2	• Tedious for all riders	• May be best possible result for small city service that emphasizes coverage over direct connections

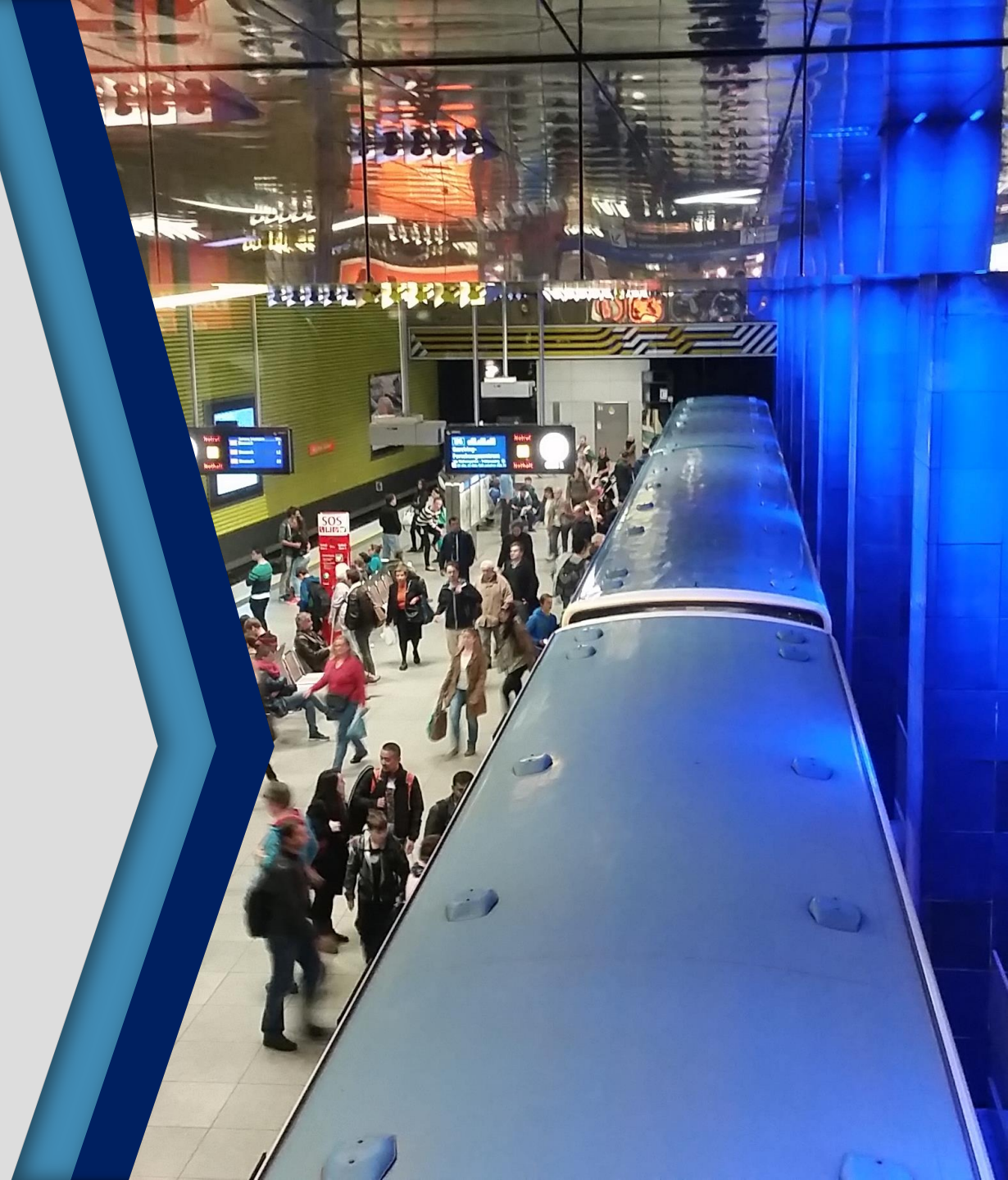
Fonte: Transit Capacity and Quality of Service Manual, 3rd Edition (2013)



Conceito de Capacidade de Serviço



Departamento de Engenharia de Transportes
PTR-5732 - ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE
TRANSPORTES



Conceito de Capacidade de Transporte

- O que é capacidade de serviço de transporte?

“O número máximo de passageiros que podem ser transportados em um certo trecho em um certo período sob condições operacionais específicas; sem atrasos, ameaças ou restrições inaceitáveis e com razoável confiabilidade.”

Fonte: Transit Capacity and Quality of Service Manual, 2nd Edition (2003)



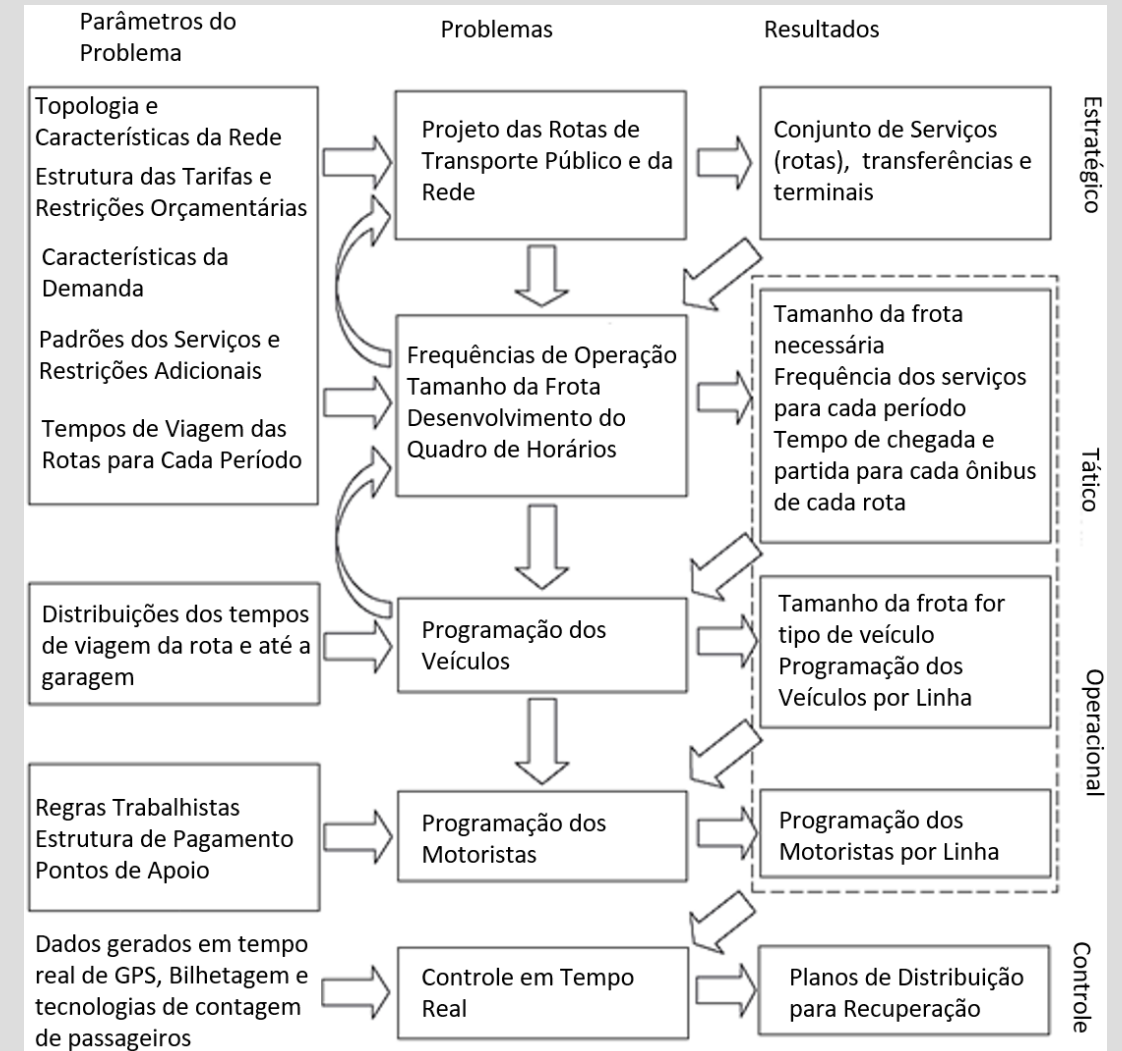
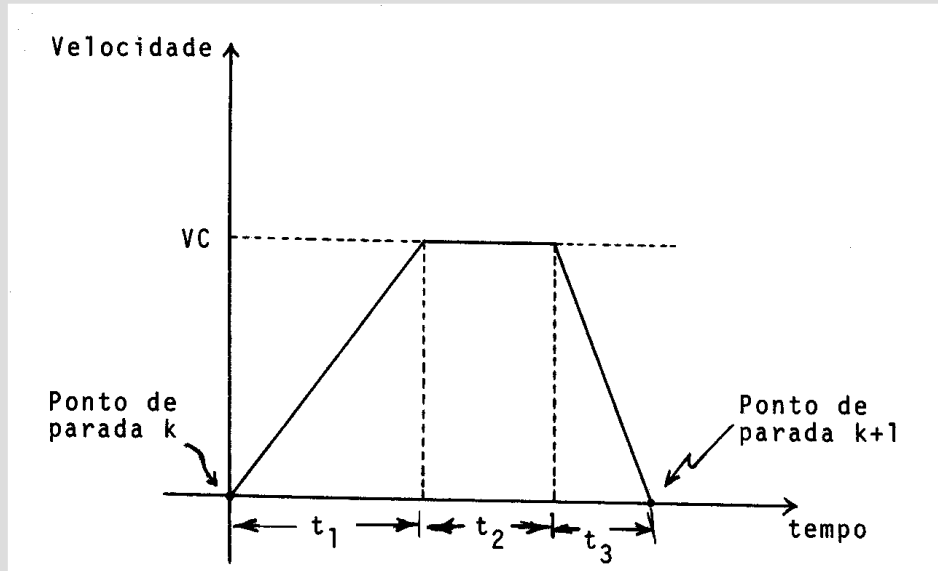
Conceito de Capacidade de Transporte

- Capacity reflects the maximum number of transit vehicles, persons, or both, that can travel past a particular location in a given period of time under specified conditions
 - Maximum (theoretical) capacity reflects the greatest number of persons or transit vehicles that can be served under any circumstance
 - Not normally used for planning and design
 - Operating to maximum capacity results in unstable operations
 - Design (achievable, practical) capacity reflects the number of persons or transit vehicles that can be served at a design quality of service
 - What TCQSM procedures calculate, unless specifically stated otherwise
 - Vehicle (bus/line/vessel) capacity is measured in vehicles per hour and expresses how many transit vehicles can pass a point in an hour
 - Passenger capacity is measured in persons per vehicle and expresses how many passengers a transit vehicle can carry at a design loading level
 - Person capacity is the product of vehicle and passenger capacity, is measured in persons per hour, and expresses how many persons can pass a point in an hour



Capacidade de Transporte

- Conforme visto anteriormente...



Capacidade de Transporte

*Capacidade de
transporte*

*Passageiros por
hora*

*Capacidade do
veículo*

*Passageiros por
veículos*

$$CapT = capV \times Freq$$

Frequência

Veículos por hora

Frequência

Veículos por hora

Desempenho da via

Desempenho do veículo

Tamanho da frota

Tempos e locais de parada

*Headway
Intervalo*

*Tempo entre
veículos*

$$Freq = 1 / hw$$



Capacidade de Transporte

Headway
Intervalo

Tempo entre
veículos

Tempo de ciclo

Tempo da viagem
completa

Frota operacional

Veículos

$$Hw = TC / \text{frota operacional}$$

Tempo de ciclo

Tempo da viagem
completa

- Tempo de deslocamento
- Tempos de paradas
- tempos de embarque e desembarque
- Simulação de marcha



Transporte Público Coletivo

- Diferentes sistemas...

... apresentam diferentes desempenhos e capacidades.



Transporte Público Coletivo

- Diferentes sistemas...



Bonde – “Santa Teresa”
(Rio de Janeiro)



Transporte Público Coletivo

- Diferentes sistemas...



Ônibus em Tráfego Misto
(Rio de Janeiro)



Transporte Público Coletivo

- Diferentes sistemas...



Ônibus em Faixa Preferencial
(Maceió)



Transporte Público Coletivo

- Diferentes sistemas...



Ônibus em Corredor Exclusivo
(Curitiba)



Transporte Público Coletivo

- Diferentes sistemas...



People Mover - "Aeromóvel"
(Porto Alegre)



Transporte Público Coletivo

- Diferentes sistemas...



Veículo Leve sobre Trilhos
(Rio de Janeiro)



Transporte Público Coletivo

- Diferentes sistemas...



Metrô
(Rio de Janeiro)



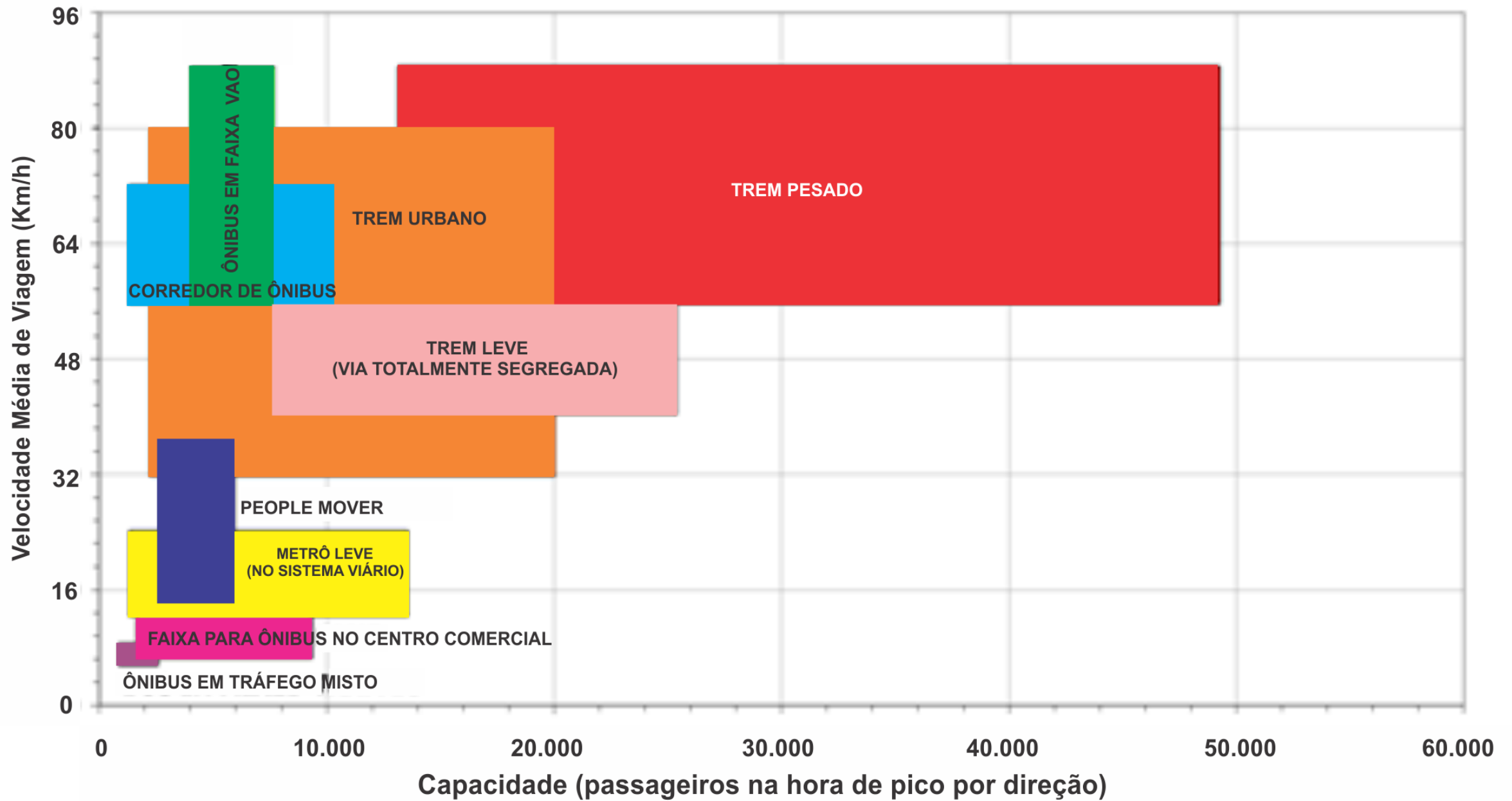
Transporte Público Coletivo

- Diferentes sistemas...



Trem Urbano
(São Paulo)



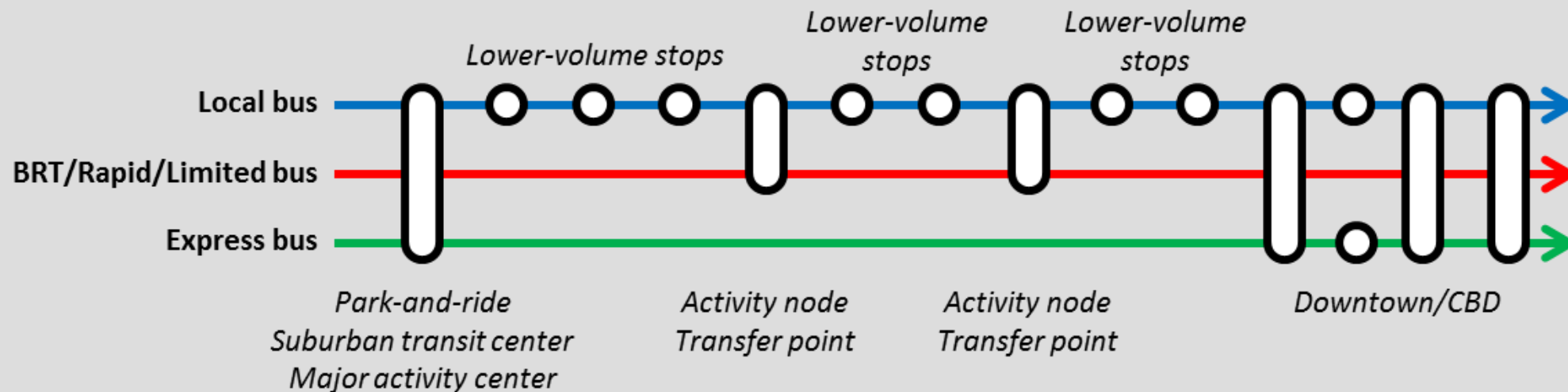


Notas: VAO - Veículos de Alta Ocupação

Intervalo de velocidade reflete principalmente hipóteses diferentes com relação à distância entre paradas e tempo de espera.

Intervalos da capacidade refletem principalmente hipóteses que envolvem diferentes tempo de espera e números de carros por trem.

- Não apenas em relação à tecnologia, mas também à organização dos serviços



Fonte: *Transit Capacity and Quality of Service Manual, 3rd Edition (2013)*



Fatores de Capacidade

- Bibliografia sugerida:

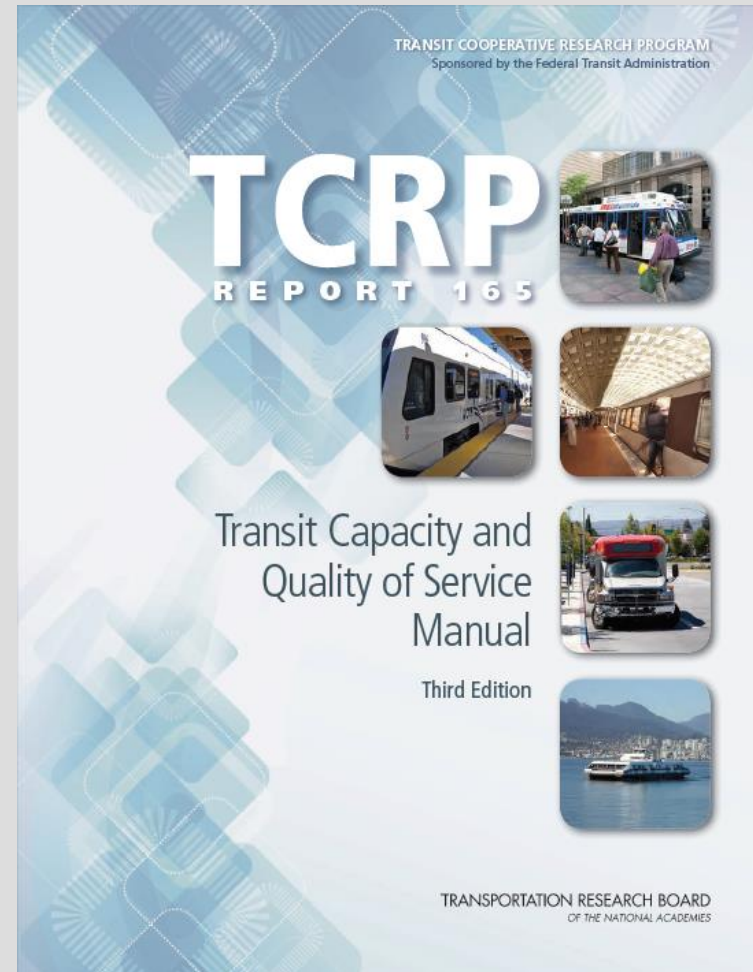
*Transit Capacity and Quality of Service Manual,
3rd Edition (2013)*



<http://www.trb.org/Main/Blurbs/169437.aspx>



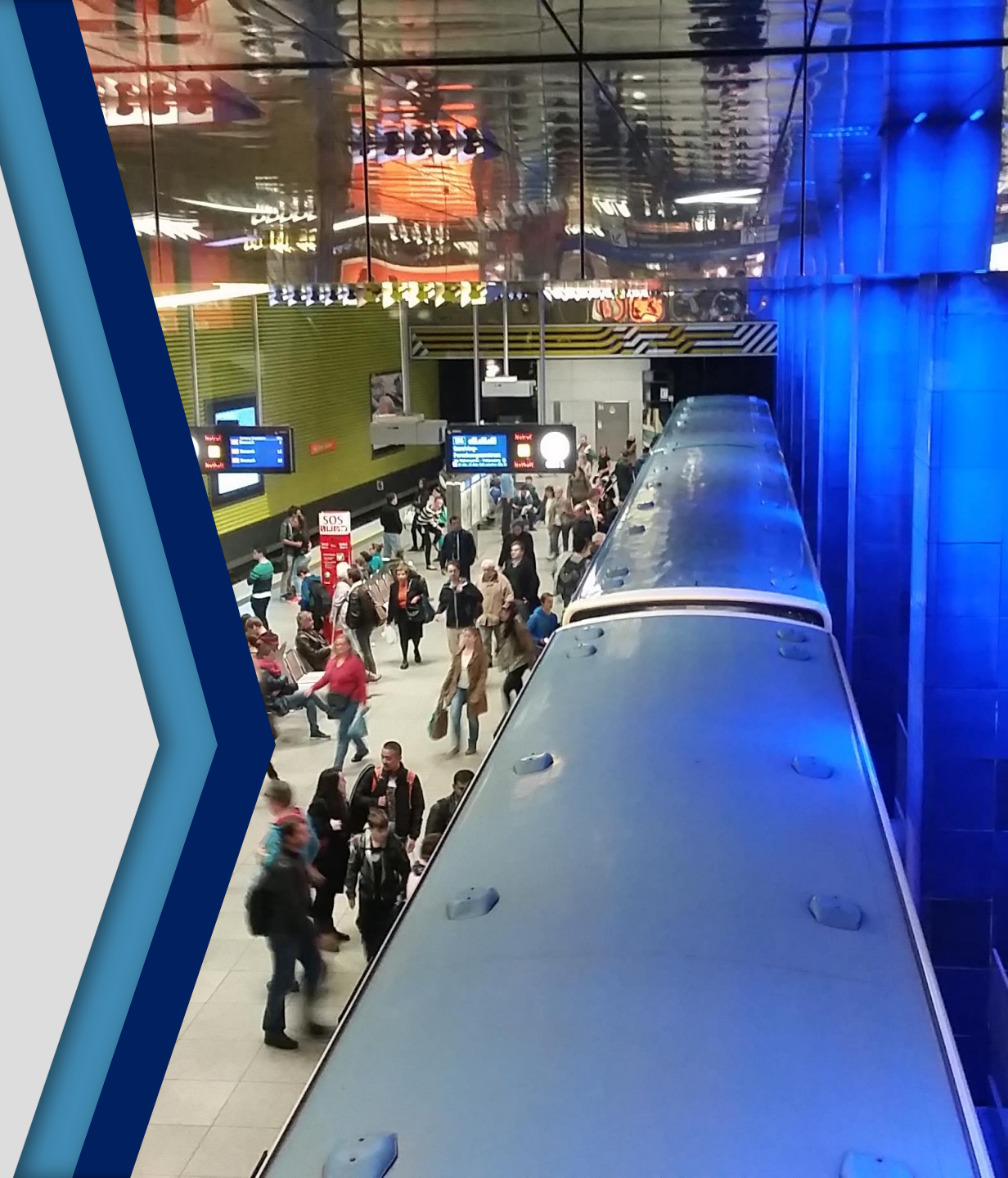
Departamento de Engenharia de Transportes
PTR5732 – ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE TRANSPORTES



Capacidade Rodoviário – T.C. Rota Fixa



Departamento de Engenharia de Transportes
PTR-5732 – ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE
TRANSPORTES



Fatores de Capacidade - Ônibus

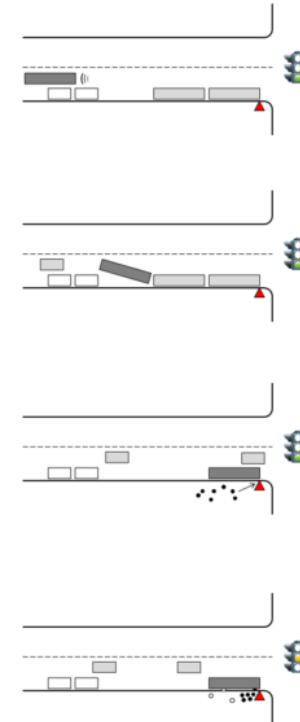


Fatores de Capacidade - Ônibus

- Atrasos...

Sources of Bus Delay Associated with Bus Stops

- > Deceleration
 - Time spent slowing to serve the stop
- > Bus stop failure
 - Waiting for other buses to clear the stop
- > Boarding lost time
 - Waiting for passengers to reach the bus
- > Passenger service time (dwell time)
 - Opening the doors, boarding and alighting passengers, and closing the doors



Transit Capacity & Quality of Service Manual, 3rd Edition

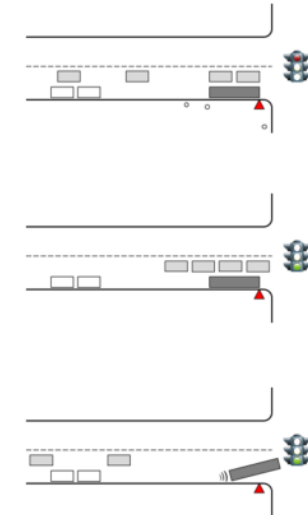


Fatores de Capacidade - Ônibus

- Atrasos...

Sources of Bus Delay Associated with Bus Stops (cont'd.)

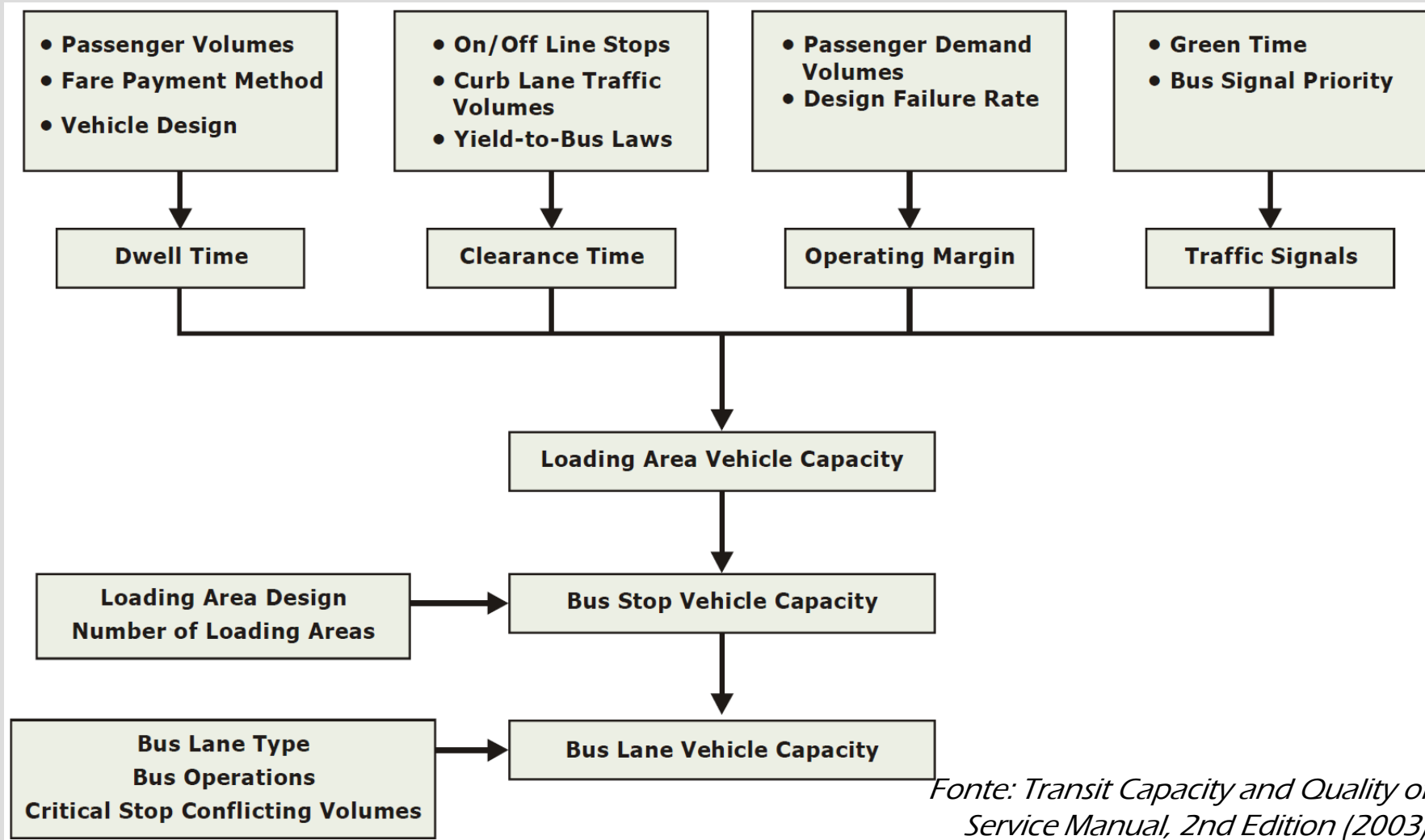
- Traffic signal (traffic control) delay
 - Waiting for the signal to turn green, or other traffic control delay
- Re-entry delay
 - Waiting for a gap in traffic
- Acceleration
 - Time spent getting back up to speed



Transit Capacity & Quality of Service Manual, 3rd Edition



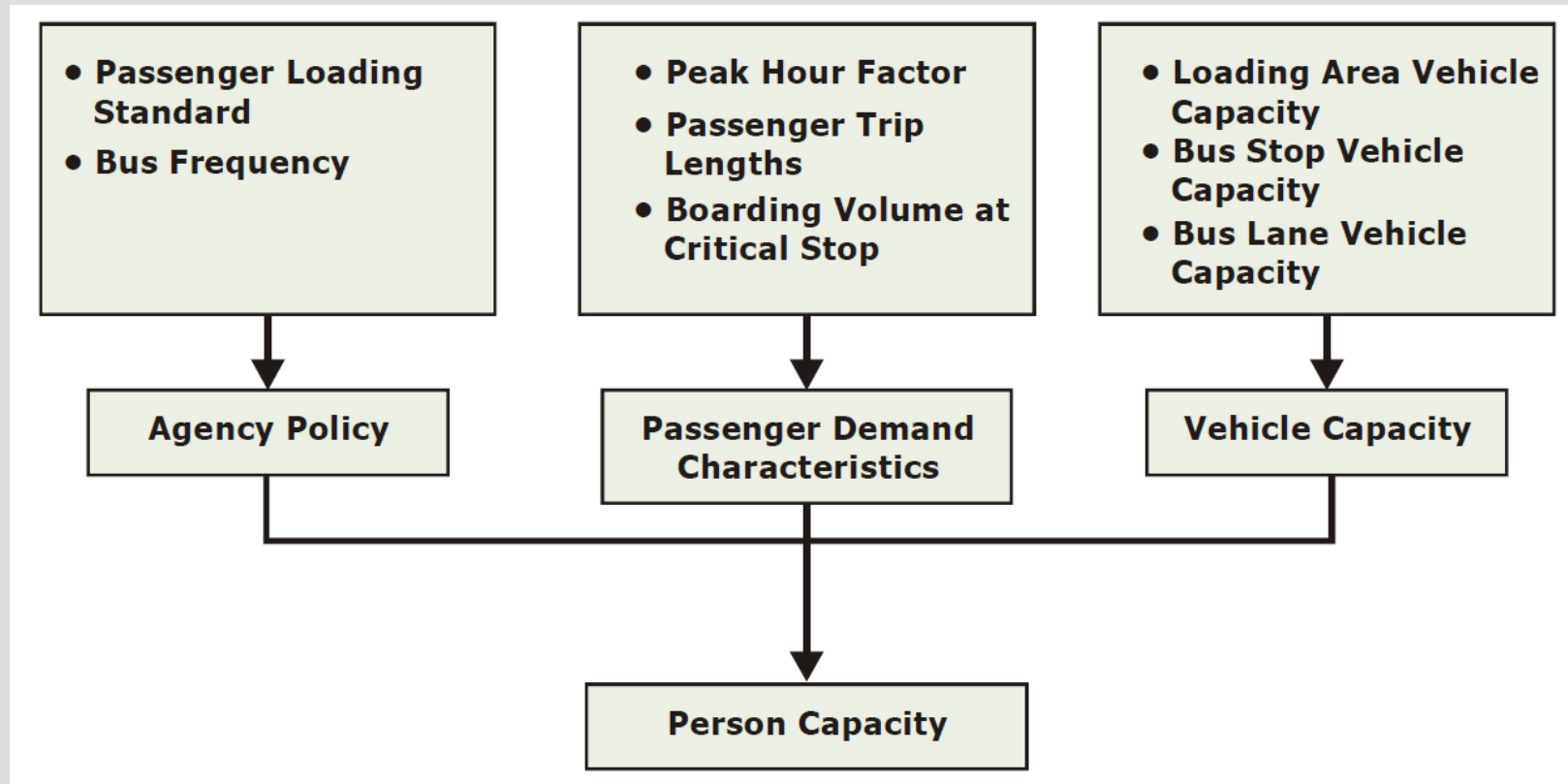
Fatores de Capacidade - Ônibus



Fonte: *Transit Capacity and Quality of Service Manual, 2nd Edition (2003)*



Fatores de Capacidade - Ônibus



Fonte: Transit Capacity and Quality of Service Manual, 2nd Edition (2003)

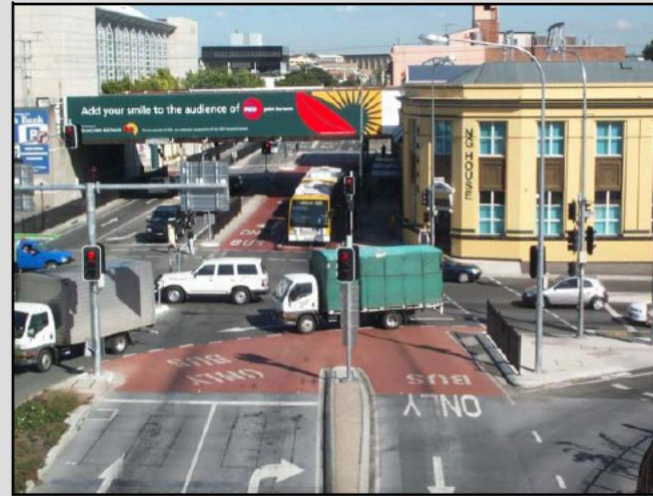


Fatores de Capacidade - Ônibus

- Tráfego preferencial e exclusivo
- Problemas típicos: Ultrapassagem, Sinalização, Conversão, Conflito em tráfego misto



(a) No Passing Lane Available



(b) Traffic Signals

Fonte: Transit Capacity and Quality of Service Manual, 2nd Edition (2003)



Fatores de Capacidade - Ônibus

- Tráfego preferencial
 - Faixa central
 - Faixa lateral com restrição de estacionamento em via pública
 - Lei de espera ao ônibus (“Yield-to-bus”)
 - Faixa para veículos com alta ocupação
 - Priorização semafórica
 - Ilhas de embarque
 - Alargamento de calçada



Fatores de Capacidade - Ônibus

- Tráfego preferencial
- Faixa central



(a) Curitiba, Brazil



(b) Montréal



Fatores de Capacidade - Ônibus

- Tráfego preferencial
 - Faixa lateral com restrição de estacionamento em via pública



(a) Full-time lane (Portland, Oregon)



(b) Part-time lane (San Francisco)

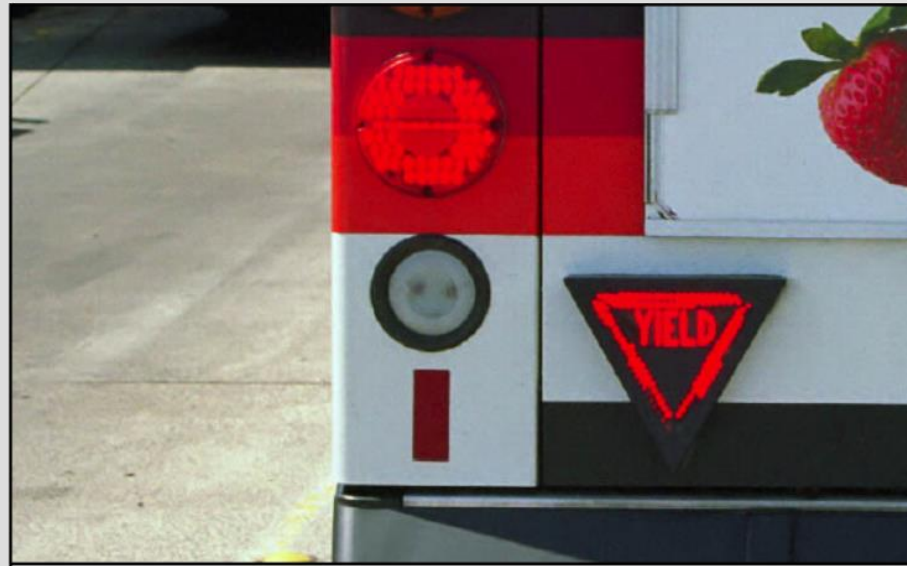


Fatores de Capacidade - Ônibus

- Tráfego preferencial
 - Lei de espera ao ônibus (“Yield-to-bus”)



(a) Montréal



(b) Portland, Oregon



Fatores de Capacidade - Ônibus

- Tráfego preferencial
- Faixa para veículos com alta ocupação



(a) I-10 Katy Freeway



(b) I-45 North Freeway

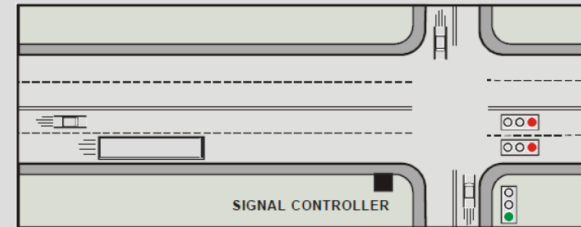


Fatores de Capacidade - Ônibus

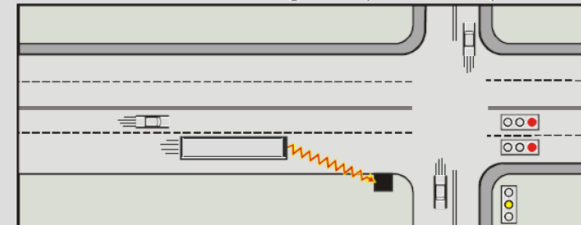
- Tráfego preferencial
- Priorização semafórica

RED TRUNCATION

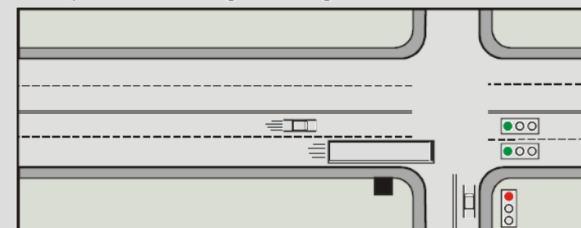
Bus approaches red signal



Signal controller detects bus;
terminates side street green phase early

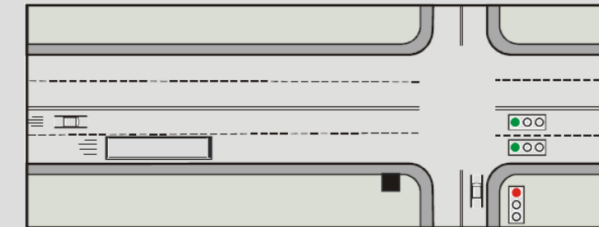


Bus proceeds on green signal

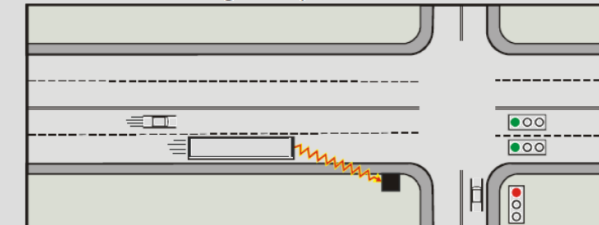


GREEN EXTENSION

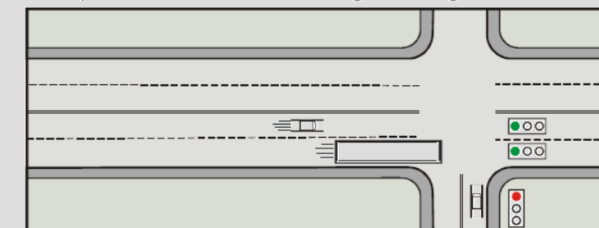
Bus approaches green signal



Signal controller detects bus;
extends current green phase



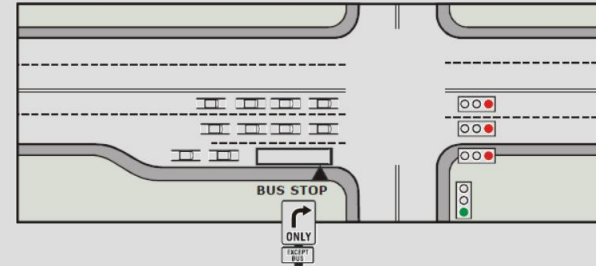
Bus proceeds on extended green signal



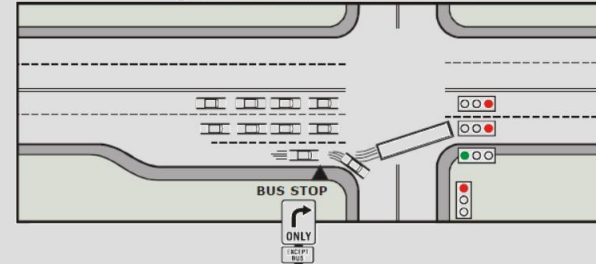
Fatores de Capacidade - Ônibus

- Tráfego preferencial
- Priorização semafórica

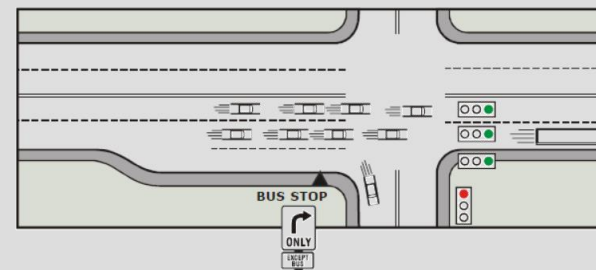
Passengers board during red



Bus receives green before other vehicles



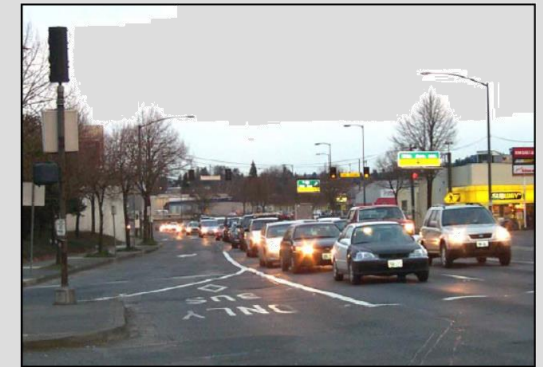
Other vehicles proceed a few seconds later



(a) Near-Side Concept



(b) Near-Side Application (Copenhagen)



(c) Far-Side Application (Portland, Oregon)

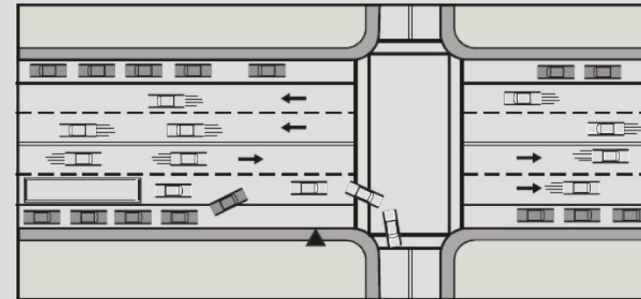


Fatores de Capacidade - Ônibus

- Tráfego preferencial
- Ilhas de embarque

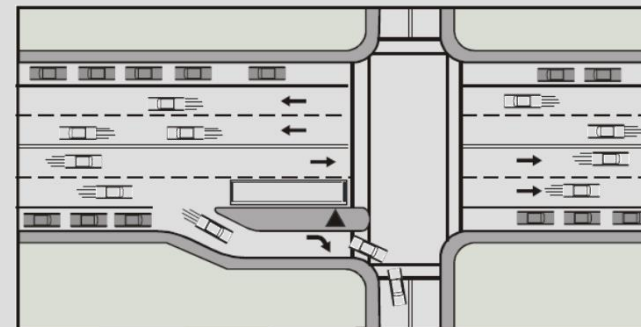
Before

Traffic congestion in curb lane due to parking and turning maneuvers.



After

Bus travels in faster lane, passengers load and unload at boarding island.



(a) Concept



(b) Application (Washington, DC)



(c) Application (San Francisco)

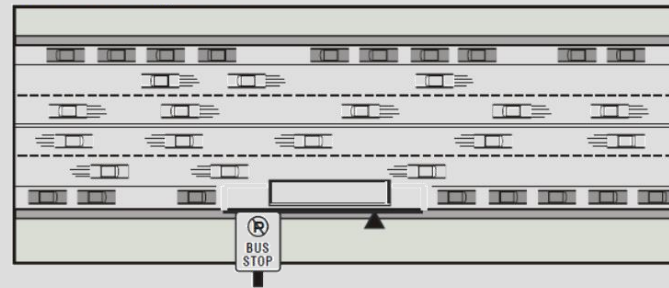


Fatores de Capacidade - Ônibus

- Tráfego preferencial
 - Alargamento de calçada

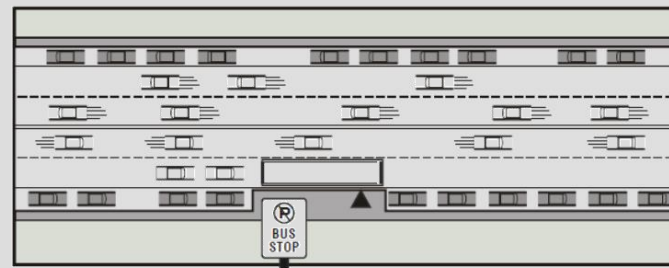
Before

Bus pulls to curb at bus stop: must wait for gap in traffic to proceed.



After

Curb extended into parking lane, bus stops in travel lane; more curbside parking available.



(a) Concept



(b) Application (Vienna, Austria)



(c) Application (Portland, Oregon)



Fatores de Capacidade - Ônibus

- Tráfego exclusivo - Soluções típicas



(a) Exclusive, Grade-Separated Facility



(b) Passing Lanes at Stations



Fatores de Capacidade - Ônibus

- Tráfego exclusivo - Soluções típicas



(c) Multiple Loading Areas



(d) Grade-Separated Pedestrian Crossings



Fatores de Capacidade - Ônibus

- Tráfego exclusivo - Soluções típicas



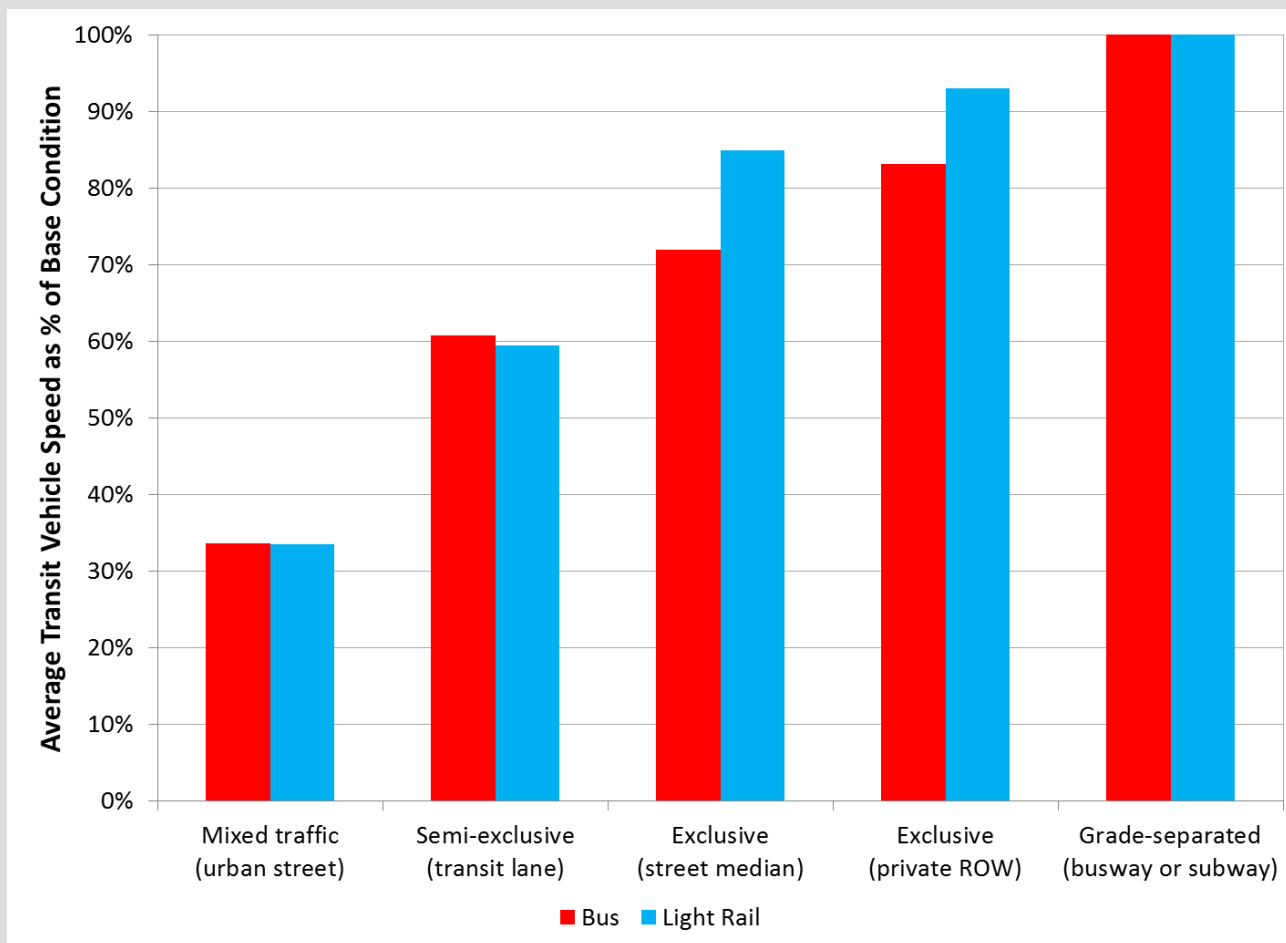
(e) Integration with Adjacent Land Uses



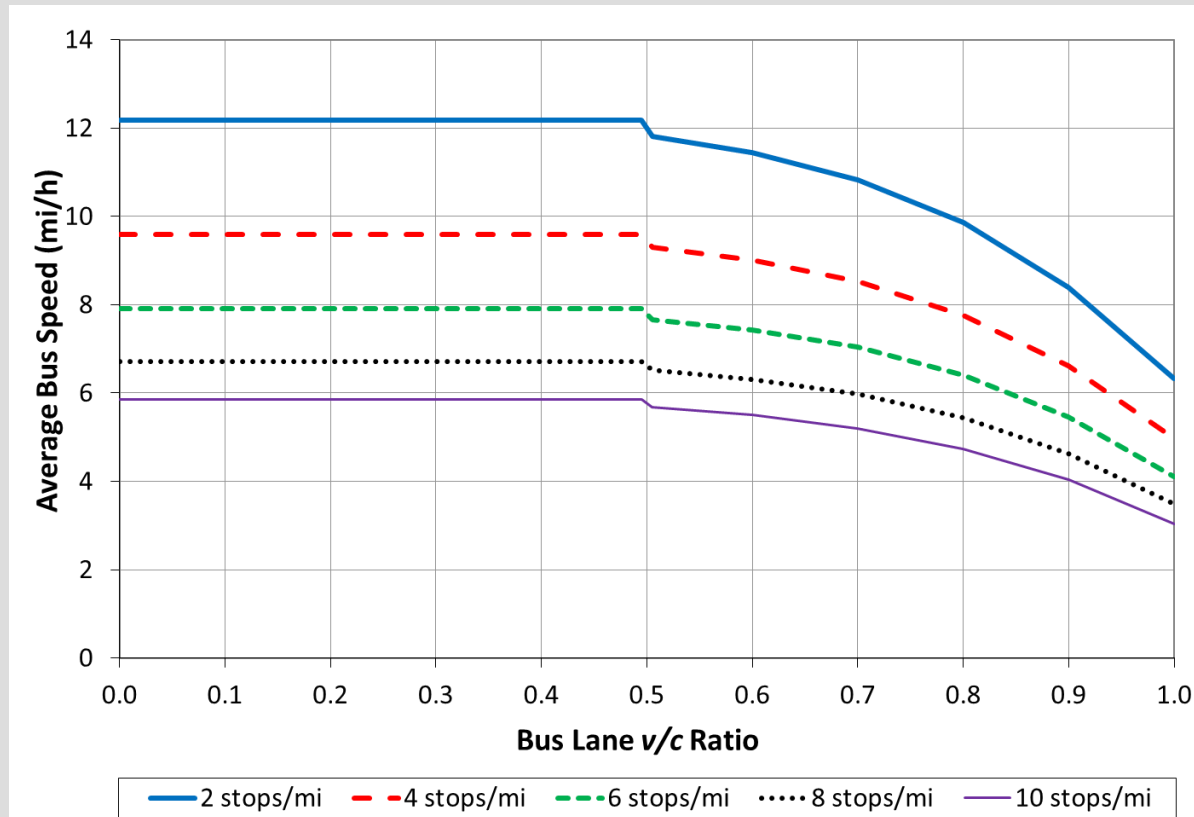
(f) Park-and-Ride Lots, Feeder Bus Access



Comparação BRT x LRT



Comparação BRT x LRT



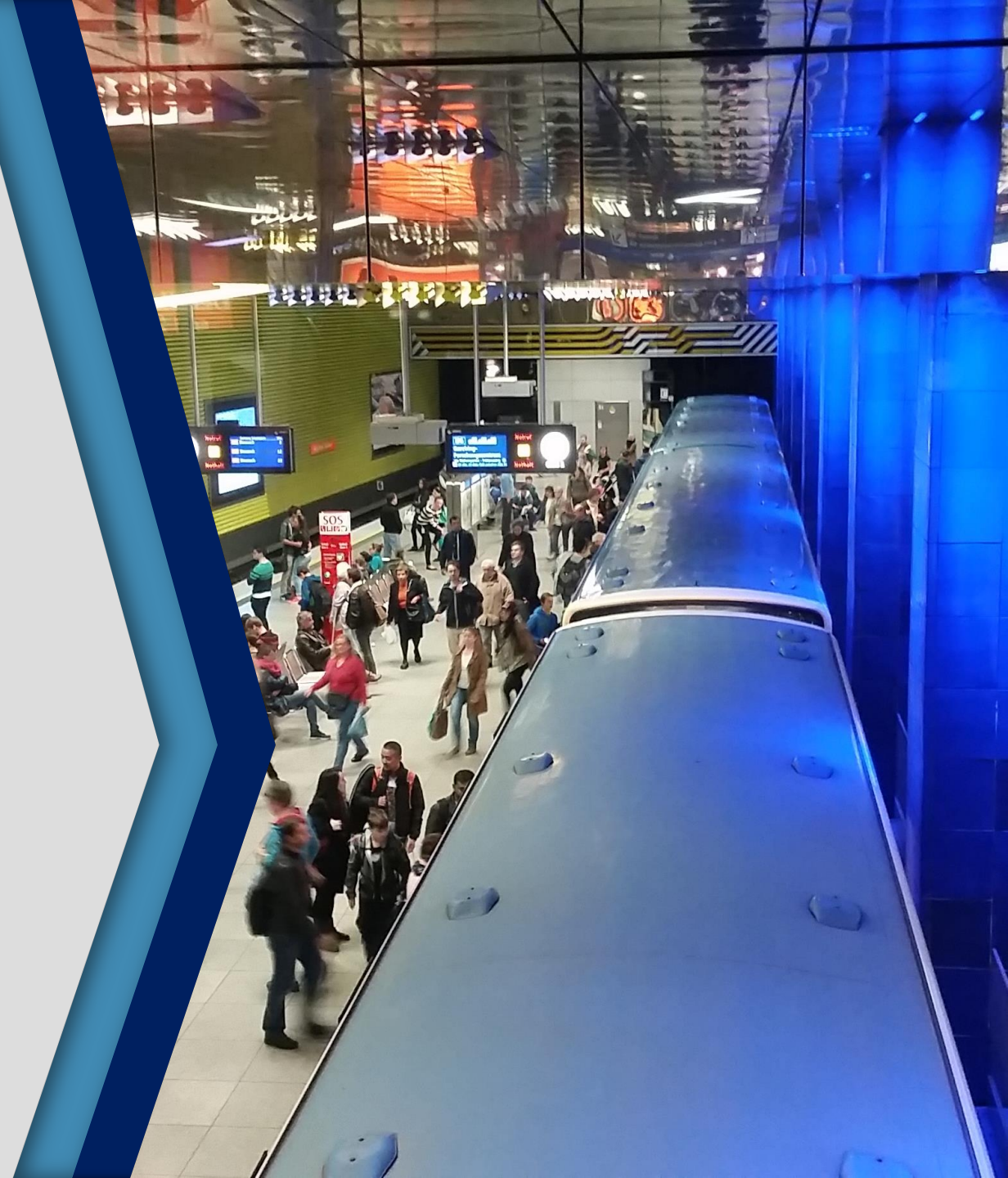
Note: v/c ratio = volume-to-capacity ratio. Speeds shown reflect assumptions given in TCQSM Exhibit 6-10.



Capacidade Rodoviário – T.C. por Demanda (DRT)

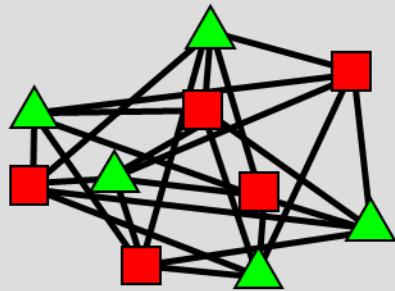


Departamento de Engenharia de Transportes
PTR-5732 – ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE
TRANSPORTES

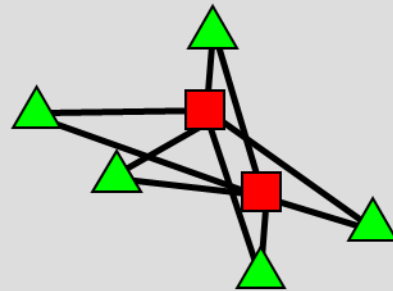


Padrões de Serviço

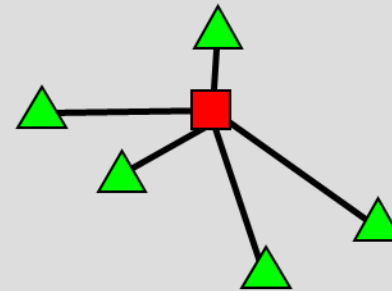
Many-to-Many



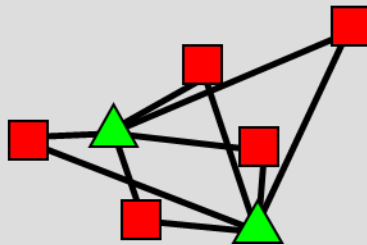
Many-to-Few



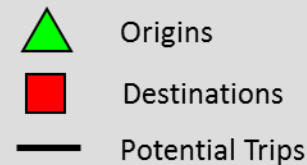
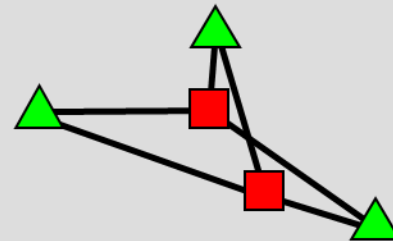
Many-to-One



Few-to-Many



Few-to-Few



DRT público

- Serviço compartilhado roteado de forma flexível que responde a solicitações do público em geral
- O roteamento é tipicamente “muitos para muitos” dentro da área de serviço definida
- Também pode ser “muitos para poucos”, com serviço para um pequeno número de destinos frequentados
- O agendamento pode ser de resposta imediata (semelhante ao táxi), por reserva antecipada ou uma combinação
- Pode ser apropriado para:
 - Comunidade de baixa densidade com dispersão geográfica de geradores de viagens
 - Comunidade rural com demanda limitada de transporte público
 - Quando as densidades populacionais excedem 1.000 pessoas por quilômetro quadrado e há algum padrão linear para a demanda de viagens, os planejadores de transporte público geralmente procuram serviços que incorporem algum aspecto de rota fixa ou serviço de horário fixo.



Níveis de Serviço

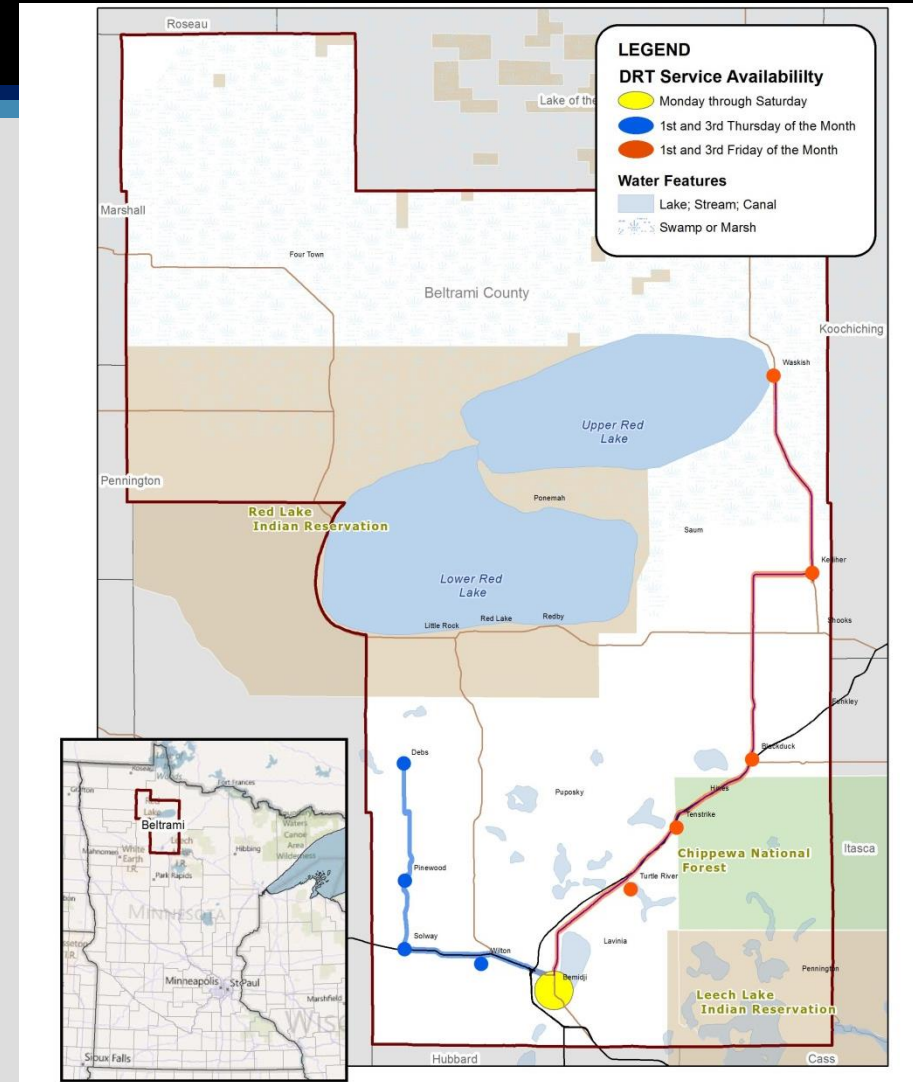
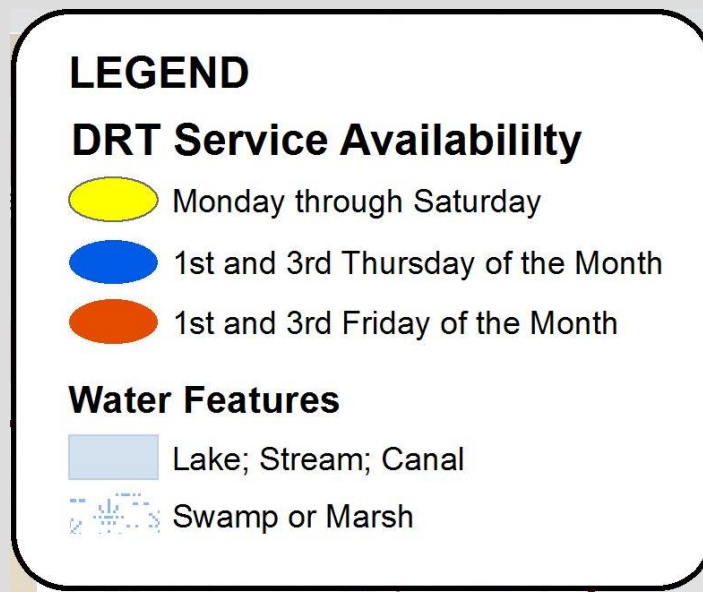
- Antecedência para agendar
 - Garantido; mesmo dia; semanas de antecedência; etc
- Dias por semana e as horas por dia em que o serviço DRT está disponível
- Área geográfica onde o serviço DRT é prestado

Availability	Comfort and Convenience
Response Time	Reliability
Service Span	Travel Time
Service Coverage	No-shows



DRT

- Exemplo



DRT

- Exemplo de medida de qualidade (ponto de vista sempre do passageiro!)

On-Time Percentage	Passenger Perspective	Transit Agency Perspective
80.0–89.9%	• Means passengers can usually rely on DRT to be on-time for most scheduled trips, but there will be exceptions • For a frequent rider taking two trips each weekday per month, 80% on-time means 8 late trips per month • Riders with time-sensitive trips (e.g., work, school) will consider DRT unreliable if late pick-ups result in late drop-offs	• Suggests need for more training for scheduling/dispatch staff and drivers or revised policies/procedures to improve on-time performance • Percent on-time performance may fall to low 80% range (or lower) during bad weather and transition periods (new service or new service area, change in service provider, new policies/procedures, fleet maintenance problems, and other major changes). Risks an increase in passenger complaints from riders with time-sensitive trips



Fatores de Capacidade do DRT

- Fatores que condicionam a capacidade
 - Demanda de passageiros
 - Características do passageiro
 - Público em geral, grupo especializado ou paratransit ADA
 - Demanda no período de ponta em relação à demanda fora da ponta
 - Ao contrário do ônibus de rota fixa, um veículo DRT geralmente não transporta mais passageiros durante os horários de pico
 - Tamanho da área de serviço
 - Características da área de serviço
 - Forma geográfica, características topográficas, cruzamentos ferroviários
 - Tipo de padrão de viagem DRT (muitos para muitos, muitos para poucos, etc.)
 - Políticas operacionais
 - Tamanho da janela de tempo, tempo de espera permitido, padrões de serviço



Fatores de Capacidade do DRT

- Fatores que condicionam a capacidade
 - Demanda de passageiros
 - Características do passageiro
 - Público em geral, grupo especializado ou paratransit ADA
 - Demanda no período de ponta em relação à demanda fora da ponta
 - Ao contrário do ônibus de rota fixa, um veículo DRT geralmente não transporta mais passageiros durante os horários de pico
 - Tamanho da área de serviço
 - Características da área de serviço
 - Forma geográfica, características topográficas, cruzamentos ferroviários
 - Tipo de padrão de viagem DRT (muitos para muitos, muitos para poucos, etc.)
 - Políticas operacionais
 - Tamanho da janela de tempo, tempo de espera permitido, padrões de serviço



PTR-5732 – ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE TRANSPORTES

Aula 4 – Oferta - Qualidade - Capacidade

Prof. Dr. Gabriel Feriancic



Departamento de Engenharia de Transportes
PTR-5732 – ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE
TRANSPORTES

