



SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTE / CIDADES INTELIGENTES

0313562 + PRO3480
PTR3514 / PTR3531
PTR5003 / PTR5917

2sem23

0313562 + PRO3480



Pra que serve o planejamento de transportes?

Visa adequar as necessidades de transporte de uma região ao seu desenvolvimento, atendendo a sua demanda.

Isso pode ser feito a partir da implantação de novos sistemas ou na melhoria dos já existentes.

Um método, bastante usado para tal, é o denominado Modelo de 4 etapas.

Agenda da Aula de ITS

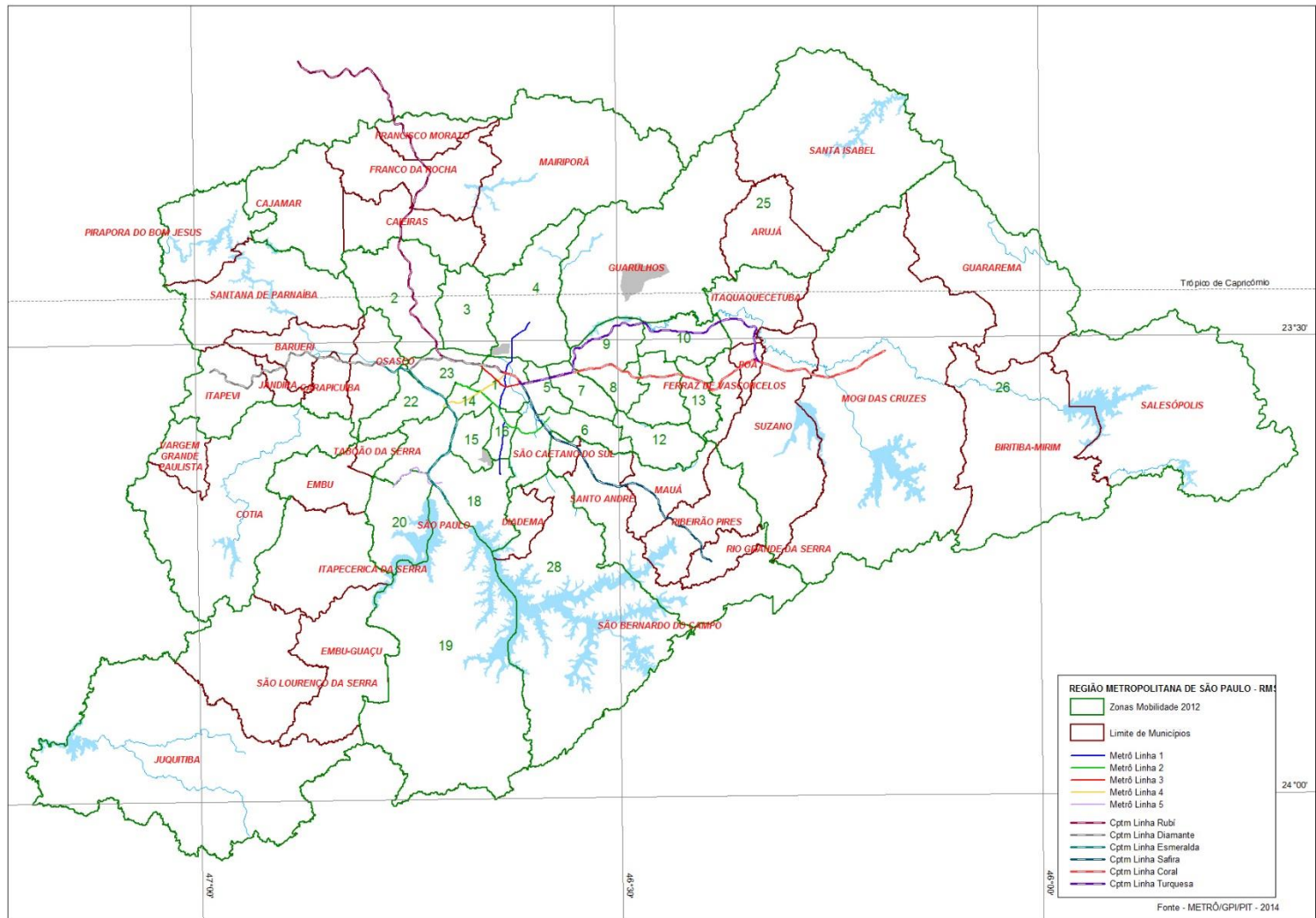
- Planejamento de Transportes
- **Macromodelo - Análise da Demanda**
 - **Representação da Demanda: Matriz Origem Destino (O/D)**
 - **Modelo de 4 Etapas**
 - Geração de Viagens
 - Distribuição de Viagens
 - Divisão Modal
 - Alocação de Tráfego

Pesquisa Origem e Destino (O/D)

PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES

- Identifica as principais viagens diárias das pessoas segundo o motivo e modo de transporte.
- As viagens mapeadas são uma fotografia dos fluxos na cidade, que permite identificar as carências no sistema de transporte
- Permite estabelecer relações quantitativas entre as viagens realizadas e as características socioeconômicas da população, assim como aspectos físicos da ocupação urbana.
- Pesquisa de Mobilidade da RMSP de 2012: 31 zonas de pesquisa, 32,4 mil pessoas entrevistadas

Zoneamento da Pesquisa O/D 2012



Pesquisa O/D 2012

nome da pessoa _____

dia da semana zona subzona domicílio nº da família nº da pessoa nº da viagem

bloco 3

1. Em que lugar estava quando iniciou esta viagem? (origem)

endereço 1 _____

 bairro/cidade _____
 referência/estância _____
 zona

2. Para onde foi? Em que endereço? (destino)

endereço 2 _____

 bairro/cidade _____
 referência/estância _____
 zona

3. Por que estava no endereço 1?

de	motivo	para
01	trabalho/indústria	01
02	trabalho/comércio	02
03	trabalho/serviços	03
04	escola/educação	04
05	compra	05
06	médico/deslocamento	06
07	recreação/visita a familiar	07
08	residência	08
09	procurar emprego	09
10	assuntos pessoais	10

4. Por que foi para o endereço 2?

5. Serviu passageiro?

no endereço 1 no endereço 2

1. sim 2. não

6. Quais condições utilizou para chegar ao endereço 2?

modo	m1	m2	m3	m4
ônibus municipal SP/Paulo	01	01	01	01
ônibus outros municípios	02	02	02	02
ônibus metropolitano	03	03	03	03
ônibus fretado	04	04	04	04
taxi	05	05	05	05
dirigido autônomo	06	06	06	06
passageiro de auto	07	07	07	07
taxi	08	08	08	08
microônibus/sem município SP/Paulo	09	09	09	09
microônibus/sem outro município	10	10	10	10
microônibus/sem metropolitano	11	11	11	11
metrô	12	12	12	12
tram	13	13	13	13
carro	14	14	14	14
bicicleta	15	15	15	15
a pé	16	16	16	16
outros	17	17	17	17

m1 m2 m3 m4

7. Era que taxa o modo de condição?

1ª _____

 2ª _____

 3ª _____

8. A que hora saiu do endereço 1?

hora da saída hora minutos

9. A que hora chegou no endereço 2?

hora da chegada hora minutos

10. Quanto tempo andou do endereço 1 até a primeira condição?

tempo andando minutos

11. Quanto tempo andou da última condição até o endereço 2?

tempo andando minutos

Agenda da Aula de ITS

- Planejamento de Transportes
- **Macromodelo - Análise da Demanda**
 - ▣ Representação da Demanda: Matriz Origem Destino (O/D)
 - ▣ **Modelo de 4 Etapas**
 - Geração de Viagens
 - Distribuição de Viagens
 - Divisão Modal
 - Alocação de Tráfego

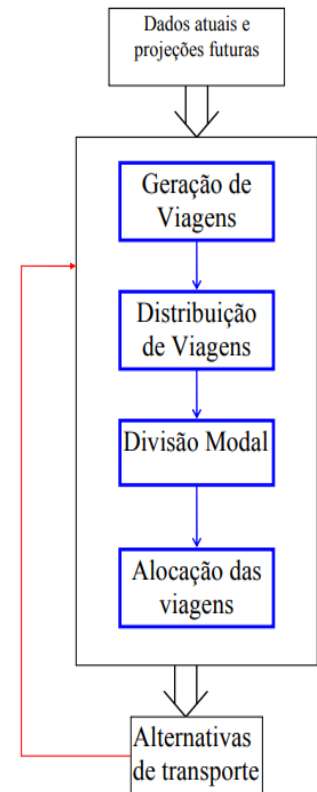


Modelo 4 Etapas

Este é o modelo clássico de planejamento de transporte no Brasil.

Ele é representado pela seguinte sequência:

Geração e distribuição de viagens, divisão modal e alocação de tráfego.



Geração de viagens (PTR3431)

Qual é o número de viagens produzidas (O_i) e atraídas (D_j) pelas zonas de tráfego, da região de estudo, em um dado período de tempo ?

Distribuição de viagens (PTR3431)

Qual é o número de viagens (T_{ij}) entre pares de zonas de tráfego em um dado período de tempo ?

Divisão Modal (PTR3431)

Qual é o número de viagens (T_{ij}) entre pares de zonas de tráfego - pelo modo de transporte k - em um dado período de tempo ?

Modelo 4 Etapas: 1 e 2

□ (1) Geração de Viagens

- Visa **estimar as viagens que serão atraídas por uma zona em um determinado período de tempo**
- Nesse processo **considera-se a soma de viagens produzidas e atraídas em cada zona**
- **Laboratório VISUM 4 (ITS13)**

□ (2) Distribuição de Viagens

- O objetivo é **estimar o número de viagens entre cada zona de tráfego, ou seja, calcular as viagens entre cada par origem e destino**
- **Laboratório VISUM 5 (ITS14)**

Modelo 4 Etapas: 3 e 4

□ (3) Divisão Modal

- Visa chegar a uma estimativa de como será a divisão modal destas viagens inseridas na matriz
- Ou, visa conhecer quantas destas viagens ocorrerão por meio de cada sistema de transporte, como carro, ônibus, bicicleta, a pé, metrô etc.
- Laboratório VISUM 6 (ITS15)

□ (4) Alocação de tráfego

- Ocorre o carregamento da rede, de acordo com o número de viagens determinadas
- Laboratório VISUM 7 (ITS16)

Agenda da Aula de ITS

- Planejamento de Transportes
- **Macromodelo - Análise da Demanda**
 - ▣ Representação da Demanda: Matriz Origem Destino (O/D)
 - ▣ **Modelo de 4 Etapas**
 - **Geração de Viagens**
 - Distribuição de Viagens
 - Divisão Modal
 - Alocação de Tráfego

Geração de viagens (PTR3431)

Qual é o número de viagens produzidas (O_i) e atraídas (D_j) pelas zonas de tráfego, da região de estudo, em um dado período de tempo ?

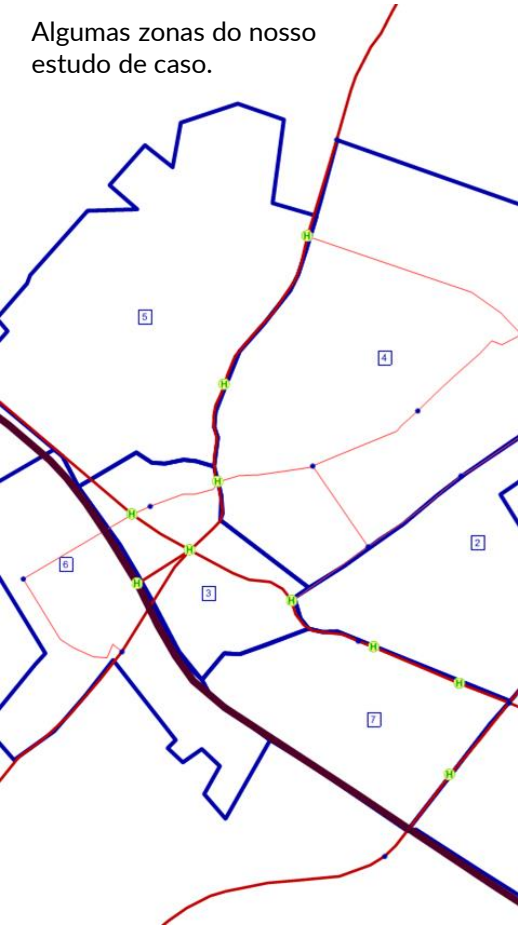
Geração de viagens

A modelagem para a previsão de geração de viagens depende da quantidade e da qualidade dos dados e da forma estrutural dos modelos.

Estes dados são obtidos através das relações observadas entre as características das viagens e informações sobre a situação socioeconômica da população.

Geração de viagens

Algumas zonas do nosso estudo de caso.



Com a utilização dos dados do ano base, a **geração de viagens** tem o objetivo de estimar a **produção e atração** de viagens em cada **zona** da área em estudo, tendo como base um período de tempo.

O VISUM faz esse cálculo de produção e atração de viagens.

Viagens

Viagem é qualquer movimento de um ponto de origem a um ponto de destino. Podem ser realizadas: por veículos ou a pé (quando maiores que 400 m) e feitas por pessoas maiores de 5 anos. As viagens são divididas em duas: Produção e Atração.

Produção: viagens que se iniciam numa determinada zona de tráfego

Atração: viagens que chegam numa determinada zona de tráfego

Fatores de Influência

Produção:

- ❑ Renda;
- ❑ Propriedade de automóvel;
- ❑ Estrutura do domicílio;
- ❑ Tamanho da família;
- ❑ Valor do solo;
- ❑ Densidade residencial;
- ❑ Acessibilidade;
- ❑ entre outros.

Atração:

- ❑ Número de empregos ofertados;
- ❑ Nível de atividade comercial;
- ❑ Número de matrículas escolares;
- ❑ Outros fatores dependentes de lugares específicos.

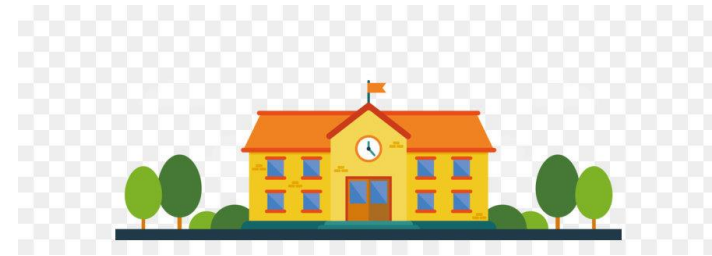
A partir desses fatores são calculados os parâmetros de proporção.

Grupos de demanda

Consiste na relação entre grupos de pessoas e propósitos de viagens.

Por exemplo:

(origem) casa - estudantes - escola (destino)



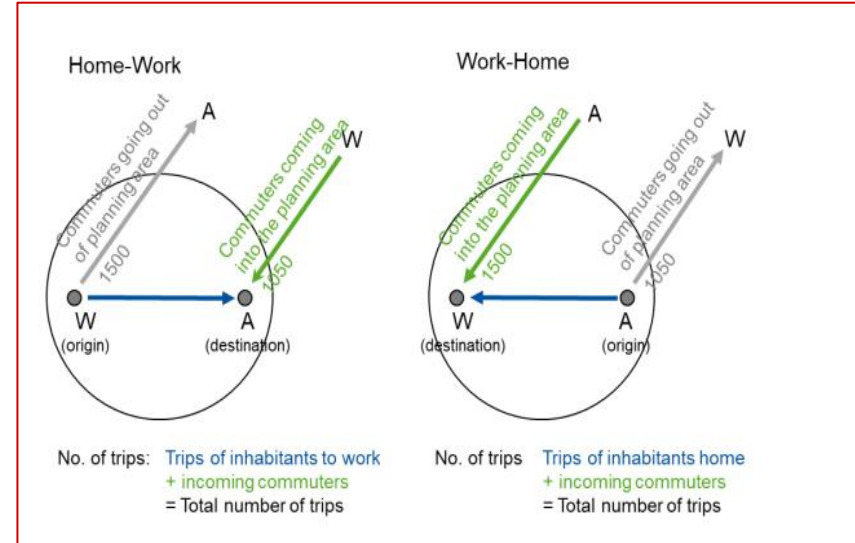
O processo de geração de viagens

- Input: número de viagens;
- As viagens são divididas nos grupos de demanda com proporções algumas vezes diferentes.

Por exemplo:

Propósito	Grupo de demanda	Proporção(%)
Trabalho	CT/TC	50/50
Lazer	CL/LC	50/50
Shopping	CS/SC/SS	40/40/20

C= Casa; T= Trabalho; L= Lazer;
S= Shopping



A taxa de proporção é feita com base em pesquisa e coleta de dados dos fatores de influência.

A viagem "Shopping" não consiste de uma ida e volta, logo não precisa ser dividida em 50/50.

Taxas de produção e atração de viagens



Origin: Trips of inhabitants to work
 Destination: Trips of inhabitants to work
 + incoming commuters
 - outgoing commuters
 = Total number of trips

Network: 01 Trip_Generation.ver* - PTV Visum Expert 64 Bit 17.01-14 - [Procedure sequence]

File Edit View Lists Filters Calculate Graphics Network Demand Scripts Windows Help Procedure sequence

Parameters: Trip generation

Calculate attributes for active zones only
 Use 0 to initialize the passive zone attributes
 Matrix balancing for active zones only
 Sum up values

Demand stratum: 1 AW trabalho-casa, 2 WA casa-trabalho

Production function: Matrix balancing (Mean of both totals)

Attraction function: Matrix column mean

Production rate for demand stratum: AW

The production rate is defined by the following term.

$$[ERW]*0+[APL]*0.871+[APWA]*1+[EPWA]*0$$

Select operand: Matrix column mean

Origin connectors

Current procedure: 7 - Trip generation

1:19072

Taxas de produção e atração de viagens



Origin: Trips of inhabitants to work

Destination: Trips of inhabitants to work
 + incoming commuters
 - outgoing commuters
 = Total number of trips

AW

Código	Atributos	Geração (Production)	Atração
ERW	empregados	0.000	0.875
APL	locais de trabalho	0.871	0.000
APWA	passageiros de saída AW	1.000	0.000
EPWA	passageiros de entrada AW	0.000	1.000

WA

Código	Atributos	Geração (Production)	Atração
ERW	empregados	0.875	0.000
APL	locais de trabalho	0.000	0.871
APWA	passageiros de saída WA	0.000	1.000
EPWA	passageiros de entrada WA	1.000	0.000

Modelo 4 etapas

- **Geração de viagens:** os dados do ano-base são utilizados para estimar o número total de produção e atração de viagens em cada zona da área de estudo.
- **Distribuição de viagens:** realiza-se a distribuição dessas viagens entre as zonas, resultando em uma matriz futura de viagens (matriz de pares origem/destino).
- **Divisão Modal:** escolha do modo de transporte para cada viagem (repartição em matrizes para cada modo de transporte).
- **Alocação de tráfego:** alocação das viagens – de cada modo de transporte - na rede viária, obtendo-se os volumes de veículos nas vias e o número de passageiros no transporte público.