



CIÊNCIA,
TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



FSFA
FUNDAÇÃO SÃO FRANCISCO DE ASSIS

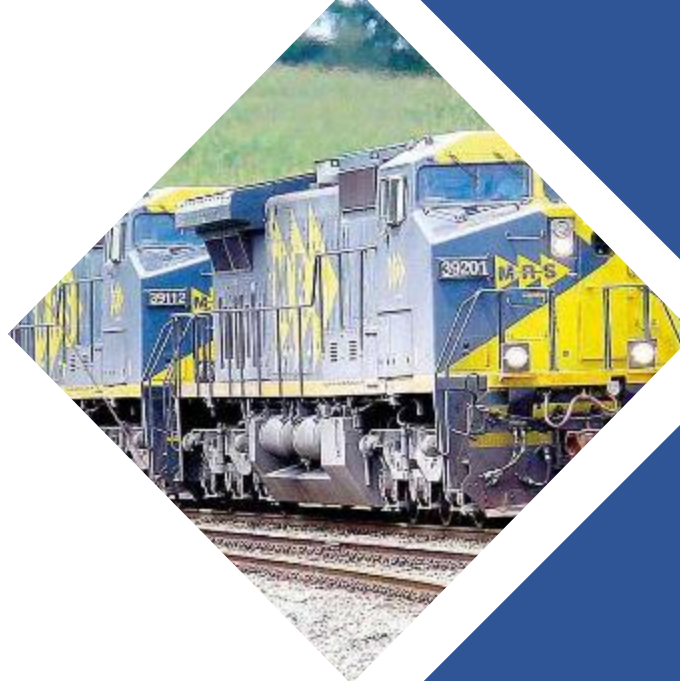
Plano Estratégico de Logística e Cargas do Estado do Rio de Janeiro



Plano Estratégico de Logística e Cargas do Estado do Rio de Janeiro

Transferência do Conhecimento – Semana 02, Dia 03

Rio de Janeiro, 04 de Junho de 2025



Transferência do Conhecimento

Conteúdo Programático



Semana 02

Parte 1

Dia 01
(Segunda, 02 de junho)

Cenários econômicos e projeção da demanda

Dia 02
(Terça, 03 de junho)

Viabilidade econômica e ambiental de projetos simuláveis

Dia 03
(Quarta, 04 de junho)

Conceituação de modelagem de transportes e apresentação do modelo desenvolvido

Dia 04
(Quinta, 05 de junho)

Apresentação às ferramentas de apoio ao uso do software

Dia 05
(Sexta, 05 de junho)

Espaço para proposição de exercícios sobre o modelo do PELC/RJ 2045

Parte 2

Hierarquização de projetos – AHP

Análise de capacidade e nível de serviço – HCM2010

Construção da rede de modelagem

Construção da sequência de cálculos para a modelagem

Espaço para proposição de exercícios sobre o modelo do PELC/RJ 2045

Aplicações no modelo de simulação em Visum

Transferência do Conhecimento

Conteúdo Programático – Semana 02, Dia 03



Semana 02

	Dia 01 (Segunda, 02 de junho)	Dia 02 (Terça, 03 de junho)	Dia 03 (Quarta, 04 de junho)	Dia 04 (Quinta, 05 de junho)	Dia 05 (Sexta, 05 de junho)
Parte 1	Cenários econômicos e projeção da demanda	Viabilidade econômica e ambiental de projetos simuláveis	Conceituação de modelagem de transportes e apresentação do modelo desenvolvido	Apresentação às ferramentas de apoio ao uso do software	Espaço para proposição de exercícios sobre o modelo do PELC/RJ 2045
Parte 2	Hierarquização de projetos – AHP	Análise de capacidade e nível de serviço – HCM2010	Construção da rede de modelagem	Construção da sequência de cálculos para a modelagem	Espaço para proposição de exercícios sobre o modelo do PELC/RJ 2045

Aplicações no modelo de simulação em Visum

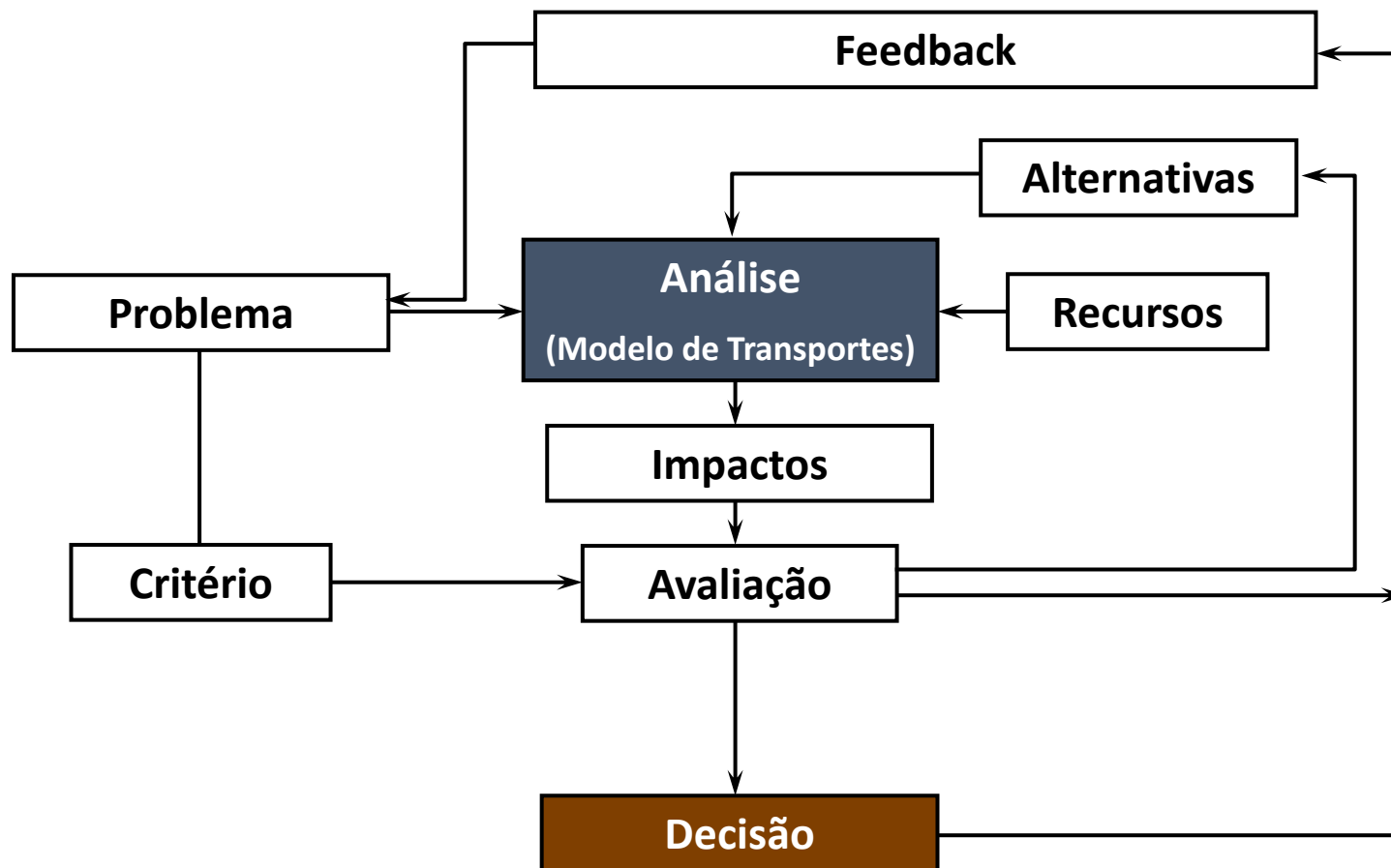
Agenda Parte 1

1. Conceituação de modelagem de transportes
2. Apresentação do modelo desenvolvido

Agenda Parte 1

1. Conceituação de modelagem de transportes
2. Apresentação do modelo desenvolvido

O papel da Modelagem de Transporte na visão mais ampla do Planejamento de Transporte

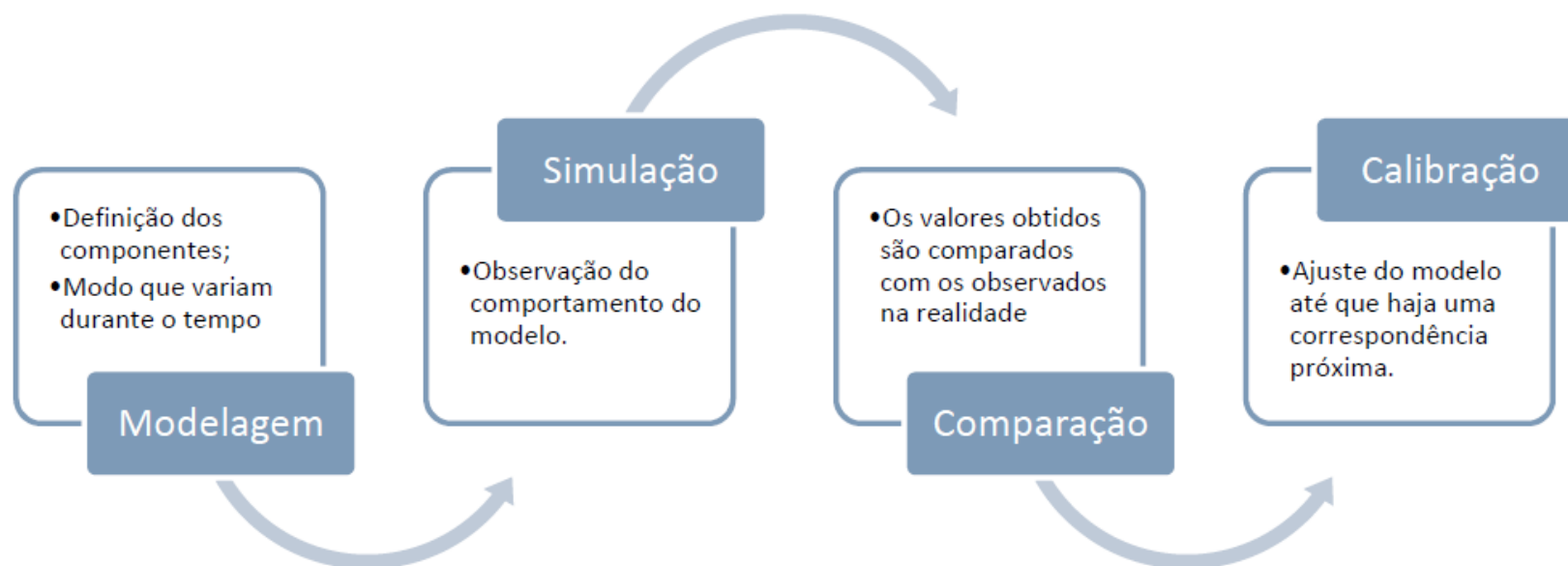


Objetivos da modelagem:
Saber os impactos da mudança da OFERTA ou da DEMANDA

Expansão do uso da Modelagem de Transporte

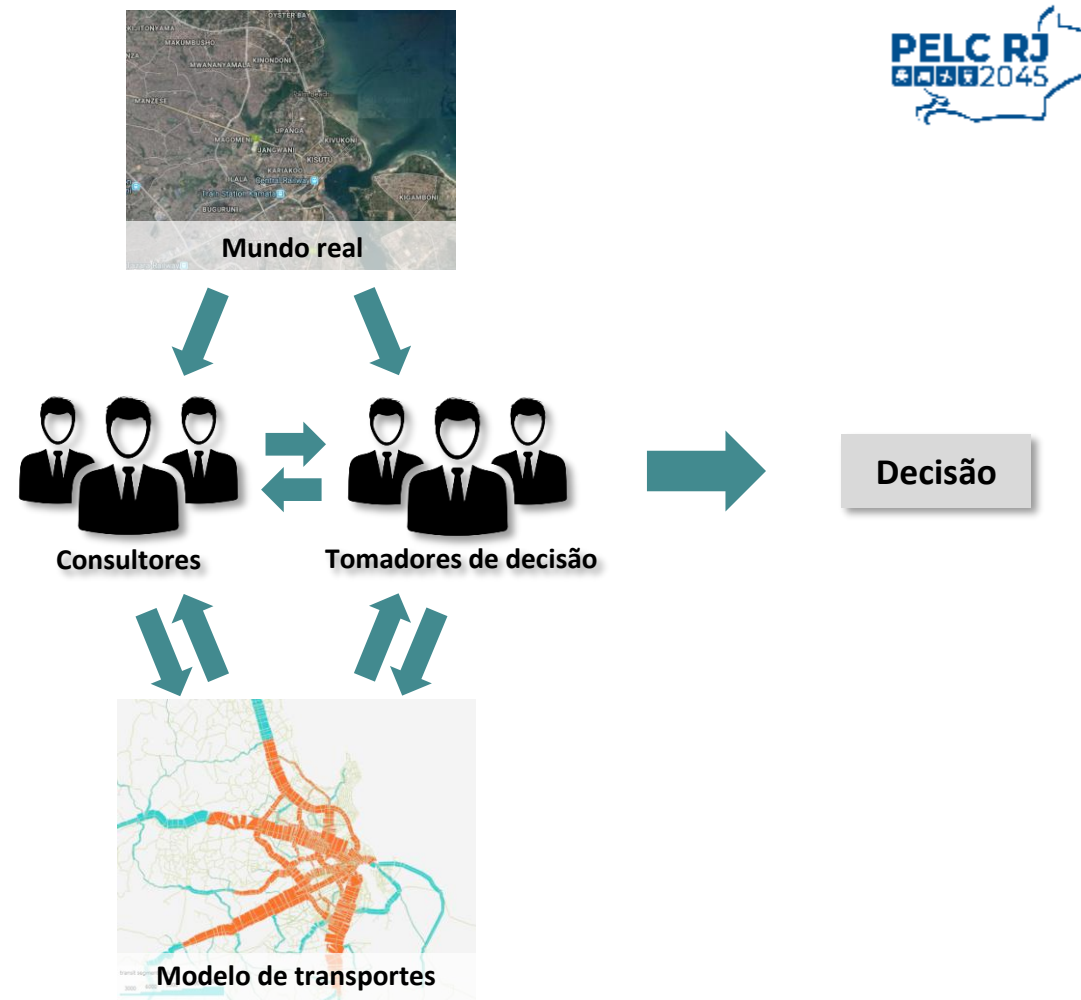


- A técnica de modelagem vem sendo empregada de forma crescente não só pelo **aumento de complexidade dos problemas**, mas devido também ao **aumento da disponibilidade de recursos computacionais**;
- Um modelo é uma **representação simplificada de parte da realidade** com foco em certos aspectos considerados relevantes, para uma determinada análise ou ponto de vista, podendo constituir tanto um modelo físico quanto abstrato;
- A **falta de dados disponíveis** se mostra como a **maior dificuldade** enfrentada para se validar um modelo.



Utilidades do Modelo de Transporte

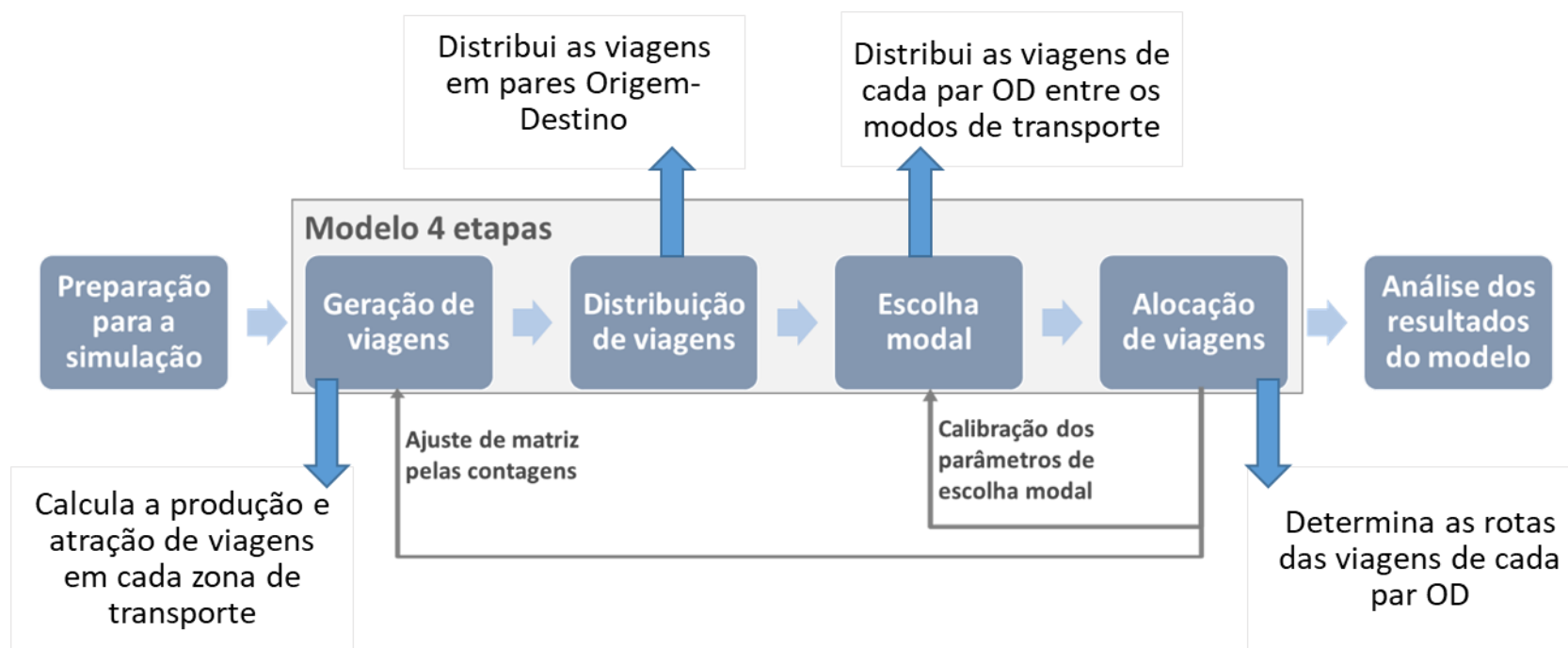
- A modelagem de transportes auxilia a determinar as condições de oferta e demanda, contribuindo para a tomada de decisão sobre necessidades futuras de infraestrutura e apoiar medidas de políticas públicas;
- Os modelos de transporte não resolvem problemas de transporte. Na realidade, os modelos são ferramentas que fornecem aos tomadores de decisão melhores informações para avaliar cenários futuros;
- Modelagem é uma representação simplificada do mundo real que permite projeções de impactos em cenários futuros.



Modelo de 4 Etapas

- O modelo de simulação de transporte baseou-se no consagrado Modelo 4 Etapas, o qual foi antecedido pela preparação dos dados e da rede de simulação e sequenciado pelas diversas análises dos resultados;

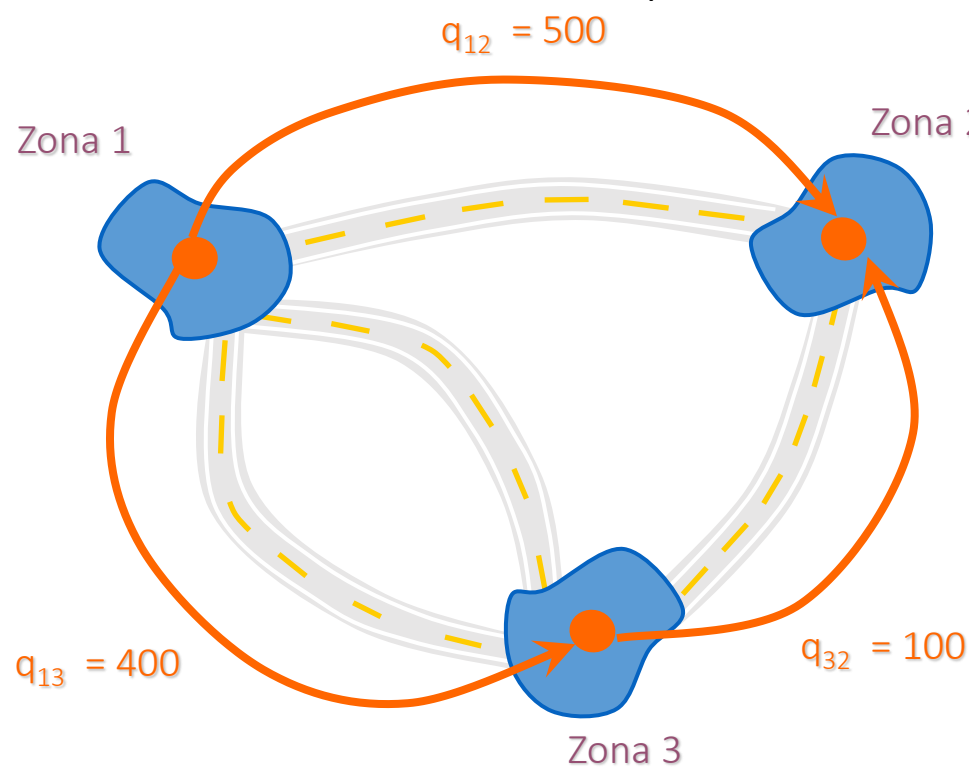
Metodologia



Modelo de 4 Etapas

Conceito de viagem

- Uma viagem é caracterizada por Motivo, Origem e Destino, Modo e Rota
- As viagens são determinadas entre zonas e apresentadas na forma de matrizes origem-destino



		q (veíc/h)		
O\D	1	2	3	$\sum$ viagens produzidas
1	0	500	400	900
2	0	0	0	0
3	0	100	0	100
$\sum$ viagens atraídas	0	600	400	1000

Modelo de 4 Etapas

Conceito de viagem

- Nas linhas, são colocadas as zonas de origem nas quais as viagens são produzidas;
- Nas colunas são colocadas as zonas de destino para as quais as viagens são atraídas.

origem (produção)

destino (atração)

q (veíc/h)

O\D	1	2	3	Σ viagens produzidas
1	0	500	400	900
2	0	0	0	0
3	0	100	0	100
Σ viagens atraídas	0	600	400	1000

Total de viagens geradas

q_{ij}

origem **destino**

Modelo de 4 Etapas

Conceito de viagem

- O total da matriz corresponde ao total de viagens geradas

origem (produção)

destino (atração)

q (veíc/h)

O\D	1	2	3	Σ viagens produzidas
1	0	500	400	900
2	0	0	0	0
3	0	100	0	100
Σ viagens atraídas	0	600	400	1000

Total de viagens geradas

q_{ij}

origem **destino**

Geração de viagens

Balanço de Oferta e Demanda

- Para cada produto, verifica-se:
 - Onde é produzido (polos produtores e importação).
 - Onde é consumido (mercados internos e externos - exportação).
- O envio de um produto para um estado ou o recebimento de outros estados foi estimado de forma a garantir o equilíbrio entre oferta e demanda por estado/unidade federativa sendo realizado alguns ajustes nos vetores de produção e consumo quando necessário para garantir o equilíbrio da balança comercial. Esta análise foi elaborada com base em informações e consultas a fontes oficiais, associações e com base em estudos setoriais;
- Característica de fluxos mais dispersos e com estimativa complexa do volume de transporte entre regiões, onde não cabe análise setorial :
 - Carga geral: PNL 2035 atualizado com dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA), do IBGE, e da base ComexStat;
 - Automóveis e ônibus: PNL 2035 atualizado com evolução do PIB.

$$\text{Oferta} = P - S + I + R$$

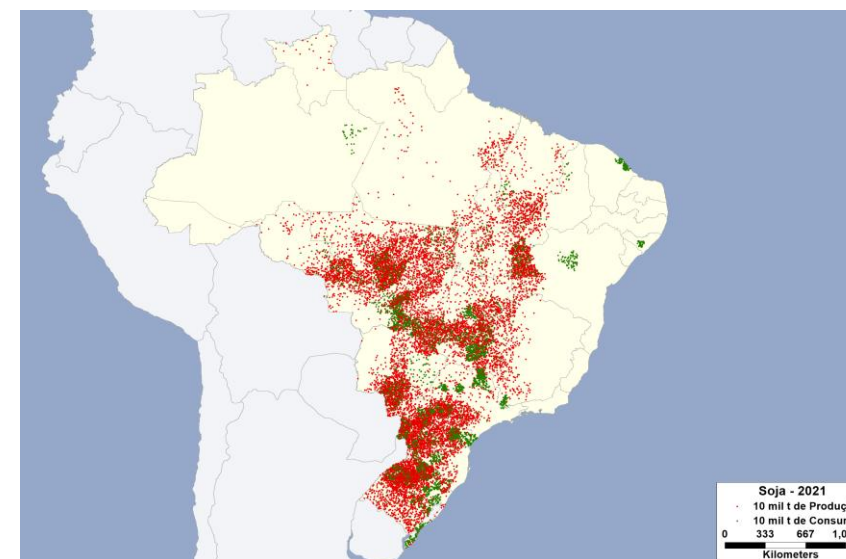
onde:

P: produção por estado / zona;
S: perdas (somente no caso de produtos agrícolas);
I: importação do produto;
R: recebimento de outras zonas

$$\text{Demanda} = C + X + E$$

onde:

C: consumo por estado / zona;
E: exportação do produto;
X: enviado para outras zonas



Geração de viagens



Tipos de modelo

- Determinar o número de viagens geradas em cada zona
 - Produção
 - Atração
- Local (origem e destino)
 - Residência
 - Trabalho, lazer
- Métodos
 - Regressão linear
 - Cobb Douglas
 - Análise de categorias

Geração de viagens



Tipos de modelo

- Modelos agregados por totais (ex: por zona):
 - Correlação entre o total de viagens de uma zona com os totais de moradores, totais de empregos, etc.
- Modelos agregados por médias:
 - Correlação entre a taxa média de geração de viagens de uma zona com os números médios de moradores por casa, pessoas que trabalham, etc.
- Modelos desagregados (ex: por famílias):
 - Correlação entre o numero de viagens produzidas por uma família com suas características
- Modelos por categorias:
 - Agregação de domicílios por categorias, com taxas típicas de geração de viagem

Principais usos

- Projeção de viagens
 - Uso mais comum
 - Questões: As taxas de viagem futuras serão iguais às atuais?
- Subdivisão de zonas
 - Necessário verificar a propriedade distributiva do modelo (modelo pode ser desagregado?)

Outras técnicas:

- Uso de *dummies*:
 - Se família possui auto = 1, se zona tem tem parque = 1, se zona tem aeroporto = 1
 - Fatores não variam no tempo, passam a ser ajustes fixos de um modelo

Geração de viagens



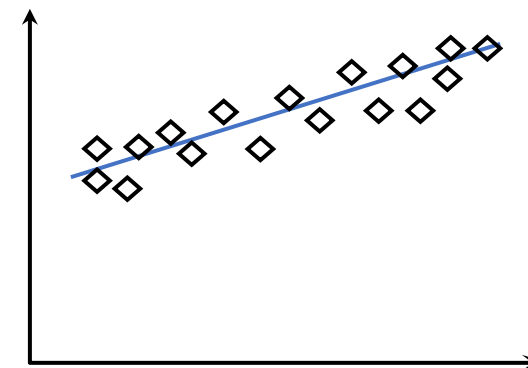
Regressão Linear

- Viagens geradas são função de variáveis explicativas, modelo é linear

$$\text{Viagens} = \alpha \times \text{var}_1 + \beta \times \text{var}_2 + \gamma \times \text{var}_3 \dots$$

- Regressão pode ser feita para produção ou atração

$$\sum \text{produção}_i = \sum \text{atração}_j$$



- Importante observar o sinal e significância dos coeficientes para cada uma das variáveis explicativas

Cobb Douglas

- Viagens geradas são função de variáveis explicativas, como no modelo de regressão linear, mas o modelo é multiplicativo

$$\text{Viagens} = \alpha \times \text{var}_1^\beta \times \text{var}_2^\gamma \times \text{var}_3^\delta \dots$$

Geração de viagens



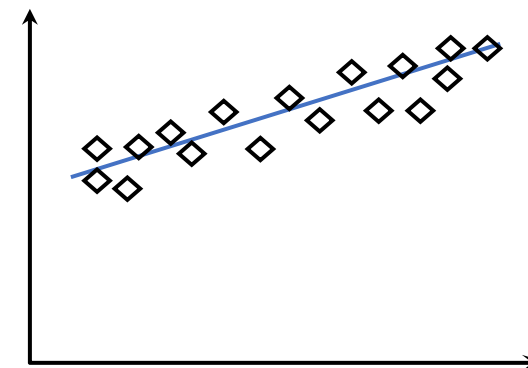
Regressão Linear

- Viagens geradas são função de variáveis explicativas, modelo é linear

$$\text{Viagens} = \alpha \times \text{var}_1 + \beta \times \text{var}_2 + \gamma \times \text{var}_3 \dots$$

- Regressão pode ser feita para produção ou atração

$$\sum \text{produção}_i = \sum \text{atração}_j$$



- Importante observar o sinal e significância dos coeficientes para cada uma das variáveis explicativas

Cobb Douglas

- Viagens geradas são função de variáveis explicativas, como no modelo de regressão linear, mas o modelo é multiplicativo

$$\text{Viagens} = \alpha \times \text{var}_1^\beta \times \text{var}_2^\gamma \times \text{var}_3^\delta \dots$$

Geração de viagens

Modelos agregados, por totais

Produção = 37,6 + 1,75.Pessoas Renda A + 1,39.Pessoas Renda B

Como escolher variáveis a considerar:

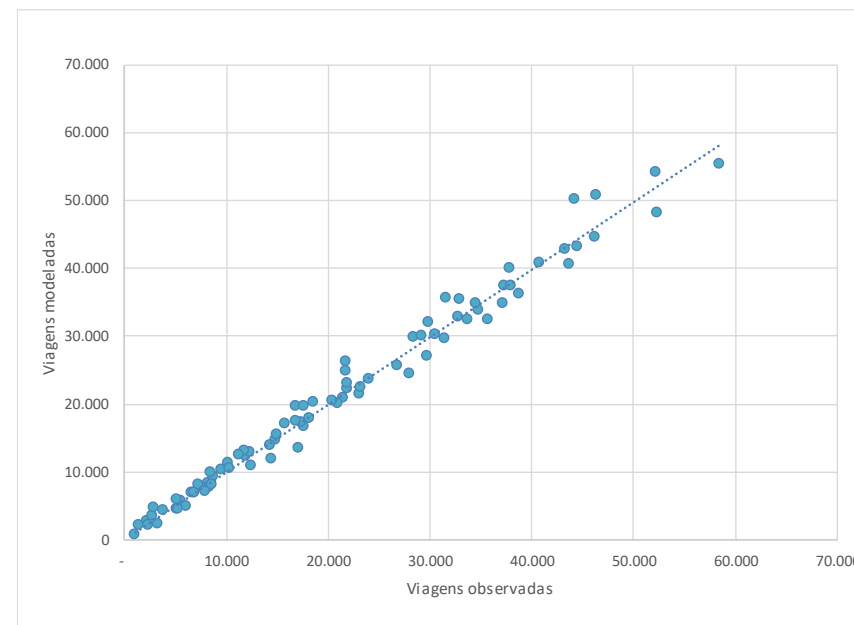
- É possível projetar população por renda em cada zona?
- Haverá uma mudança de renda significativa no futuro ou de outra característica?

Facilidade em seu uso:

- Regressão linear diretamente entre dados das zonas
- Possível aplicar sem conhecer características dos individuais

Problemas do seu uso:

- **MULTICOLINEARIDADE** (população na var explicativa e dependente)
- **HETEROCEDASTICIDADE** (erro proporcional ao tamanho da zona)
- Não percebe diferenças de comportamento entre diferentes pessoas
 - Por ex, não é possível modelar se idosos viajam para a escola menos que jovens
- Projeção não necessariamente representa mudanças de comportamento que podem ocorrer. Variável explicativa pode não ser utilizada no modelo



R² costuma ser altíssimo pois na verdade é uma regressão de população por população: zonas não possuem tamanho uniforme e as zonas maiores possuem mais viagens:
MULTICOLINEARIDADE

Geração de viagens



Modelos por média e modelos desagregados

Agregados por média da zona

Produção = $0,73 + 1,75 \cdot \text{adultos/dom-zona} + 1,39 \cdot \text{autos/dom-zona}$
(dados médios por zona, poucos pontos na regressão)

Características do seu uso:

- Melhora a percepção de diferenças de comportamento entre diferentes pessoas
- Projeção não necessariamente representa mudanças de comportamento que podem ocorrer. Variável explicativa pode não ser utilizada no modelo
- Há pouca variabilidade (maior R^2), já que as zonas agregam diferentes pessoas.
 - **Capacidade de projeção de comportamentos é menor**

Modelos desagregados

Produção = $0,73 + 1,75 \cdot \text{adultos/domicilio} + 1,39 \cdot \text{autos/domicilio}$
(dados de cada família, muito mais pontos)

Características do seu uso:

- Regressão com base em dados da amostra
- Maior variabilidade (menor R^2)
 - Isto é um BOM indicativo
 - quer dizer que o modelo considera dados mais variados e capta diferentes comportamentos
 - **Capacidade de projeção é maior, por permite considerar mudanças de estrutura**
- **Com mais dados é possível usar mais variáveis explicativas:**
 - População por faixa de etária e renda
 - Empregos por setor
 - Matrículas por nível de ensino
- **Aplicação pode ser agregada por zona**
 - Resultado é o mesmo que aplicar por família

Geração de viagens



Objetivos do modelo de geração

Calibrar bem o ano base?

- Vale ter um modelo perfeito para o ano base, que acerte o total de viagens por zona, mas que provavelmente erre todas as projeções?
 - É comum ver modelos cujas variáveis explicativas não fazem menor sentido ($\text{Atração} = -0,5 \text{ Pop} + 1,5 * \text{empregos}$)
 - Uma zona com pouca população geralmente tem mais atração, como parques, shoppings, indústrias!
 - Se for construído um edifício residencial em área disponível, haverá redução de viagens?
 - Há modelos cujas variáveis explicativas não podem ser projetadas com precisão
 - O aumento da renda no futuro poderá aumentar a mobilidade?
 - Como projetar população por faixa de renda por zona?

Projetar bem o futuro?

- O número de viagens motivo estudo irá crescer conforme população por classe de renda ou conforme população por faixa etária?
 - A previsão é de redução do número de crianças e adolescentes no Brasil – Estudo primário deve reduzir
 - Um modelo de regressão com base em população total irá captar essa queda?
 - A população tem tido cada vez mais acesso ao ensino superior
 - Há uma tendência de mudança para EAD que não costuma ser modelada. Não seria melhor calcular de forma exógena essa mudança e estimar o total de viagens presenciais?
- Com o aumento de PIB e redução do crescimento populacional, o desemprego irá cair
 - Projetar viagens a trabalho somente considerando população é adequado? Usar taxa de desemprego seria melhor

Distribuição de viagens

Objetivos do modelo de geração

- Distribuir as viagens produzidas em uma zona de produção entre as possíveis zonas de atração
- Requisitos
 - Produções e Atrações (ano base e futuro)
 - Matriz de viagens atual
 - Matriz de custos generalizados
- Modelos
 - Fator de crescimento (Fratar)
 - Sintético (Gravitacional)



Distribuição de viagens



Método de Fratar

- Vantagens
 - simplicidade
- Desvantagens
 - Ampliam possíveis erros da matriz base
 - Ignora custos
- Aplicações
 - Projeções de curtos períodos de tempo
 - Quando não há informações sobre custos de viagens

Distribuição de viagens



Modelo de distribuição gravitacional

- O número de viagens entre zonas é proporcional à produção e à atração e inversamente proporcional a um custo;
- Forma pares OD mais próximos em termos de custo, sendo aplicável quando há maior dispersão da produção e consumo.
- A impedância de um produto foi considerada como o menor custo de transporte entre a zona de origem e a zona de destino;
- São realizados ajustes para que os totais de produção e atração por zona (vetores calculados) sejam atendidos. Para isso, é utilizado o método Furness, que calcula iterativamente os fatores de ajuste para produção e atração, até ser obtido um resultado com a precisão almejada.

$$\begin{aligned} Atracao_i^p &= \sum_j d_{ij}^p \\ Producao_j^p &= \sum_i d_{ij}^p \end{aligned}$$

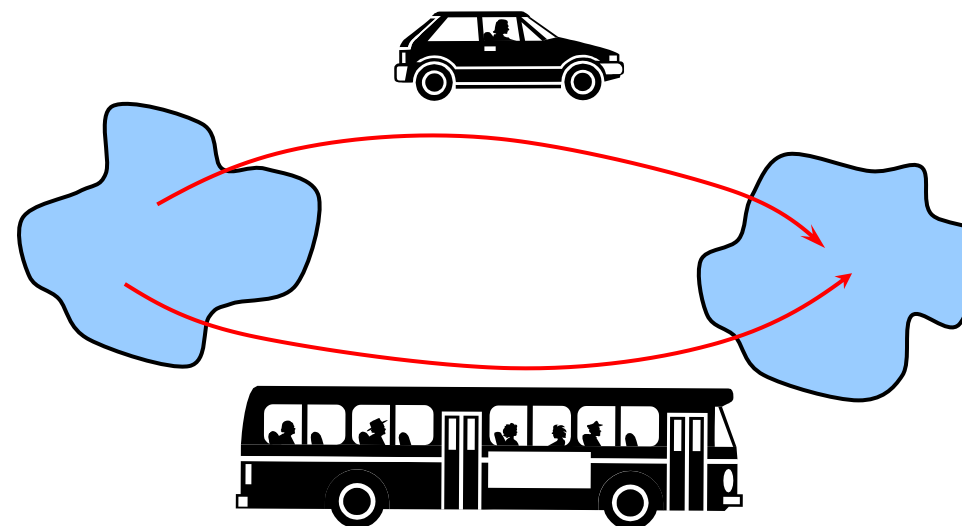
$$d_{ij}^p = \alpha * \frac{Atracao_i^p * Producao_j^p}{c_{ij}^{p\beta}}$$

- i e j são as zonas de transporte, com exceção dos portos
- p é o produto relevante
- d_{ij}^p é o fluxo do produto p entre as zonas i e j
- c_{ij}^p é o custo (tempo, distância, ou qualquer combinação de custo entre as zonas i e j)
- α e β são parâmetros de calibração do modelo

Divisão Modal

Aspectos gerais

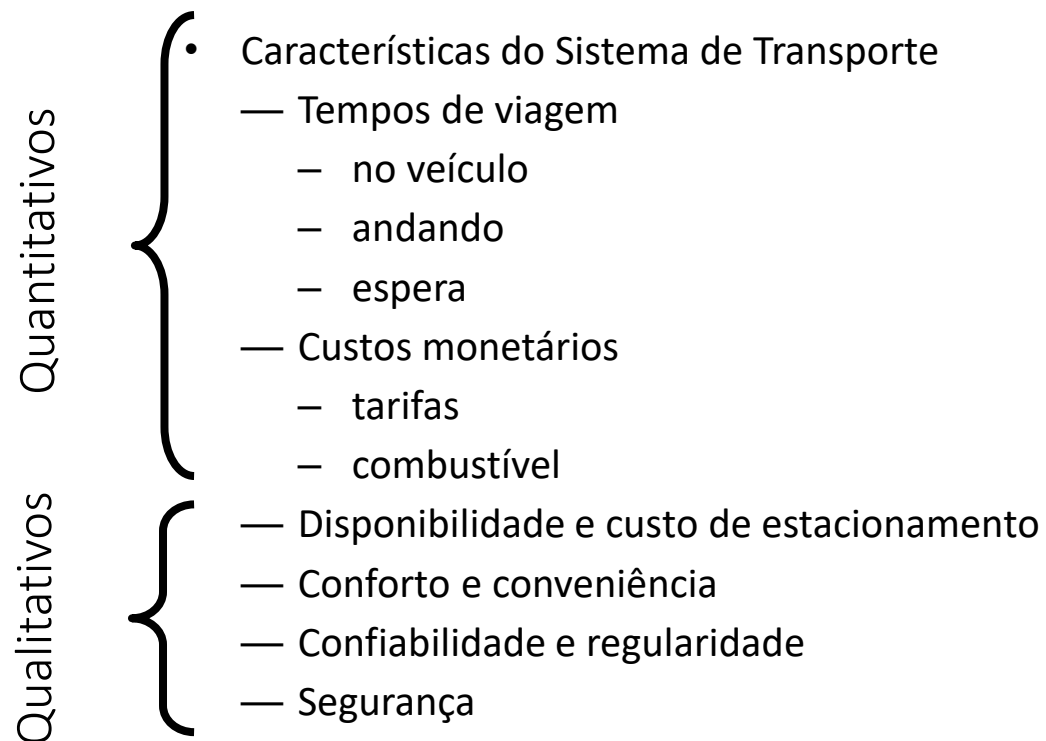
- Determinar a porcentagem de viagens por modo
 - automóvel
 - ônibus
 - trem/metrô
 - outro modo (a pé, bicicleta...)
- Requisitos
 - viagens entre zonas
 - custo generalizado



Divisão Modal



Modelagem da divisão modal

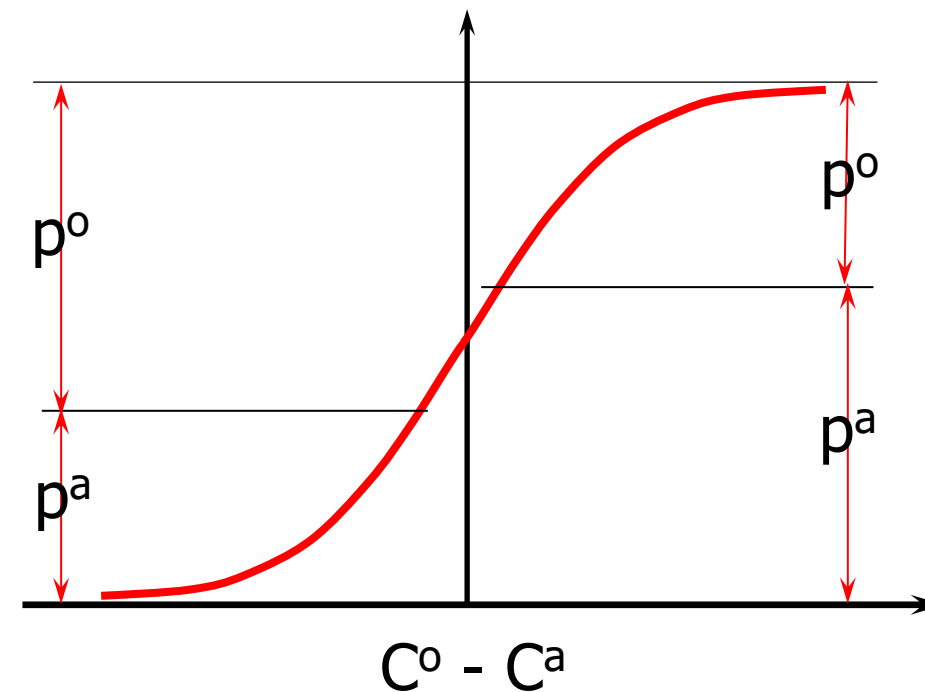


Divisão Modal

Modelo Logit

$$p^a = \frac{e^{-c^a}}{e^{-c^a} + e^{-c^o}}, \quad p^o = 1 - p^a$$

$$p^a = \frac{1}{1 + e^{-(c^o - c^a)}}$$



C^o : custo generalizado ônibus

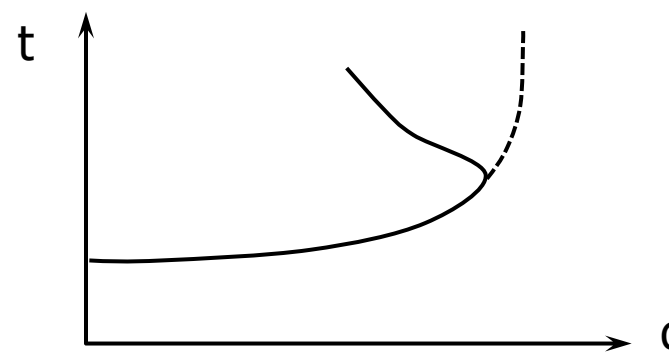
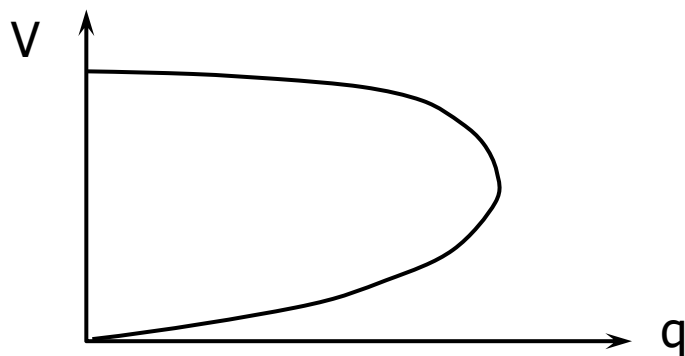
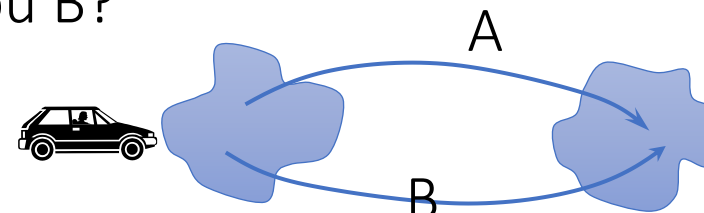
C^a : custo generalizado automóvel

Alocação de viagens

Aspectos gerais

- Escolher a rota de menor custo
- Requisitos
 - Matriz de viagens (Pico/Fora do pico)
 - Pessoas/veículo
 - Descrição da rede
 - Princípios ou regras para escolha de rotas
 - Relação Volume-Velocidade/Custo do link

A ou B?



Alocação de viagens



Uso dos resultados do processo de alocação

- Estimativas de fluxos e custos de viagem
- Determinação de rotas mais usadas
- Deficiências do sistema atual no futuro
- Avaliar melhorias e testar sistemas alternativos
- Testar políticas de preço e de administração de tráfego
- Estabelecer prioridades
- Estudar a localização de pontos de transferência
- Subsidiar o projeto de interseções

Alocação de viagens



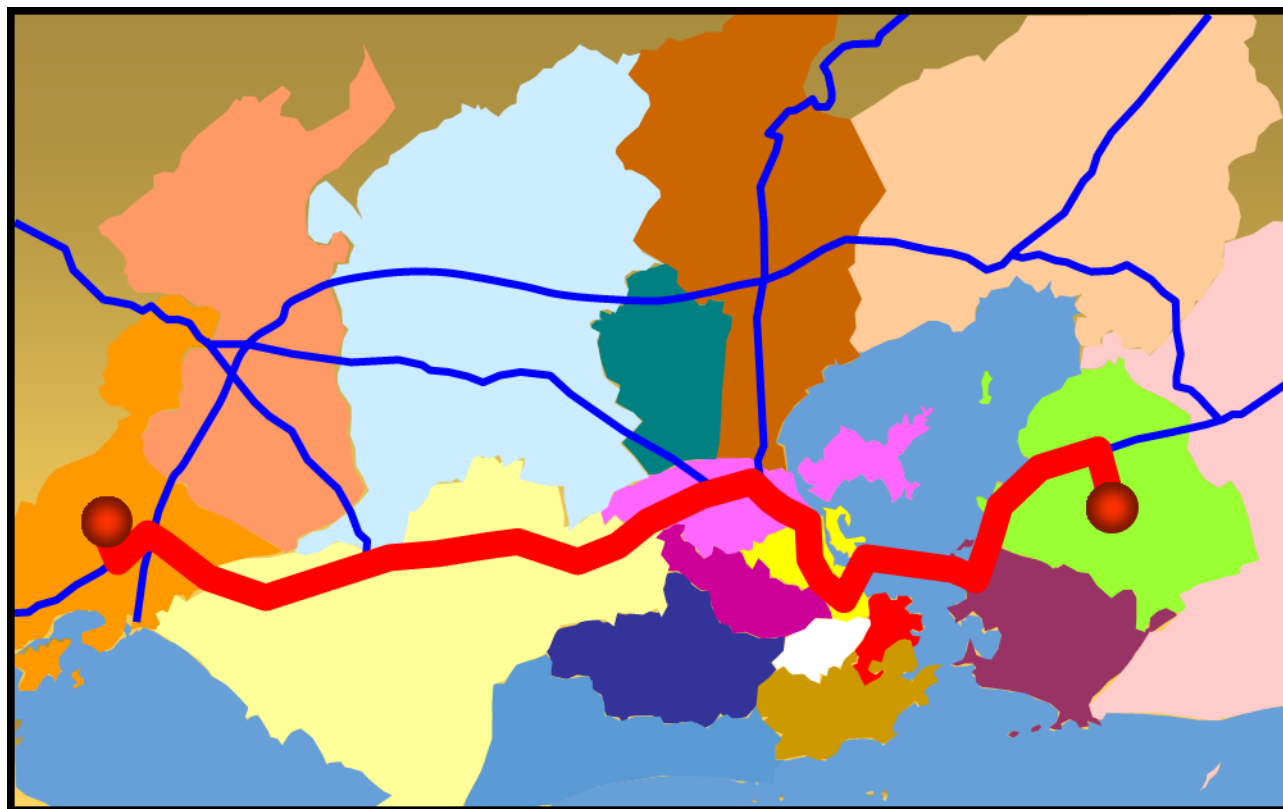
Critério de Escolha de Rota

- Hipótese básica: indivíduo racional escolhe rota que ele percebe como de menor custo
- Fatores que influenciam:
 - tempo de viagem
 - custo monetário
 - tipo de via
 - sinalização
 - obras
 - hábito do motorista
 - distância
 - congestionamento/filas
 - paisagem
 - fiscalização
 - confiabilidade no tempo de viagem

Alocação de viagens

Método de alocação: tudo ou nada

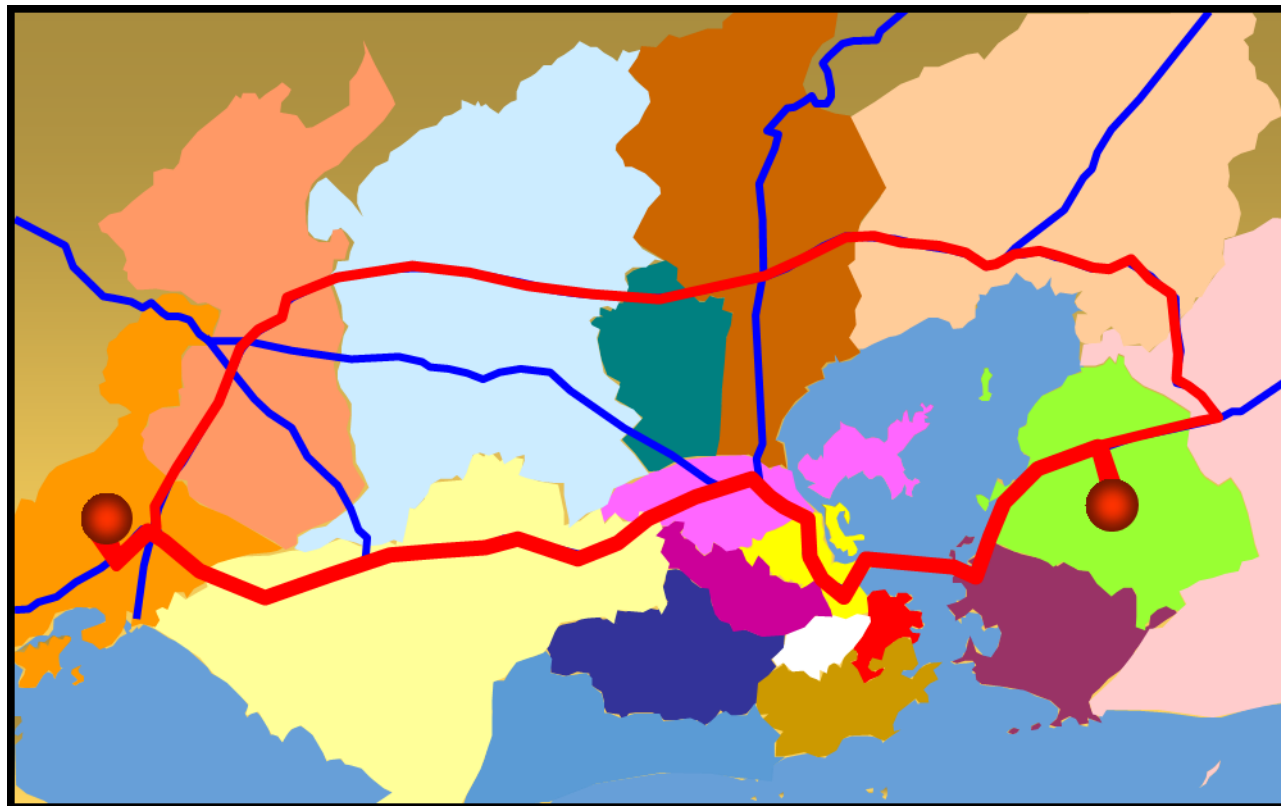
- Todas as viagens de um mesmo par O-D são alocadas na rota de menor custo



Alocação de viagens

Método de alocação: equilíbrio do usuário

- Parcelas das viagens de cada par O-D são alocadas em diferentes rotas, de forma que o custo resultante nas rotas seja o mesmo
- Identificar rotas (árvore)
- Alocar parcelas adequadas da matriz às rotas
- Buscar convergência (equilíbrio entre fluxos)
- Equilíbrio
 - “Egoísta” – ótimo do usuário
 - Ninguém pode reduzir mais seus custos trocando de rota
 - Usuários “percebem” custos da mesma forma



Alocação de viagens – resumo de métodos



- **Alocação Incremental:**
 - Fluxo de viagens dividido em várias parcelas ou incrementos, com cada incremento sendo alocado como “Tudo ou Nada” de acordo com a rota de menor custo na sua iteração;
 - Após a alocação de cada incremento, os tempos de viagem são recalculados para refletir o impacto do aumento do fluxo;
 - Simples e computacionalmente eficiente, mas não realista para redes de transporte congestionadas, pois não leva em conta a variação de custo em função do volume de tráfego.
- **Alocação de Equilíbrio de Usuário (User Equilibrium - UE):**
 - Conceito de equilíbrio de Wardrop – nenhum usuário pode reduzir seu tempo de viagem mudando unilateralmente de rota;
 - Todos os usuários escolherão a rota que lhes oferece o menor custo de viagem e todas as rotas utilizadas terão custos iguais;
 - Considera o congestionamento e os efeitos do aumento de fluxo;
 - Reflete melhor o comportamento real dos usuários, mas pode não ser a melhor solução para o sistema como um todo.
- **Alocação de Equilíbrio de Sistema (System Optimal - SO):**
 - A alocação das viagens visa minimizar o custo total ou o tempo total de viagem na rede, independentemente de preferências individuais dos usuários;
 - Distribuição mais eficiente do ponto de vista social, mas nem sempre reflete comportamentos reais, (usuários tendem a agir em benefício próprio);
 - Globalmente mais eficiente.
- **Alocação Estocástica:**
 - Considera a incerteza e a variabilidade nas escolhas dos usuários, utilizando uma distribuição probabilística das viagens;
 - Diferentes usuários podem ter percepções diferentes sobre o custo de viagem de uma rota específica, levando a uma distribuição de viagens entre múltiplas rotas, mesmo que uma delas seja a melhor;
 - Mais realistas, especialmente em situações em que os usuários têm informações imperfeitas.

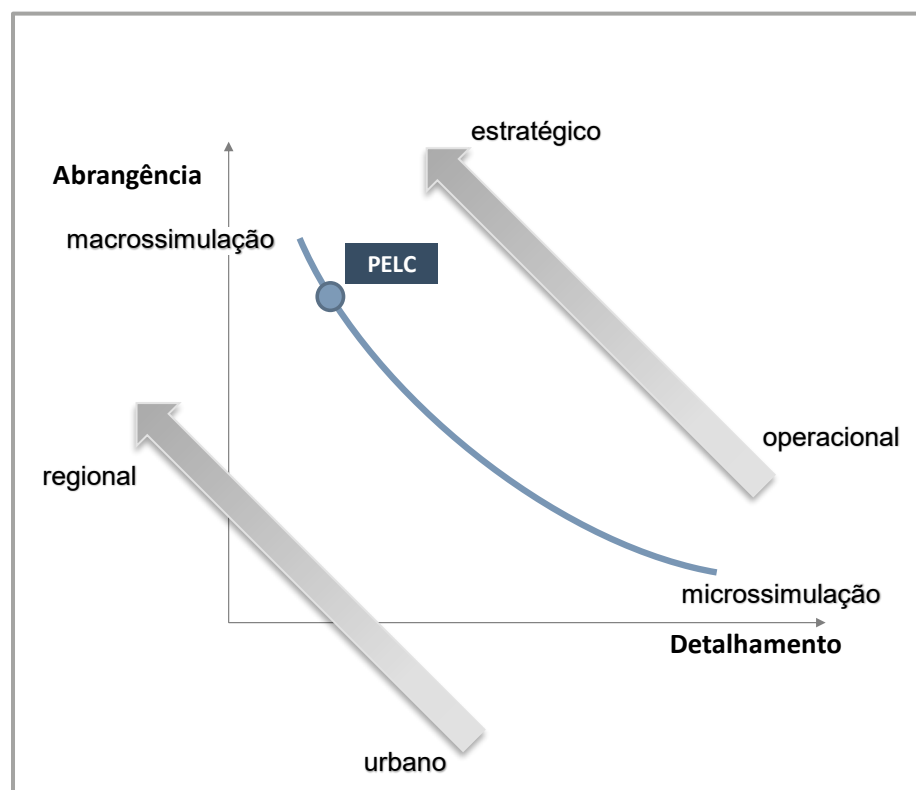
Agenda Parte 1

1. Conceituação de modelagem de transportes
2. Apresentação do modelo desenvolvido

Abordagem do estudo



- Analisar a malha **logística multimodal do transporte de cargas** no contexto do estado do Rio de Janeiro, buscando por projetos de melhoria viária e de competitividade em nível regional;
- O escopo do modelo deve abordar em nível de **planejamento estratégico** os aspectos regionais dos fluxos que passam pelo estado do RJ e dos fluxos que são concorrentes, tratando-se, portanto, de uma macrossimulação.



Tipos de projeto não simuláveis nesta abordagem

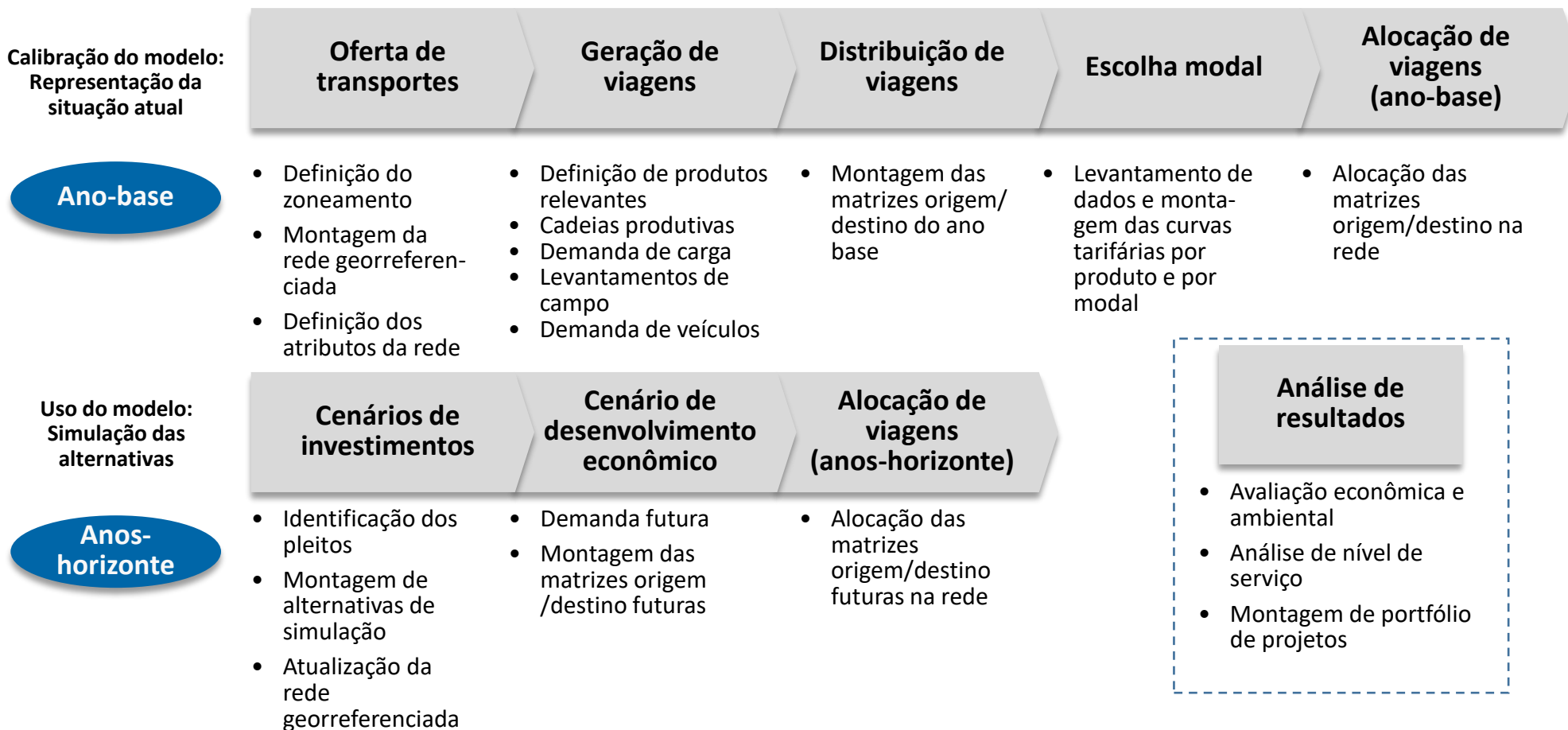
- Intervenções em região de tráfego urbano (interferência não medida em modelo regional)
- Intervenções operacionais (sinalização, iluminação, etc)
- Melhorias intraportuárias (logística interna em portos e aeroportos)

Projetos indiretamente simulados:

- Plataformas logísticas (volume de transbordo)
- Acessos, alças e viadutos (alteração na impedância da rede)

O modelo computacional é elaborado em Visum, software específico para macrossimulação de modelos de transportes

O modelo de transporte regional de cargas é dividido em duas etapas, sendo a primeira reservada para calibração e a segunda para a simulação de alternativas

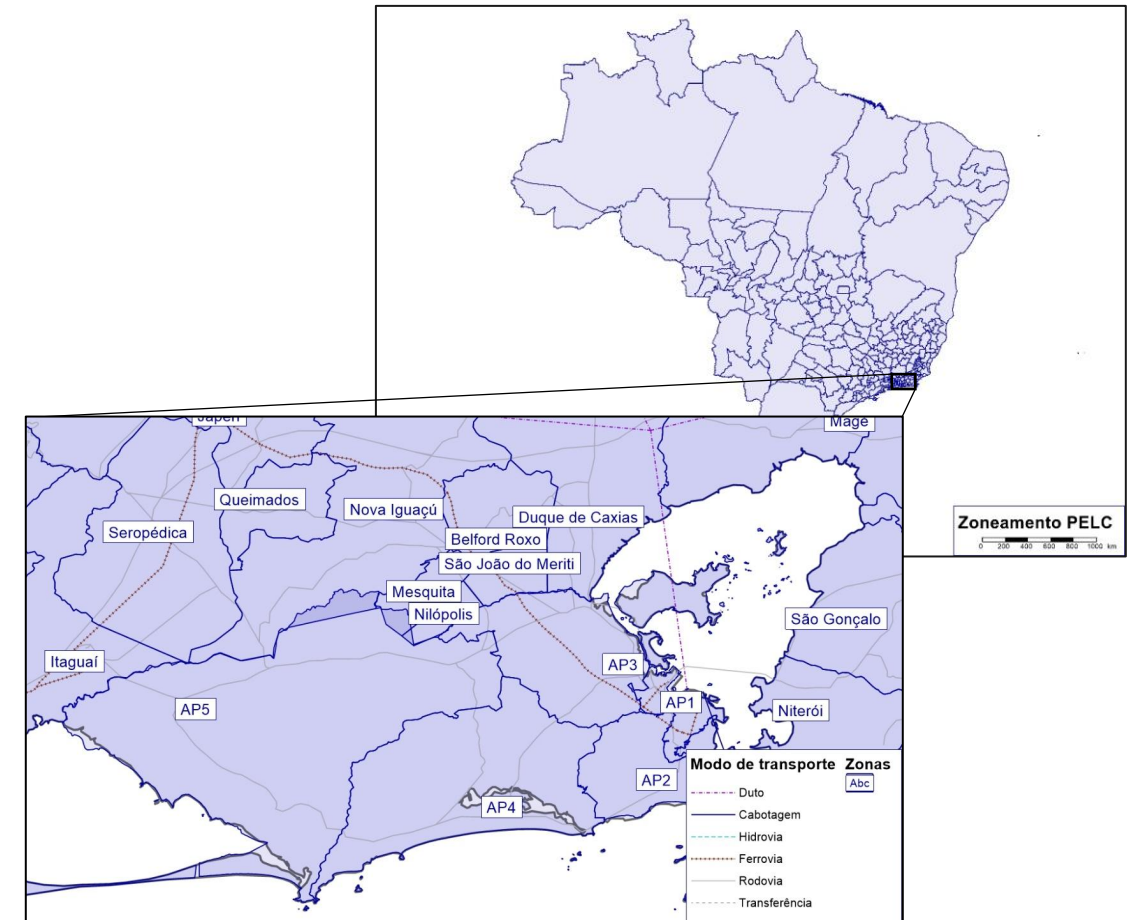


Oferta de transportes



Zoneamento

- Constam no modelo o total de 287 zonas de transporte, baseando-se como unidade mínima os limites de municípios (com exceção ao município do Rio de Janeiro);
- Sobre o zoneamento da rede de simulação são definidas as diversas matrizes de demanda do modelo, tal como é definido o detalhamento da rede viária à qual são atribuídos os parâmetros de entrada e definidas as variáveis de simulação;
- O zoneamento é definido pelos centroides das zonas de transporte, dos portos considerados e do ponto de referência do exterior.



Oferta de transportes



Montagem da rede georreferenciada

- A oferta de transporte é representada através de uma rede multimodal georreferenciada, cujo nível de resolução (ou de detalhamento) foi definido a partir do zoneamento;
- A rede multimodal representa os modos físicos de transporte considerados na malha viária do PELC-RJ em sua primeira versão:
 - Modo rodoviário;
 - Modo ferroviário;
 - Modo hidroviário;
 - Modo dutoviário;
 - Modo cabotagem.
- Além disso, a rede também é composta pelos conectores que ligam os centroides das zonas de transporte com a malha viária e por *links* que possibilitam a intermodalidade;
- A malha viária brasileira favorece o detalhamento da rede focado na região Sudeste.



Oferta de transportes



Montagem da rede georreferenciada – Rodovias

- A malha rodoviária corresponde às rodovias federais e estaduais, mantendo somente vias arteriais que mantenham a conectividade da rede, tal como projetos de vias futuras;
- A extensão da malha rodoviária considerada compreende 229 mil km de vias.



Oferta de transportes



Montagem da rede georreferenciada – Ferrovias

- A malha ferroviária compreende toda a extensão de vias férreas utilizadas para o transporte de carga tal como projetos conhecidos de ferrovias novas;
- A extensão da malha ferroviária considerada compreende 118 mil km de vias.



Oferta de transportes



Montagem da rede georreferenciada – Hidrovias

- A malha hidroviária considerada compreende as vias aquáticas internas de navegação, ainda que no entorno do RJ não haja via navegável;
- A extensão da malha hidroviária considerada compreende 45 mil km de vias.

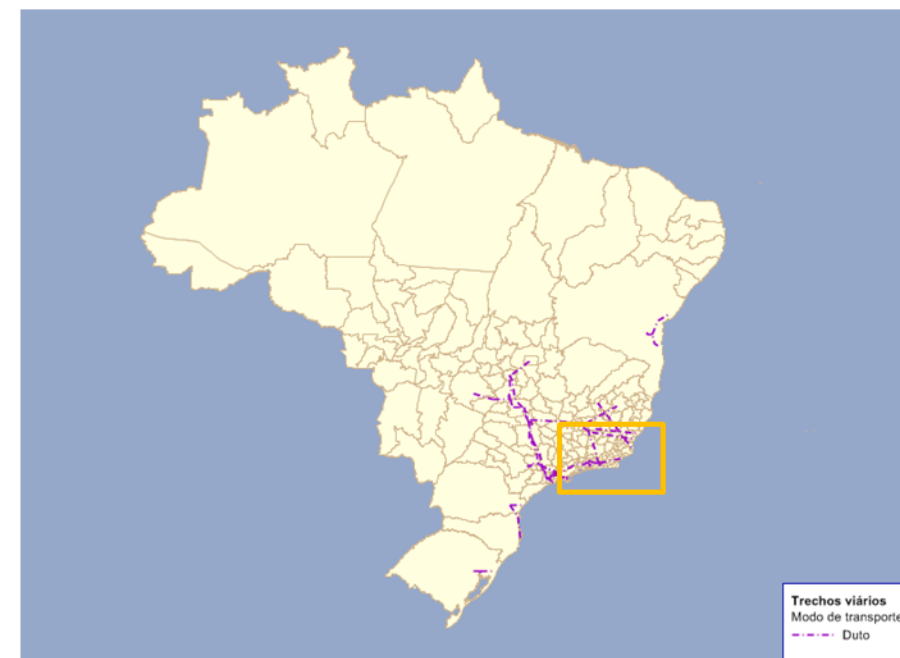


Oferta de transportes



Montagem da rede georreferenciada – Dutovias

- A malha dutoviária considerada compreende o complexo de dutos já existente e projetos conhecidos de dutovias;
- A extensão da malha dutoviária considerada compreende 13 mil km de vias.



Oferta de transportes



Montagem da rede georreferenciada – Cabotagem

- A malha de cabotagem ladeia a costa brasileira conectando os portos e conecta as hidrovias com portos de comércio exterior;
- A extensão da malha de cabotagem considerada compreende 16 mil km de vias.



Geração de viagens



Codificação por tipo de ligação (COD_TIPO)

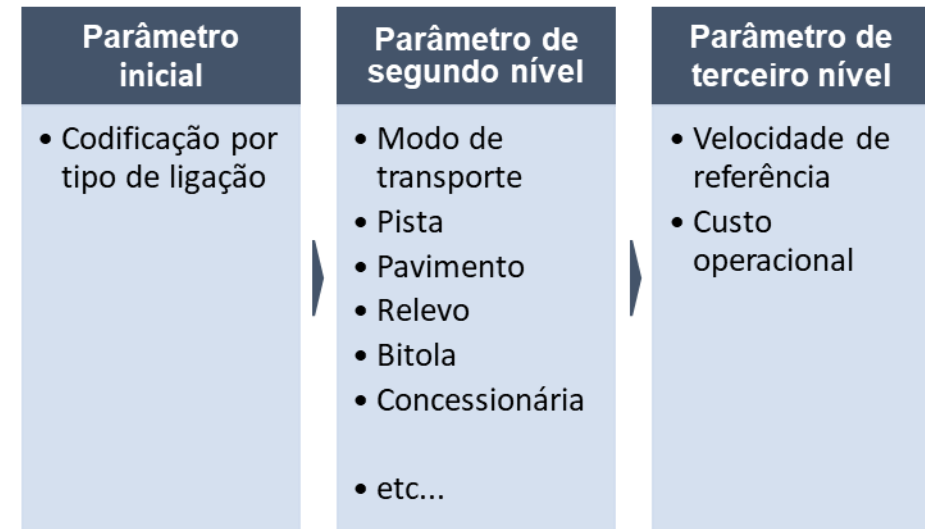
- Georreferenciados à rede viária, os dados de interesse para o modelo de transporte devem ser atribuídos de forma direta, como por exemplo para definir a extensão do link, ou de forma indireta, por meio de interpretação da codificação por tipo de ligação
- Um parâmetro complexo, após processado, define um conjunto específico de parâmetros simples

Parâmetro simples

- Extensão;
- Custo tarifário (pedágio e balsa);
- Modo de transporte;
- Velocidade de referência;
- Fator de ajuste de velocidade;
- Relevo.

Parâmetro complexo

- Codificação por tipo de ligação.



Geração de viagens



Abordagem

- As viagens são os diversos fluxos de desejo (demanda) entre zona de origem e zona de destino
- A etapa de geração de viagens pode ser dividida em duas partes:
 - Fluxo de carga nos diversos modos;
 - Fluxo de veículos no modo rodoviário (interferência com veículos de passeio).

Fluxo de carga

- Identificar produtos relevantes
- Levantar dados para as classes de produtos selecionadas
- Caracterizar as cadeias produtivas
- Balanceamento da produção e da atração de carga para todo o zoneamento do estudo

Fluxo de veículos no modo rodoviário

- Determinar as classes veiculares analisadas
- Levantar dados de pesquisas de origem-destino, contagem volumétrica classificada
- Determinar a matriz-semente (demanda inicial) para as classes veiculares adotadas

Geração de viagens



Identificação dos Produtos Relevantes: alto valor e grande volume

- Produtos com impacto na logística e transporte de carga – representatividade econômica e volumétrica na matriz de transporte;
- Avaliação de dados de produção e consumo no ERJ, do comércio exterior e fluxos de atravessamento pelo estado;

Grande volume: Commodities e veículos

- Milho
- Trigo
- Cana-de-açúcar
- Soja
- Açúcar
- Minério de ferro
- Carvão e coque
- Farelo de soja
- Óleo de soja
- GLP
- Combustíveis (gasolina A, gasolina C, diesel e óleo combustível)
- Etanol
- Petroquímicos
- Cimento
- Produtos siderúrgicos
- Veículos leves
- Veículos pesados

Alto valor: Carga geral

- Máquinas, equipamentos, autopeças, caldeiras, outros produtos de metal e eletrônicos
- Alimentos e bebidas
- Indústria naval, ferroviária, aérea
- Fármacos, químicos, higiene e hospitalar
- Plásticos e borracha
- Indústria gráfica

Na atualização do PELC/RJ 2045, os produtos relevantes foram mantidos

Produção e consumo do ERJ

Comércio exterior do ERJ

Fluxos de passagem no ERJ

Novos mercados para o ERJ

Produção e consumo do ERJ

Comércio exterior do ERJ

Geração de viagens



Balanço de Oferta e Demanda

- Para cada produto, verifica-se:
 - Onde é produzido (polos produtores e importação).
 - Onde é consumido (mercados internos e externos - exportação).
- O envio de um produto para um estado ou o recebimento de outros estados foi estimado de forma a garantir o equilíbrio entre oferta e demanda por estado/unidade federativa sendo realizado alguns ajustes nos vetores de produção e consumo quando necessário para garantir o equilíbrio da balança comercial. Esta análise foi elaborada com base em informações e consultas a fontes oficiais, associações e com base em estudos setoriais;
- Característica de fluxos mais dispersos e com estimativa complexa do volume de transporte entre regiões, onde não cabe análise setorial :
 - Carga geral: PNL 2035 atualizado com dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA), do IBGE, e da base ComexStat;
 - Automóveis e ônibus: PNL 2035 atualizado com evolução do PIB.

$$\text{Oferta} = P - S + I + R$$

onde:

P: produção por estado / zona;
S: perdas (somente no caso de produtos agrícolas);
I: importação do produto;
R: recebimento de outras zonas

$$\text{Demanda} = C + X + E$$

onde:

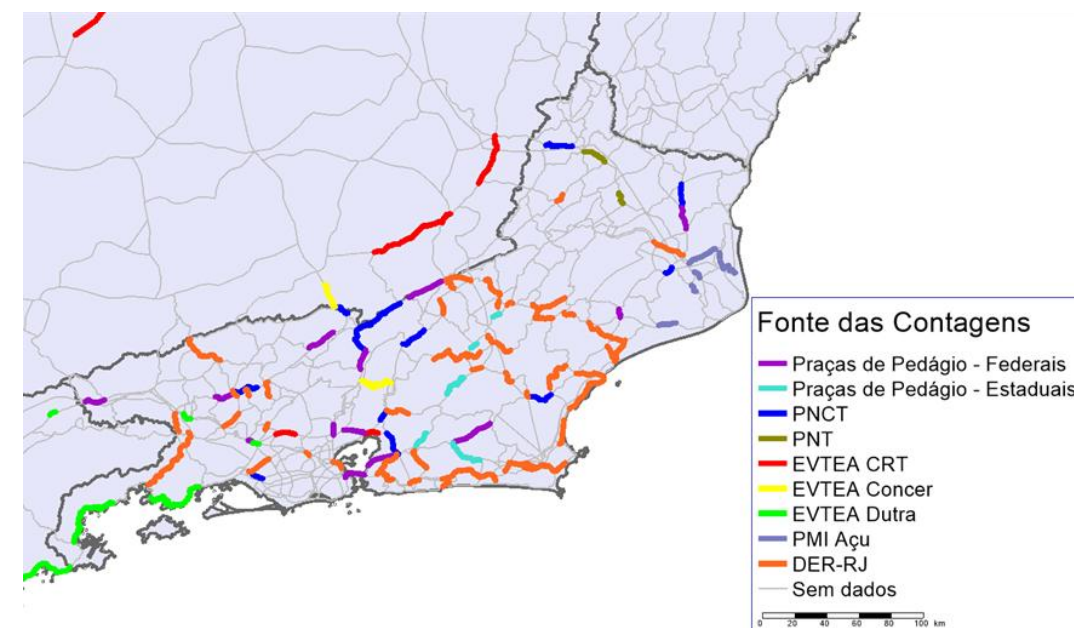
C: consumo por estado / zona;
E: exportação do produto;
X: enviado para outras zonas

Dados secundários



Contagem Volumétrica Classificada

- A determinação da demanda no modo rodoviário considera o fluxo de veículos, diferentemente do que ocorre para os outros modos ao se considerar o fluxo de produtos, pois há interferência de veículos de passeio sobre o transporte de carga;
- A ajuste das matrizes foi balizado pelos dados mais atualizados de contagens volumétricas classificadas que se tinha à disposição.
- Fontes de dados:
 - Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT;
 - Departamento de Estradas de Rodagem do Rio de Janeiro – DER-RJ;
 - Procedimento de Manifestação de Interesse – PMI do Porto do Açu;
 - Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – EVTEAs BR-116 e BR-040;
 - Plano Nacional de Contagem de Tráfego – PNCT;
 - Pesquisa Nacional de Tráfego – PNT.

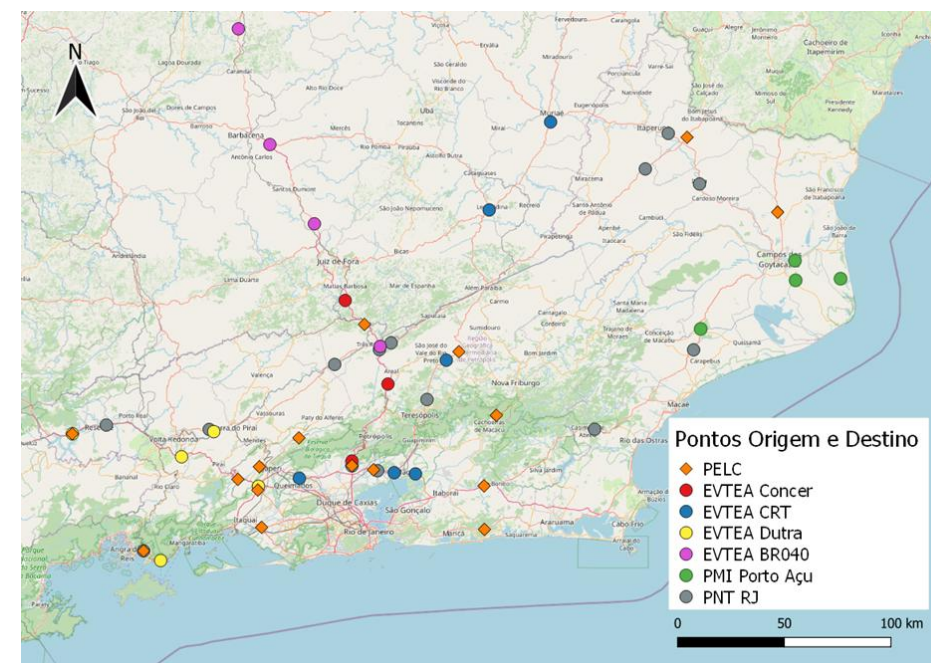


Dados secundários



Pesquisas Origem e Destino

- Utilização para atualização das matrizes de viagens entre as diferentes zonas de tráfego do modelo;
- As matrizes das entrevistas das pesquisas são posteriormente expandidas a partir dos dados de contagens descritos anteriormente, observando a compatibilidade das localizações dos postos de ambos os levantamentos;
- Fontes de dados:
 - Pesquisas Origem e Destino PELC/RJ em sua primeira versão;
 - Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – EVTEAs BR-116 e da BR-040
 - Procedimento de Manifestação de Interesse – PMI Porto do Açu
 - Pesquisa Nacional de Tráfego – PNT.



Geração de viagens – matriz semente



Matriz-semente

- A matriz-semente é obtida para cada classe veicular estabelecida, juntando as informações provenientes das pesquisas de origem-destino e de contagem volumétrica classificada;
- Característica de **fluxos dispersos** e com **estimativa complexa do volume de transporte** entre regiões;
- Estimativa da demanda a partir de uma **matriz semente oriunda do PNL 2035** – estudo desenvolvido pela EPL (atual Infra S.A.) – para o ano de 2017, e atualizada pela Pesquisa Industrial Anual (PIA), do IBGE, e pela base ComexStat;
- Essa matriz refinada foi ajustada para o ano-base conforme os diversos volumes diários médios anuais (VDMA) de tráfego.

Distribuição de viagens



Modelo de distribuição gravitacional

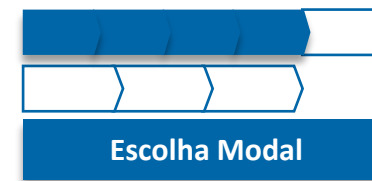
- O número de viagens entre zonas é proporcional à produção e à atração e inversamente proporcional a um custo;
- Forma pares OD mais próximos em termos de custo, sendo aplicável quando há maior dispersão da produção e consumo.
- A impedância de um produto foi considerada como o menor custo de transporte entre a zona de origem e a zona de destino;
- São realizados ajustes para que os totais de produção e atração por zona (vetores calculados) sejam atendidos. Para isso, é utilizado o método *Furness*, que calcula iterativamente os fatores de ajuste para produção e atração, até ser obtido um resultado com a precisão almejada.

$$\begin{aligned} Atracao_i^p &= \sum_j d_{ij}^p \\ Producao_j^p &= \sum_i d_{ij}^p \end{aligned}$$

$$d_{ij}^p = \alpha * \frac{Atracao_i^p * Producao_j^p}{c_{ij}^{p\beta}}$$

- i e j são as zonas de transporte, com exceção dos portos
- p é o produto relevante
- d_{ij}^p é o fluxo do produto p entre as zonas i e j
- c_{ij}^p é o custo (tempo, distância, ou qualquer combinação de custo entre as zonas i e j)
- α e β são parâmetros de calibração do modelo

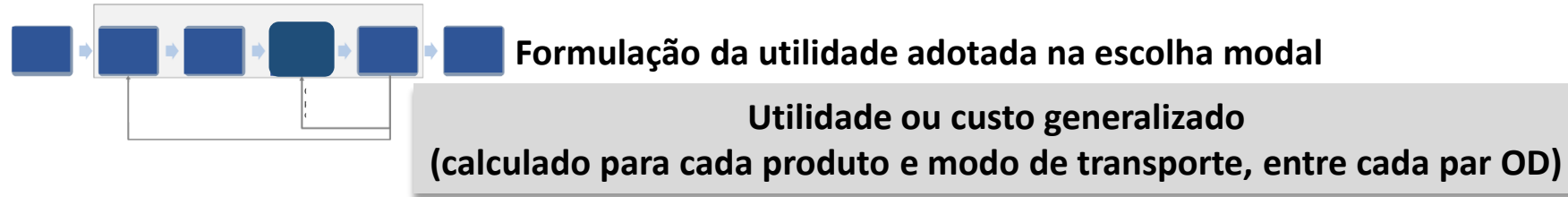
Escolha Modal



Aspectos da escolha modal

- A etapa de escolha modal no modelo de transporte considera a competitividade de uma das opções de trajeto face às demais alternativas disponíveis
- Cálculo de impedâncias entre cada par OD para rotas rodoviárias e para rotas intermodais (ferrovia, hidrovía, dutovia e cabotagem, com alimentação por rodovia, quando aplicável)
- Cálculo dos fretes para rotas rodoviárias e intermodais, por par OD
- Permite a calibração de um modelo tipo Logit para escolha modal
- Aplicada para os produtos relevantes
- O procedimento de escolha modal é executado pelo software Visum, dado o volume de informação e a complexidade da rede de simulação

Na etapa de escolha modal a matriz de demanda de cada produto é dividida entre os diversos modos de usuário em função do modelo *Logit*¹ de escolha, que particiona a demanda de maneira probabilística mediante critério de utilidade (custo generalizado)



$$U_{p,m} \left[\frac{R\$}{t} \right] = CL_{p,m}^{transp} + CL_p^{port} + CL_p^{adm} + CL_p^{arm} + CL_p^{est} + c_{p,m}$$

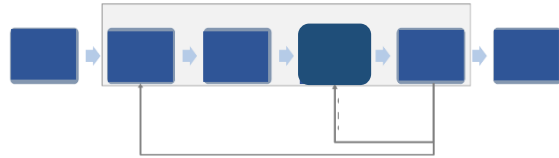
$U_{p,m}$	: é a matriz OD de utilidade do produto p e modo m
$CL_{p,m}^{transp}$	: é a matriz de custo de transporte do produto p e modo m , em R\$/t
CL_p^{port}	: é a matriz de custo portuário do produto p , em R\$/t
CL_p^{adm}	: é a matriz de custo de administração do produto p , em R\$/t
CL_p^{arm}	: é a matriz de custo de armazenagem do produto p , em R\$/t
CL_p^{est}	: é a matriz de custo de estoque do produto p , em R\$/t
$c_{p,m}$	: é a constante específica do produto p e modo m , em R\$/t

Constante obtida por meio da pesquisa de preferência declarada do EVTE do Ferroanel/SP (2012) para Carga Geral

No custo de transportes foram consideradas parcelas correspondentes ao valor do frete e ao valor do tempo

Nota 1) O modelo *Logit* é consagrado mundialmente no meio de planejamento de transportes

Calculadas as utilidades (custos generalizados) para cada produto, modo de transporte e par OD, aplicou-se a função de partição da demanda entre os modais utilizando a função de utilidade do modelo *Logit*



Modelo de escolha

Função de partição da demanda

$$D_{p,m} = D_p * f(U_{p,m})$$



A demanda de um determinado produto em um certo modo ($D_{p,m}$) é igual a demanda do produto (D_p) vezes a função utilidade desse produto, nesse modo ($f(U_{p,m})$)

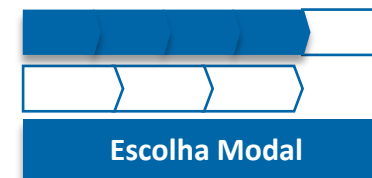
Função Logit

$$f(U_{p,m}) = \frac{e^{-(k_p U_{p,m})}}{\sum_m e^{-(k_p U_{p,m})}}$$



- A função utilidade ($f(U_{p,m})$) calcula a proporção de viagens de um determinado produto para cada modo de transporte
- O parâmetro k_p determina a dispersão entre os modos, varia entre 0 e 1, e conforme se aproxima de 0 aumenta a dispersão da escolha entre modos (reduz a influência do custo generalizado do modo)
- É feita a divisão entre o exponencial da utilidade do produto e modo ($e^{k_p U_{p,m}}$) e a somatória dos exponenciais da utilidade de todos os modos.

Escolha Modal



Aspectos da escolha modal

- Para a escolha modal, é necessário estabelecer uma função de “desutilidade”, ou custo generalizado, para cada modo e produto relevante, sendo este aplicado sobre o modelo de escolha Logit, a fim de segregar a matriz de demanda dentre os modos;
- A demanda de cada par origem-destino de cada produto relevante é atribuída a um único modo de usuário conforme custo generalizado através do critério “tudo ou nada” de alocação

Divisão modal da matriz de demanda

- Função de “utilidade”:

$$U_m^p = -(F_m * cf_m^p + T_m * ct_m^p + C_m^p)$$

- Modelo de escolha Logit:

$$f(U_m^p) = \frac{e^{U_m^p * c^p}}{\sum_i^m e^{U_i^p * c^p}} \text{ tal que } \sum_i^m f(U_i^p) = 1$$

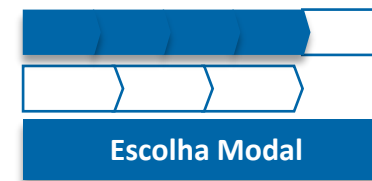
- Matriz de demanda para cada modo e produto relevante:

$$D_m^p = f(U_m^p) * D^p$$

Definições

- m : modo; p : produto
- U_m^p , F_m , T_m e D^p (ou D_m^p) são matrizes entre zonas e representam, respectivamente, o custo generalizado, frete, tempo mínimo e demanda
- cf_m^p , ct_m^p , C_m^p e c^p são parâmetros constantes que devem ser calibrados para cada produto relevante e modo (ou, no caso da constante c^p somente para cada produto), onde
 - cf_m^p : constante do custo de viagem para o modo m
 - ct_m^p : constante do tempo de viagem para o modo m
 - C_m^p : constante específica do modo m
 - c^p : parâmetro de dispersão

Escolha Modal



Aspectos da escolha modal

- Entre modos distintos e ainda dentro de um mesmo modo, é necessário determinar o caminho mínimo entre zonas em função da impedância da rede (skim matrix), alimentando o cálculo do custo generalizado;
- A velocidade no *link* (v_l^k) depende do tipo de veículo e das características da via, tanto geométricas como de tráfego

Cálculo de impedância

- Matriz de impedâncias (*skim matrix*) em um mesmo modo:

$$\tau = [\tau] \quad \text{tal que} \quad [\tau] = \sum_l^n \tau_l$$

- Impedância de cada *link* da rede:

$$\tau_l = CD^k * L_l + CT^k * v_l^k / L_l + CP_l^k + CS_l^k$$

- Matriz de impedâncias (*skim matrix*) em um modo principal:

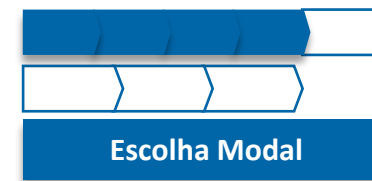
$$\tau_m = [\tau]_m \quad \text{tal que} \quad [\tau]_m = \sum_l^n \tau_l$$

onde $\left(\sum_{\text{modo}=m} L_l / \sum_l^n L_l \right) \geq R_m$

Definições

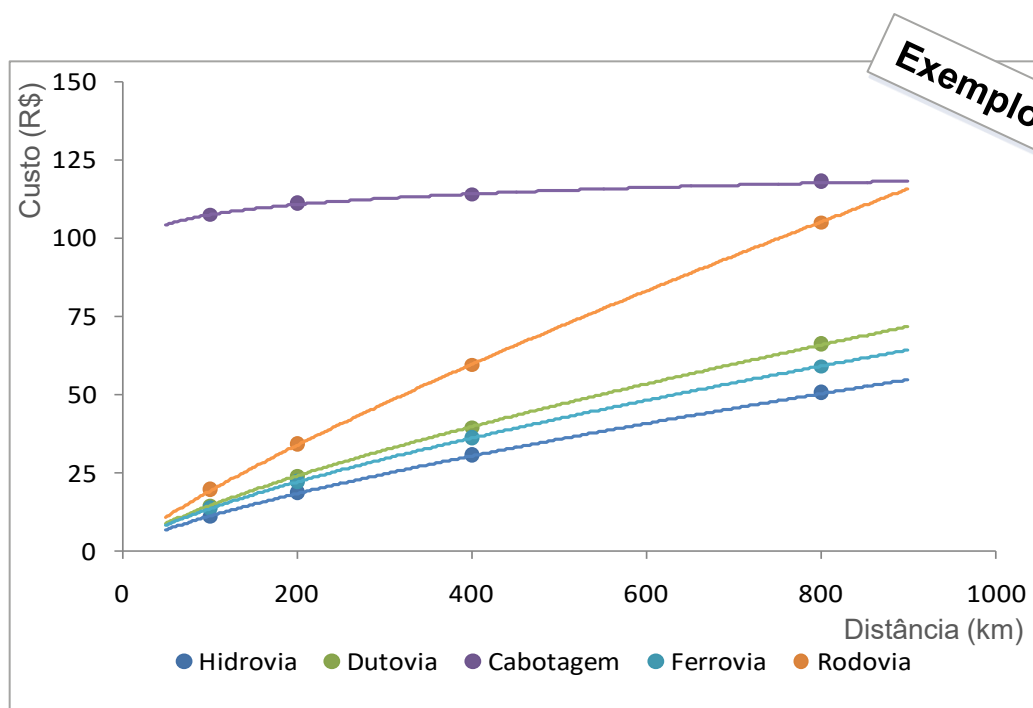
- τ é a matriz de impedâncias entre zonas, composta da impedância do caminho mínimo entre pares origem-destino
- τ_l é a impedância de cada *link* da rede, onde contabilizam-se os custos de distância (CD^k), tempo (CT^k), tarifa de pedágio ou balsa (CP_l^k) e transferência (CS_l^k), dependentes do tipo de veículo
- Quando considerado modo principal, este deve compor uma parcela mínima¹ da extensão R_m

Escolha Modal



Aspectos da escolha modal

- São levantadas e analisadas informações de fretes junto a diversas fontes para obtenção das curvas tarifárias para a simulação;
- O levantamento dos fretes é feito para cada produto relevante nos diferentes modais.



Fontes

- **Fretes Rodoviários:** Banco de dados do SIFRECA
- **Fretes Ferroviários:** Banco de dados da ANTT com valores praticados pelas concessionárias
- **Fretes Hidroviários:** Simulador de Custo de Transporte disponibilizado pela EPL (atualmente Infra S.A.) no Observatório Nacional de Transporte e Logística (ONTL)
- **Fretes de Cabotagem:** obtidos através de relatórios junto à EPL

Alocação de viagens

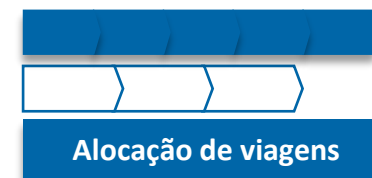
Aspectos da alocação de viagens

- A etapa de alocação de viagens consiste em sumarizar na malha viária os fluxos gerados pela distribuição dos produtos e veículos provenientes da etapa de escolha modal, considerando a rota com menor impedância;
- Cada objeto da rede (nós, links e conectores) possui uma impedância associada que é calculada como:

$$I_{OD} = C_d \cdot D_{OD} + C_t \cdot T_{OD} + C_p$$

I_{OD}	impedância entre o par origem-destino
C_d	custo variável com a distância (R\$/km)
D_{OD}	distância de viagem entre o par origem-destino
C_t	custo fixo por tempo (R\$/h)
T_{OD}	tempo de viagem entre o par origem-destino
C_p	tarifas como pedágios e balsas

- Para fluxos regionais e de longa distância, é coerente usar o critério “tudo ou nada” de alocação, que consiste em atribuir o fluxo de um par OD de determinado tipo de produto à alternativa do modo de usuário de maior percentual de chance resultante do processo de escolha modal;
- Os volumes (ou fluxos) resultantes devem ser validados por meio de processo iterativo de calibração;
- A avaliação dos benefícios de transportes advindos de cenários alternativos são determinados a partir do confronto com o carregamento da rede referencial (*baseline*).



Alocação de viagens

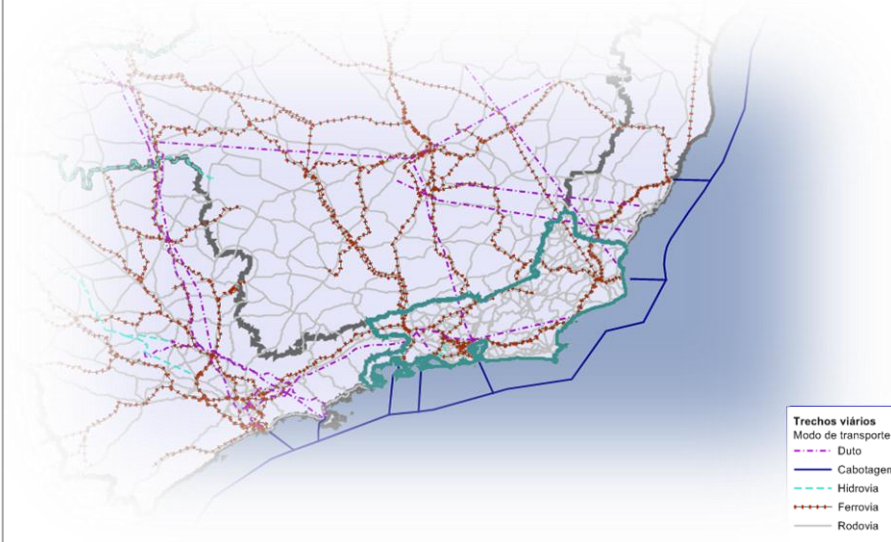
Calibração do modelo

- A validação do modelo computacional permite que se possa avaliar o desempenho de situações hipotéticas, em que se variam cenários de oferta e demanda (ou de investimentos e econômicos, respectivamente);
- O estudo regional estratégico do PELC se concentra no estado do RJ, de modo que as verificações serão voltadas para a região carioca, incluindo portos concorrentes.

Produto da calibração

- Determinação dos parâmetros de escolha modal do modelo que melhor representam a situação do ano-base
- Ajuste fino da impedância da rede
- Ajuste de matriz de demanda do modo rodoviário
- Identificação de eventuais discordâncias na consistência da rede de modelagem
- Confiabilidade na avaliação de cenários alternativos/futuros

Região de atenção para a verificação do modelo



Alocação de viagens

Calibração do modelo

- Para a calibração do modelo é necessário identificar e levantar as informações de referência para comparação dos volumes alocados e volumes observados no ano-base;
- A verificação dos volumes alocados resultantes do modelo é realizada de forma mais incisiva no RJ e principalmente em ferrovias e portos concorrentes aos do estado.

Objeto de verificação	Fonte de referência
Modo rodoviário	Pesquisas OD e CVC
Modo ferroviário	ANTT
Modo hidroviário	ANTAQ
Modo dutoviário	TRANSPETRO, LOGUM, ANP e SAMARCO
Modo cabotagem	ANTAQ
Portos	SECEX

- A análise estatística GEH só é aplicável ao modo rodoviário, uma vez que se permitiu a captação de demanda potencial para os demais modos de transporte;
- Os volumes de importação e exportação balizam o fluxo associado ao comércio exterior para os modos ferroviário e aquaviário, sendo estes validados graficamente e em função de fluxo mínimo;
- O modo dutoviário, em particular, dispensa calibração, posto que o fluxo dos produtos é estreitamente relacionado com o modo de transporte e operador.



Alocação de viagens

Calibração do modelo

- A análise estatística GEH é um indicador clássico de transporte que valida o fluxo modelado em comparação ao fluxo observado por meio do cálculo de variâncias entre os pontos de controle;
- A validação do modelo é aceita quando o percentual de pontos de controle atender aos critérios de cada classe do GEH.

Cálculo da estatística GEH

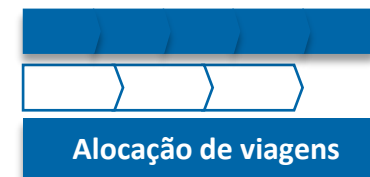
$$GEH = \sqrt{\frac{2 * (V_{modelo} - V_{observado})^2}{V_{modelo} + V_{observado}}}$$

- V_{modelo} é o volume alocado resultante do modelo para um determinado *link* da rede
- $V_{observado}$ é o volume observado proveniente de alguma fonte de referência, como DER, PNT, ANTT ou pesquisa de CVC realizada no presente estudo

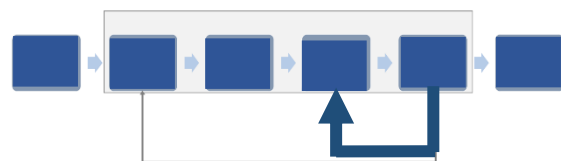
Classe	Faixa	Critério
A	GEH < 5	>60%
B	GEH < 10	>95%
C	GEH < 12	100%
D	GEH > 12	0%

Verificação de fluxos ferroviários

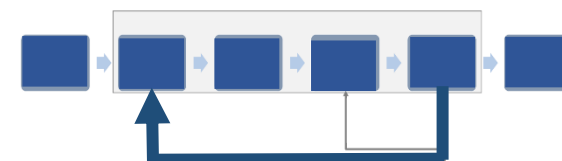
- Para a verificação dos fluxos ferroviários, analisou-se os trechos de conexão aos portos do Rio de Janeiro, uma vez que é possível controlar os fluxos de origem e destino de importação e exportação com dados do ComexStat:
 - Itaguaí;
 - Campos dos Goytacazes;
 - Rio de Janeiro;
 - Niterói.
- Para aferição da divisão modal por produto, também verificou-se a movimentação ferroviária em TU e TKU obtidos através da ANTT.



Após a conclusão das 4 etapas do modelo de transportes, desenvolveu-se um processo iterativo de verificações e ajustes para que o modelo tenha aderência com a realidade



Processo de calibração e ajuste



Calibração dos parâmetros de escolha modal

A calibração é feita por meio de uma comparação entre os dados oficiais de fluxo e os fluxos observados na rede de simulação (somente para os modais ferroviário, hidroviário, cabotagem e dutos)

- Ferrovias: SAFF (Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário)
- Hidrovias e Cabotagem: ANTAQ (Agência Nacional de Transportes Aquaviários) e administradoras hidroviárias
- Dutos: Transpetro, Logum, ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás natural e Biocombustíveis)

Ajuste de matriz pelas contagens

- Após a etapa de alocação, as contagens volumétricas foram comparadas aos carregamentos viários para automóveis, ônibus e caminhões
- Foi utilizado o consagrado indicador GEH para validar a calibração do modelo:

Automóveis		Ônibus		Caminhões	
Indicador	Valor	Indicador	Valor	Indicador	Valor
Pontos de contagens	74	Pontos de contagens	75	Pontos de contagens	67
Erro médio	2%	Erro médio	12%	Erro médio	8%
Coefficiente angular	1.00	Coefficiente angular	0.94	Coefficiente angular	0.98
R ²	100%	R ²	99%	R ²	100%
GEH		GEH		GEH	
	%		%		%
Classificação A	91%	Classificação A	88%	Classificação A	100%
Classificação B	8%	Classificação B	9%	Classificação B	0%
Classificação C	0%	Classificação C	1%	Classificação C	0%
Classificação D	1%	Classificação D	1%	Classificação D	0%
Faixas		Faixas		Faixas	
	%		%		%
GEH < 5	91%	GEH < 5	88%	GEH < 5	100%
GEH < 10	99%	GEH < 10	97%	GEH < 10	100%
GEH < 12	99%	GEH < 12	99%	GEH < 12	100%

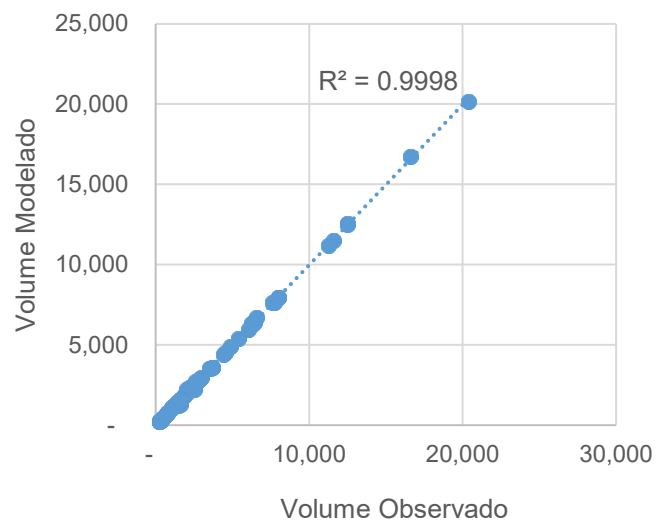
Alocação de viagens

Calibração do modelo – Automóveis e ônibus

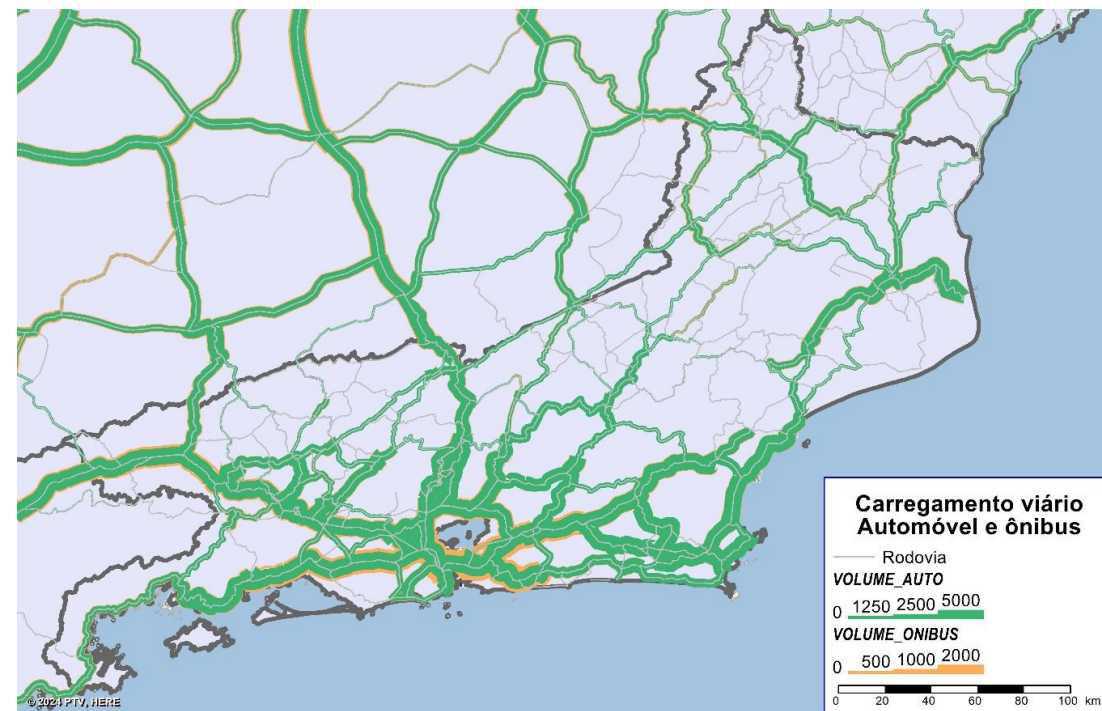
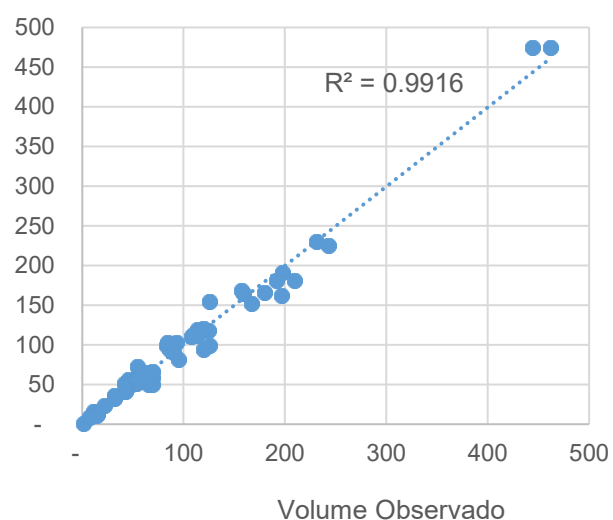


Classe	Automóvel		Ônibus	
	Pontos	%	Pontos	%
A	144	94%	149	97%
B	10	6%	3	2%
C	0	0%	2	1%
D	0	0%	0	0%

Calibração - Automóveis

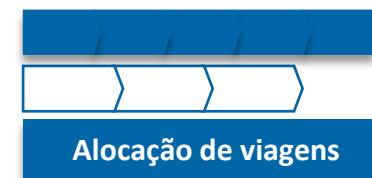


Calibração - Ônibus

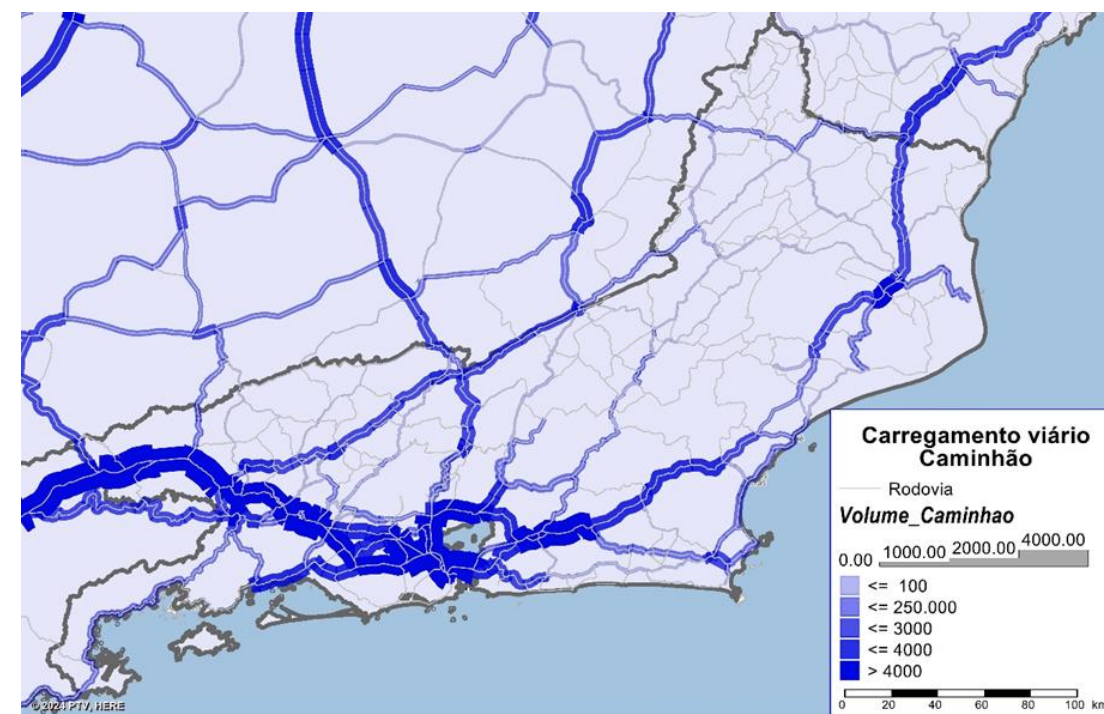
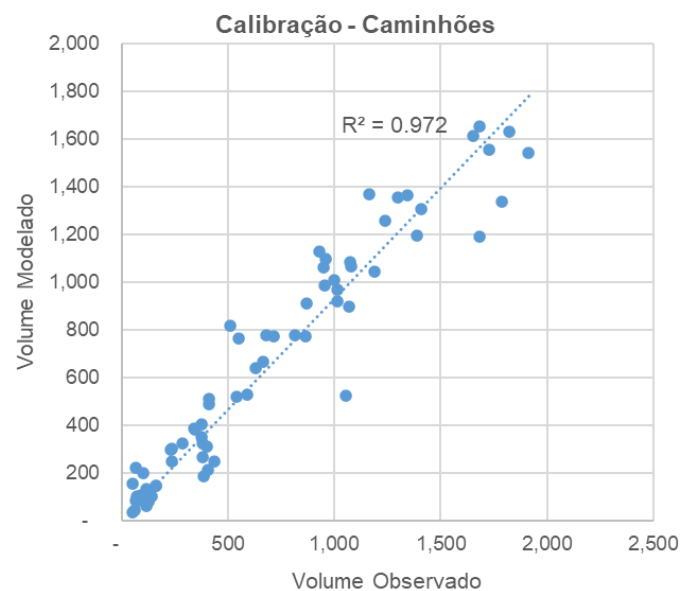


Alocação de viagens

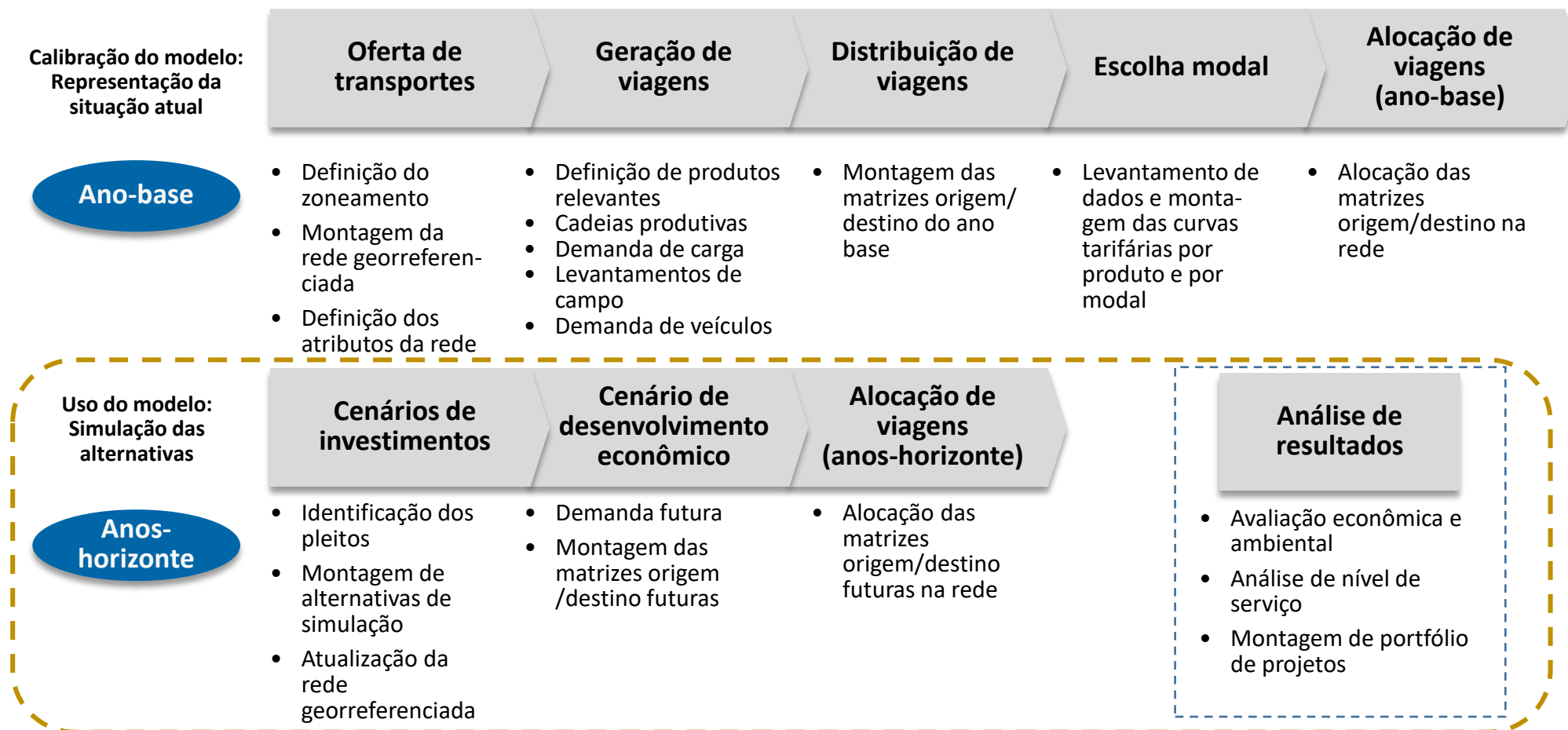
Calibração do modelo – Caminhões



Classe	Caminhão	
	Pontos	%
A	128	83%
B	23	15%
C	3	2%
D	0	0%



Calibrados os volumes portuários e os fluxos das malhas rodoviária e ferroviária, o modelo de transporte desenvolvido pode avaliar cenários alternativos e futuros





DÚVIDAS?



Agenda Parte 2

1. Introdução
2. Elementos da rede
3. Matrizes
4. Lists
5. User-defined attributes
6. Procedure sequence
7. Definição de parâmetros de rede

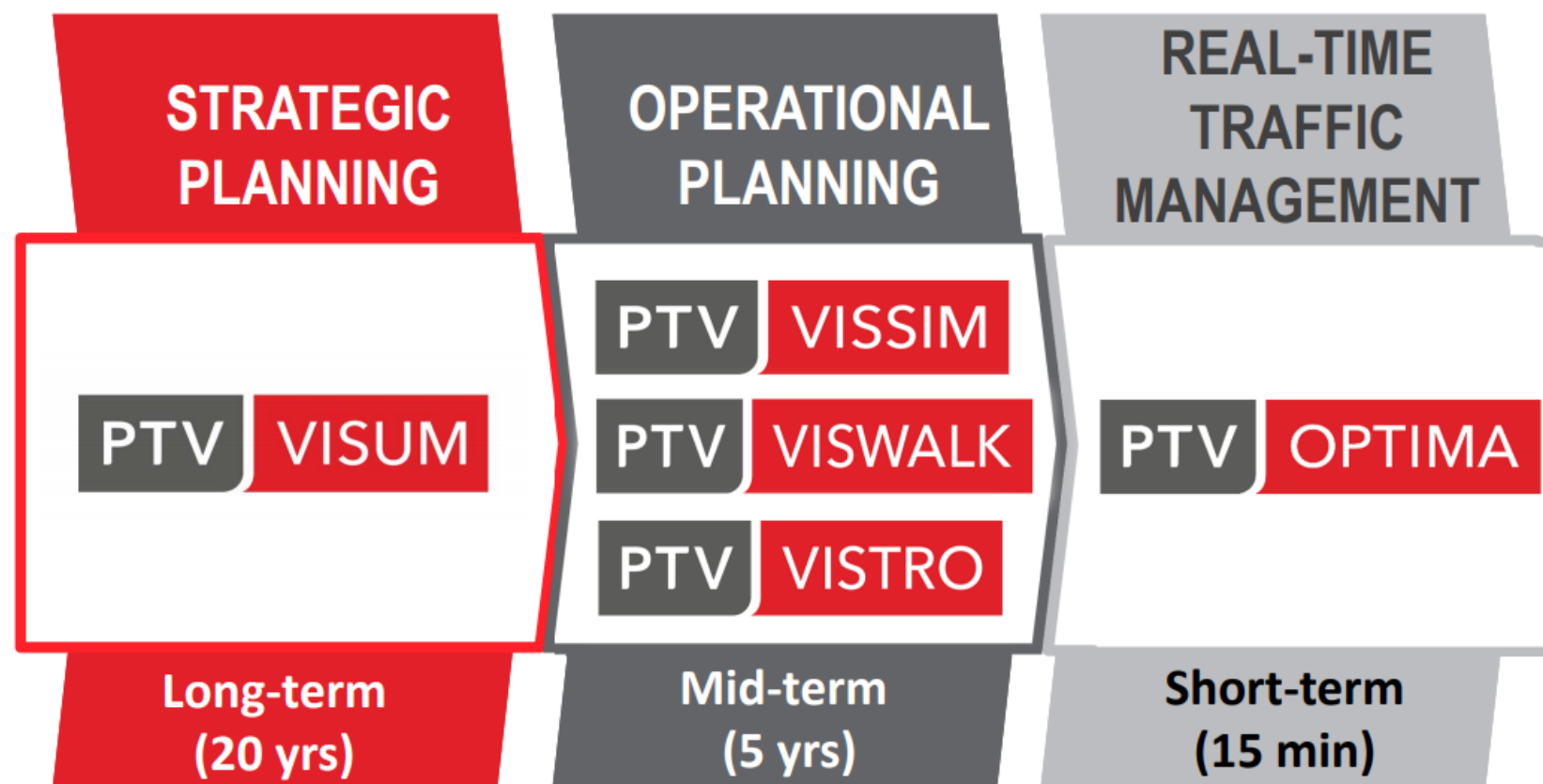
Agenda Parte 2

1. Introdução
2. Elementos da rede
3. Matrizes
4. Lists
5. User-defined attributes
6. Procedure sequence
7. Definição de parâmetros de rede

Introdução



Software Visum (PTV Group)



Introdução



Software Visum (PTV Group)

- Por que utilizar o Visum?
 - Software desenvolvido para planejamento de transporte, modelagem de demanda de viagens e gerenciamento de dados de rede;
 - Integra todos os modos de transporte relevantes (por exemplo, carro, passageiro, veículos de mercadorias, ônibus, trem, motocicletas, bicicletas e pedestres) em um modelo de rede multimodal;
 - Possui um conceito aberto orientado a objetos que permite programar seus próprios aplicativos usando o Python, Visual Basic, C, C++ entre outros;
 - Interface do usuário amigável e intuitiva;
 - Projetos realizados em mais de 2.500 cidades, 120 países



the mind of movement

Introdução



Software Visum (PTV Group)

- Por que utilizar o Visum?



the mind of movement

Introdução



Desenvolvido visando a prevenção de inconsistências no processo de modelagem

- Mudanças na rede podem ser avaliadas
 - Tem a opção “salvar” – diferente de outros softwares de modelagem
- Não permite modificações que violam a hierarquia da arquitetura
 - Por exemplo, deletar um link em que passa determinada rota necessariamente deletará também a rota
- Não permite duplicados
 - Atributos têm nomes únicos, relativamente a cada componente



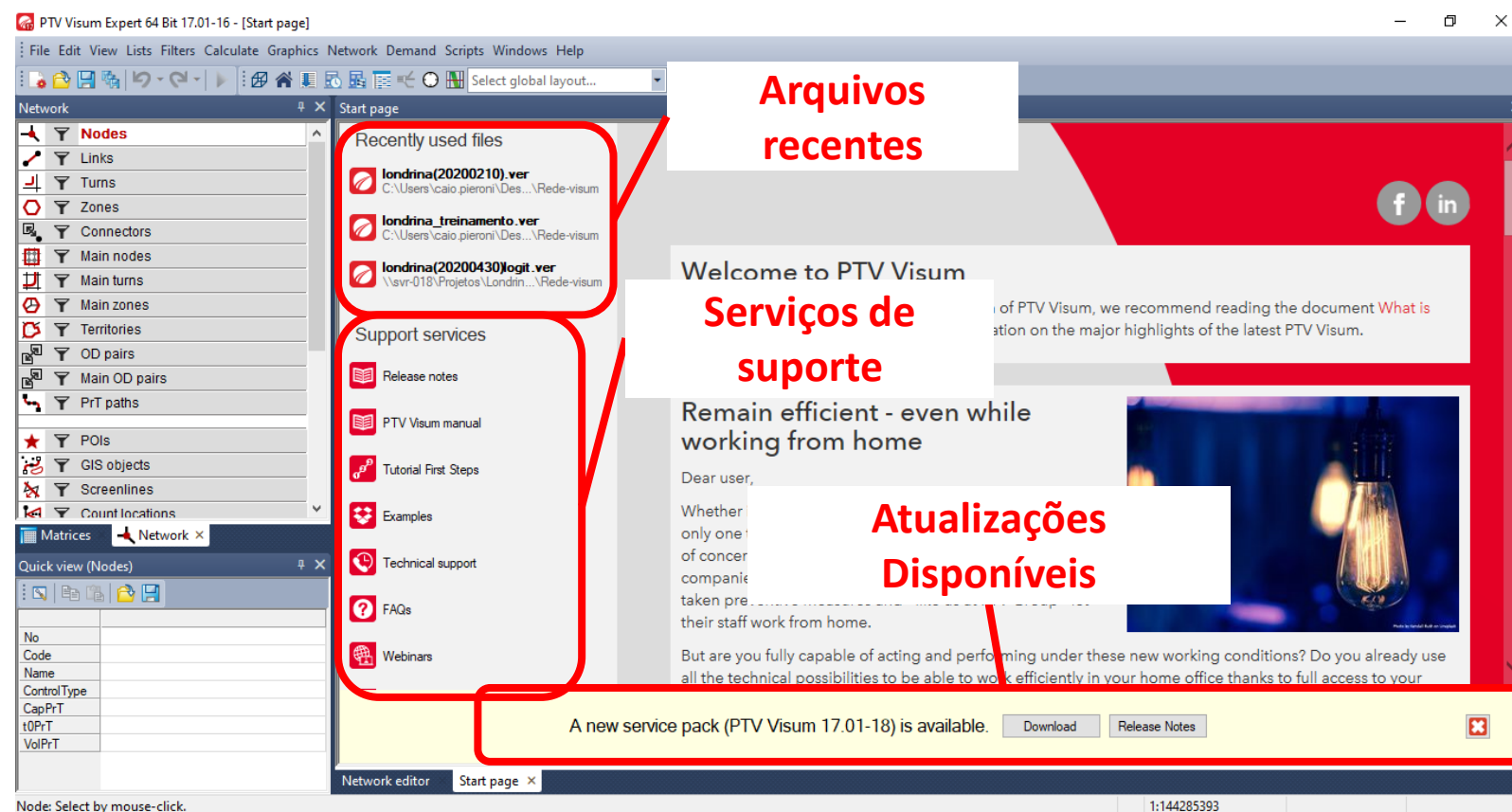
the mind of movement

Introdução



Tela Inicial

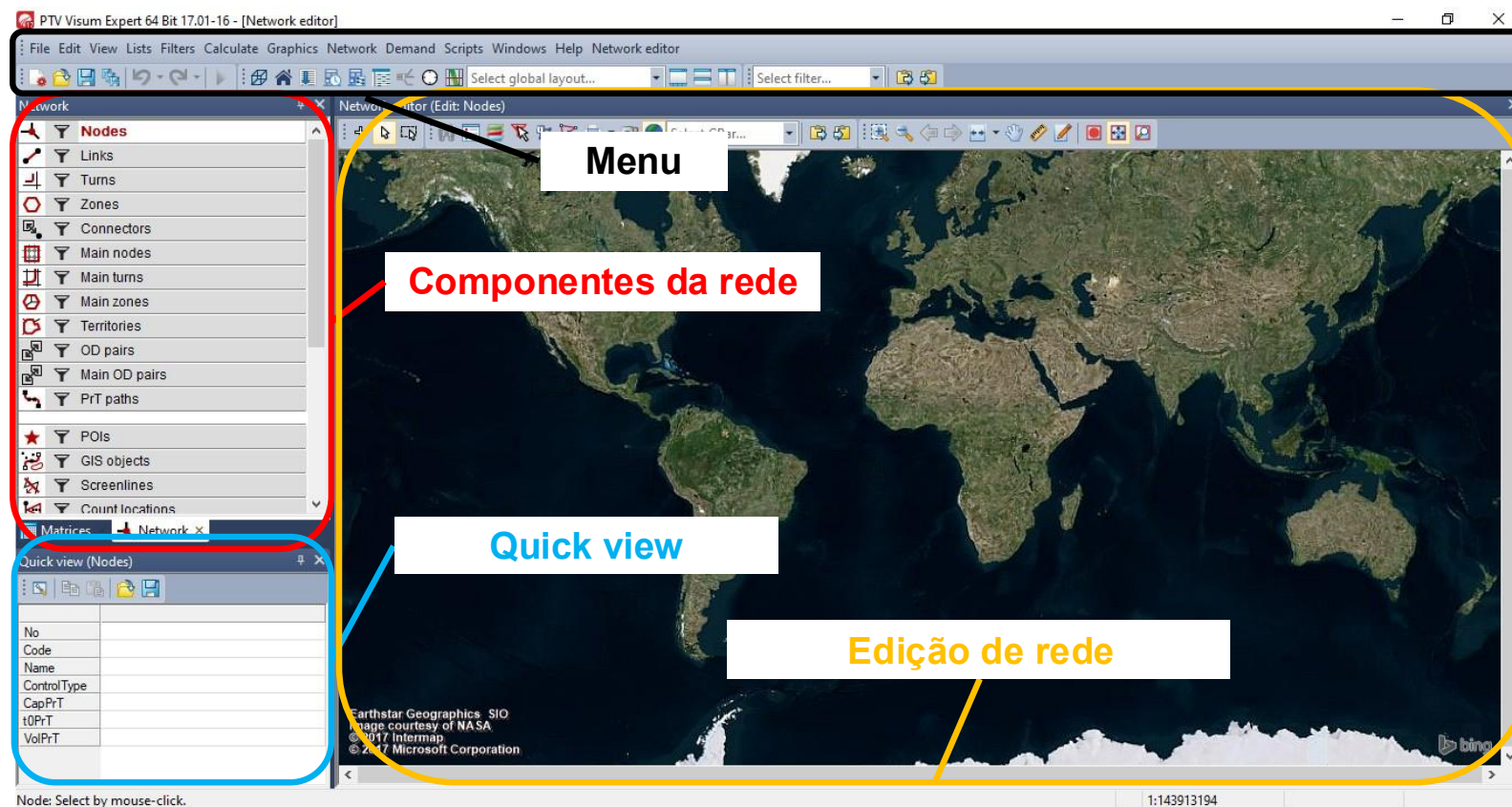
- Contém algumas informações úteis, como
 - atualizações do programa,
 - arquivos recentes e
 - suporte técnico



Introdução

Interface ao usuário

- Após fechar a janela da tela inicial, o programa mostrará a janela com a interface ao usuário, contendo:
 - Menu
 - Componentes da rede
 - Nesta janela é possível selecionar ou editar os componentes da rede tais como links, nós, zonas, conectores, linhas, entre outros;
 - Edição de Rede
 - Nesta janela é possível criar, visualizar, ajustar a rede, assim como analisar os resultados da simulação;
 - Quick View
 - Esta é uma janela que apresenta um conjunto simples de informações e valores sobre atributos dos componentes da rede.



Agenda Parte 2

1. Introdução
2. Elementos da rede
3. Matrizes
4. Lists
5. User-defined attributes
6. Procedure sequence
7. Definição de parâmetros de rede

Elementos da rede

Network



Bases de dados principais

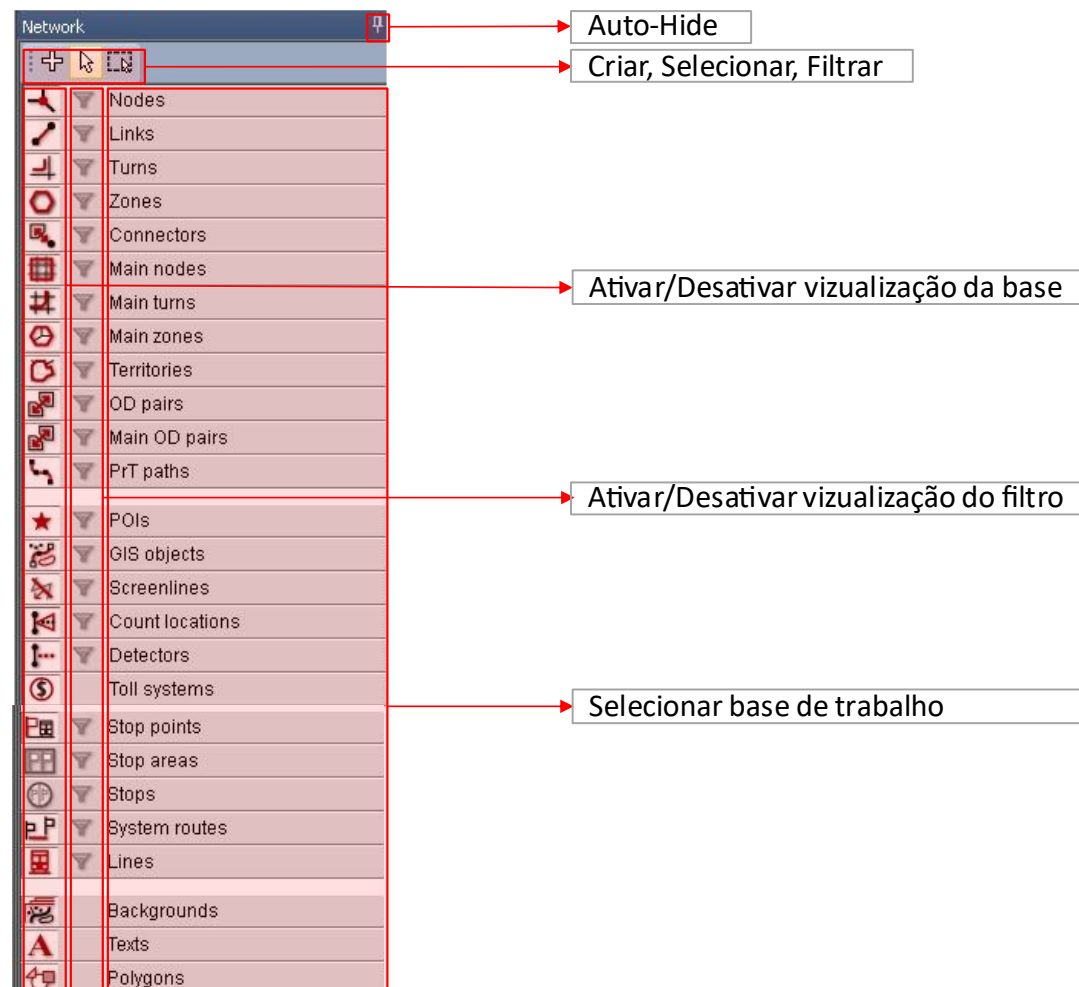
Bases de apoio

Bases do transporte público

Ferramentas auxiliares para geração de mapas

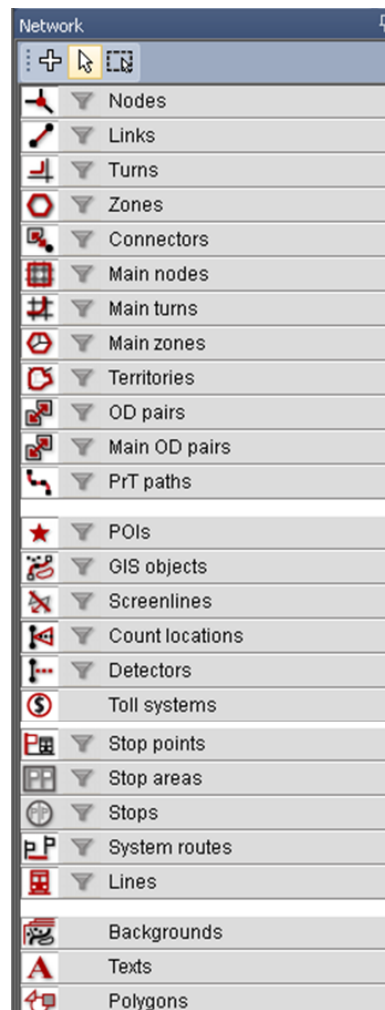
Elementos da rede

Network



Elementos da rede

Network

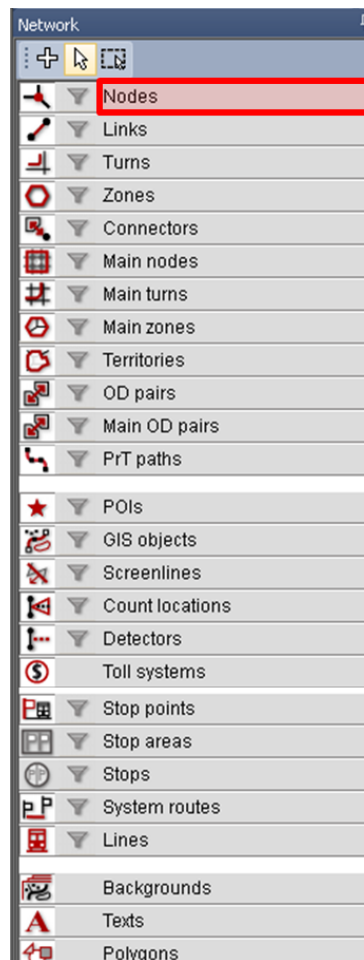


Bases de dados principais

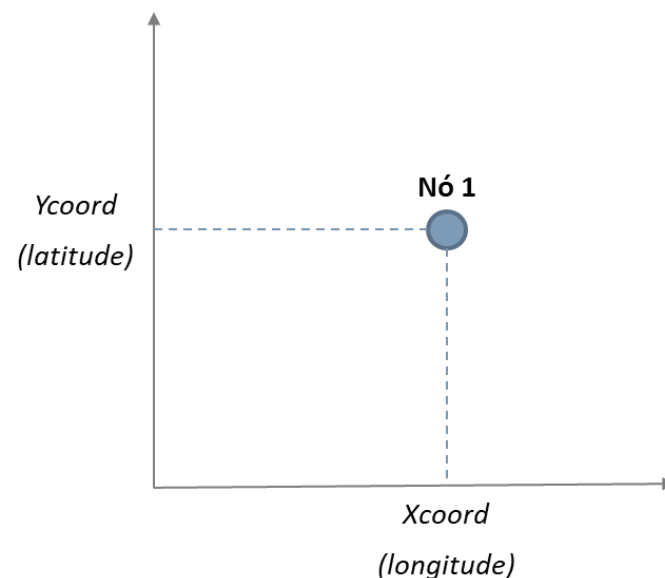
- Rede viária (*Nodes, Links, Turns*)
- Zoneamento (*Zones*)
- Ligação do zoneamento a rede (*Connectores*)
- Matrizes (*OD Pairs*)
- Rotas (*PrT paths*)
- Áreas de análise (*Territories*)
- Dados agregados (*Main...*)

Elementos da rede

Nodes



Cruzamentos e interseções viárias
(Xcoord, Ycoord)



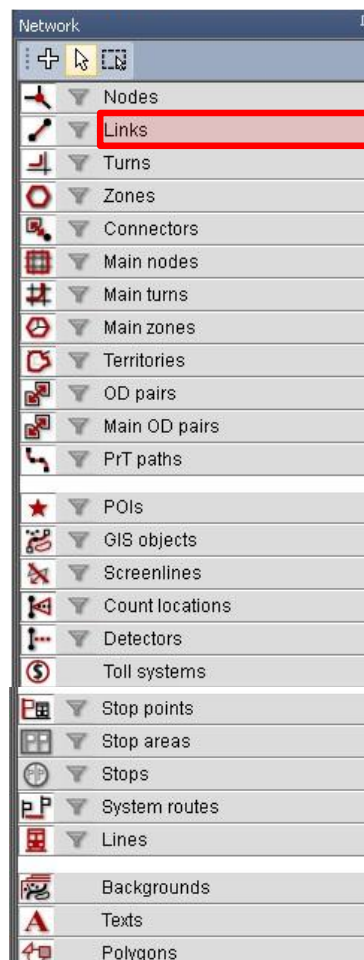
- Penalidades em tempo (semáforos, por exemplo)



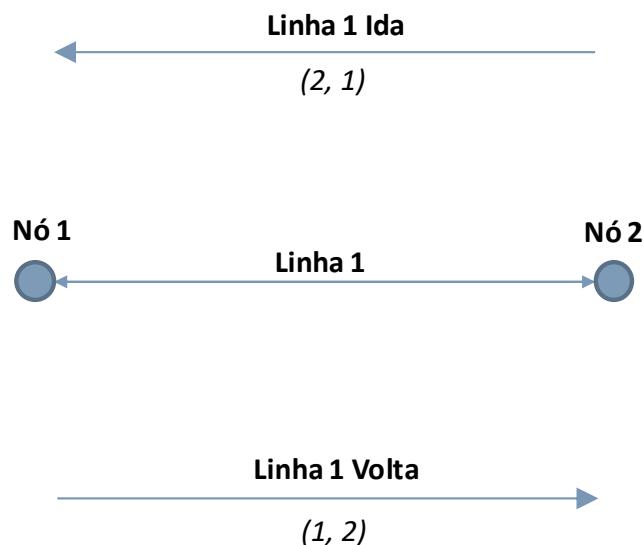
- Volumes nos cruzamentos

Elementos da rede

Links



Trechos viários
(FromNodeNo, ToNodeNo)



- Modo de transporte
- Comprimento
- Velocidade
- Capacidade



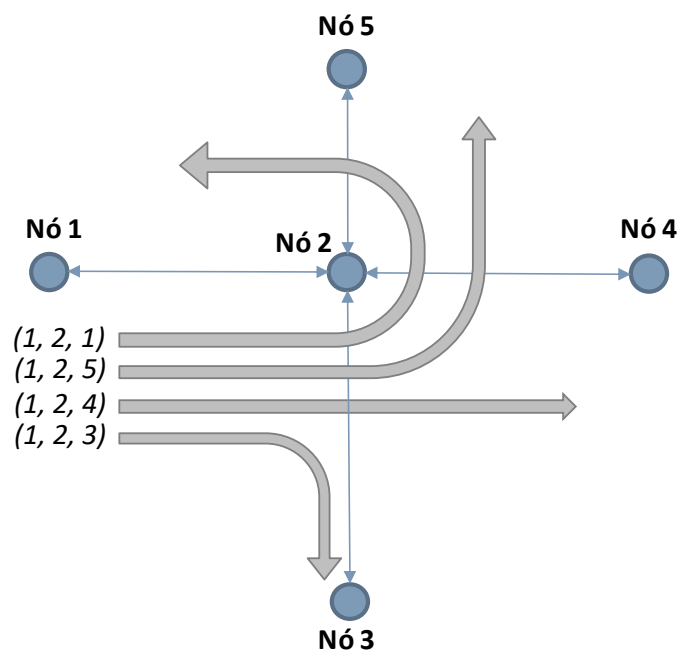
- Carregamento da via
- Saturação

Elementos da rede

Turns



Conversões
(FromNodeNo, ViaNodeNo, ToNodeNo)



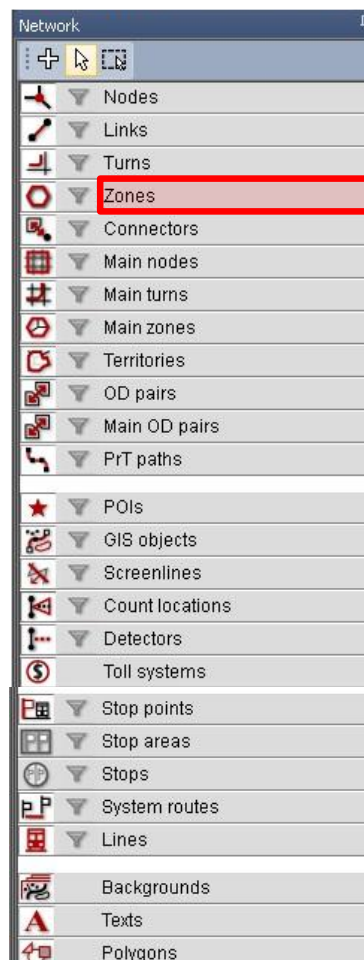
- Conversões proibidas
- Atrassos nos acessos



- Fluxos nas conversões

Elementos da rede

Zones



- **Zoneamento:** Área para a qual serão agregadas múltiplas origens e destinos
- **Centroide:** Ponto de origem e destino da zona



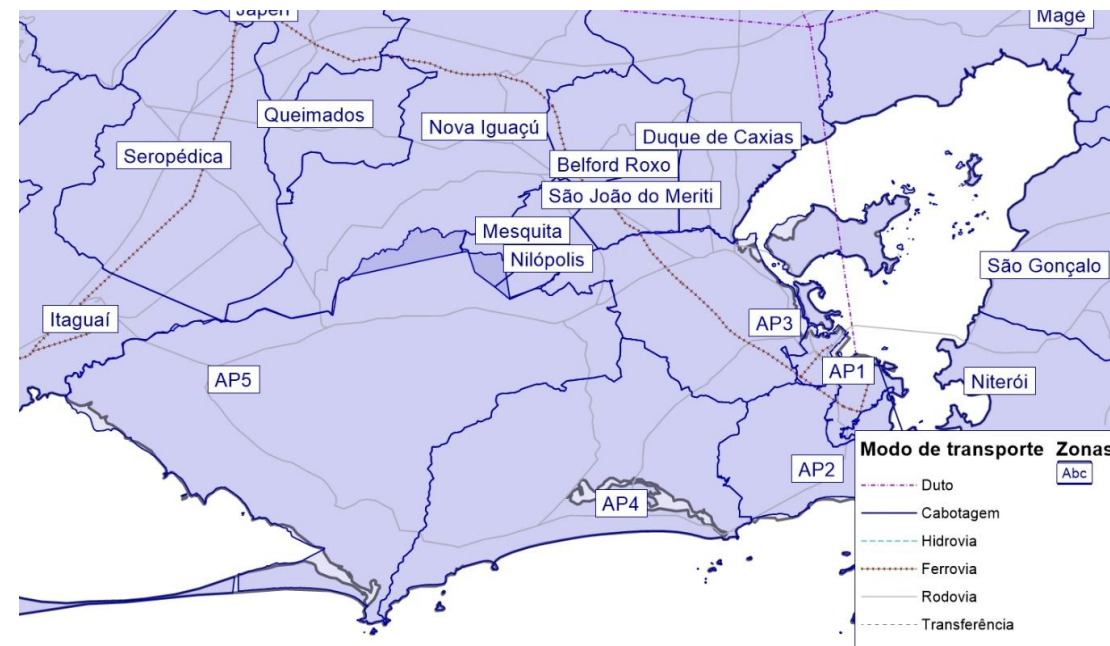
- Dados de demanda
- Geração de viagens

Elementos da rede



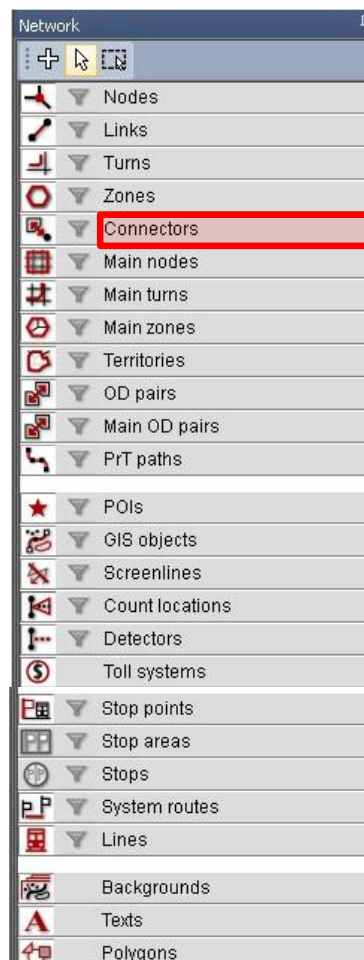
Zones

- As zonas descrevem áreas com características singulares e sua localização na rede, sendo a origem e o destino das viagens na rede de transporte
- Idealmente, as zonas devem ser projetadas de maneira facilmente compatível com outras subdivisões territoriais (por exemplo, macro, meso, microzonas, bairros)
- É recomendável que o zoneamento seja compatível com o zoneamento de estudos anteriores, se houverem, para que as informações possam ser facilmente levadas em consideração
- Usualmente, a área central possui zonas menores e a região periférica possui zonas maiores, devido a diferenças na disponibilidade de informações e na conectividade dessas regiões.

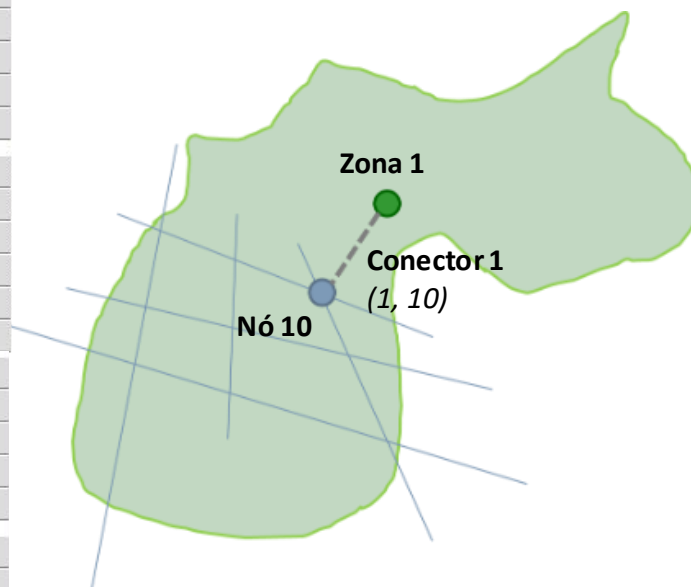


Elementos da rede

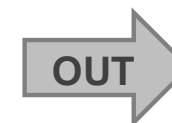
Connectors



Acessos: conexão do centróide a rede
(ZoneNo, NodeNo)



- Modo de transporte
- Comprimento
- Velocidade
- Capacidade



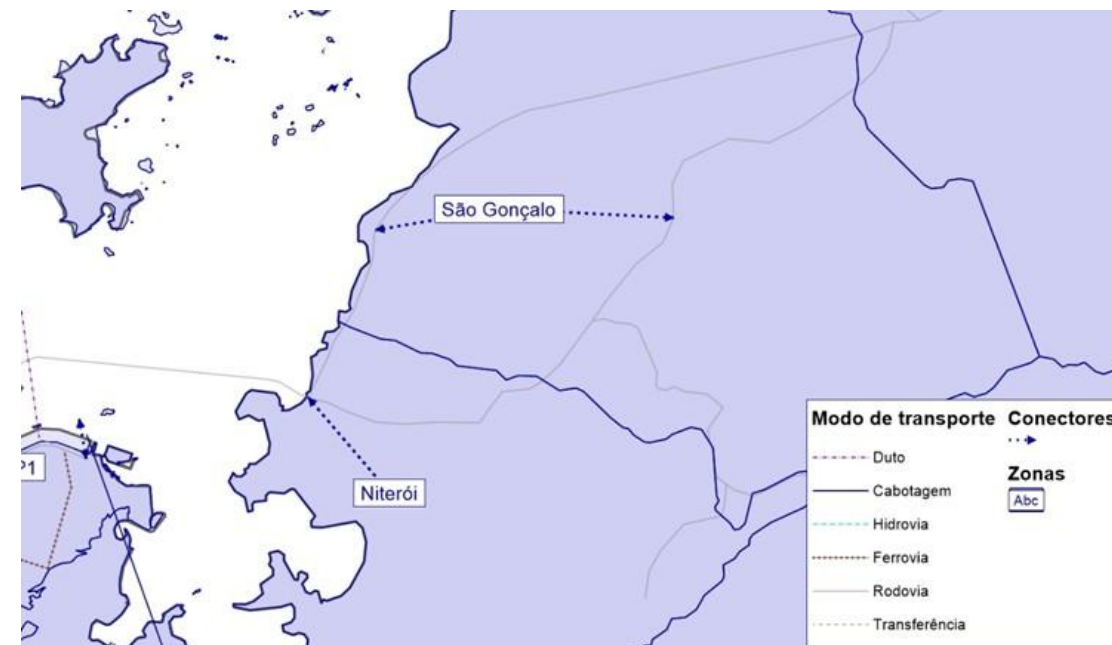
- Volume de acesso

Elementos da rede



Connectors

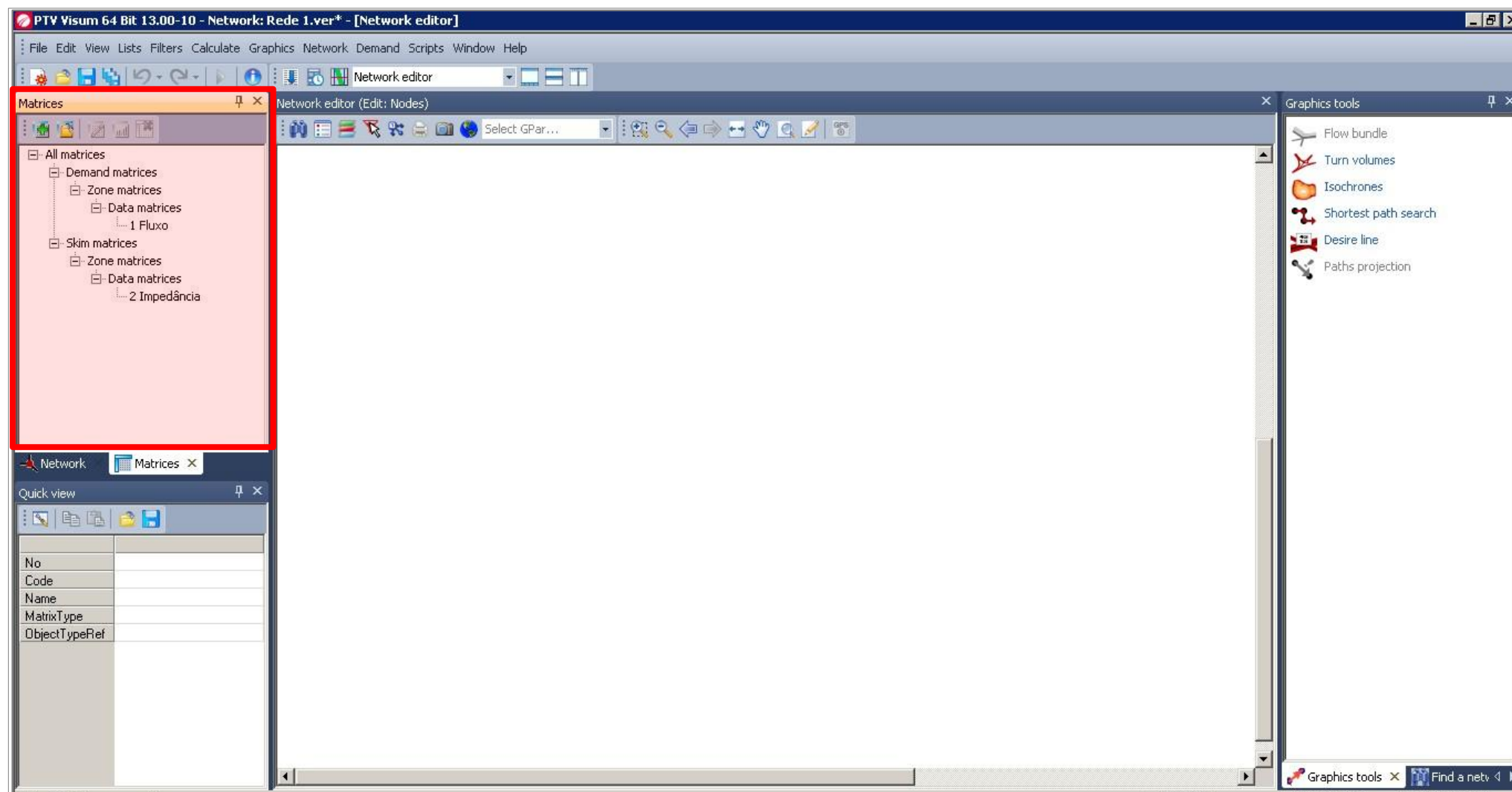
- Os conectores conectam zonas à malha viária, representando as distâncias de acesso e saída a serem cobertas entre o centro de gravidade de uma zona e os nós da rede
- Uma zona de análise de transporte é uma área abstrata, representada por um centróide
- Os nós do centróide são conectados à rede por links virtuais chamados conectores
- Cada zona é, então, representada por meio de seu centróide, que carrega o código de identificação de zona (ID), que serve como chave para correlacionar a zona ao modelo com bancos de dados externos



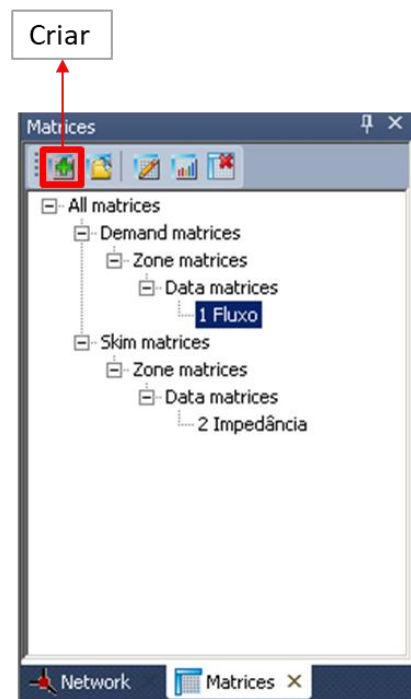
Agenda Parte 2

1. Introdução
2. Elementos da rede
3. Matrizes
4. Lists
5. User-defined attributes
6. Procedure sequence
7. Definição de parâmetros de rede

Matrizes



Matrizes



Create matrices

Number of matrices to be created:

If several matrices are created, the matrix number will continuously increase.

Number:

Code:

Name:

Visum matrix:

- ☒ Demand matrix for zones
- ☐ Skim matrix for zones
- ☐ Demand matrix for main zones
- ☐ Skim matrix for main zones
- ☒ Define without formula
- ☐ Define with formula

Edit formula

External matrix:

- ☐ External matrix of zone dimensions
 - ☐ Transfer zone numbers and names
- ☐ External matrix of main zone dimensions
 - ☐ Transfer the main zone numbers and names
- ☐ External matrix of arbitrary dimensions
 - Rows: Columns:

☒ Edit new matrices after creating

OK Cancel

Pode ser criada mais de uma matriz por vez

- OD: **Zones** ou **Main Zones**
- Tipo: **Demand** ou **Skim**
- Valores: **Dados** ou **Fórmulas**

Matrizes

Formato Matricial

Matrix editor (Matrix '101 Leves_HPM')

29 x 29	Name	70	83	90	91	92	93	112	134	157	167	168	169	170	171	172	173	174
	Sum	50.54	31.92	25.35	149.52	73.46	126.59	28.29	71.48	13.85	159.63	148.24	371.26	70.20	75.46	195.00	378.87	181.4
70	129.72	0.53	0.98	0.00	1.89	1.22	0.95	0.00	9.35	0.00	3.26	3.95	20.85	4.39	3.33	9.65	29.05	1.88
83	83.79	3.58	0.00	1.83	3.78	0.80	7.58	0.00	0.00	0.11	1.21	0.32	0.00	6.21	0.39	0.35	7.38	12.80
90	86.01	3.43	0.00	1.28	3.95	0.00	0.00	0.00	0.00	2.48	0.00	0.00	41.99	0.00	1.58	2.10	0.00	12.27
91	122.20	0.42	2.44	0.00	1.51	1.73	21.21	0.00	1.92	0.00	2.60	3.15	18.95	3.51	1.90	7.70	23.18	1.50
92	112.20	1.32	1.17	0.00	4.73	2.13	0.00	0.79	0.00	0.47	3.21	3.88	12.33	0.00	1.80	5.22	13.73	4.71
93	110.38	4.59	3.90	7.00	5.29	0.00	4.21	0.00	5.66	6.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.48	16.41
112	22.79	0.00	0.14	0.00	0.00	0.13	0.00	0.58	0.34	0.04	0.73	0.88	0.54	0.31	0.50	1.45	0.00	0.00
134	84.24	4.21	9.25	5.67	8.14	0.00	0.00	0.00	3.83	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	3.03	3.22	0.00	15.04
157	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.02	0.02	0.04	0.01	0.00	0.00	0.09	0.00
167	247.54	3.77	2.79	0.00	13.54	6.09	0.00	0.73	0.00	1.34	9.17	11.10	18.38	0.00	5.15	14.93	39.30	13.48
168	461.49	3.80	3.38	0.00	13.67	6.14	0.00	6.43	0.00	1.35	28.54	11.20	35.60	0.00	5.20	15.07	39.66	13.61
169	63.78	1.18	0.00	0.00	6.28	0.52	3.55	0.56	0.00	0.00	4.66	0.95	3.35	0.00	2.48	1.01	6.23	4.24
170	3.26	0.03	0.14	0.00	0.03	0.10	0.00	0.00	0.00	0.01	2.02	0.34	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.12
171	197.22	1.89	0.00	0.93	6.79	6.24	7.99	1.14	8.00	0.00	9.41	11.38	39.71	2.44	2.21	6.40	8.19	6.76
172	355.69	8.73	0.00	3.59	26.18	8.62	13.66	1.58	7.93	0.00	12.99	15.72	39.80	11.24	3.05	8.84	37.79	31.21
173	174.27	1.39	0.00	0.00	4.98	10.02	22.17	0.00	0.00	0.00	15.10	18.27	36.22	4.34	2.17	8.11	9.57	4.95
174	113.68	0.48	0.90	0.00	1.74	1.99	4.66	0.00	8.62	0.00	3.01	3.64	8.36	4.90	2.30	9.12	26.78	1.73
175	84.84	0.74	0.00	0.00	2.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.56	11.74	2.38	5.81	16.76	16.76	2.66	
176	45.42	0.80	0.00	0.00	2.86	1.32	0.00	0.09	0.00	0.00	1.49	2.41	2.23	0.00	0.00	7.32	2.85	
177	125.54	1.38	0.00	1.07	4.96	1.27	2.42	0.83	5.84	0.00	6.87	8.31	28.45	1.78	1.61	4.67	5.98	4.94
178	42.11	0.79	0.65	1.14	2.82	1.87	0.00	0.51	0.00	0.00	2.11	3.40	1.57	0.00	0.00	2.07	2.81	
190	4.42	0.00	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.11	0.07	0.01	0.14	0.10	0.10	0.05	0.09	0.27	0.00	0.00
194	298.82	2.51	0.00	0.00	15.83	0.00	0.00	3.49	7.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.25	36.85	27.80	9.71
196	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.00	0.00
220	119.35	0.00	0.23	0.00	0.00	1.13	0.00	4.83	7.13	0.28	6.10	5.73	2.15	2.18	4.19	12.15	0.00	0.00
221	210.04	0.00	1.21	0.00	0.00	1.20	0.00	5.11	3.05	0.30	6.45	4.87	4.78	2.59	4.43	12.85	0.00	0.00
222	103.40	1.95	1.61	2.84	7.02	3.79	0.00	1.49	0.00	0.00	11.90	8.46	14.92	0.00	0.00	0.00	5.14	6.99
258	232.07	2.10	0.00	0.00	7.56	15.22	33.68	0.00	0.00	0.00	22.94	27.75	21.43	6.59	4.25	12.32	14.54	7.53

Linear

List (OD pairs)

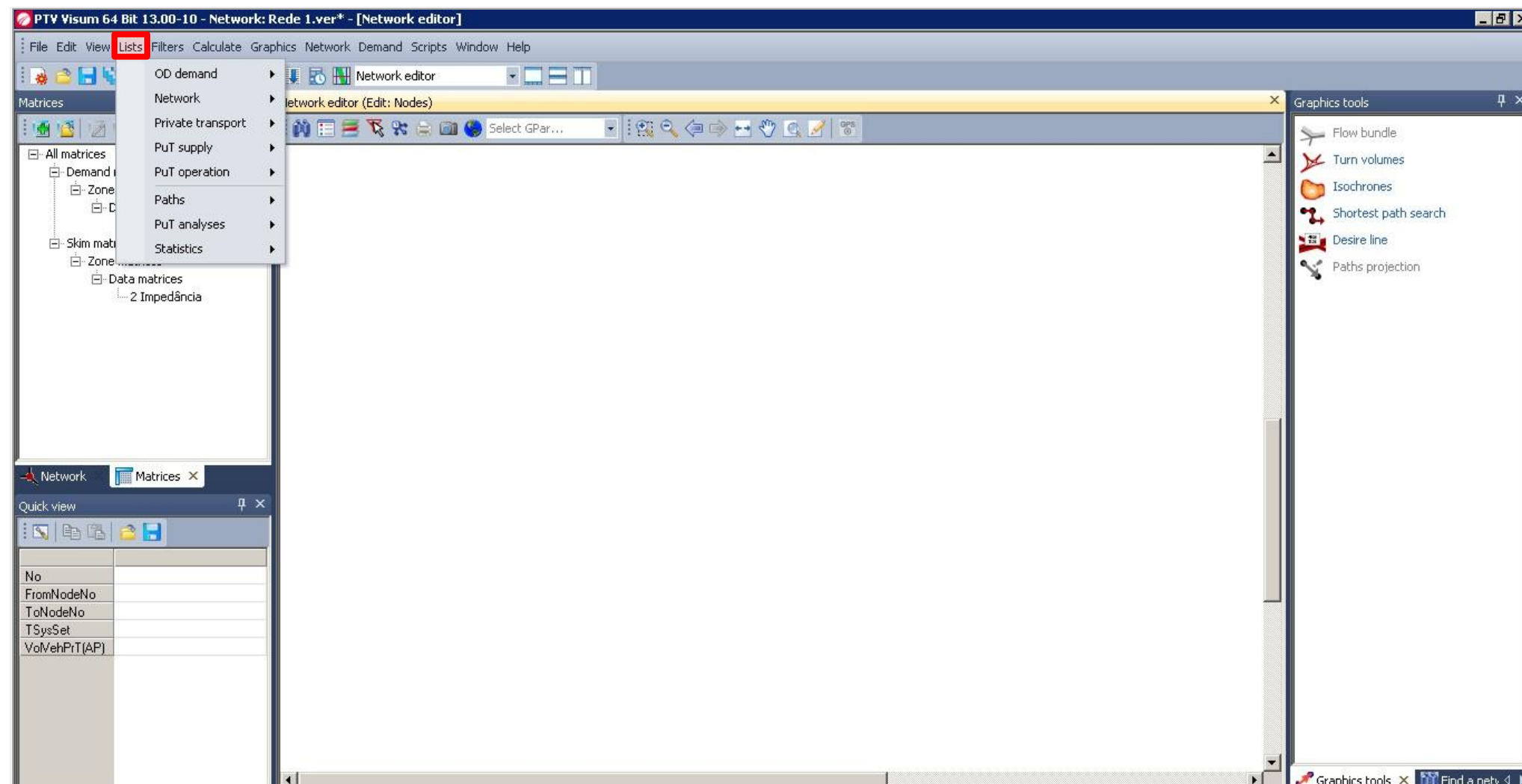
Number: 841	FromZoneNo	ToZoneNo	MatValue(101 Leves_HPM)
1	70	70	0.53
2	70	83	0.98
3	70	90	0.00
4	70	91	1.89
5	70	92	1.22
6	70	93	0.95
7	70	112	0.00
8	70	134	9.35
9	70	157	0.00
10	70	167	3.26
11	70	168	3.95
12	70	169	20.85
13	70	170	4.39
14	70	171	3.33
15	70	172	9.65
16	70	173	29.05
17	70	174	1.88
18	70	175	0.00
19	70	176	0.00
20	70	177	5.61
21	70	178	0.23
22	70	190	0.00
23	70	194	0.00
24	70	196	0.00
25	70	220	0.00
26	70	221	0.00
27	70	222	0.54
28	70	258	30.55
29	70	259	1.51
30	83	70	3.58
31	83	83	0.00



Agenda Parte 2

1. Introdução
2. Elementos da rede
3. Matrizes
4. Lists
5. User-defined attributes
6. Procedure sequence
7. Definição de parâmetros de rede

Lists



Lists

Atributos

Objetos

List (Links)													
Select list layout...													
Count: 66	No	FromNodeNo	ToNodeNo	TypeNo	TSysSet	Length	NumLanes	CapPrT	VOPrT	VoVehPrT(AH)	VoVehPrT(AP)	VolPersPuT(AH)	VolPersPuT(AP)
1	1	1	2	0	B,C,W	0.066km	1	99999	50km/h				
2	1	2	1	0	B,C,W	0.066km	1	99999	50km/h				
3	2	2	3	0	B,C,W	0.131km	1	99999	50km/h				
4	2	3	2	0	B,C,W	0.131km	1	99999	50km/h				
5	3	2	4	0	B,C,W	0.052km	1	99999	50km/h				
6	3	4	2	0	B,C,W	0.052km	1	99999	50km/h				
7	4	2	5	0	B,C,W	0.049km	1	99999	50km/h				
8	4	5	2	0	B,C,W	0.049km	1	99999	50km/h				
9	5	6	8	0	B,C,W	0.452km	1	99999	50km/h				
10	5	8	6	0	B,C,W	0.452km	1	99999	50km/h				
11	6	7	28	0	B,C,W	0.422km	1	99999	50km/h				
12	6	28	7	0	B,C,W	0.422km	1	99999	50km/h				
13	7	8	10	0	B,C,W	0.161km	1	99999	50km/h				
14	7	10	8	0	B,C,W	0.161km	1	99999	50km/h				
15	8	12	28	0	B,C,W	0.186km	1	99999	50km/h				
16	8	28	12	0	B,C,W	0.186km	1	99999	50km/h				
17	9	10	14	0	B,C,W	0.328km	1	99999	50km/h				
18	9	14	10	0	B,C,W	0.328km	1	99999	50km/h				
19	10	12	15	0	B,C,W	0.337km	1	99999	50km/h				
20	10	15	12	0	B,C,W	0.337km	1	99999	50km/h				
21	11	14	21	0	B,C,W	0.164km	1	99999	50km/h				
22	11	21	14	0	B,C,W	0.164km	1	99999	50km/h				
23	12	15	20	0	B,C,W	0.149km	1	99999	50km/h				
24	12	20	15	0	B,C,W	0.149km	1	99999	50km/h				
25	13	21	23	0	B,C,W	0.297km	1	99999	50km/h				
26	13	23	21	0	B,C,W	0.297km	1	99999	50km/h				
27	14	20	24	0	B,C,W	0.304km	1	99999	50km/h				
28	14	24	20	0	B,C,W	0.304km	1	99999	50km/h				
29	15	8	9	0	B,C,W	0.293km	1	99999	50km/h				
30	15	9	8	0	B,C,W	0.293km	1	99999	50km/h				
31	16	9	11	0	B,C,W	0.149km	1	99999	50km/h				
32	16	11	9	0	B,C,W	0.149km	1	99999	50km/h				
33	17	11	13	0	B,C,W	0.131km	1	99999	50km/h				
34	17	13	11	0	B,C,W	0.131km	1	99999	50km/h				

Lists



Diagram illustrating the functionality of the 'List (Links)' window in the Network Editor, with various actions mapped to specific UI elements:

- Selecionar atributos** (Select attributes): Points to the 'Select list layout...' dropdown menu.
- Selecionar layout** (Select layout): Points to the 'Select list layout...' dropdown menu.
- Mostrar apenas ativos** (Show only active): Points to the 'Show only active' button.
- 1 link por No** (1 link per No): Points to the '1 link per No' button.
- Procurar objeto** (Search object): Points to the 'Search object' button.
- Imprimir** (Print): Points to the 'Print' button.
- Sort (ordenar)** (Sort): Points to the 'Sort' button.
- Mínimo, Máximo, Média, Total** (Minimum, Maximum, Average, Total): Points to the 'Min Max' button.
- Sincronização com o Network Editor** (Synchronization with the Network Editor): Points to the 'Synchronization' button.
- Salvar, Copiar, Colar** (Save, Copy, Paste): Points to the 'Save, Copy, Paste' button.

The 'List (Links)' window displays a table with the following columns:

Count: 66	No	FromNodeNo	ToNodeNo	TypeNo	TSysSet	Length	NumLanes	CapPrT	VOPrT	VolVehPrT(AH)	VolVehPrT(AP)	VolPersPuT(AH)	VolPersPuT(AP)
1	1	1	2	0	B.C.W	0.066km	1	99999	50km/h				
2	1	2	1	0	B.C.W	0.066km	1	99999	50km/h				
3	2	2	3	0	B.C.W	0.131km	1	99999	50km/h				
4	2	3	2	0	B.C.W	0.131km	1	99999	50km/h				
5	3	2	4	0	B.C.W	0.052km	1	99999	50km/h				
6	3	4	2	0	B.C.W	0.052km	1	99999	50km/h				
7	4	2	5	0	B.C.W	0.049km	1	99999	50km/h				
8	4	5	2	0	B.C.W	0.049km	1	99999	50km/h				
9	5	6	8	0	B.C.W	0.452km	1	99999	50km/h				
10	5	8	6	0	B.C.W	0.452km	1	99999	50km/h				
11	6	7	28	0	B.C.W	0.422km	1	99999	50km/h				
12	6	28	7	0	B.C.W	0.422km	1	99999	50km/h				
13	7	8	10	0	B.C.W	0.161km	1	99999	50km/h				
14	7	10	8	0	B.C.W	0.161km	1	99999	50km/h				
15	8	12	28	0	B.C.W	0.186km	1	99999	50km/h				
16	8	28	12	0	B.C.W	0.186km	1	99999	50km/h				
17	9	10	14	0	B.C.W	0.328km	1	99999	50km/h				
18	9	14	10	0	B.C.W	0.328km	1	99999	50km/h				
19	10	12	15	0	B.C.W	0.337km	1	99999	50km/h				
20	10	15	12	0	B.C.W	0.337km	1	99999	50km/h				
21	11	14	21	0	B.C.W	0.164km	1	99999	50km/h				
22	11	21	14	0	B.C.W	0.164km	1	99999	50km/h				
23	12	15	20	0	B.C.W	0.149km	1	99999	50km/h				
24	12	20	15	0	B.C.W	0.149km	1	99999	50km/h				
25	13	21	23	0	B.C.W	0.297km	1	99999	50km/h				
26	13	23	21	0	B.C.W	0.297km	1	99999	50km/h				
27	14	20	24	0	B.C.W	0.304km	1	99999	50km/h				
28	14	24	20	0	B.C.W	0.304km	1	99999	50km/h				
29	15	8	9	0	B.C.W	0.293km	1	99999	50km/h				
30	15	9	8	0	B.C.W	0.293km	1	99999	50km/h				
31	16	9	11	0	B.C.W	0.149km	1	99999	50km/h				
32	16	11	9	0	B.C.W	0.149km	1	99999	50km/h				
33	17	11	13	0	B.C.W	0.131km	1	99999	50km/h				
34	17	13	11	0	B.C.W	0.131km	1	99999	50km/h				

Lists

Atributos selecionados para *List*

Inserir/Retirar da *List*

Inserir grupo a *List*

Todos os atributos do banco de dados

Attribute selection (Links)

Attribute	Grouping	Aggregate function	Weight	Decimal places	Units	Alignment	Format
Number	☐					Right	
From node number	☐					Right	
To node number	☐					Right	
Type number	☐					Left	
TSys set	☐					Left	
Length	☐			3	☒	Right	Kilometers
Number of lanes	☐					Right	
Capacity PrT	☐					Right	
v0 PrT	☐			0	☒	Right	
Volume PrT [veh] (AP)	☐			0		Right	Default
Volume PuT [Pers] (AP)	☐			0		Right	Default

Add Delete

Preset the analysis time slots: AP

Add group...

Number

- WKT polyline
- Number of lanes
- CR function number
- Plan number
- Is one-way road
- Is one-way road for TSys
- Capacity PrT
- Seat capacity PuT
- Total capacity PuT
- v0 PrT
- v0-PrTSys
- vCur-PrTSys
- VCur-PrTSys-TI
- t0-PrTSys

OK Cancel

Selecionar intervalo:

- **AP** – Analysis Period
- **AH** – Analysis Horizon

Lists

Atributo habilitado

Atributo não
habilitado

Mais de 1 atributo
associado

Attribute selection (Links)

Attribute	Grouping	Aggregate function	Weight	Decimal places	Units	Alignment	Format
Number	☐					Right	
From node number	☐					Right	
To node number	☐					Right	
Type number	☐					Left	
TSys set	☐					Left	
Length	☐			3	☒	Right	Kilometers
Number of lanes	☐					Right	
Capacity PrT	☐					Right	
v0 PrT	☐			0	☒	Right	
Volume PrT [veh] (AP)	☐			0		Right	Default
Volume PuT [Pers] (AP)	☐			0		Right	Default

Add Delete

Preset the analysis time slots: AP

Add group...

Number

WKT polyline
Number of lanes
CR function number
Plan number
Is one-way road
Is one-way road for TSys
Capacity PrT
Seat capacity PuT
Total capacity PuT
v0 PrT
v0-PrTSys
vCur-PrTSys
VCur-PrTSys-TI
t0-PrTSys

OK Cancel

Lists

Agrupar objetos com mesmo valor de atributo

Attribute	Grouping	Aggregate function	Weight	Decimal places	Units	Alignment	Format
Number	☐					Right	
From node number	☐					Right	
To node number	☐					Right	
Type number	☐					Left	
TSys set	☐					Left	
Length	☐			3	☒	Right	Kilometers
Number of lanes	☐					Right	
Capacity PrT	☐					Right	
v0 PrT	☐			0	☒	Right	
Volume PrT [veh] (AH)	☐			0		Right	Default
Volume PrT [veh] (AP)	☐			0		Right	Default
Volume PuT [Pers] (AH)	☐			0		Right	Default
Volume PuT [Pers] (AP)	☐			0		Right	Default

Escolher a unidade

- Máximo
- Mínimo
- Média
- Média Ponderada
- Soma
- Comparar
- Contar
- Concatenar
- Frequência de ocupação
- Ocorrência distinta
- Vazio

Ao agrupar um atributo, deve ser escolhida a forma de agregação dos demais

Alinhamento

Inserir as unidades nos valores do banco de dados

Número de casas decimais

No caso de agregação por média ponderada, pode ser inseridos os pesos de cada atributo

Agenda Parte 2

1. Introdução
2. Elementos da rede
3. Matrizes
4. Lists
5. User-defined attributes
6. Procedure sequence
7. Definição de parâmetros de rede

User-defined attributes



PTV Visum 64 Bit 13.00-10 - Network: Rede 1.ver* - [List (Links)]

File Edit View Lists Filters Calculate Graphics Network Demand Scripts Window Help List (Links)

Network

Nodes
Links
Turns
Zones
Connectors
Main nodes
Main turns
Main zones
Territories
OD pairs
Main OD pairs
PrT paths

Quick view

No
Code
Name
Control type
CapPrT
tOPrT
VolPrT

Network statistics
Network settings
TSys/Modes/DSegs
Link types
Turn standards
POI categories
SC
Stage templates
Signal coordination groups
Fleet compositions
PuT directions
PuT valid days
PuT operators
PuT vehicles
PuT line block versions
PuT line block items
PuT fares
PuT fare zones
PuT main lines
PuT coordination groups
User-defined attributes
Time-varying attributes
Aliases

No	TypeNo	TSysSet	Length	NumLanes	CapPrT	VOPrT	VolVehPrT(AH)	VolVehPrT(AP)	VolPersPuT(AH)	VolPersPuT(AP)
2	0	B,C,W	0.066km	1	99999	50km/h				
1	0	B,C,W	0.066km	1	99999	50km/h				
3	0	B,C,W	0.131km	1	99999	50km/h				
2	0	B,C,W	0.131km	1	99999	50km/h				
4	0	B,C,W	0.052km	1	99999	50km/h				
2	0	B,C,W	0.052km	1	99999	50km/h				
5	0	B,C,W	0.049km	1	99999	50km/h				
2	0	B,C,W	0.049km	1	99999	50km/h				
8	0	B,C,W	0.452km	1	99999	50km/h				
6	0	B,C,W	0.452km	1	99999	50km/h				
28	0	B,C,W	0.422km	1	99999	50km/h				
7	0	B,C,W	0.422km	1	99999	50km/h				
10	0	B,C,W	0.161km	1	99999	50km/h				
8	0	B,C,W	0.161km	1	99999	50km/h				
28	0	B,C,W	0.186km	1	99999	50km/h				
12	0	B,C,W	0.186km	1	99999	50km/h				
14	0	B,C,W	0.328km	1	99999	50km/h				
10	0	B,C,W	0.328km	1	99999	50km/h				
15	0	B,C,W	0.337km	1	99999	50km/h				
12	0	B,C,W	0.337km	1	99999	50km/h				
21	0	B,C,W	0.164km	1	99999	50km/h				
14	0	B,C,W	0.164km	1	99999	50km/h				
20	0	B,C,W	0.149km	1	99999	50km/h				
5	0	B,C,W	0.149km	1	99999	50km/h				
23	0	B,C,W	0.297km	1	99999	50km/h				
21	0	B,C,W	0.297km	1	99999	50km/h				
24	0	B,C,W	0.304km	1	99999	50km/h				
20	0	B,C,W	0.304km	1	99999	50km/h				
29	15	8	9	0	B,C,W	0.293km	1	99999	50km/h	
30	15	9	8	0	B,C,W	0.293km	1	99999	50km/h	
31	16	9	11	0	B,C,W	0.149km	1	99999	50km/h	
32	16	11	9	0	B,C,W	0.149km	1	99999	50km/h	
33	17	11	13	0	B,C,W	0.131km	1	99999	50km/h	
24	17	13	11	0	B,C,W	0.131km	1	99999	50km/h	

Graphics tools

Flow bundle
Turn volumes
Isochrones
Shortest path search
Desire line
Paths projection

Network editor List (Links) Graphics tools Find a netv

User-defined attributes



Escolha o objeto da rede
para inserção do atributo
em seu banco de dados

User-defined attributes

Network objects: All network objects

	Object	AttID	Code	Name	Type
1	Links	ATRIBUTO_NOVC	Atributo novo	Atributo novo	Integer

Operations

- + Create
- ✎ Edit
- ✕ Delete

OK Cancel

User-defined attributes



create user-defined attribute (Links)

Attribute ID

Code

Name

Comment

Type

Default value

Minimum

Maximum

Options for split / connect

Cross-section logics

OK Cancel

Nomenclaturas de identificação do atributo

Tipo do atributo

- Booleana (0 ou 1)
- Arquivo
- Fórmula
- Tempo (instante, período, duração)
- Comprimento (km, m)
- Número (inteiro, decimal)
- Texto

Regras de cálculo do atributo, caso o objeto seja dividido ou conectado

- Dividir (ex: comprimento do link)
- Copiar (ex: velocidade)

No caso de objetos direcionais como *links* e *connectors*, é escolhido um valor para o segmento

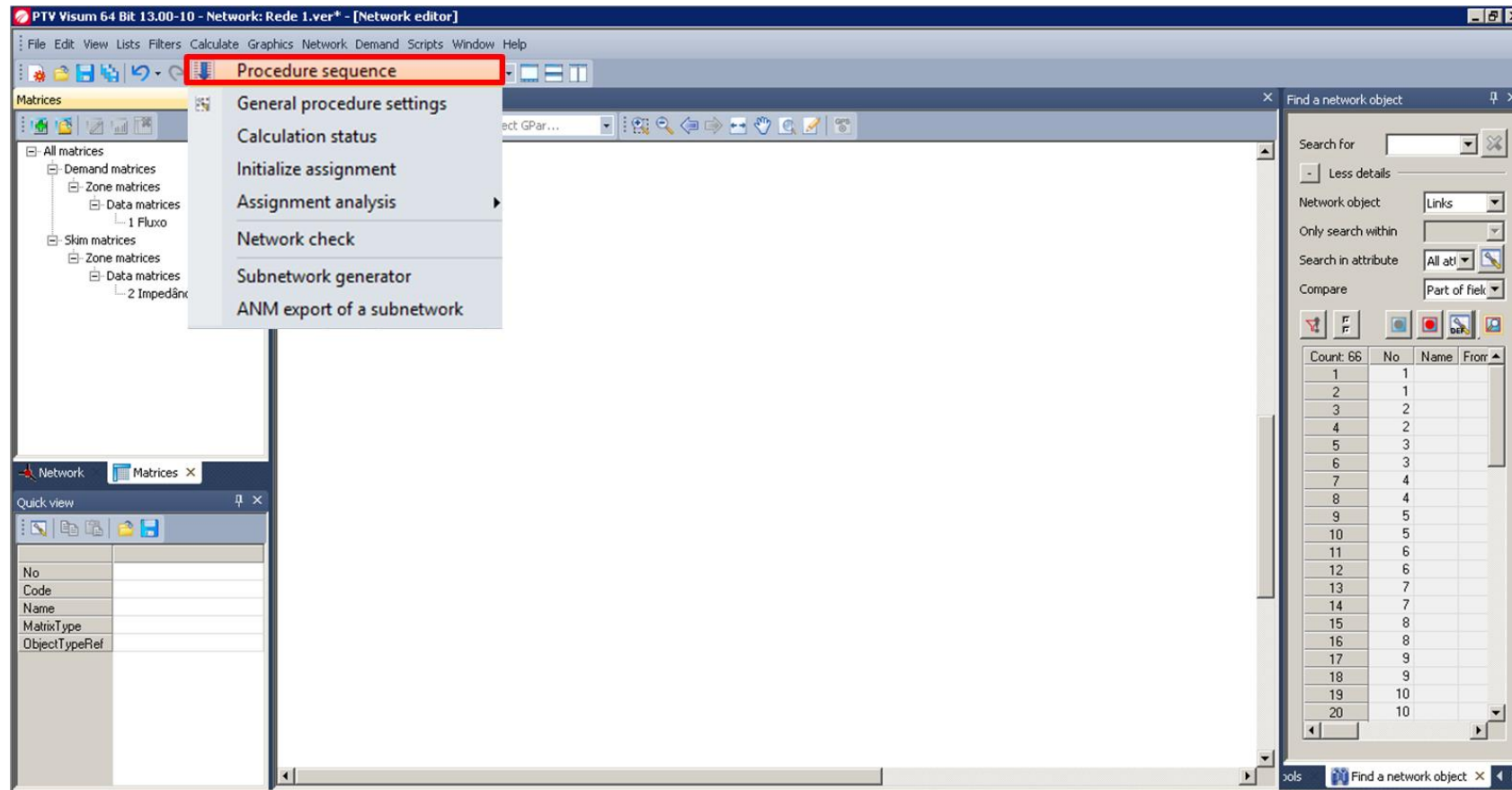
Agenda Parte 2

1. Introdução
2. Elementos da rede
3. Matrizes
4. Lists
5. User-defined attributes
6. Procedure sequence
7. Definição de parâmetros de rede

Procedure sequence



Sequência de cálculos para modelagem



Procedure sequence

Rodar/Parar procedimentos

Abrir/Salvar

Definições gerais

Criar procedimento

Procedure sequence

Count	5	Execution	Active	Procedure	Reference object(s)	Variant/file	Comment	Success	StartTime	EndTime	Duration
1			☒	Group Modelo	2 - 5		Modelo	☐			
2			☐	Trip generation	---			☐			
3			☐	Trip distribution	---			☐			
4			☒	Mode choice	---			☐			
5			☐	PrT assignment	---	Incremental assi		☐			

Operations

- Create
- Create group
- Edit
- Delete
- Duplicate
- Up
- Down
- Set all active
- Set all inactive

View

- Expand group
- Reduce group
- Reduce all groups

Criar grupo

Editar, Deletar, Duplicar

Mover

Ativar/Desativar

Expandir/Reduzir grupos

Procedure sequence

General procedure settings

Procedure sequence

Count	5	Execution	Active	Procedure	Reference
1			☒	Group Modelo	2
2			☐	Trip generation	
3			☐	Trip distribution	
4			☒	Mode choice	
5			☐	PrT assignment	

General procedure settings

PrT settings

- Volume-delay functions
- Impedance
- Assignment
- Skims
- Node impedances
 - Turns VDF
 - Nodes VDF
 - Node impedance calcul
 - Signalized
 - Two-way stop
 - Roundabout
 - All-way stop
 - Uncontrolled
- Signal cycle and split optim
- Signal offset optimization
- Blocking back model

PuT settings

- Analysis time slots
- Volumes

Connector weights apply to

Total trips (MPA off)

Protocol of non-converged objects

Maximum number of non-converged objects to be recorded in detail to log file

50

Salvar ou Abrir definições gerais

Save... Open...

OK Cancel

Procedure sequence

General procedure settings – volume delay functions

Link type 1º dígito

Link type 2º dígito

Função fluxo atraso para as conversões

Função fluxo atraso para os nós

Função fluxo atraso para os conectores

Parâmetros da função fluxo-atraso

Número da função fluxo-atraso para cada link type

Criar, Editar, Deletar a função fluxo atraso

Definir o tipo de função e os parâmetros

Link types	*0	*1	*2	*3	*4	*5	*6	*7	*8	*9
0*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

No	Function
1	BPR (1.00 2.00 1.00)

VDF for selected cells

Connectors by percentage

BPR (1.00 3.00 1.00)

Link types

☐ Consider vMin

Create Edit Delete

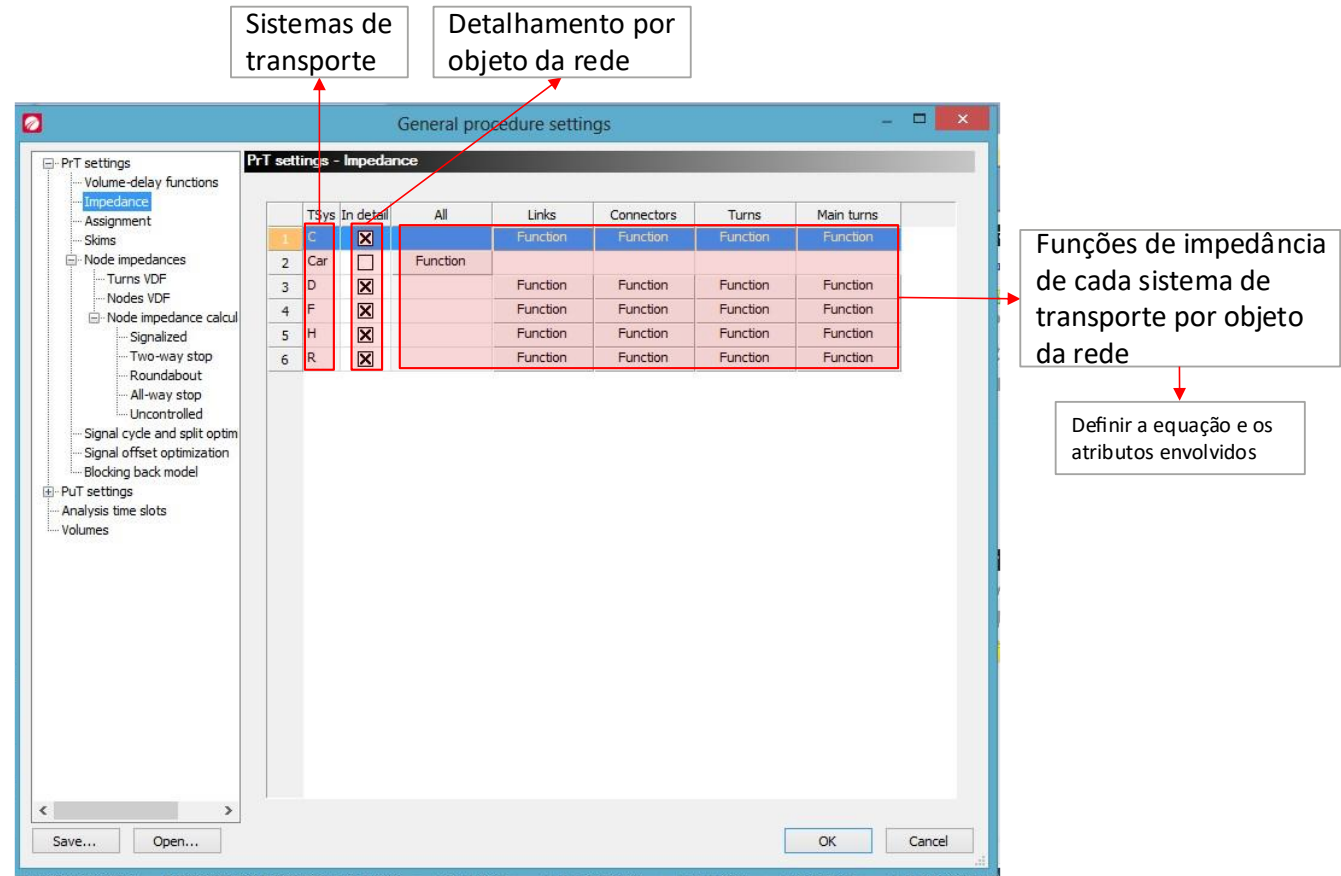
OK Cancel

Procedure sequence

General procedure settings – impedance

Sistemas de transporte

Detalhamento por objeto da rede



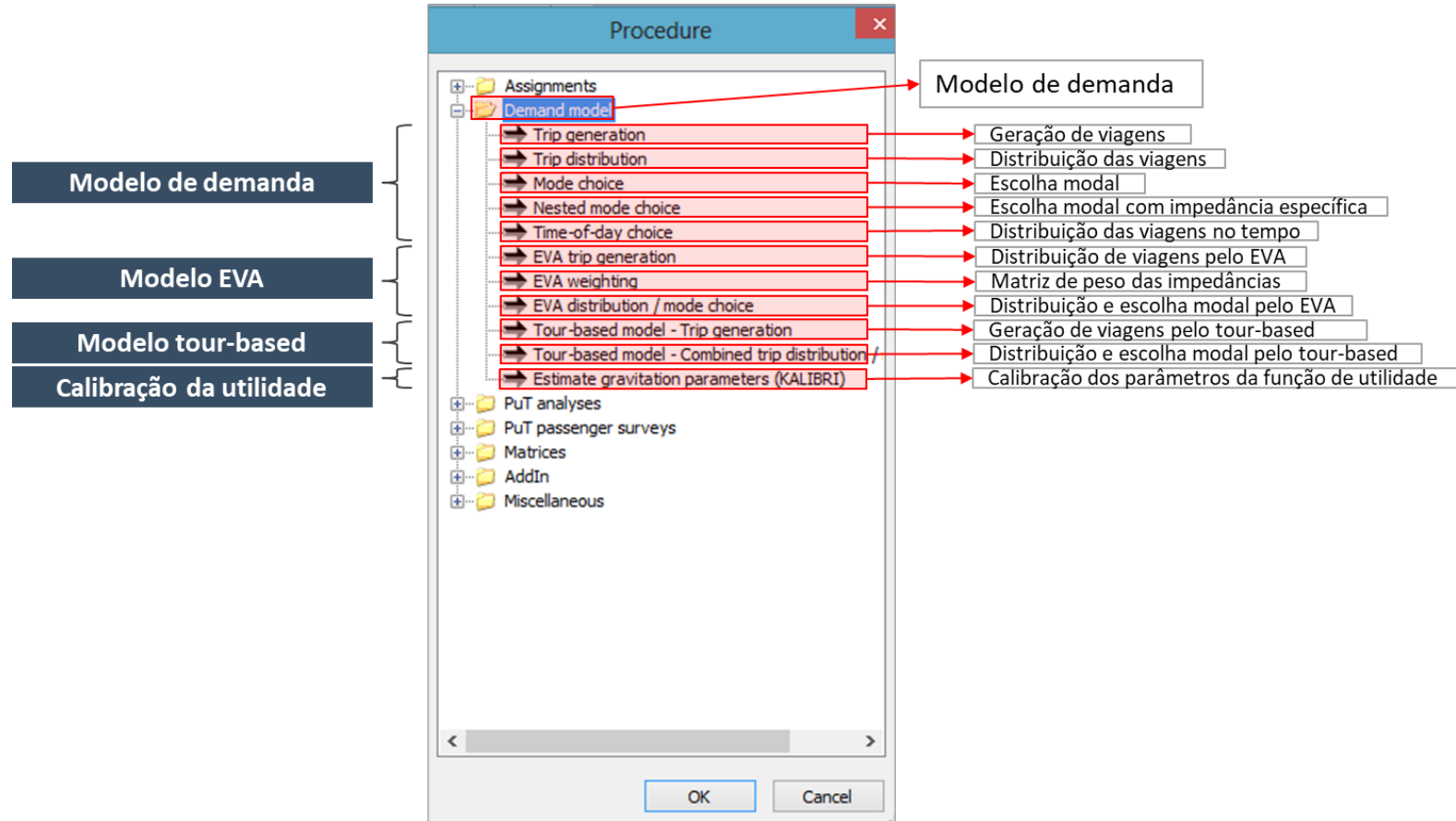
Tsys	In detail	All	Links	Connectors	Turns	Main turns
1 C	☒	Function	Function	Function	Function	Function
2 Car	☐	Function	Function	Function	Function	Function
3 D	☒	Function	Function	Function	Function	Function
4 F	☒	Function	Function	Function	Function	Function
5 H	☒	Function	Function	Function	Function	Function
6 R	☒	Function	Function	Function	Function	Function

Funções de impedância de cada sistema de transporte por objeto da rede

Definir a equação e os atributos envolvidos

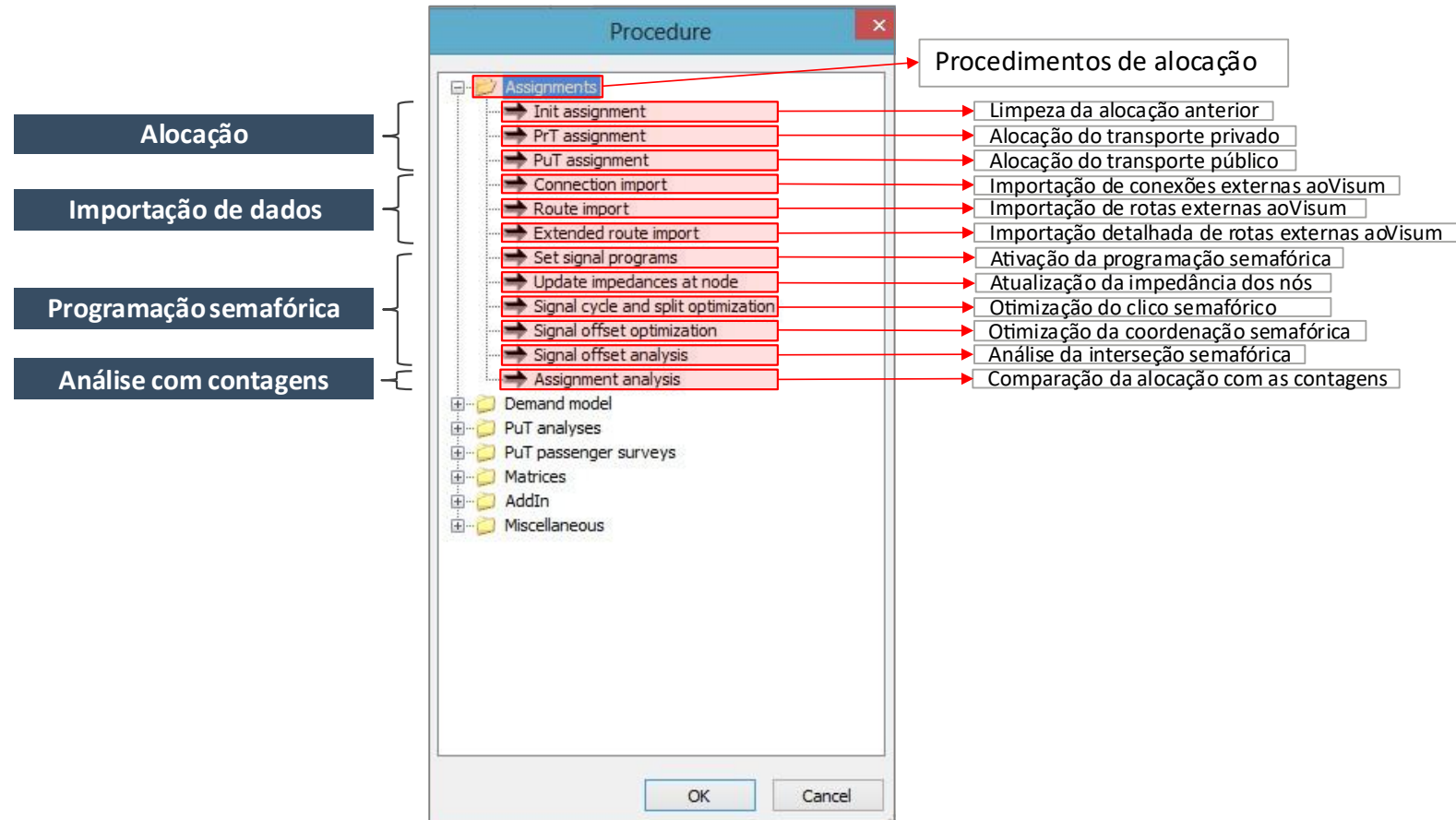
Procedure sequence

Create – Demand model



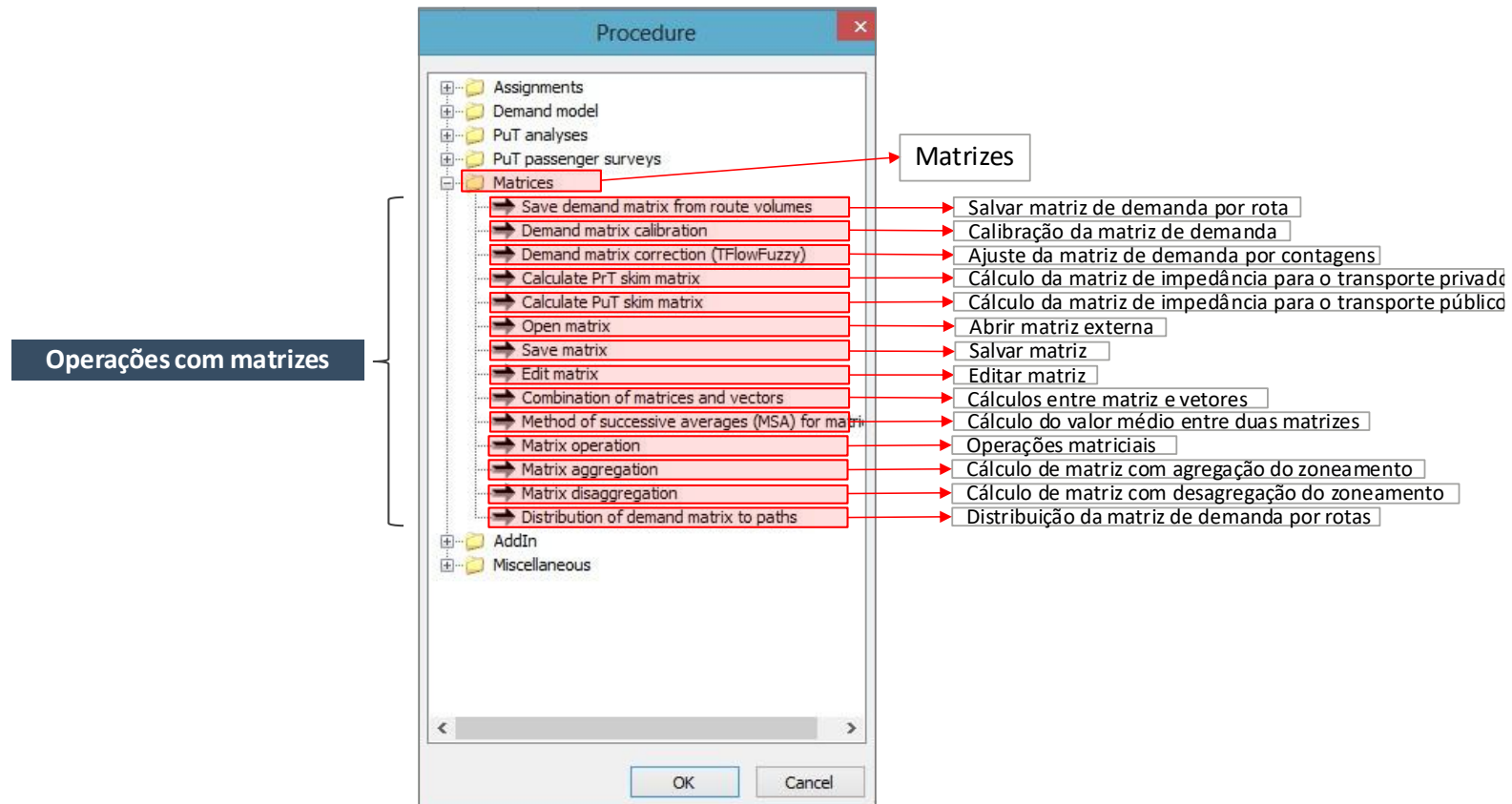
Procedure sequence

Create – Assignments



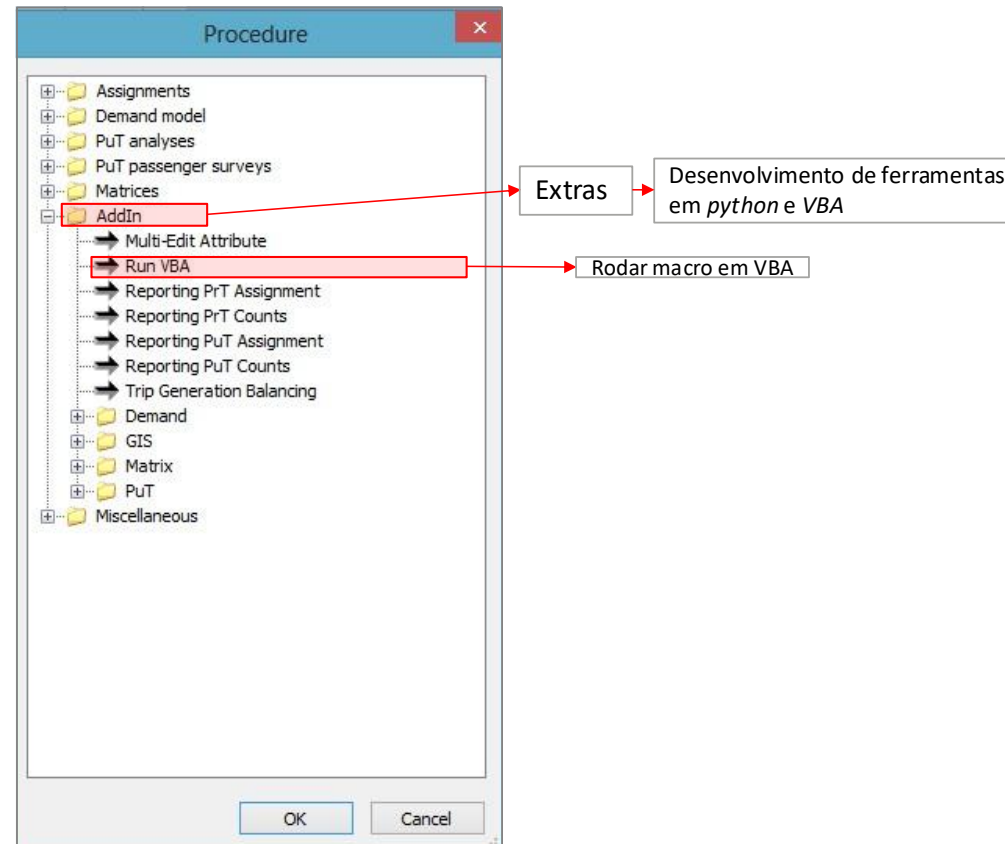
Procedure sequence

Create – Matrices



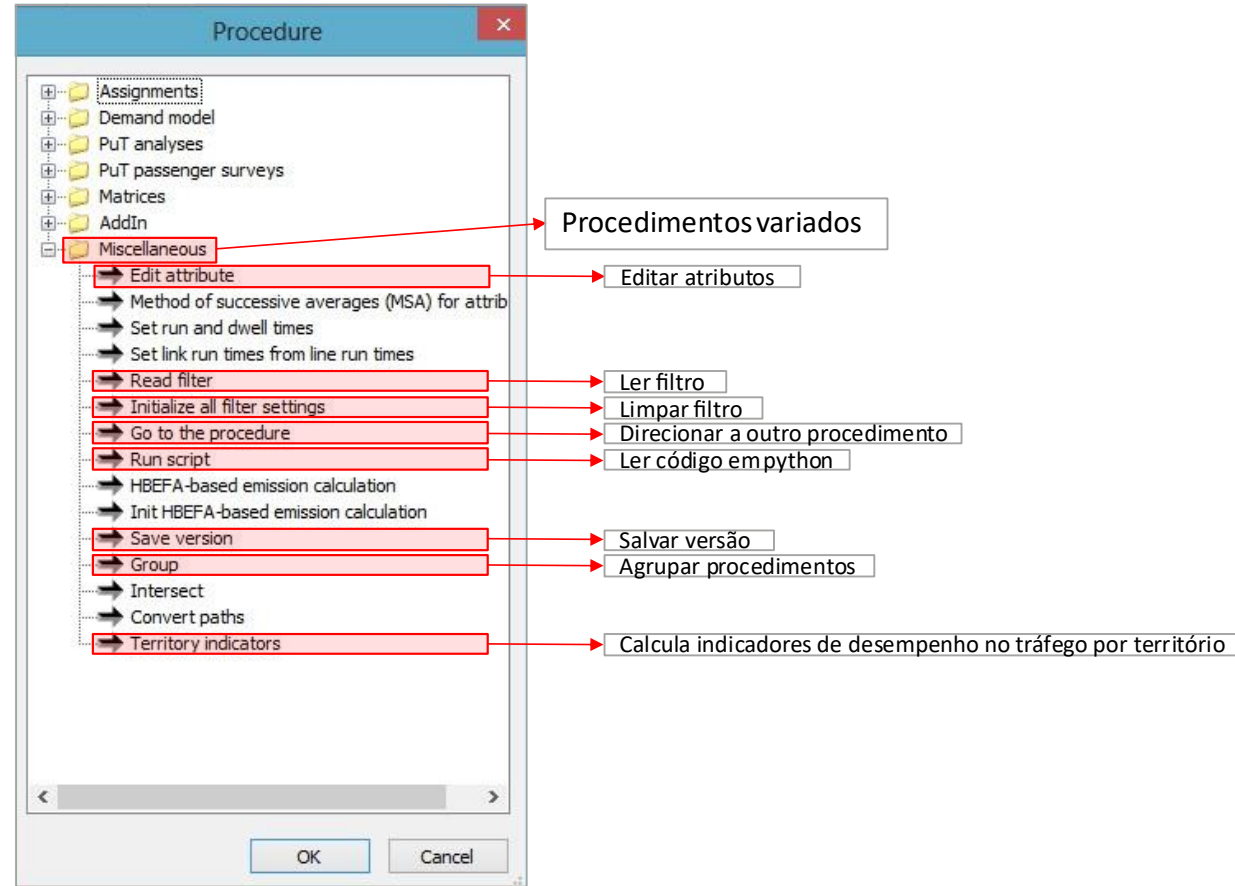
Procedure sequence

Create – AddIn



Procedure sequence

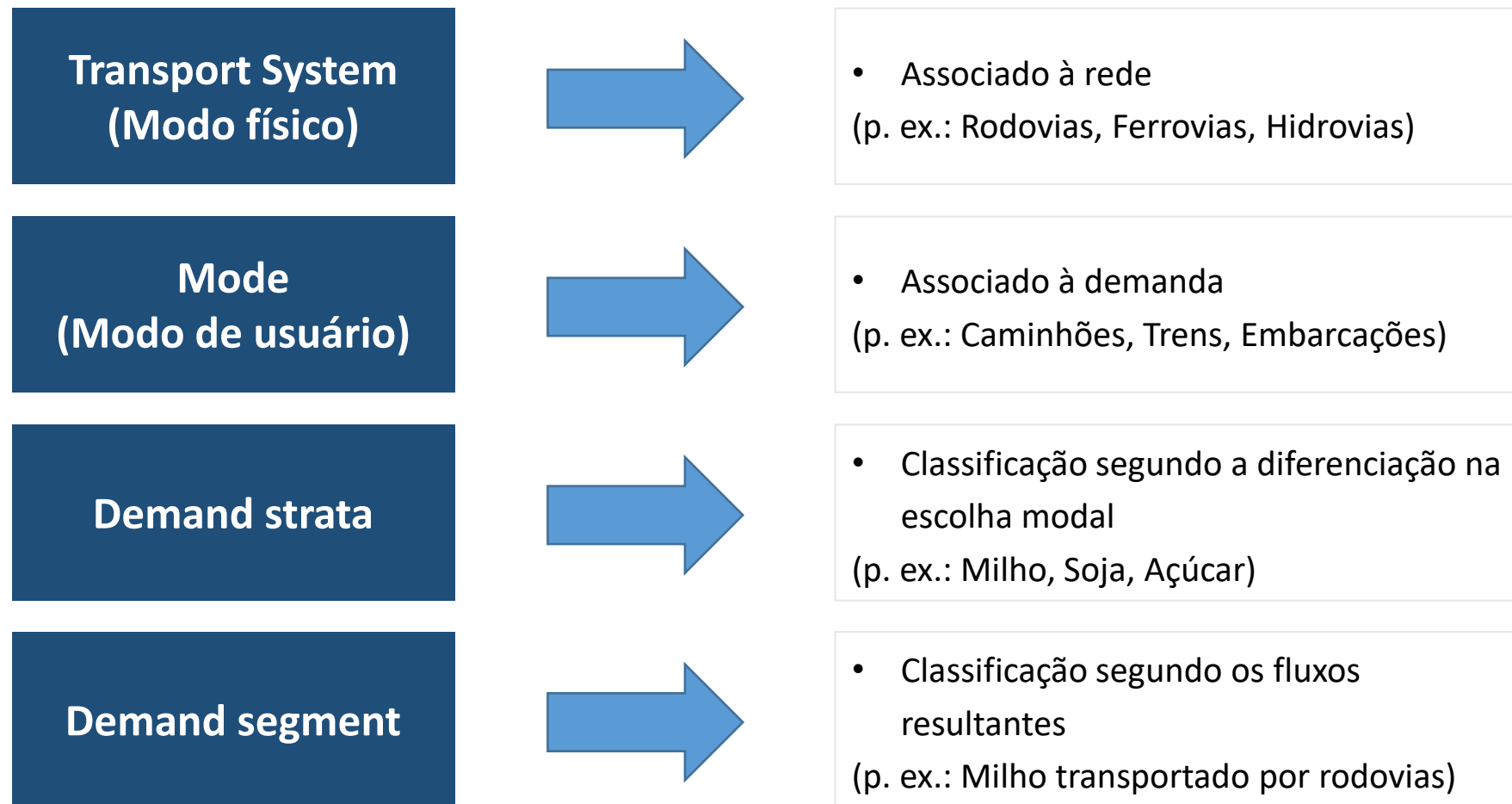
Create – Miscellaneous



Agenda Parte 2

1. Introdução
2. Elementos da rede
3. Matrizes
4. Lists
5. User-defined attributes
6. Procedure sequence
7. Definição de parâmetros de rede

Definição de parâmetros de rede



PTV Visum 64 Bit 13.00-10 - Network: Rede 1.ver* - [Network editor]

File Edit View Lists Filters Calculate Graphics Network Demand Scripts Window Help

Network editor

Network

Nodes

Links

Turns

Zones

Connectors

Main nodes

Main turns

Main zones

Territories

OD pairs

Main OD pairs

PrT paths

Network x Matrices

Quick view

No

Code

Name

ControlType

CapPrT

tOPrT

VolPrT

TSys/Modes/DSEgs

Demand data

Demand models

EVA weighting matrices

Paths projection

Matrix editor

Graphics tools

Flow bundle

Turn volumes

Isochrones

Shortest path search

Desire line

Paths projection

Graphics tools x Find a netv

Definição de parâmetros de rede

Sistemas de transporte (Tsys)

TSys/Modes/DSeg

Transport systems Modes Demand segments

	Code	Name	Type	Modes	DSeg
1	B	Bus	PrT	X	X
2	C	Cabo	PrT	C	P02 - C,P02
3	Car	Car	PrT		
4	D	Duto	PrT	D	P20 - D,P54
5	F	Ferro	PrT	F	P02 - F,P02
6	H	Hidro	PrT	H	P02 - H,P02
7	R	Rodo	PrT	A,O,T	A,O,P02 - T
8	W	Walk	PrTWalk	X	X

Create Edit Delete

OK Cancel

Create transport system

Code CF

Name CidoFaixa

Type PrT

Passenger car units 1.00

☐ Transfer network attributes from C Cabo

☒ Enter only link type attributes

Default values by link type

vMax PrT: 60km/h

Permitted for link type

00
01
02
03
04
05
06

OK Cancel

Nomenclatura

Tipo de transporte

PCU inerente ao modo

- Público, Auxiliar
- Privado

Definição de parâmetros de rede

Modos de transporte (Modes)

TSys/Modes/DSeg

Transport systems Modes Demand segments

	Code	Name	TSys	hang	DSeg
1	A	Auto	R	☒	A
2	C	Cabo	C	☐	P02 - C,P02b - C,P04 - C,P0
3	D	Duto	D	☐	P20 - D,P54 - D,P55 - D,P60
4	F	Ferro	F	☐	P02 - F,P02b - F,P04 - F,P0
5	H	Hidro	H	☐	P02 - H,P02b - H,P04 - H,P0
6	O	Onibus	R	☐	O
7	T	Caminhão	R	☐	P02 - T,P02b - T,P04 - T,P0
8	X	PuT	B,W	☐	X

Create Edit Delete

OK Cancel

Create mode

Nomenclatura

Code Name Type

Bk Bike PrT

Tipo de transporte

- Público, Auxiliar
- Privado

Transport systems

C Cabo
Car Car
CF CidoFaixa
D Duto
F Ferro
H Hidro
R Rodo

☐ Interchangeable

Pode ou não ser trocado por outro modo

Sistema de transporte associado ao Modo

OK Cancel

Definição de parâmetros de rede

Segmentos de Demanda (DSeg)

TSys/Modes/DSeg

Transport systems Modes Demand segments

	Code	Name	Mod ^
1	A	Auto	A
2	CF	CicloFaixa	CF
3	O	Onibus	O
4	P02 - C	Milho - Cabo	C
5	P02 - F	Milho - Ferro	F
6	P02 - H	Milho - Hidro	H
7	P02 - T	Milho - Caminhão	T

Create Edit Delete

OK Cancel

Create demand segment

Code MT

Name Motivo Trabalho

Mode CF CicloFaixa

Occupancy rate 1.00

Projection factors of assignment time intervals

For analysis period 1.00

For analysis horizon 365.00

OK Cancel

Nomenclatura

Modo de transporte

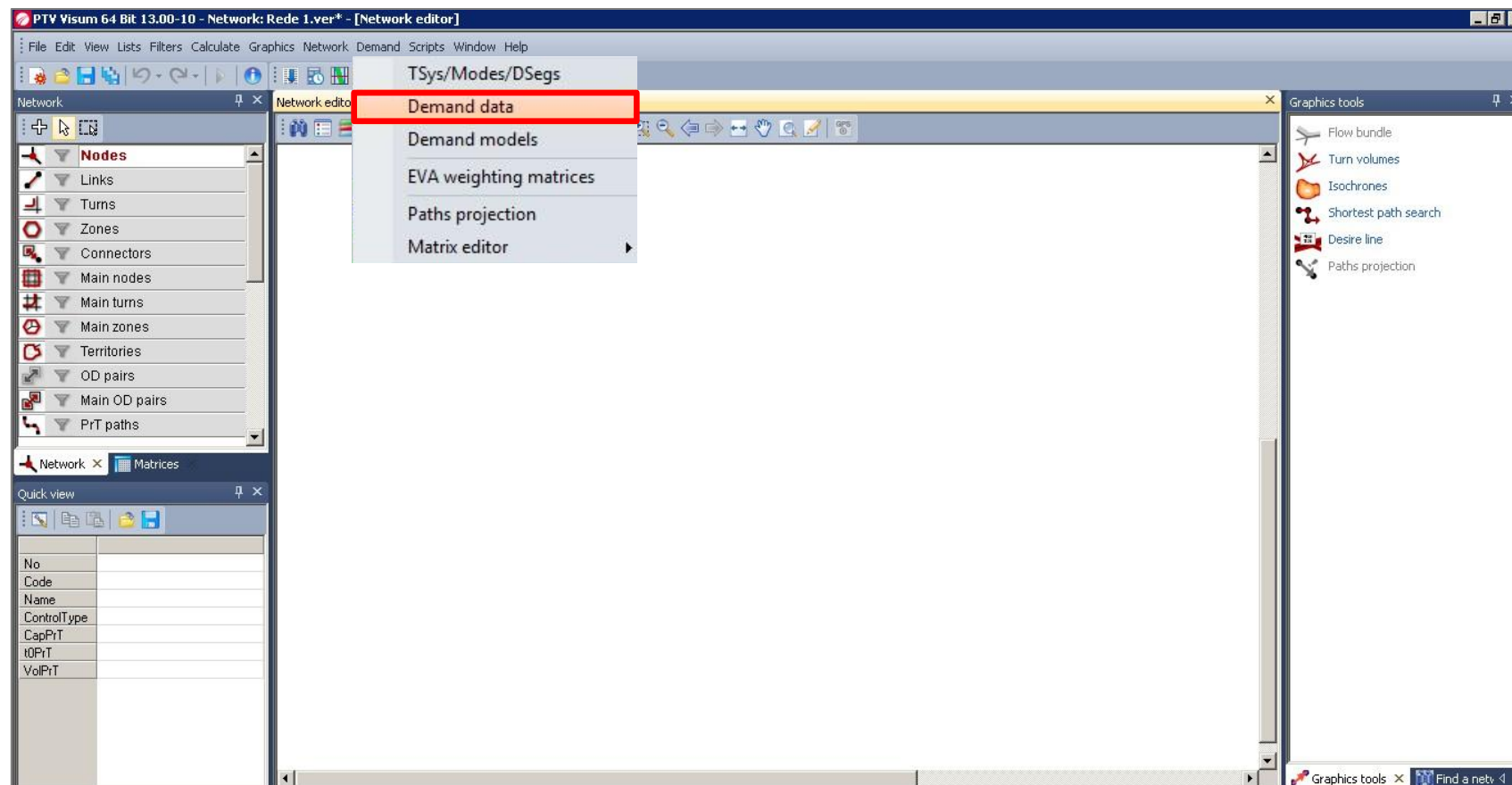
Fator de ocupação de pessoas no veículo

Intervalo de tempo de um período e de um horizonte

Definição de parâmetros de rede



Dados de demanda (Demand data)



Definição de parâmetros de rede

Dados de demanda (Demand data) – Séries de tempos (Standard time series)

Séries de tempos Nomenclatura Tipo

• Matrizes de viagens por intervalo de tempo
• Porcentagens relativas à distribuição das viagens no tempo

OD demand data

Standard time series | Demand time series | Demand segments

No	Name	Type	From	To
1	Default	1 Time series by percentage	00:00:00	24:00:00

Horários do intervalo

Create Edit Delete

OK Cancel

Criar, Editar, Deletar

Definição de parâmetros de rede



Dados de demanda (Demand data) – Série de demanda (Demand time series)

Série da demanda Nomenclatura

OD demand data

Standard time series Demand time series Demand segments

No	Code	Name	Standard time series
1	Default	Default	1 Default

Create Edit Delete

OK Cancel

Criar, Editar, Deletar

Standard time series associado

Definição de parâmetros de rede

Dados de demanda (Demand data) – Segmentos de demanda (Demand segments)

Segmento de demanda

Associar a matriz ao segmento de demanda

- Criar uma matriz para cada segmento de demanda

OD demand data

Standard time series | Demand time series | Demand segments

	DSeg code	DSeg name	Demand time series	Matrix	Start day	Start time
1	A	Auto	1 Default	6 A		00:00:00
2	O	Onibus	1 Default	7 O		00:00:00
3	P02 - C	Milho - Cabo	1 Default	286 P02 x C		00:00:00
4	P02 - F	Milho - Ferro	1 Default	306 P02 x F		00:00:00
5	P02 - H	Milho - Hidro	1 Default	326 P02 x H		00:00:00
6	P02 - T	Milho - Caminhão	1 Default	346 P02 x T		00:00:00
7	P02b - C	Trigo - Cabo	1 Default	287 P02b x C		00:00:00
8	P02b - F	Trigo - Ferro	1 Default	307 P02b x F		00:00:00
9	P02b - H	Trigo - Hidro	1 Default	327 P02b x H		00:00:00
10	P02b - T	Trigo - Caminhão	1 Default	347 P02b x T		00:00:00
11	P04 - C	Cana - Cabo	1 Default	288 P04 x C		00:00:00
12	P04 - F	Cana - Ferro	1 Default	308 P04 x F		00:00:00

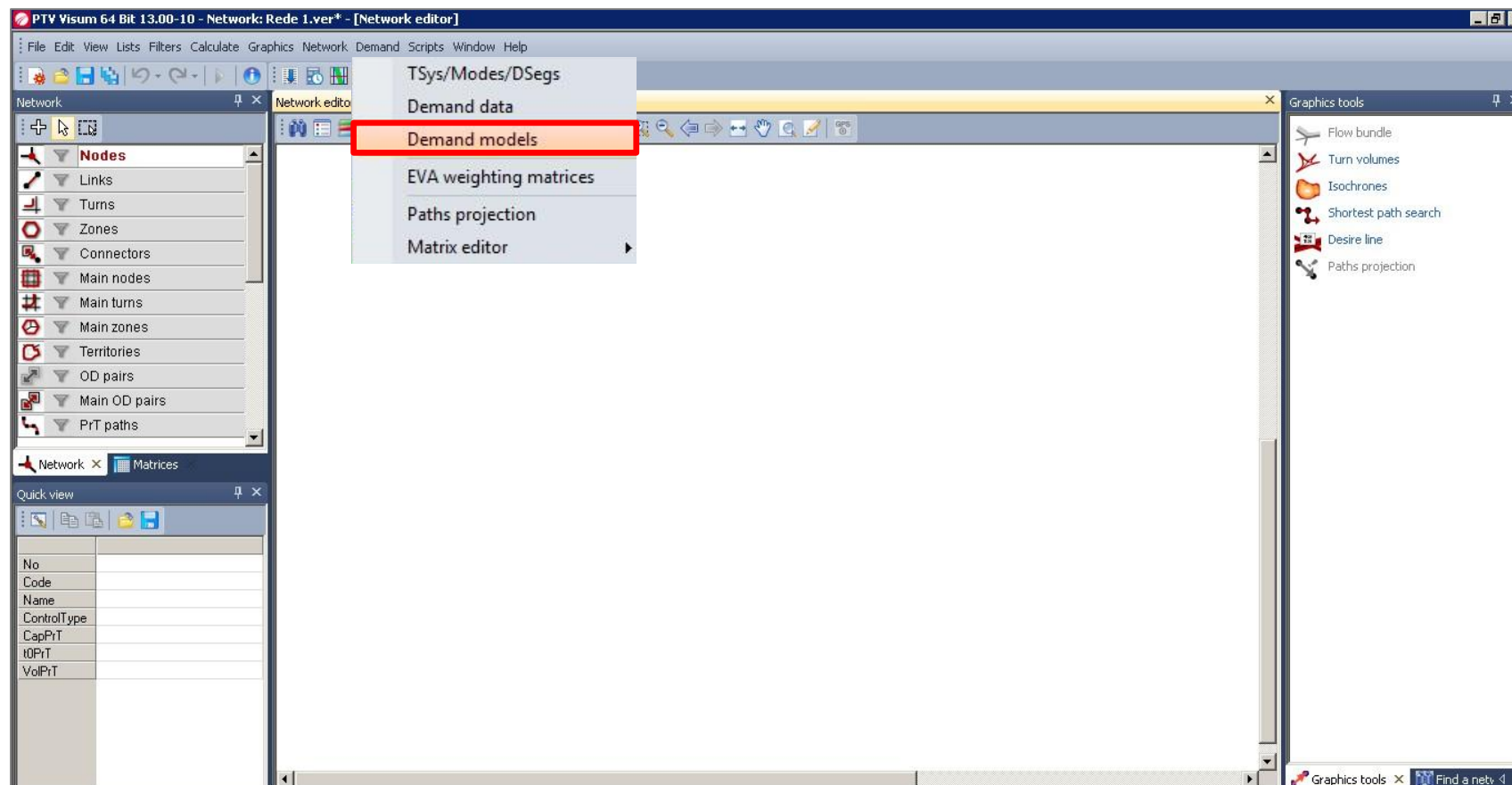
Tempo inicial

OK Cancel

Definição de parâmetros de rede



Modelos de demanda (Demand models)



Definição de parâmetros de rede



Modelos de demanda (Demand models)

Diagram illustrating the "Demand models" window and its components:

- Modelos de demanda**: Points to the "Select demand model" section.
- Nomenclatura**: Points to the "Basis" tab.
- Tipo**: Points to the "Type" column in the table.
- Modos associados ao modelo**: Points to the "Modes" column in the table.
- Criar, Deletar**: Points to the "Create" and "Delete" buttons.

The "Demand models" window displays a table with the following data:

	Code	Name	Type	Modes	Balancing executed (EVA)
1	M01	Modelo 1	Standard 4-step	C,F,H,T	☐
2	M02	Modelo 2	Standard 4-step	D	☒

Buttons at the bottom: Create, Delete, Create procedure sequence..., Load model template..., Create demand matrices, OK, Cancel.

Legend for Tipo:

- Modelo 4 Etapas
- Modelo EVA
- Modelo tour-based

Definição de parâmetros de rede

Modelos de demanda (Demand models) – Estratos de demanda (Demand strata)

Diagram illustrating the "Demand models" software interface with annotations:

- Modelo de demanda**: Points to the "Select demand model" dropdown menu.
- Estratos de demanda**: Points to the "Demand strata" tab.
- Associar a matriz ao estrato de demanda**: Points to the "Demand matrix (result of distribution)" column.
- Criar uma matriz para cada estrato de demanda e modo**: Points to the "Create demand matrices" button.
- Criar, Deletar**: Points to the "Create" and "Delete" buttons.
- Inserir os vetores de produção e atração no banco de dados das zonas**: Points to the "Productions/attractions..." button.

The interface shows a table with the following data:

	Code	Name	Demand matrix (result of distribution)	Person groups	Activity pair
1	P02	Milho	266 P02	...	
2	P02b	Trigo	267 P02b	...	
3	P04	Cana	268 P04	...	
4	P05	Soja	269 P05	...	
5	P20	Minério de ferro e Pelotas	270 P20	...	
6	P21	Carvão	271 P21	...	
7	P23	Coque	272 P23	...	
8	P29a	Farelo (Soja)	273 P29a	...	
9	P29b	Óleo (Soja)	274 P29b	...	
10	P38	Arroz	275 P38	...	

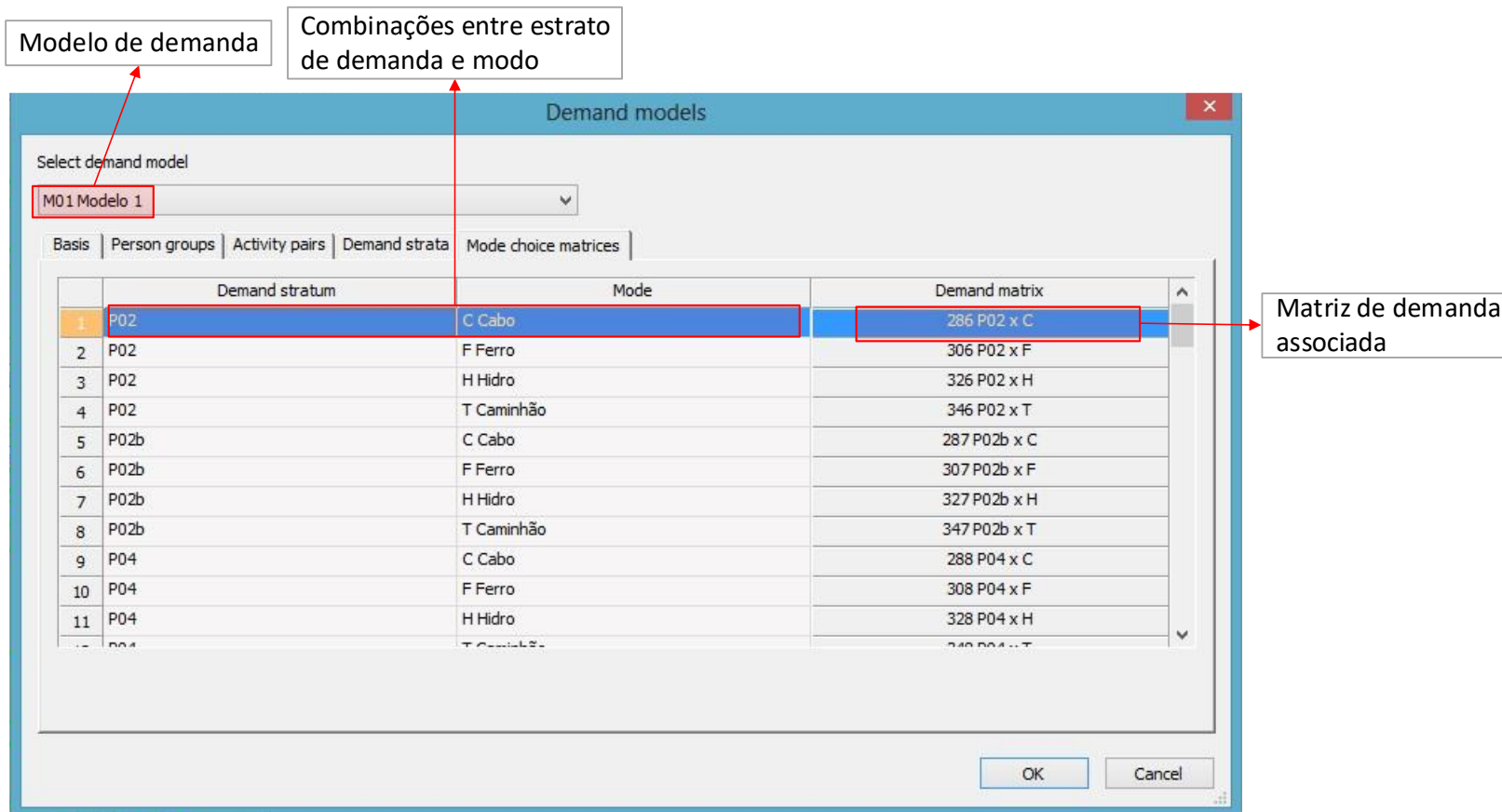
Definição de parâmetros de rede

Modelos de demanda (Demand models)

Modelo de demanda

Combinações entre estrato de demanda e modo

Matriz de demanda associada



	Demand stratum	Mode	Demand matrix
1	P02	C Cabo	286 P02 x C
2	P02	F Ferro	306 P02 x F
3	P02	H Hidro	326 P02 x H
4	P02	T Caminhão	346 P02 x T
5	P02b	C Cabo	287 P02b x C
6	P02b	F Ferro	307 P02b x F
7	P02b	H Hidro	327 P02b x H
8	P02b	T Caminhão	347 P02b x T
9	P04	C Cabo	288 P04 x C
10	P04	F Ferro	308 P04 x F
11	P04	H Hidro	328 P04 x H
12	P04	T Caminhão	348 P04 x T



DÚVIDAS?

Obrigado!



FSFA

FUNDAÇÃO SÃO FRANCISCO DE ASSIS

Acesse o site
e conheça:



Av. das Américas, 3301 Sala 204 - Bloco 03
Barra Business Center - Barra da Tijuca
Rio de Janeiro - RJ - Tel: (21) 3152-8499

 fundacao_sfa