

PTR 2580 / PTR3514 / PTR5917

Sistemas Inteligentes de Transportes (ITS)

ATIVIDADE PRÁTICA 11

Análise da Demanda no Visum

DOCENTE

Prof. Dr. Claudio Luiz Marte

ROTEIRO

Gabriel Soares de Azevedo Sardano – Elaboração

Flávio Tapajós Weingrill Coelho Pereira – Revisão

Gabriela Therese Richert Tonus – Revisão

Vinícius Gonçalves Ribeiro – Revisão

São Paulo

Segundo semestre de 2019

Laboratório sobre demanda de tráfego

Este roteiro de laboratório é o segundo da sequência de atividades programadas sobre modelos macroscópicos de tráfego. No primeiro, foram abordados aspectos referentes à oferta de transportes, e agora passaremos a estudar a demanda. Neste roteiro, serão abordados procedimentos relacionados ao zoneamento, à inserção e agregação da Matriz Origem e Destino e à exploração de algumas ferramentas gráficas do Visum para melhor compreensão dos fluxos presentes na área de estudo.

Lista de procedimentos

1. **Abra o PTV Visum**
2. **Abra a planilha MatrizOD.xlsx.** Este arquivo contém a Matriz Origem-Destino resultante da Pesquisa OD do Metrô realizada em 2007.

A pesquisa utilizada divide a Região Metropolitana de São Paulo em 460 zonas de tráfego, abrangendo uma área muito além do nosso estudo. Este número de zonas, muitas em regiões afastadas da área de estudo, dão ao problema um nível de detalhamento desnecessário, que aumenta a complexidade de análises futuras. A solução foi realizar um processo de agregação de zonas, de modo a facilitar o trabalho sem perdas significativas na precisão dos resultados obtidos.

Foram definidas três classes de zonas: as Zonas Externas, distantes da rede viária em questão, Zonas de Borda, ao redor da rede, e Zonas Internas, dentro da área de estudo. A segunda e terceira classe foram agregadas entre si, de modo a reduzir o nível de pormenorização. Quanto maior a distância da área de estudo, mais agregadas elas estão.

Em seguida, estudou-se quais viagens tendem a utilizar a rede. Foi definido que viagens entre Zonas Externas não seriam consideradas, e a elas foi atribuído valor zero na Matriz OD, de modo que elas não carregassem a malha viária. O número de viagens entre Zonas de Borda vizinhas também foi considerado zero na Matriz OD. As Zonas Internas mantiveram seus números originais.

3. Agora, **abra o arquivo MatrizOD_agregada.xlsx.** Este arquivo contém o resultado do processo de agregação da zonas. **Observe as diferenças entre elas.** As 460 zonas de tráfego foram agregadas em 48.
4. Como não há tempo disponível para a repetição deste processo, importaremos diretamente as zonas agregadas. **Volte ao Visum.** Na aba superior, **vá em File > Open version. Selecione o arquivo RedInicial.ver. Observe** que esta rede é

muito similar àquela construída no primeiro roteiro, contendo as mesmas vias e pontos de contagem.

5. Na aba superior, vá em **File > Import > Shapefile**. Selecione o arquivo **Shape_zone** na pasta **Novas Zonas**. Configure a janela como na Figura 1 e clique em **OK**. Clique em **Do not save** (caso apareça a opção para salvar) e então em **Ok** mais uma vez.

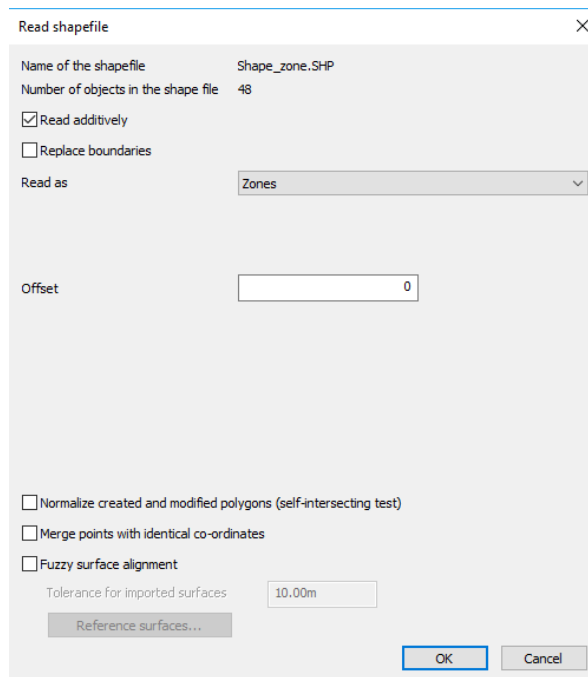


Figura 1

O próximo passo é criar os conectores. Estes elementos permitem que a rede seja carregada, fazendo a ligação entre as zonas e nós da rede viária. Para chegar ou sair de uma zona, o veículo terá que utilizar um conector. Sendo assim, o tempo que os motoristas perdem nos trechos locais das viagens pode ser representado pelo tempo que o veículo gasta no conector.

Os conectores podem ser criados à mão, com uma análise mais criteriosa, para a qual não temos tempo. Sendo assim, faremos uso de uma ferramenta do Visum que cria conectores automaticamente.

6. No menu Network à esquerda, **clique com o botão direito em Connectors** e em seguida **clique em Create**. **Altere os dados** como na Figura 2 e **clique em OK**. Observe que, inicialmente, criaremos 3 conectores por zona.

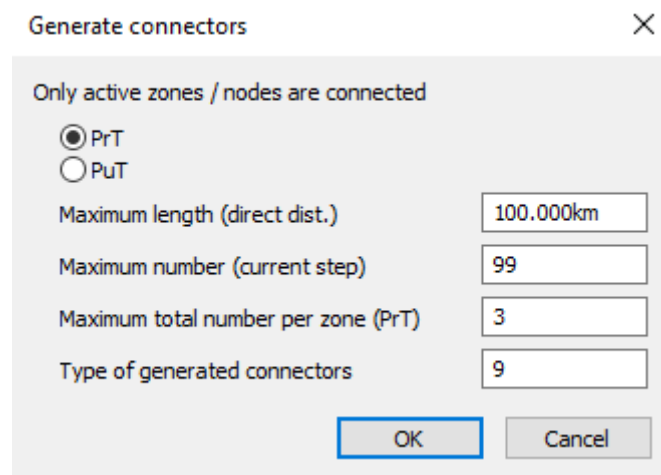





Figura 2

7. Agora, os *Connectors* estão criados. **Desative o Background map**  e **observe** a quais pontos da rede as zonas foram conectadas.
8. Com o elemento *Connectors* selecionado no menu *Network*, **clique duas vezes sobre um conector qualquer**. Na janela Edit Connector, **vá na aba Transport Systems. Observe a coluna T0**. Ela representa o tempo que uma viagem demorará para percorrer este conector, isto é, o tempo real que motoristas gastariam para saírem de suas origens e chegarem naquele ponto. **Feche a janela** clicando em Cancel.
9. **Desative a visualização dos conectores**, clicando em seu símbolo , no menu *Network* à esquerda.
10. A seguir, importaremos a matriz agregada. Abaixo do menu *Network*, à esquerda, há a aba *Matrices*. **Clique nela. Clique em Create matrices.**  **Configure a janela como na Figura 3 e clique em OK.**

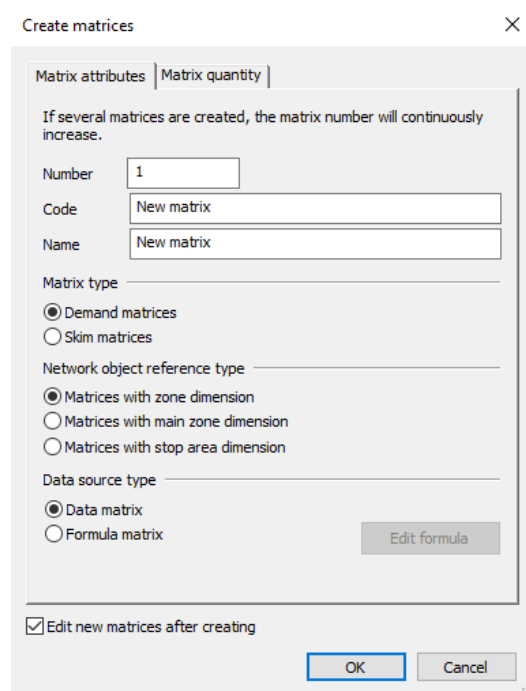




Figura 3

11. A matriz está vazia. Para preenchê-la, **copie a matriz do arquivo MatrizOD_agregada.xlsx**, com exceção da última linha e coluna, **e cole na matriz criada no Visum**. Compare os valores das somas das linhas e colunas que o Visum fornece com os presentes na matriz para verificar se o processo foi feito corretamente.
12. É possível representar a matriz no mapa. Para isso, **selecione a linha 23 da matriz**, clicando no número 23 na coluna à esquerda.
13. Agora, utilizando a aba inferior, **volte ao Network editor**. As setas desenhadas representam os pares O-D que têm como origem a zona 23.
14. **Feche a matriz e volte ao Network editor**.
15. Para analisar os dados da matriz, podemos fazer uma série de representações gráficas. Uma delas chama-se Linhas de Desejo, ou Desire Lines. Elas representam as setas mostradas anteriormente, mas em escala, segundo os números de viagens realizadas entre os pares OD. No menu Network à esquerda, **clique com o botão direito no símbolo dos OD Pairs** . A janela Edit graphic parameters será aberta. **Acesse o item Display do elemento Desire lines zones**, na coluna da esquerda. **Clique em Direct distance**, na linha ScaleAttrID, e **selecione Matrix value > 1 New matrix**. Confirme em **OK** nas janelas.

16. No menu Network à esquerda, **clique com o botão direito no filtro dos OD Pairs** . Primeiramente, analisaremos a zona 42, uma das maiores geradoras de viagens. **Configure a janela como na Figura 4 e clique em OK.**

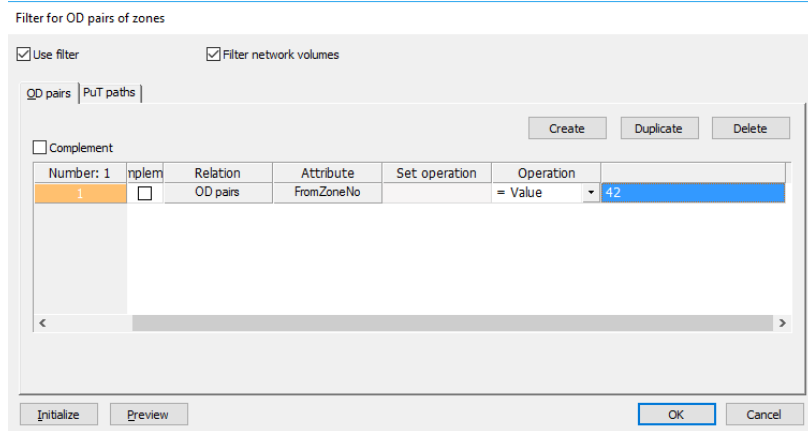



Figura 4

17. Agora, **clique no elemento Zones**, no menu *Network* à esquerda. **Ative a visualização dos OD pairs**, clicando em seu símbolo .
18. **Observe as barras representadas.** Com análises deste tipo, já é possível entender melhor a dinâmica do tráfego na região e prever algumas rotas que poderão ser utilizadas.
19. Agora, faremos uma análise tentando observar os pares OD com maiores números de viagens. **Clique novamente no filtro dos OD pairs com o botão direito e configure a janela como na Figura 5. Então, clique em OK.**

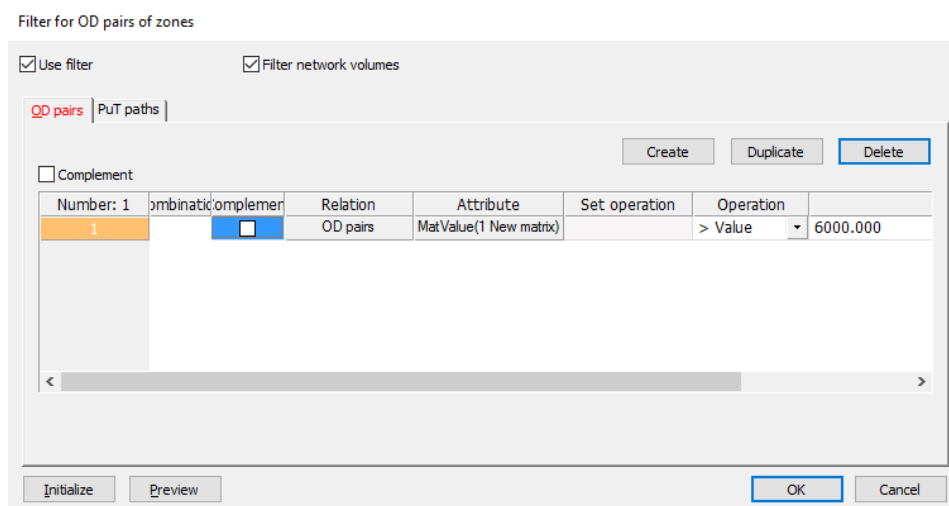



Figura 5

20. Com o resultado, percebe-se que poucos pares OD possuem mais de 6000 viagens. Para analisá-los melhor, podemos abrir a lista. Na aba superior, **vá em Lists > OD demand > OD pairs**. Na aba superior da lista, **ative a opção Show only active OD pairs** .

21. Foram obtidos 10 pares OD, sendo o da zona 9 para a zona 42 o maior deles. **Repare que o seu inverso também é muito expressivo. Selecione a linha 2.**

22. **Volte ao Network editor. Na aba superior, vá em Graphics > Edit graphic parameters. Acesse Layer na coluna à esquerda, e coloque o elemento Zones acima de Links e Connectors, como nas Figuras 6 e 7, utilizando as setas no canto superior direito. Confirme em OK.**

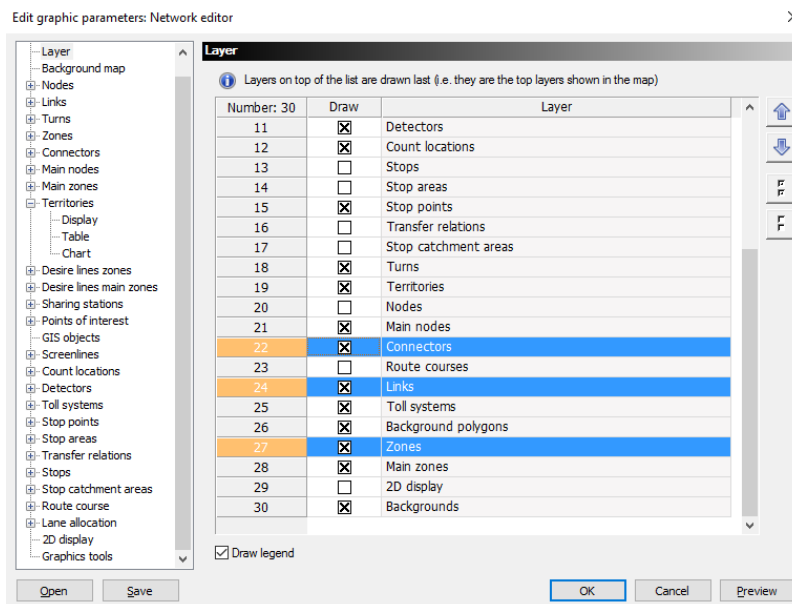


Figura 6

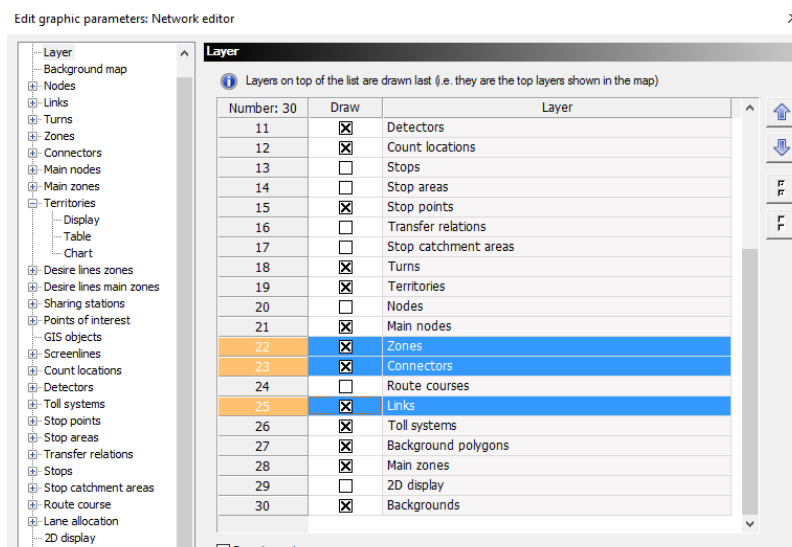




Figura 7

23. Volte para o Network editor. Desative a visualização dos OD pairs  e ative a dos Connectors , caso esteja desativada, clicando em seus respectivos símbolos.
24. Agora, considerando os pontos em que os conectores inserem e retiram as viagens da rede, **tente imaginar uma possível rota para o par OD em destaque**. Já é possível prever algumas vias que serão muito carregadas e, dependendo de sua capacidade, poderão ficar congestionadas.
25. Agora, utilizaremos uma ferramenta do Visum para avaliar a melhor rota para este par OD. Na aba superior, **vá em Graphics > Shortest path search**. O menu *Graphics tools* será aberto à direita da tela.
26. **Selecione como critério o t0** (tempo do percurso em regime de fluxo livre). A janela à direita deverá ficar como na Figura 8. Então, **clique primeiro na zona 9 e depois na zona 42**. A rota mais rápida entre elas será destacada.

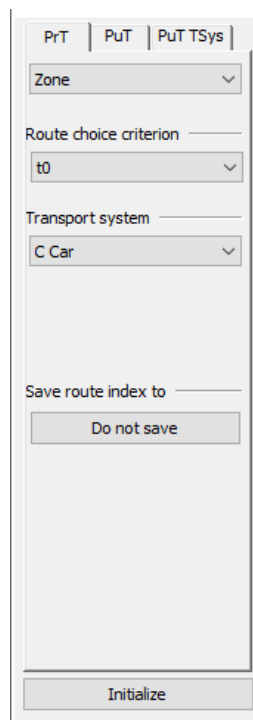


Figura 8

27. Vamos tentar fazer o inverso. **Clique em Initialize, e selecione primeiro a zona 42 e então a zona 9**. Deverá aparecer o erro da Figura 9.

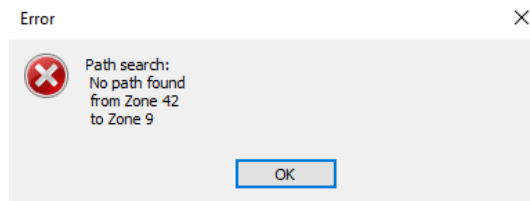



Figura 9

O erro alerta para o fato de que não há rotas possíveis da zona 42 para a 9. Isso ocorreu porque, ao pedirmos para o Visum criar os Connectors, ele os posicionou de uma maneira que chegar à zona 9 partindo dos nós escolhidos pelo programa fosse impossível. Assim, devemos criar mais um Connector que possibilite esta viagem.

28. No menu *Network* à esquerda, **clique em Connectors** e, na aba superior do *Network editor*, **ative o Insert mode** .

29. Agora, **clique na zona 42 e em seguida no nó representado nas Figuras 10 e 11**, que está na área da zona 12. O novo conector está destacado em verde nas imagens para facilitar sua identificação.

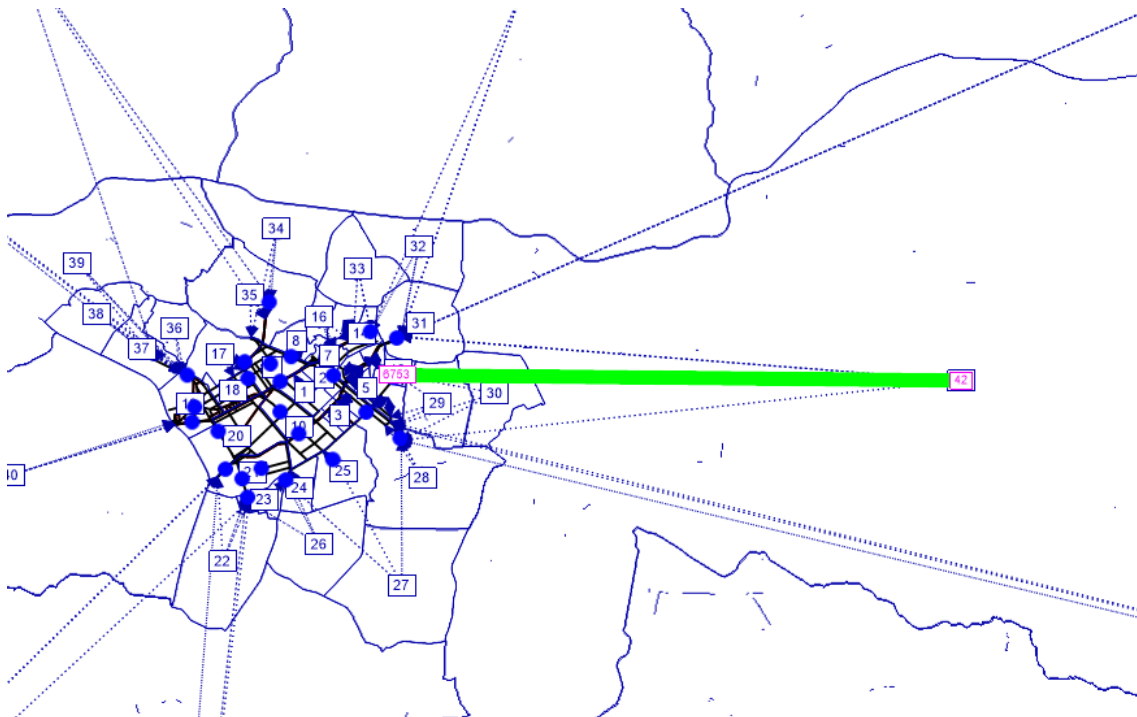


Figura 10

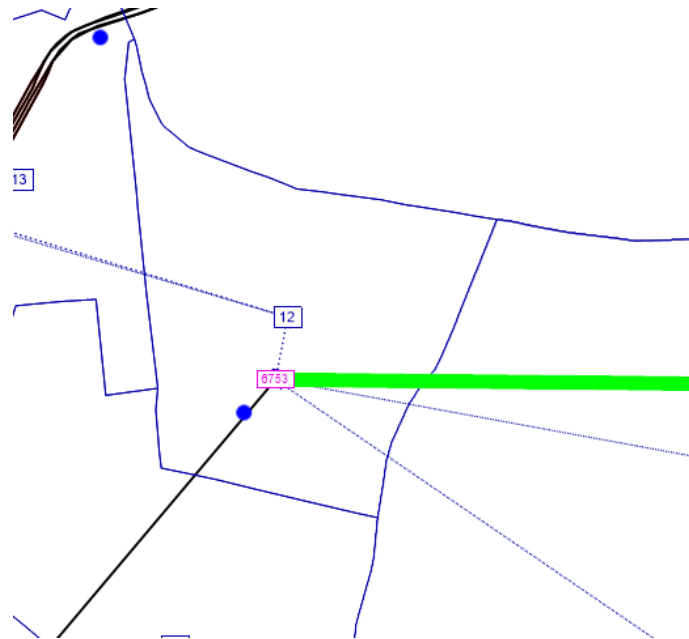


Figura 11

30. Agora, **clique novamente em Shortest path search no menu à direita. Clique em Initialize e selecione a zona 42 e depois a 9. Observe a rota que foi criada.**

31. **Clique em Initialize e feche a janela Graphics tools à direita.**

Assim como ocorreu entre as zonas 9 e 42, certamente há outros pares OD sem uma rota possível. Dessa maneira, criaremos novos conectores para que novas rotas passem a existir e a possibilitar as viagens entre todos pares OD.

32. No menu Network à esquerda, **clique com o botão direito em Connectors e selecione Create. Configure a janela como na Figura 12 e clique em OK.** Foi criado um número excessivo de conectores, mas que resolverá nosso problema.

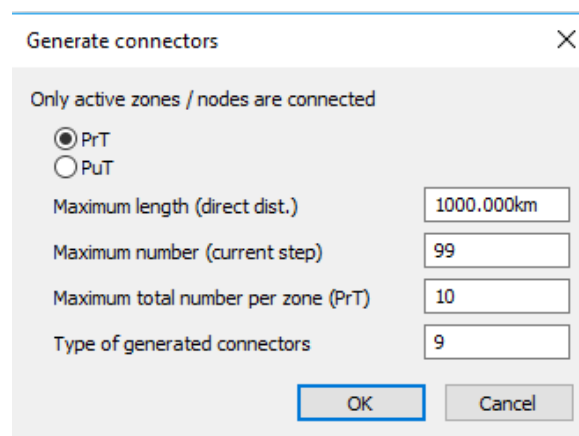



Figura 12

33. **Desative o filtro dos OD pairs** .
34. Na aba superior, **vá em Calculate > Procedure sequence.**
35. No menu à direita, **clique em Create.** Na janela Procedure, **selecione Init assignment.** Esta opção tem a função de desfazer alocações já existentes. Sempre que desejarmos fazer uma nova alocação, esta opção retirará a alocação anterior. **Clique em OK.**
36. **Clique novamente em Create.** Agora, **selecione Prt assignment.** Este procedimento faz a alocação da matriz OD para transporte individual. **Clique em OK.**
37. **Configure a janela** conforme a Figura 13 (altere somente a coluna *Reference object(s)*).


Count: 2	Execution	Active	Procedure	Reference object(s)	Variant/file	Comment	ComputeNode	Success	StartTime	End
1		<input checked="" type="checkbox"/>	Init assignment		All			<input type="checkbox"/>		
2		<input checked="" type="checkbox"/>	Prt assignment	C Car	Equilibrium assi			<input type="checkbox"/>		

Figura 13





38. Agora, ainda na janela *Procedure sequence*, **clique em Start**  no canto superior esquerdo. O Visum fará a alocação das viagens na rede.
39. **Volte ao Network editor.** Usando os símbolos dos elementos, **desative a visualização dos Connectors** , **das Zones**  **e dos Territories** .
40. **Observe** os resultados obtidos. Os números indicam o volume de veículos que utilizam aquela via para concluir sua viagem.
41. Na aba superior, **vá em Lists > Network > Links.** **Clique com o botão direito em VolVehPrT(AP)** e **selecione a opção Sort descending.**
42. **Selecione a primeira linha.** Agora, **volte ao Network editor e observe o link destacado** (seta vermelha) na posição indicada na Figura 14. Ele possui um volume altíssimo de veículos e, por isso, merece uma análise mais detalhada.



Figura 14





43. **Clique duas vezes logo à direita do link em destaque. Observe as suas informações.** Ele possui uma ocupação de 440% da sua capacidade (VolCapRatio PrT), ou seja, está extremamente congestionado.
44. Nesta mesma janela, **mude para a aba PrT TSys. Observe** que a velocidade de fluxo livre é 60 km/h, mas, devido as carregamento, a velocidade média desempenhada no link foi de 1 km/h. O tempo para percorrê-lo, consequentemente, aumentou, indo de 5s para 4min45s. **Clique em OK.**
45. Na aba superior, **vá em Graphics > Flow bundle. Clique no link que estamos analisando** (Figura 15) e em seguida **clique em Execute** , na parte superior da janela aberta. A barra em verde indica o número de veículos que utilizam o link em questão, mostrando o trajeto feito por eles antes e após passarem pelo link selecionado. Assim, é possível concluir de que zonas estes veículos saíram e para quais zonas eles se dirigem, conhecendo os *links* que são influenciados por eles.



Figura 15

46. Clique em Inicialize . Na opção *Network object selection*, troque de Link para Zone. Ative novamente a visualização de zonas  e selecione a zona 42, que estamos estudando anteriormente. Clique em Execute .
47. **Observe** que, mesmo estando distante, a zona 42 contribui consideravelmente para o volume neste link (**compare os números fora e dentro dos parênteses**), por conta do alto número de viagens que ela produz. Dos 105612 veículos que utilizaram este link, 7913 são provenientes da zona 42, ou seja, ela é responsável por mais de 7% do carregamento.