

PTR 2580 / PTR5917

Sistemas Inteligentes de Transportes (ITS)

ATIVIDADE PRÁTICA 3 (Lab_ITS_03)

VISSIM (Construção de uma Rede de Simulação)

DOCENTE

Prof. Dr. Claudio Luiz Marte

ROTEIRO

Larissa Lourenço Ramos Zipoli – Elaboração

Letícia Alves Chijo – Elaboração

Pedro Henrique Linhares Fernandes – Elaboração

Gabriela Therese Richert Tonus – Revisão

São Paulo

Primeiro semestre de 2017

Laboratório de ITS: Construção da rede de simulação

Nesse laboratório, o software de microssimulação Vissim da empresa PTV será utilizado para construir uma rede de simulação em um trecho da Radial Leste. Na área de Transportes, a microssimulação visa aproximar cenários reais - como vias, cruzamentos, corredores de ônibus, faixas de pedestres - a redes calibradas a partir de múltiplos parâmetros, como comportamento dos motoristas, volume de automóveis, tempo de reação, dentre outros.

Trabalhar com a microssimulação envolve a efetiva determinação de elementos da rede e a conseqüente calibração dos seus parâmetros, a fim de alcançar a melhor aproximação com a realidade estudada. Nos próximos laboratórios, a partir da rede ajustada, será possível testar hipóteses - como alternativas ITS - e analisar estaticamente seus impactos, como - por exemplo - a alteração da velocidade média da via.

O cenário estudado

O laboratório foi balizado em um trabalho de formatura - “Estudo de viabilidade e impactos da aplicação de ferramentas ITS em faixas e corredores de ônibus”, desenvolvido pelos alunos Pedro Brazinkas Chiovetti, Lukas Naoto Hoshina e Renata Serson Deluca - os quais analisaram o trecho da Radial Leste exposto abaixo (Figura 01). A análise caracterizou-se na construção de uma rede de simulação a partir da modelagem de parâmetros no software Vissim - como o fluxo de veículos - a fim de aproximá-la à realidade e testar alternativas ITS e seus impactos.

O trecho da Radial Leste para esse primeiro laboratório corresponde a seção delimitada pelas transversais: Rua Dr. Fomm e o Viaduto Guadalajara.



Figura 01

Conhecendo o Vissim

Será utilizado o software de microssimulação Vissim, da empresa alemã PTV Group. Este software é utilizado comercial e academicamente para análise de tráfego. O software possui flexibilidade em alguns aspectos, tais como: no traçado geométrico das vias, na definição de atributos para veículos e motoristas; na possibilidade de integração com outros sistemas para análises mais detalhadas.

O Vissim possui uma interface amigável e um modo padrão de adicionar e modificar objetos, tornando fácil o seu uso. Explicaremos a interface do programa, mostrada na Figura 02.

1. Abra o Software **PTV Vissim 9.0**, pela área de trabalho ou função executar do Windows.
2. No menu de ferramentas, vá em **Lists > Network > Links**. A caixa de listas será exibida. Adiante, estão mostrados os elementos que compõem a interface:

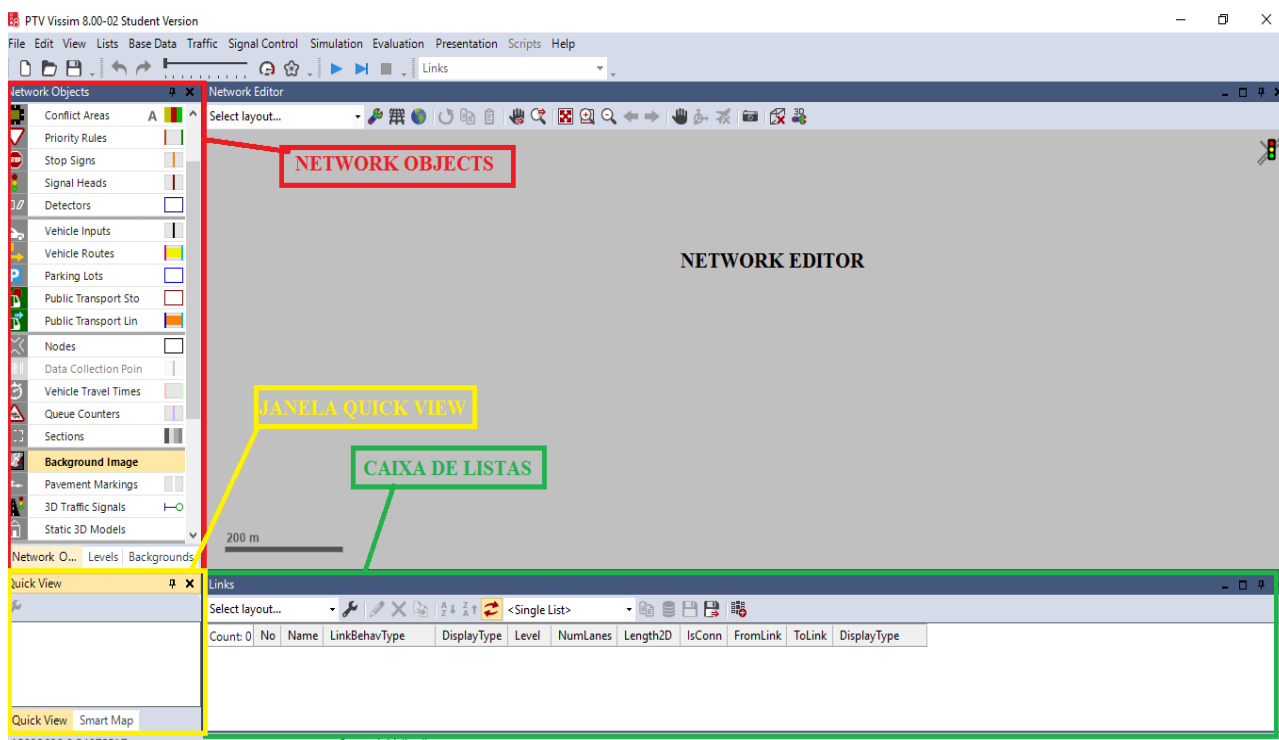


Figura 02

Network objects: Nesse menu, é possível selecionar os elementos que podem ser colocados na rede e editá-los, como, por exemplo, os *links* (representações das vias), semáforos, dentre outros.

Network editor: É o painel para montagem da rede, onde é possível editar a rede, ampliar e reduzir a escala para mostrar detalhes, além de visualizar as simulações testadas.

Caixa de Listas: É o local onde as listas são exibidas. As listas enumeram e mostram os atributos dos elementos que compõem a rede.

Quickview: É um menu que contém rápidas informações dos atributos e os valores dos atributos de certo elemento selecionado na rede.

Fundamentos teóricos

DrivingBehavior: O Vissim utiliza diversos parâmetros para definir o comportamento dos motoristas. O programa possui comportamentos padrões, que foram definidos por estudos na Alemanha.

Para simular o comportamento dos motoristas de São Paulo, configuraremos alguns parâmetros no DrivingBehavior.

3. Vá em **Lists > Base Data > Driving Behaviors**
4. O comportamento que mais se assemelha ao brasileiro é o Cycle-Track (free overtaking), em que os motoristas realizam grande número de ultrapassagens, tanto da faixa da direita quanto da esquerda. Porém, ainda é necessário fazer ajustes nos parâmetros desse modelo para se assemelhar a realidade. Configure **apenas** as colunas dos parâmetros indicados na Tabela 01 abaixo, na linha referente ao **Cycle-Track**:

Parâmetro	StandDist	CarFollowModType	DesLatPos	LatDistStandDef
Novos valores	1,00	Wiedemann 74	Middle of Lane	0,2

Tabela 01

Carregamento do mapa de fundo: *network background*

5. Selecione a opção **Background Image** no menu **Network Objects** (Figura 03).

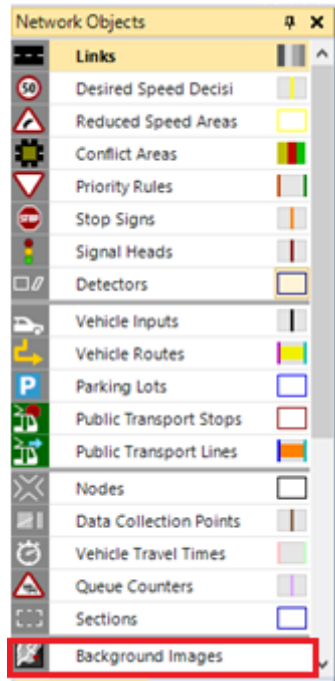


Figura 03

6. Na região de montagem da rede, **Network Editor**, clique com o botão direito no fundo de cor cinza
7. Selecione a opção **Add new background image**
8. No diretório **E**, abra a pasta da disciplina e do laboratório 03, procure pelo arquivo **mapa** e abra-o.
9. Ajuste da escala: aperte o botão direito sobre a imagem e selecione a opção **Set Scale**. Aparecerá um cursor em cruz, o qual deve ser posicionado na origem da escala da foto e arrastado até o seu final (Figura 04). Após feita essa medida, informe a distância de 50 metros para a janela aberta. Clique OK.

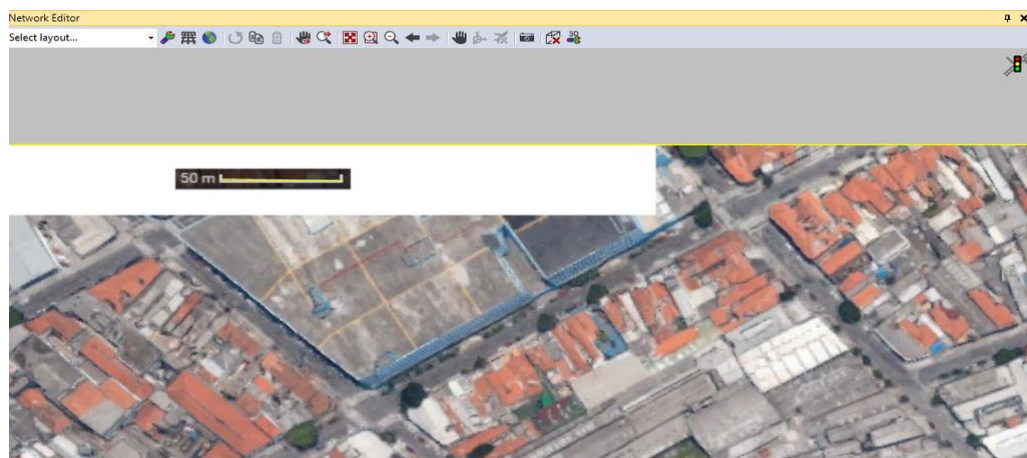


Figura 04

A criação de *links*

Links são as representações das vias na rede de simulação. Sua configuração consiste na definição das suas dimensões geométricas e características de comportamento. Serão feitos *links* para as vias: Dr. Fomm, Av. Alcântara Machado, faixas reversas e curvas de acesso para as faixas reversas e para a Avenida Alcântara Machado.

10. Na barra lateral esquerda, em **Network Objects**, selecione a opção **Links** (Figura 05).

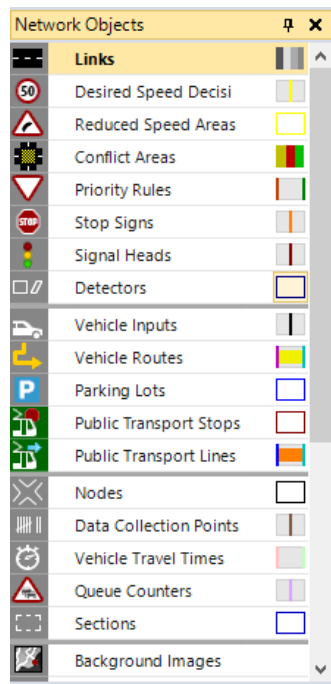


Figura 05

11. Na Rua Dr. Fomm (ver Figura 01), segure o botão CTRL, selecione um ponto de origem com o botão direito e arraste o cursor até o ponto de encontro com a avenida Alcântara Machado, como na Figura 06. **O sentido de construção dos *links* importa!**

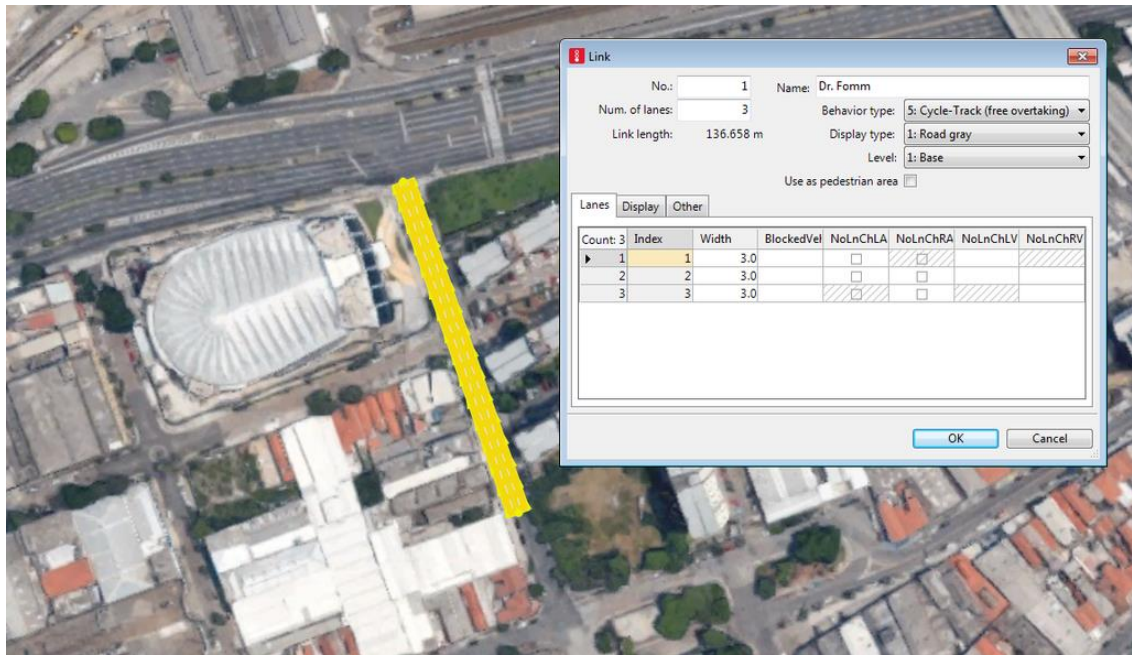


Figura 06

12. Na tela seguinte, altere os seguintes parâmetros **number of lanes** (3), **name** (Dr. Fomm), **behavior type** (cycletrack), **width** (3 meters) conforme indica a Figura 06. Clique Ok.
13. Para a Avenida Alcântara Machado, repita o procedimento descrito no item 11, construindo um link como representado na Figura 07.



Figura 07

14. Na janela de Link, altere os seguintes parâmetros: **number of lanes** (3), **name** (Av. Alcântara Machado), **behavior type** (cycletrack), **width** (3,3 meters). Nesta via, a faixa da direita é uma faixa exclusiva de ônibus. Configuraremos então para a Lane 1, uma lista de veículos que não podem trafegar, como na Figura 08:

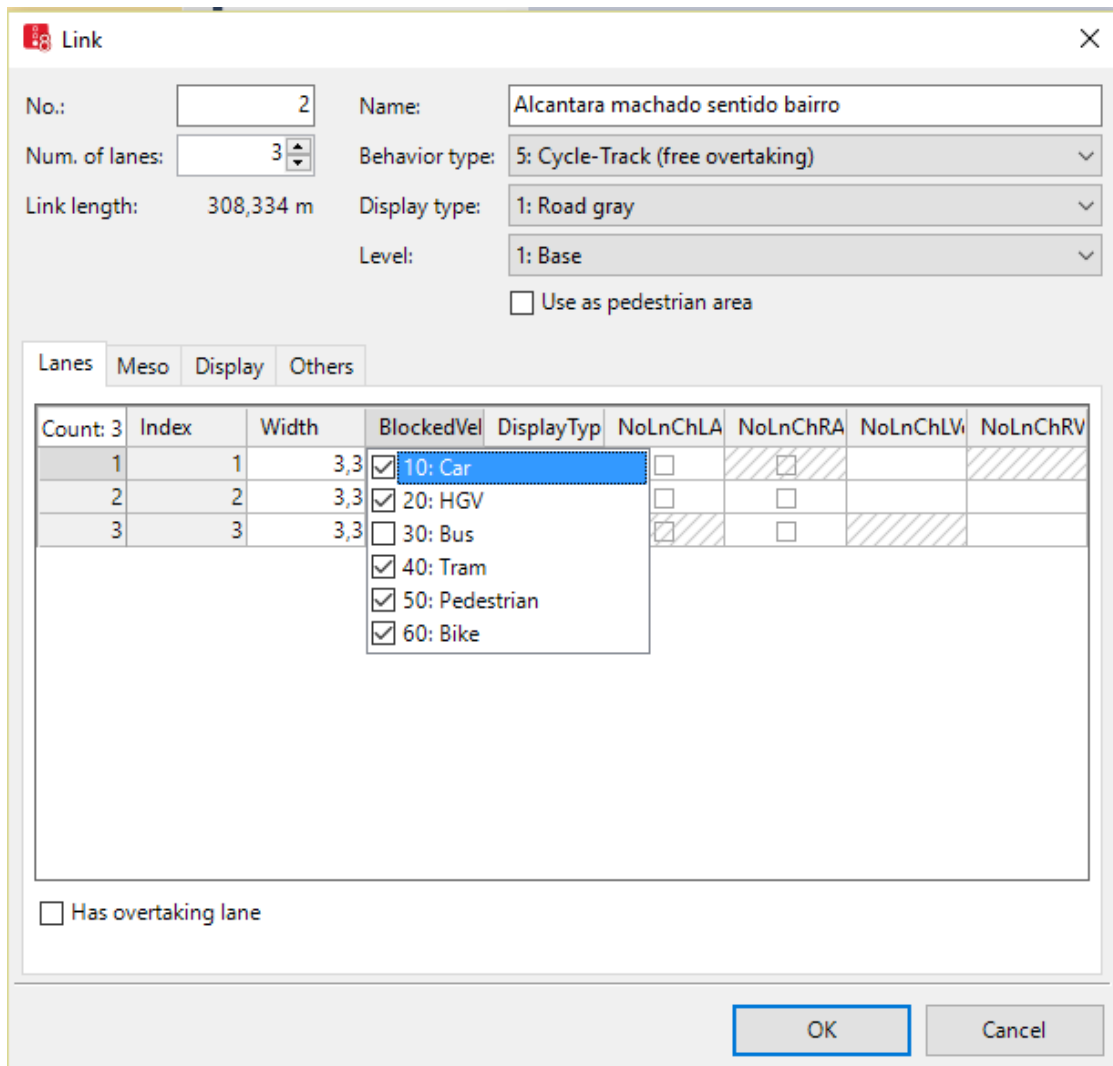


Figura 08

15. Para a faixa reversa, indicada com cor diferente na figura abaixo, comece o link pelo Viaduto Guadalajara e utilize os seguintes parâmetros: **number of lanes** (2), **name** (Faixa Reversa), **behavior type** (cycletrack), **width** (3,3 meters). Clique OK (Figura 09).

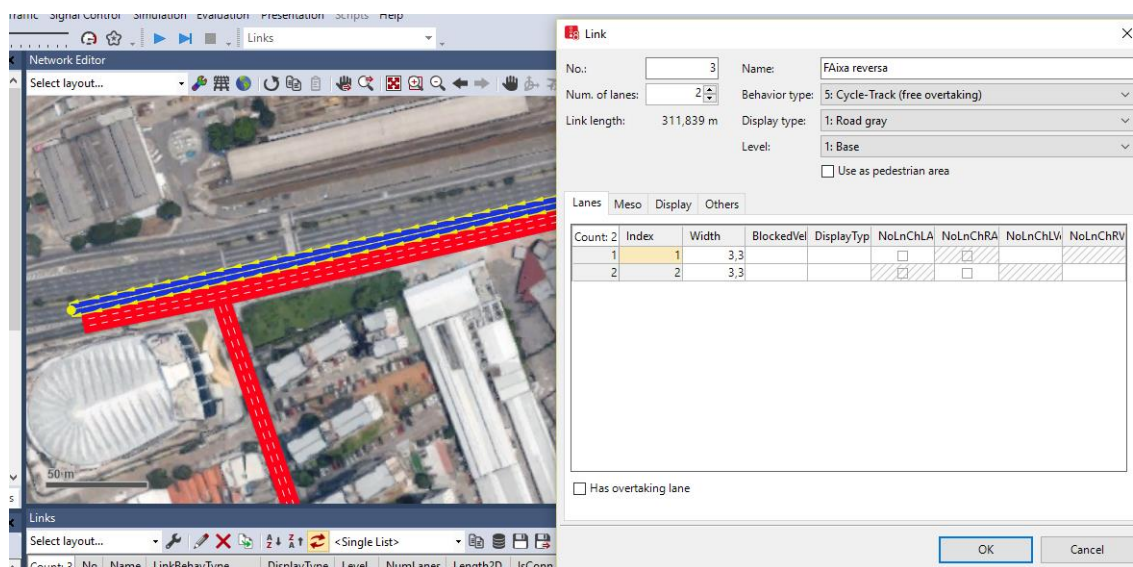


Figura 09

16. Para alterar a cor das faixas reversas, basta configurar o link na caixa de listas (**Lists/Network/Links**). No link Faixa Reversa, vá em Display Type e selecione **Add**, como na Figura 10:

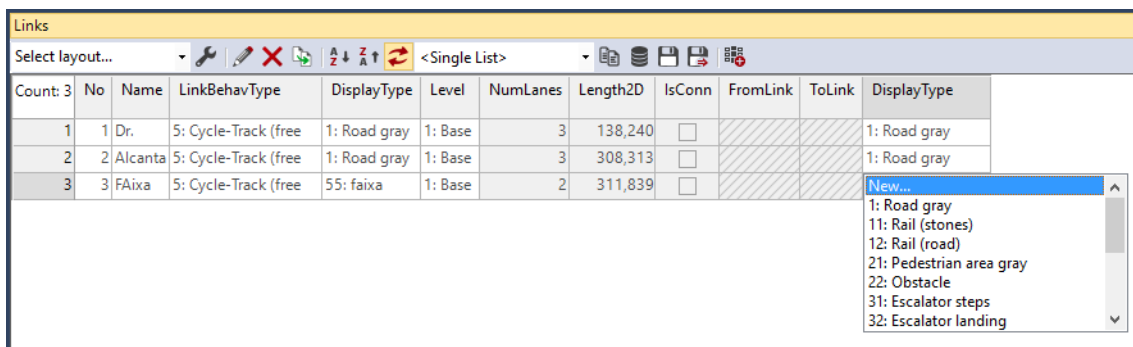


Figura 10

17. Na janela Display Type, clique no cinza de **Fill Collor** () e na janela com o círculo de cores, selecione um tom de azul e clique em Ok. Escreva o nome Faixa Reversa para essa configuração. Clique OK.

18. É necessário ajustar o link para que ele assuma o formato da via. Na Avenida Alcântara Machado, há uma pequena curvatura conforme imagem abaixo. Para editá-la, é necessário adicionar “pontos de quebra” do link e arrastá-los conforme desejado.



Figura 11

19. Clique com o botão direito na região do link onde se deseja fazer uma curva e selecione a opção **Add point**. Arraste o ponto com o botão esquerdo, adequando ao traçado da via (Figura 11).

A criação de conectores

Por fim, serão feitas curvas, ou seja, a conexão entre os *links*. Conectores são trechos de *links* que permitem conectar um *link* ao outro. Logo, o procedimento para sua criação é o mesmo de criação de um *link*:

20. Aperte CTRL e, com o botão direito, clique onde deseja iniciar a curva na rua Dr. Fomm e arraste-o até a faixa reversível, como na Figura 12:

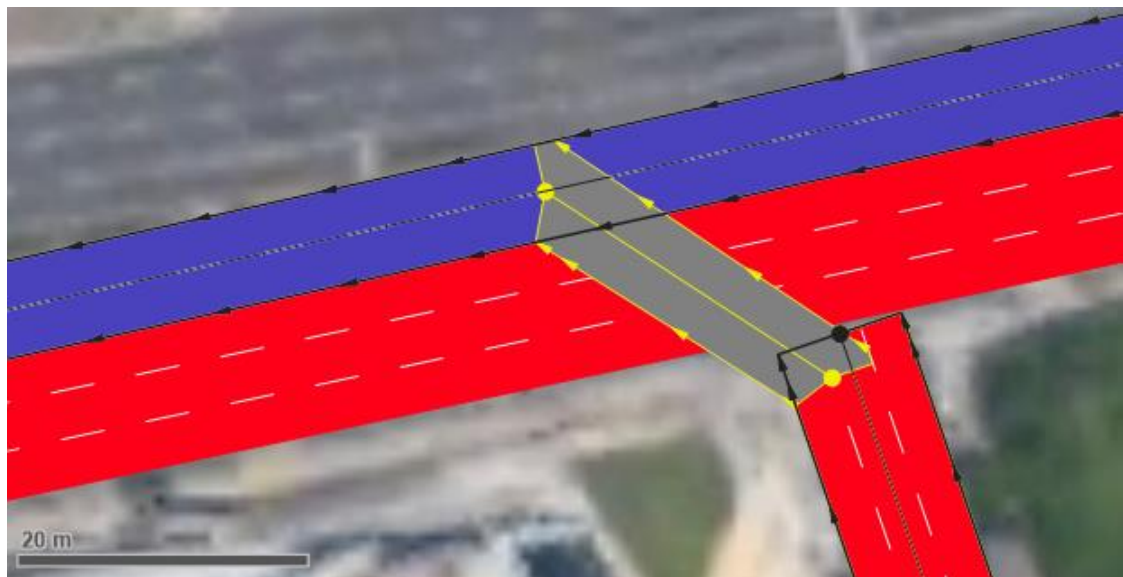


Figura 12

21. Após finalizar, na janela aberta, nomeie o link como “Dr. Fomm – Faixa Reversível” e selecione as faixas ligadas, ou seja, as faixas que permitirão a conversão a esquerda conforme a Figura 13 (as duas faixas da esquerda da Dr. Fomm ligadas às duas faixas da faixa reversa). **A numeração das faixas varia conforme o sentido em que foram criados os links.**

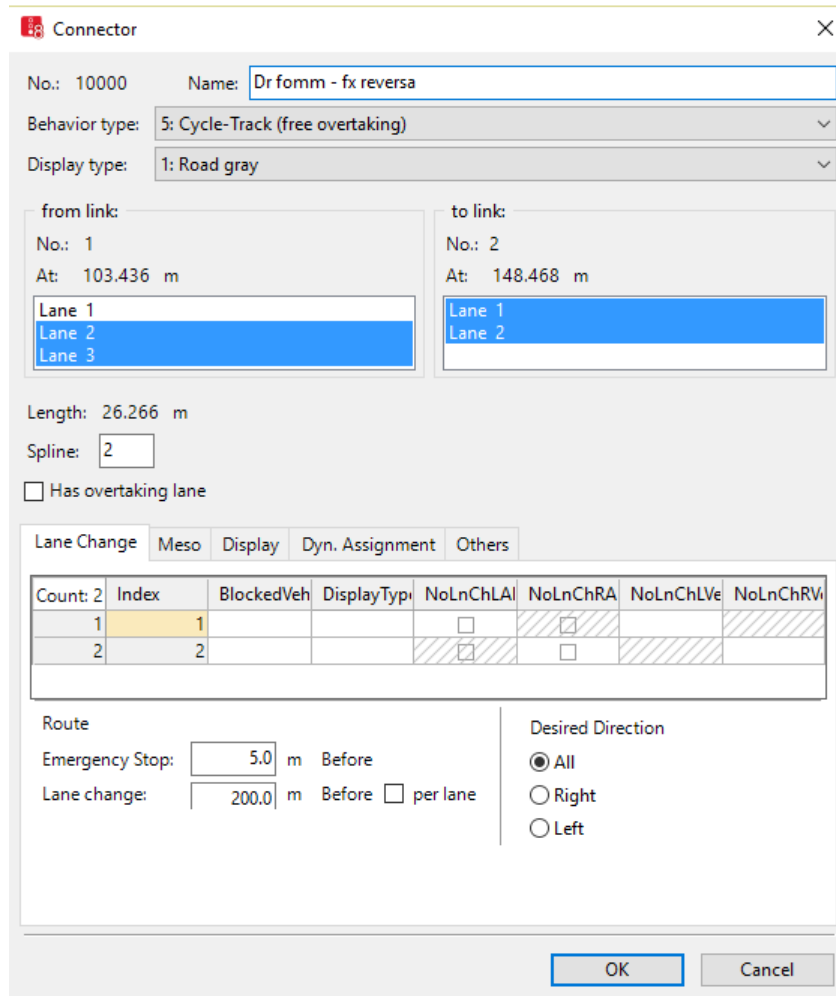


Figura 13

22. Para gerar a curva, o software Vissim o faz de forma automática. Clique com o botão direito sobre a curva e selecionando a opção **Generate Spline**. Escolha o número 5 para o número de pontos a serem gerados. Aperte OK.
23. Repita o procedimento de criar um conector entre a Rua Dr. Fomm e a Av. Alcântara Machado (Faixas 1 e 2 da R. Dr. Fomm ligadas às Faixas 2 e 3 da Alcântara Machado), conforme figura 14. Gere as curvas do mesmo modo do item 20. A faixa 1 da Av. Alcântara M. será uma faixa de ônibus.

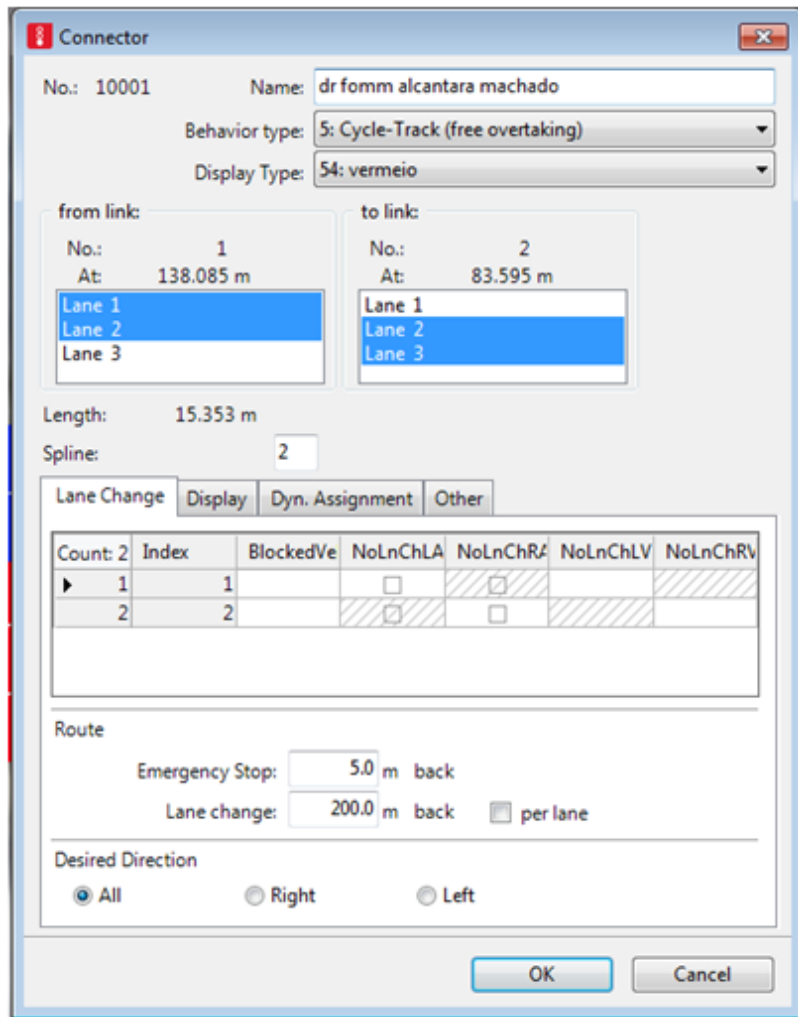


Figura 14

Zonas de redução de velocidade

As zonas de redução de velocidade simulam o efeito da redução da velocidade realizada pelos automóveis ao entrarem em uma curva.

24. No menu **Network Objects**, selecione a opção **Reduced Speed Area**. Aperte o botão CTRL, clique com o botão direito do mouse e arraste na curva feita. O processo será repetido para todas as **faixas**.
25. Será utilizado um comprimento de 2 metros. Clique OK (Figura 15).

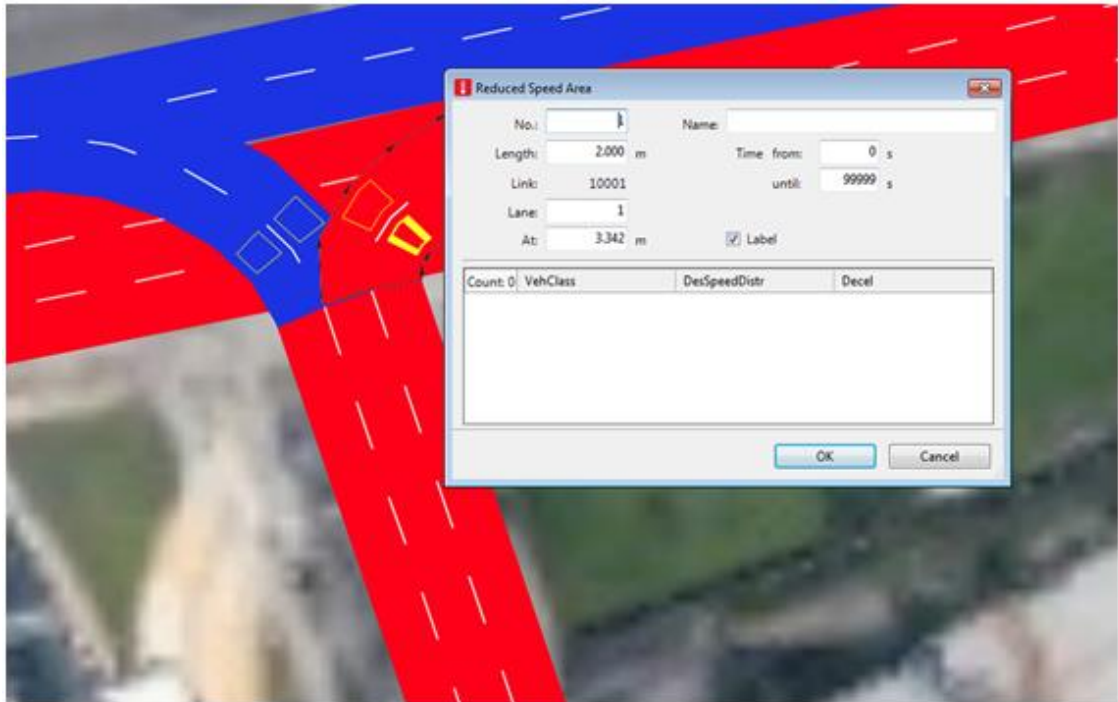


Figura 15

Carregamento de volumes de automóveis.

Agora que temos os *links* construídos, já podemos adicionar e configurar a entrada de veículos à rede. Primeiro, configuraremos os veículos que comporão o tráfego na rede, e suas porcentagens.

26. Abra a lista de Composição de veículos por: **Lists > Private Transport > Vehicle Composition.**
27. Caso no quadro de listas, apareça Vehicle Compositions e não Vehicle Compositions/ Relative Flows, altere na caixa branca "<Single List>" para "Relative Flow".
28. Em **Vehicle Compositions**, clique no ícone da figura 16 para alterar a lista de atributos:

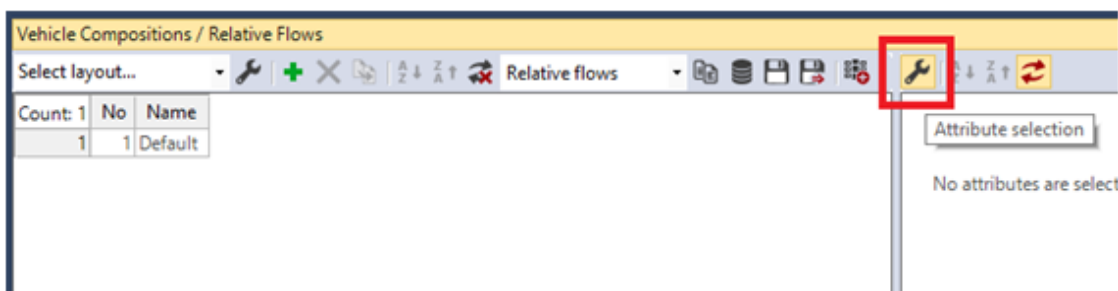



Figura 16

29. Na janela, selecione o atributo **Desired speed distribution** e clique no ícone  para adicionar a lista (caso já não esteja na janela de inspeção no canto inferior direito).
30. Faça isso para **Relative Flow, Vehicle Composition e VehicleType** (caso já não esteja na janela de inspeção no canto inferior direito). Sua janela deve então se assemelhar a Figura 17. Clique em Ok.

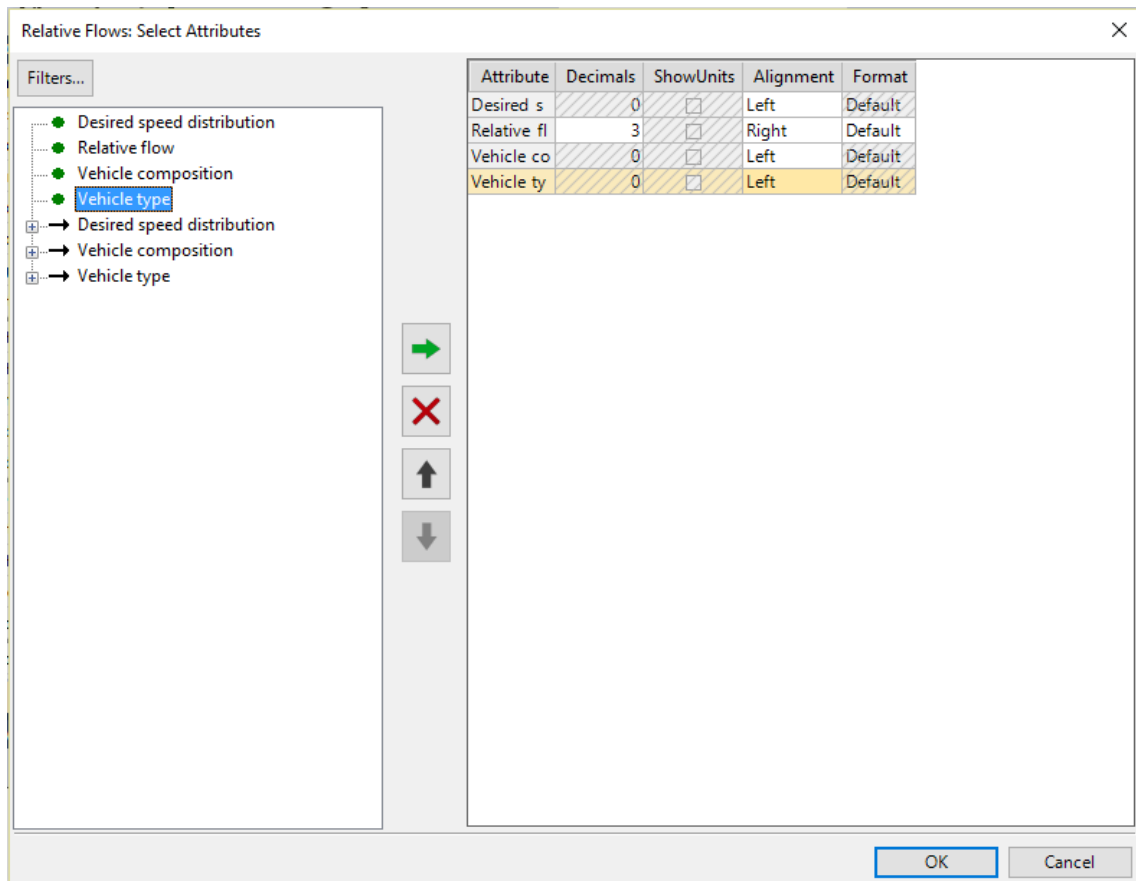


Figura 17

31. Ainda em **Vehicle Compositions**, clique com o botão direito sobre a lista (Linha 1) e selecione **Add** (Figura 18).

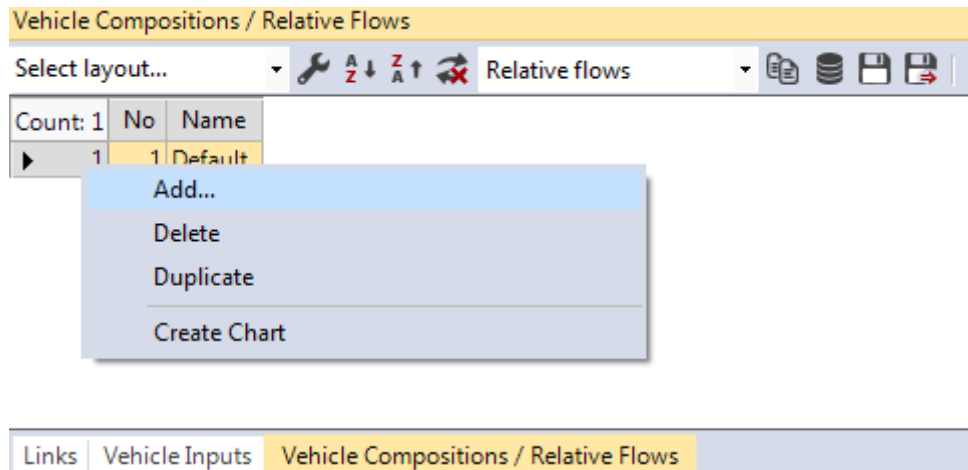


Figura 18

32. Nomeie como “transversais”, por ser a composição de veículos que advém das transversais à Avenida Radial Leste.
33. Configure os fluxos como a janela da Figura 19. **Relative flow** se refere à porcentagem de cada classe de veículo na via:

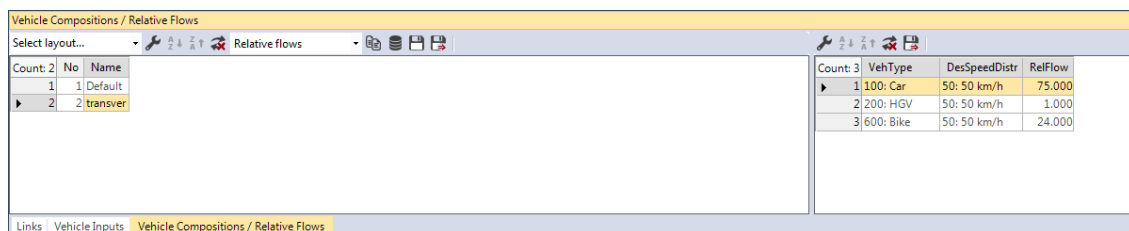


Figura 19

Caso as classes não apareçam, clique com o botão direito e selecione "Add", editando as classes conforme a figura.

34. Agora, adicionaremos os veículos na rede. No menu **Network Objects**, selecione **Vehicle inputs**.
35. Para visualizar e configurar a lista de Inputs, clique no menu da barra de ferramentas: **Lists > Private Transport > Inputs**.
36. No início da Rua Dr. Fomm, aperte CTRL e clique com o botão direito sobre o link. Um pequeno traço preto será criado no início do link.
37. Crie um volume de 800 veículos por hora e selecione em **VehComp** a composição **transversais**, que criamos anteriormente.
38. Repita o procedimento para o início da Av. Alcântara Machado. Escolha a composição **transversais** e um volume de 3400 v/h para carregar a rede.

39. Para testar a rede e analisar o desempenho dos *links*, basta clicar com o botão direito indicado na Figura 20. Para salvar, use o nome **radial** e escolha o diretório **E** e salve na pasta do laboratório 03.

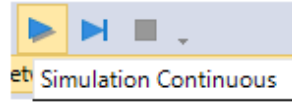


Figura 20

40. É necessário configurar a rota que os veículos devem percorrer tal qual uma situação real, na qual uma determinada porcentagem de veículos vira à direita ou à esquerda.
41. Selecione no menu **Lists > Private Transport > Routes > Static Routes**.
42. Em **Network objects**, selecione **Vehicle Routes**.
43. Aperte CTRL e clique com o botão direito sobre o link, arrastando-o para as duas possibilidades ilustradas na Figura 21 (esquerda e direita). Para cada um dos lados, finalize clicando com o botão esquerdo do mouse.



Figura 21

44. Perceba, na aba **Static Vehicle Routes** na janela de inspeção no canto inferior esquerdo, a presença das duas rotas criadas. Para configurá-las, a seguinte proporção será mantida: 80% do carros segue na faixa reversa e 20% pela Av. Alcântara Machado. A porcentagem é ajustada no **Relative Flow** (Figura 22).

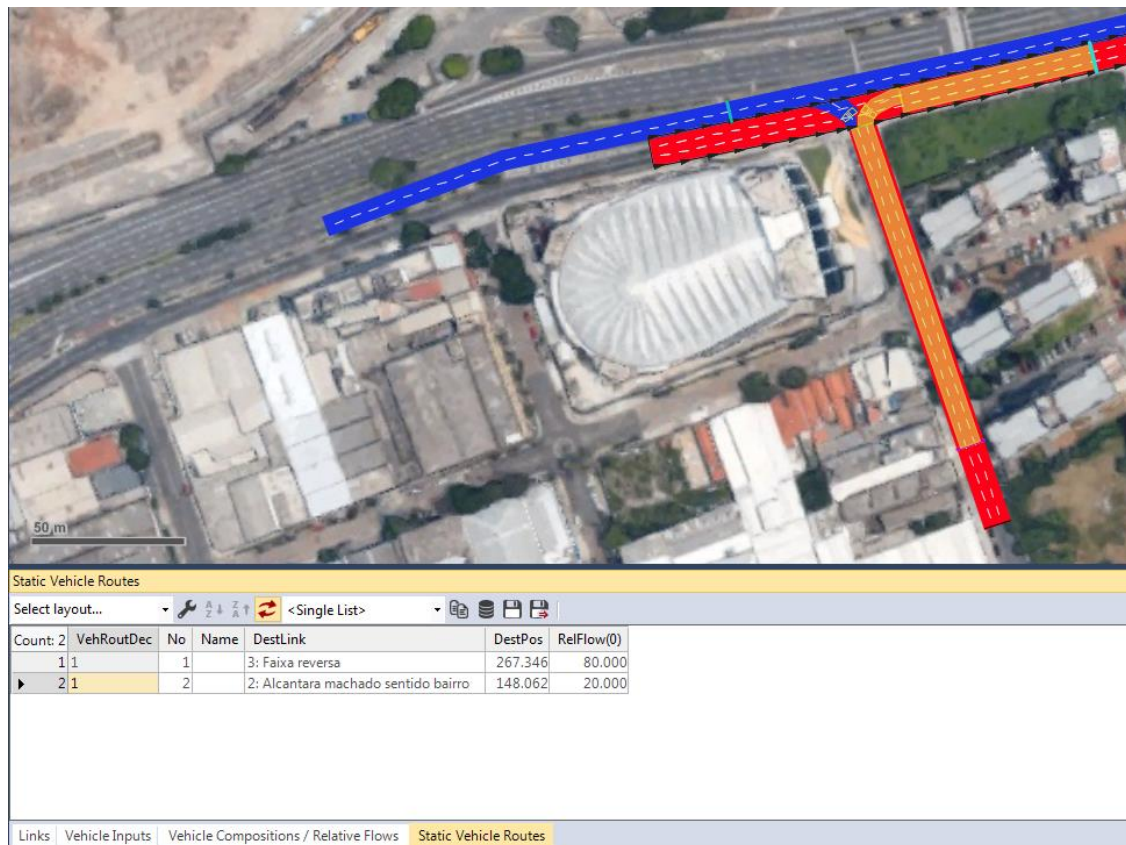


Figura 22

Configuração dos semáforos

45. Abra **Lists > Intersection Control > Signal Controllers**.
46. Na lista **Signals Controllers**, clique com o botão direito e selecione **Add**.
47. Na janela aberta, coloque o nome "Alcântara Machado – Dr. Fomm" e no "botão" **Edit Signal Control**, a qual abrirá uma nova janela (Figura 23).

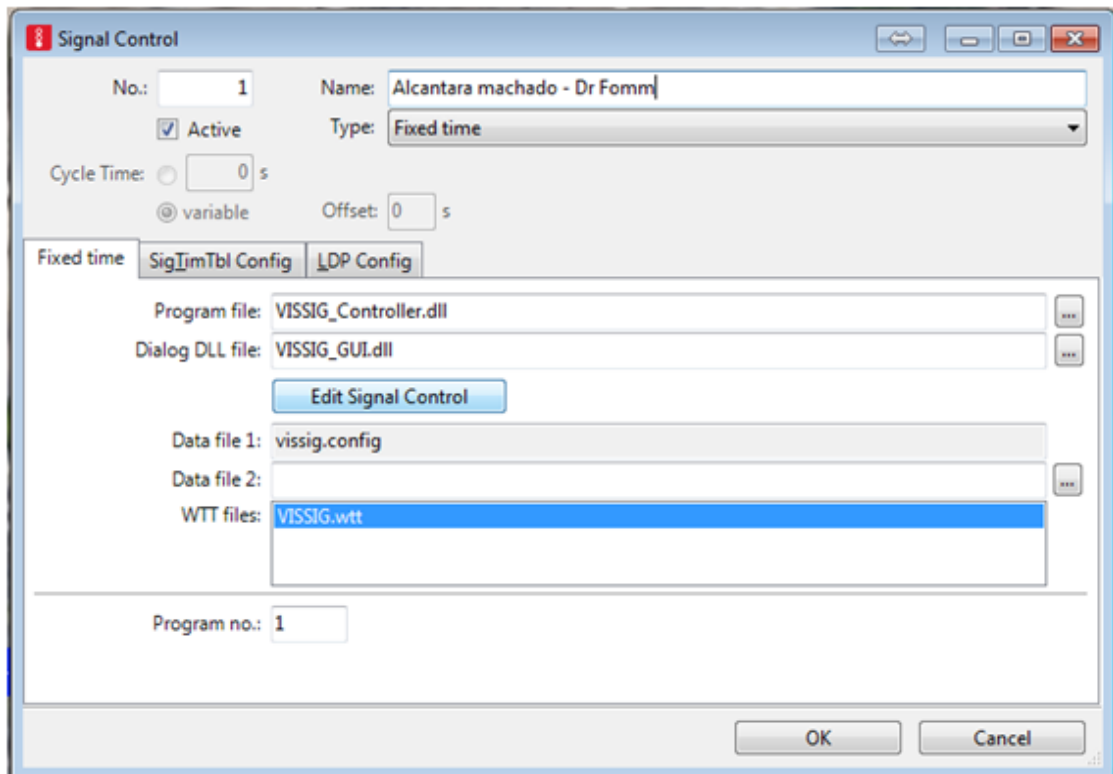


Figura 23

48. Em **SignalGroups**, clique em **New** (indicado por uma cruz em verde) duas vezes para criar dois grupos semafóricos. Nomeie o primeiro como “Alcântara Machado” e o segundo como “Dr. Fomm”.
49. Expanda o menu **Signal Groups** clicando no cursor em cruz (árvore de diretório) configurar cada grupo. Selecione a configuração *red-green-amber* (Figura 24) e não altere os valores de tempo, conforme imagem abaixo. Repita o procedimento para o segundo grupo.

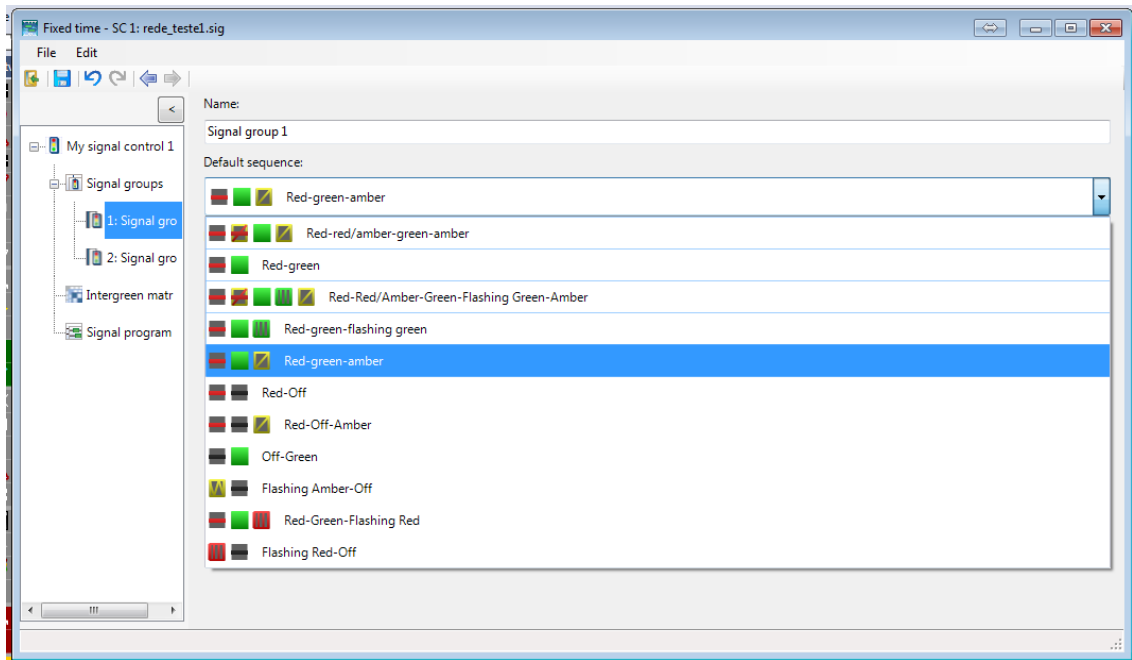


Figura 24

50. Em **intergreenmatrix**, clique em **New** apenas uma vez.
51. Em **signalprogram**, clique **New** apenas uma vez.
52. Em **signalprogram**, clique duas vezes na coluna **cycle time** para começar a configurar.
53. Clique duas vezes na linha selecionada para editar.
54. Na janela de configuração dos tempos semafóricos, preencha 212 segundos como tempo de ciclo.
55. No segundo grupo ("Dr. Fomm"), clique no início da seção verde, conforme imagem e arraste até obter 26 segundos de verde (Figura 25).

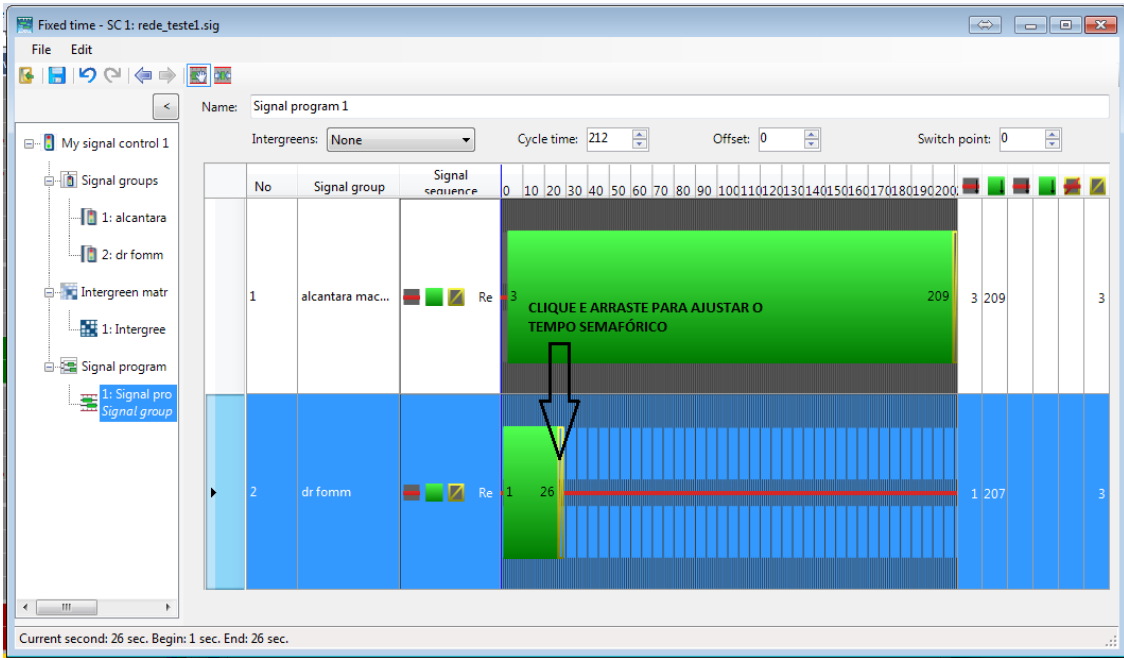


Figura 25

56. Repita o procedimento para o grupo semafórico 1 (“Alcântara Machado”). O resultado final deve ser como o da Figura 26.

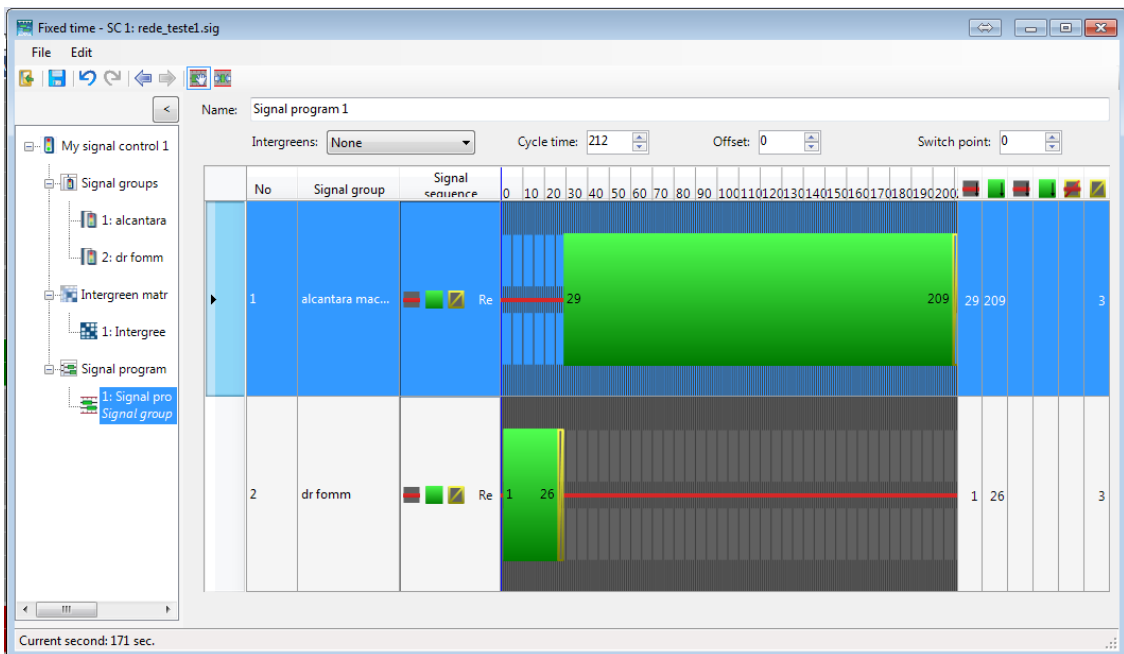


Figura 26

57. Por fim, clique em **File > Save** e salve como **Cruzamento_DrFomm**. Feche a janela de **Signal Control** e clique em OK.
58. Vá em **Lists > IntersectionControl > Signal Heads**.
59. Em **Network objects**, clique em **Signal Heads** e adicione, apertando CTRL e o botão direito. Na janela aberta (Figura 27), altere o nome para “Alcântara Machado” e mantenha as configurações padrão. Clique em OK.

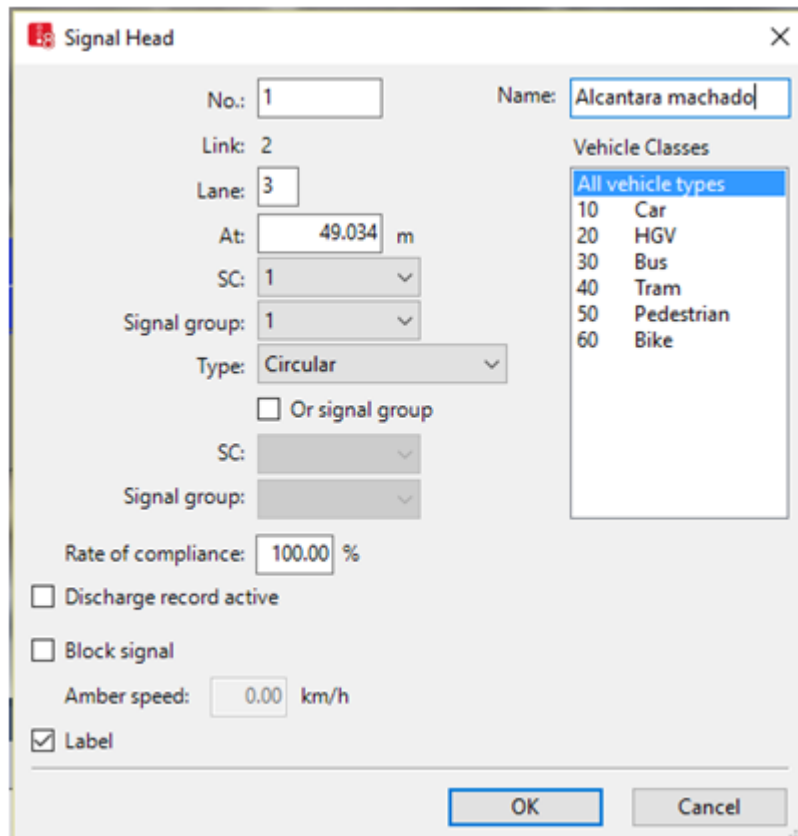


Figura 27

60. Repita o procedimento para cada **faixa** na intersecção, como na Figura 28 a seguir, alterando apenas os nomes das vias.



Figura 28

61. No menu inferior correspondente a lista **Signal Heads**, é necessário trocar os **Signal Groups** (SG), coluna **SG**, ajustando o tipo de semáforo à via em questão, indicada pela coluna **Lane**. Para os semáforos da Av. Alcântara Machado e da faixa reversa, selecione o grupo “AlcântaraMachado - Dr. Fomm 1: Alcântara Machado”, para os outros selecione o segundo grupo. Para a faixa reversa, o semáforo é do primeiro grupo (Figura 29).

Count	No	Name	Lane	Pos	SG	Type
1	1	Alcanta	2: Alc	49,127		
2	2	alcanta	2: Alc	49,206	1: Alcantara machado - Dr Fomm - 1: alcantara machado	
3	3		2: Alc	49,196	1: Alcantara machado - Dr Fomm - 2: dr fomm	
4	4		1: Dr.	136,989	1: Alcantara machado - Dr Fomm - 2: dr fomm	Circular
5	5		1: Dr.	136,857	1: Alcantara machado - Dr Fomm - 2: dr fomm	Circular
6	6		1: Dr.	136,837	1: Alcantara machado - Dr Fomm - 2: dr fomm	Circular
7	10		3: Faix	229,978	1: Alcantara machado - Dr Fomm - 1: alcantara	Circular
8	11		3: Faix	229,978	1: Alcantara machado - Dr Fomm - 1: alcantara	Circular

Figura 29

Configuração de ônibus

62. Em **Network Objects**, vá em **Public Transport Lines**. Aperte com o botão direito e segure o botão CTRL. Na Av. Alcântara Machado, clique no início desse link, arrastando a rota de ônibus criada até o final dessa avenida. Para finalizar aperte o botão esquerda.
63. Na janela aberta, **PT line**, altere o nome da linha para “8025-25” e configure a opção **Desired Speed Distribution** para 25. Clique OK.
64. Vá em **Lists > Public Transport > PT lines**.
65. Com a lista aberta, clique duas vezes sobre a linha correspondente ao ônibus criado e abra a janela **Departure Times**. Clique com o botão direito e na opção **Generate Departure Times** para gerar os tempos de partida dos ônibus. Configure como na Figura 30. Clique nos OKs.

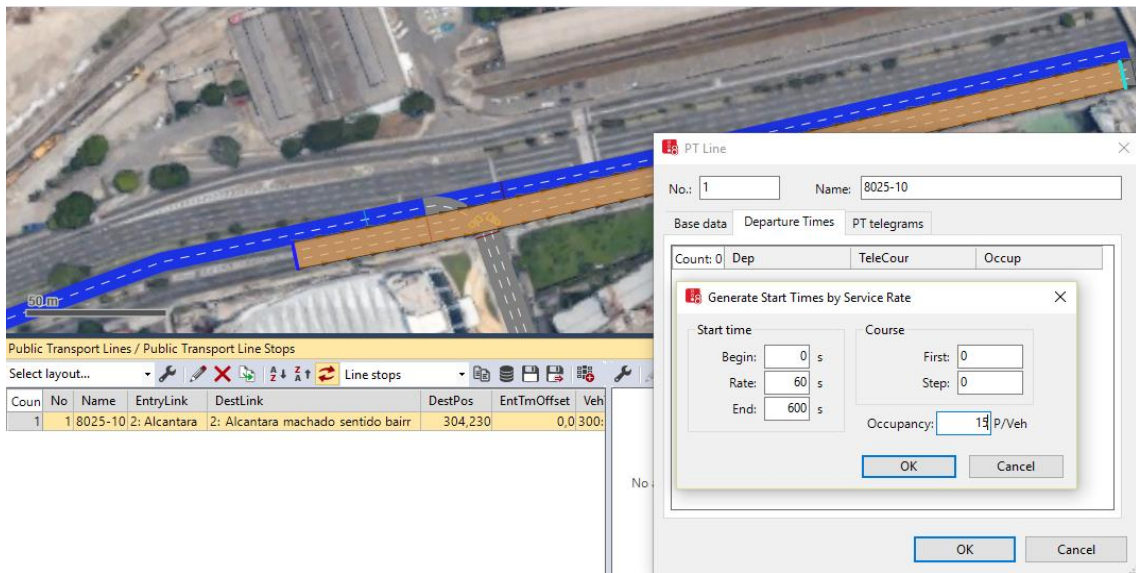


Figura 30

66. Vá em **Lists > Public Transport > Stops**.
67. Em **Network Objects**, selecione a opção **Public Transport Stop**. Aperte o botão CTRL e, com o botão direito, selecione um ponto da Av. Alcântara Machado e arrastando o retângulo até algum ponto (Figura 31).

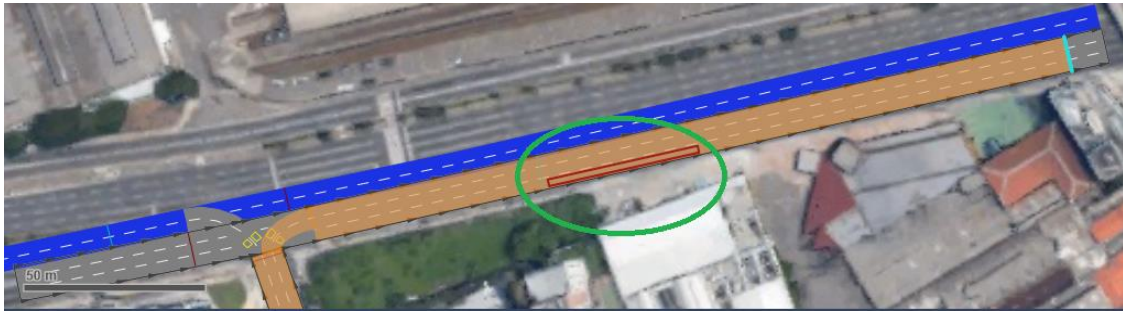


Figura 31

68. Na janela aberta (Figura 32), configure length para 15 metros. Clique também na aba **Boarding Passengers**. Nessa aba, clique no painel branco com o botão direito e selecione **Add**. Altere como na Figura 32:

Count	Volume	TimeFrom	TimeTo	AllPTLines	PTLines
1	200	0	99999	<input checked="" type="checkbox"/>	

Figura 32

Configurando os pontos de coleta de dados

69. Vá em **Lists > Measurements > Data Collection Point**.
70. No menu **Network Objects**, selecione a opção **Data Collection Point**. Aperte CTRL e com o botão direito, coloque-os em cada faixa das vias: Faixa Reversa, Av. Alcântara Machado e Dr. Fomm, nos pontos indicados na Figura 33.

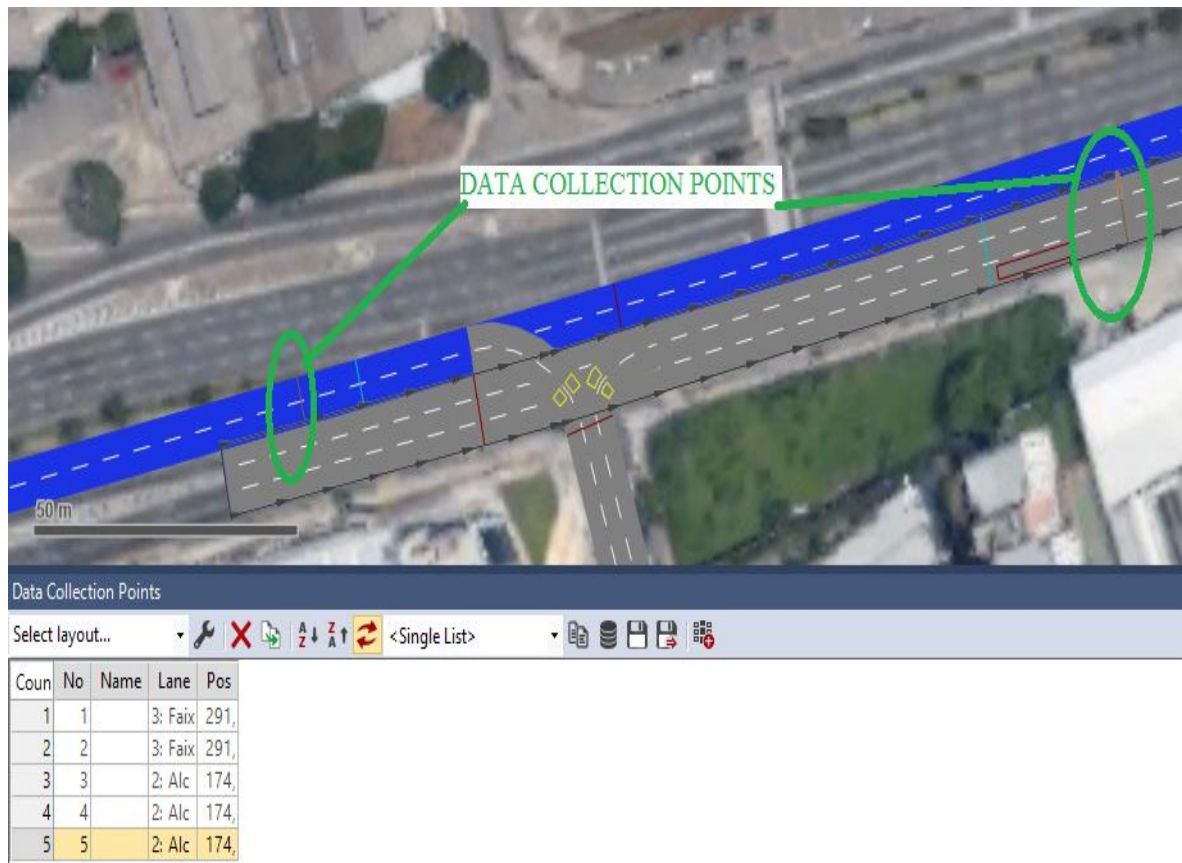


Figura 33

71. Vá em **Evaluation > Configuration**. Selecione as seguintes opções para determinar os intervalos de coleta de dados como na Figura 34:

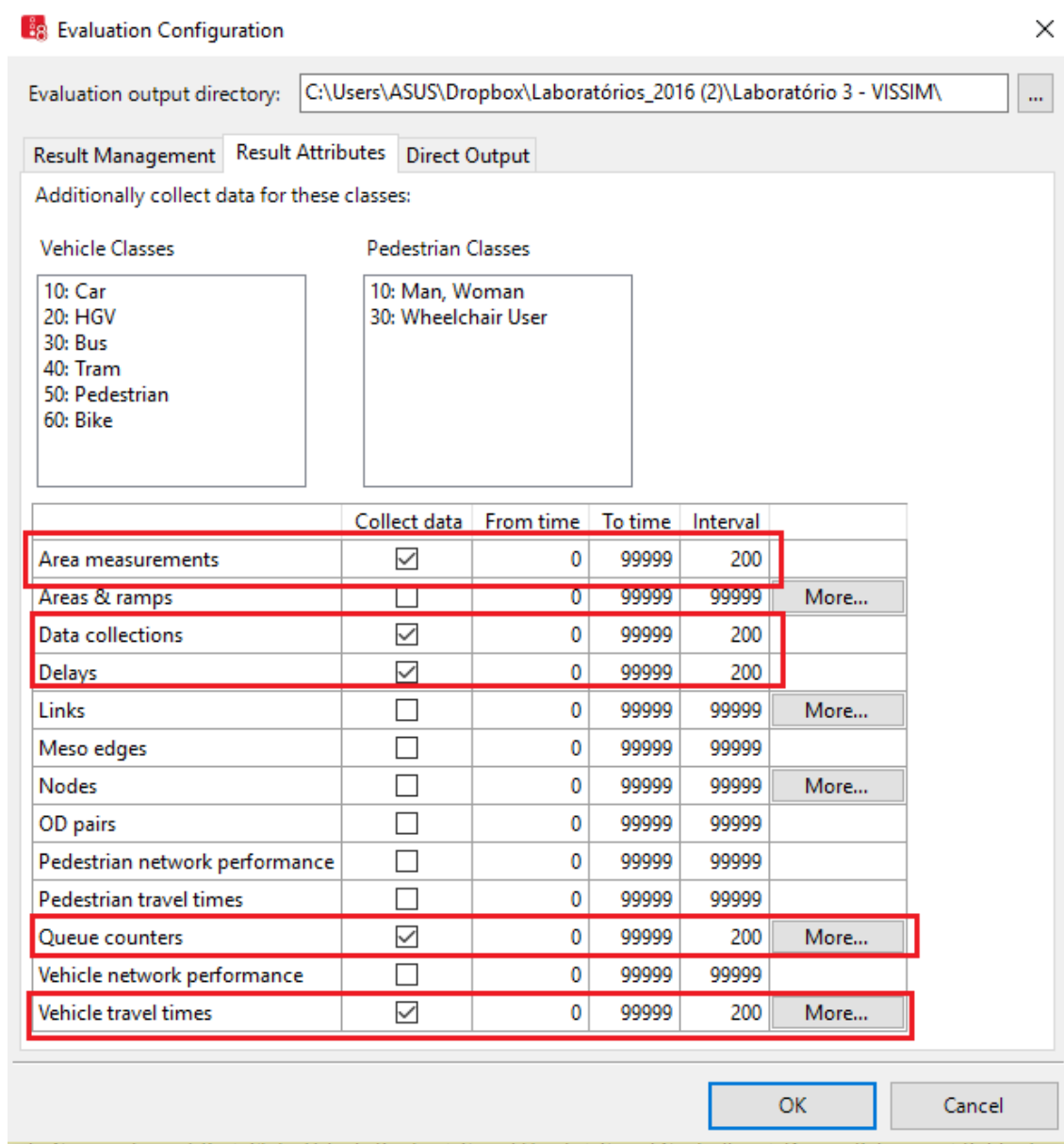


Figura 34

72. Vá em **Lists > Measurements > Data Collection Measurements**. Unificaremos os coletores de dados de cada avenida. Configure, como no exemplo da Figura 35, os coletores das Faixas Transversais e da Av. Alcântara Machado. Selecione de acordo com os seus conectores. Clique com o botão direito na **Caixa de Lists** e selecione **Generate All (Grouped)**.

Dica: Utilize o Quick View (no canto inferior direito) para saber o número de cada Data Collection Point.

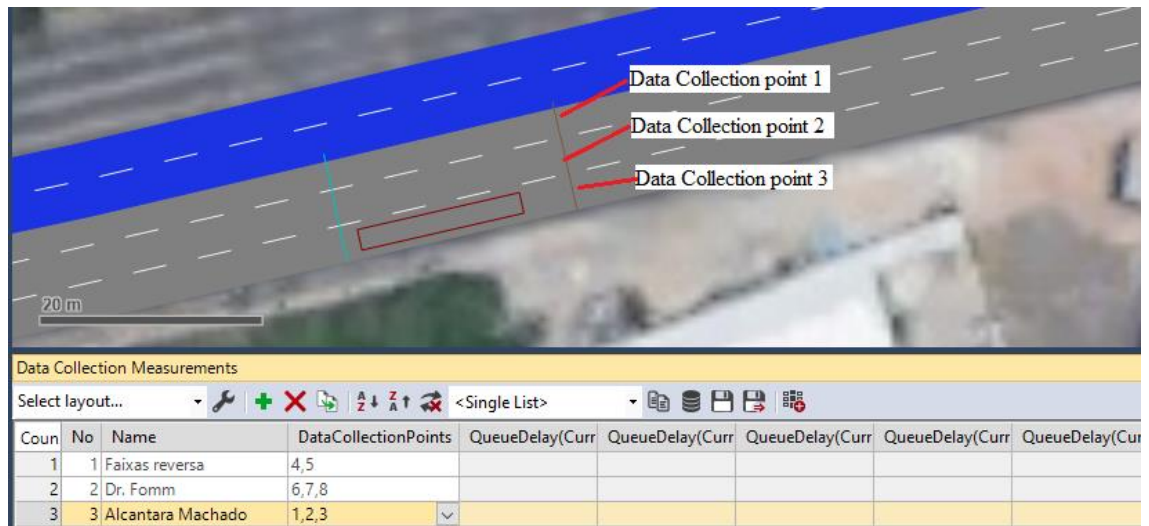


Figura 35

73. No menu **Network Objects** selecione **Vehicle Travel Times**. Aperte CTRL e com o botão direito clique no início da Av. Alcântara Machado, arrastando até o final, clicando com o botão esquerdo para finalizar.
74. Na janela aberta, configure **Distance** para 200 metros. Clique OK.
75. Agora que já configuramos a coleta dos resultados, podemos analisar os resultados enquanto simulamos a rede.

Análise do desempenho da rede

76. Abra os Menus: **Lists > Results > Data Collection Results e Vehicle Travel Time Results.**

77. Inicie a simulação e alterne entre as telas de **Data Collection Results e Vehicle Travel Times Results**, para acompanhar os dados da simulação (Figura 36).

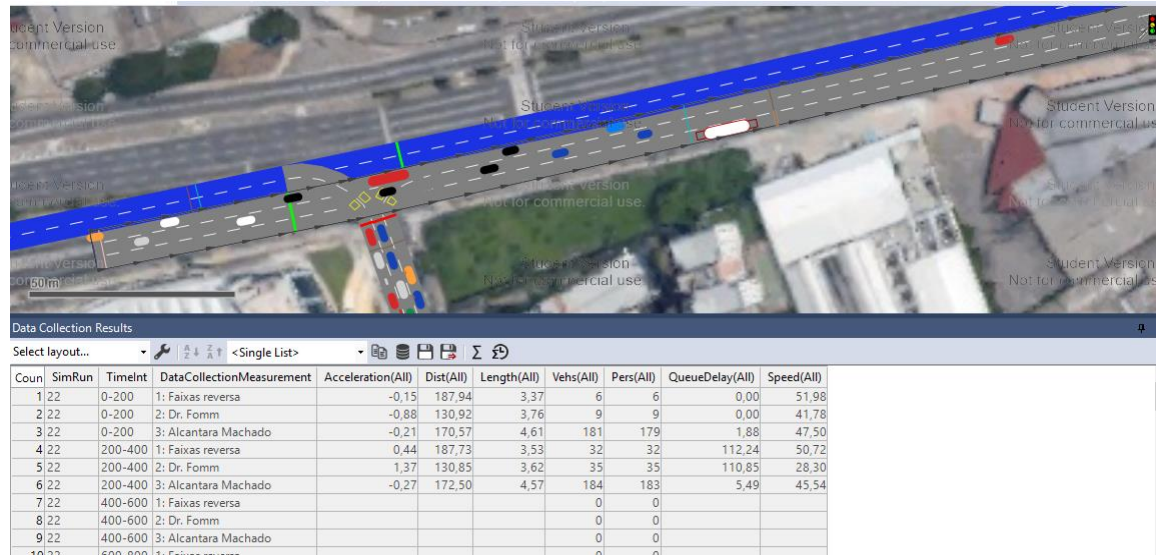


Figura 36