

**PTR 2580 / PTR5917**

**Sistemas Inteligentes de Transportes  
(ITS)**

**ATIVIDADE PRÁTICA 09**

**VISSIM (Criação de controle semafórico  
atuado)**

**DOCENTE**

Prof. Dr. Claudio Luiz Marte

**ROTEIRO**

Gustavo Maciel de Camargo –

Elaboração

Vínicius Gonçalves Ribeiro – Revisão

Daniela Paula Saporito Penteado – Revisão

*São Paulo*

*Primeiro semestre de 2019*

## Laboratório de ITS: Criação de controle atuado com VisVAP

No ambiente do Vissim pode-se simular a implantação de sistemas semafóricos atuados, isto é, semáforos que variam o seu ciclo semafórico de acordo com a demanda. Desse modo, é possível verificar o resultado da implantação de um modelo de prioridade ativa para os ônibus. Como pode ser observado na figura 1 um pedido de prioridade é emitido quando o ônibus se aproxima. Dessa forma, o controlador semafórico poderá mudar as fases dos semáforos caso seja desejado pelo operador.

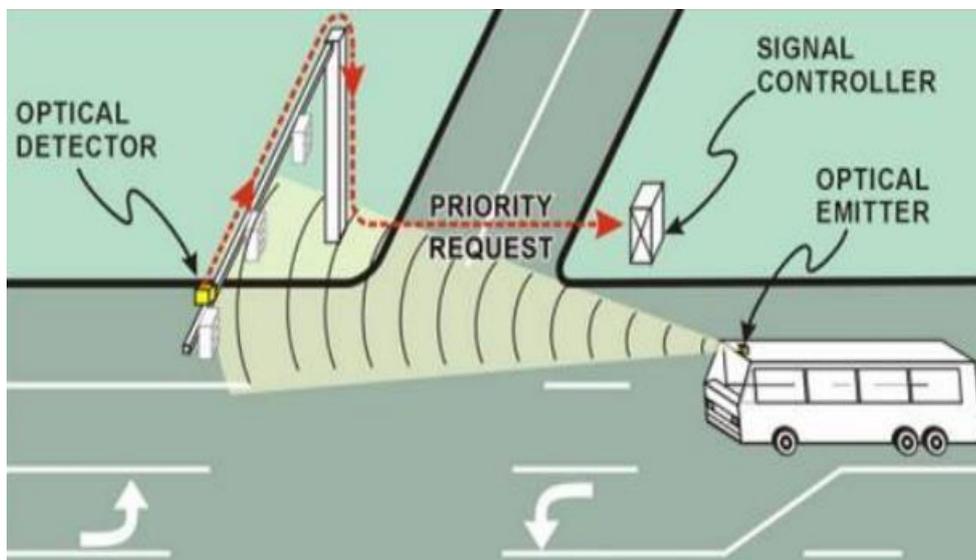


Figura 1 – Exemplo de prioridade ativa

Nesse laboratório, serão simulados dois tipos de prioridade ativa, conforme ilustrado na Figura 2: a prioridade incondicional e a condicional. Na primeira, o ônibus recebe a prioridade independentemente da situação, enquanto que, na segunda, certos requisitos devem ser satisfeitos para que a prioridade seja concedida.

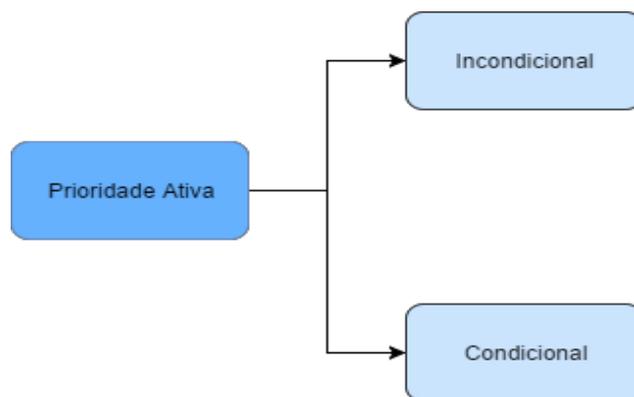


Figura 2 – Estratégia de prioridade

Para que se possa trabalhar na lógica semafórica, como na Figura 3, serão utilizados dois módulos do Vissim. Os estados semafóricos e o entreverdes são definidos no módulo Vissig. Comumente, o arquivo gerado é salvo pelo programa em formato (.sig). Para poder ser utilizado pelo Vissim, no entanto, o arquivo precisa ser exportado para o formato (.pua). Com o segundo módulo utilizado, o VisVAP, é possível criar um fluxograma e sua lógica semafórica, que são salvos geralmente em um arquivo em formato (.vv). Para que o Vissim possa lê-lo, o arquivo deve ser exportado em formato (.vap). Vale lembrar que apenas os arquivos nos formatos (.pua) e (.vap) podem ser modificados com um editor de texto comum (como o bloco de notas).

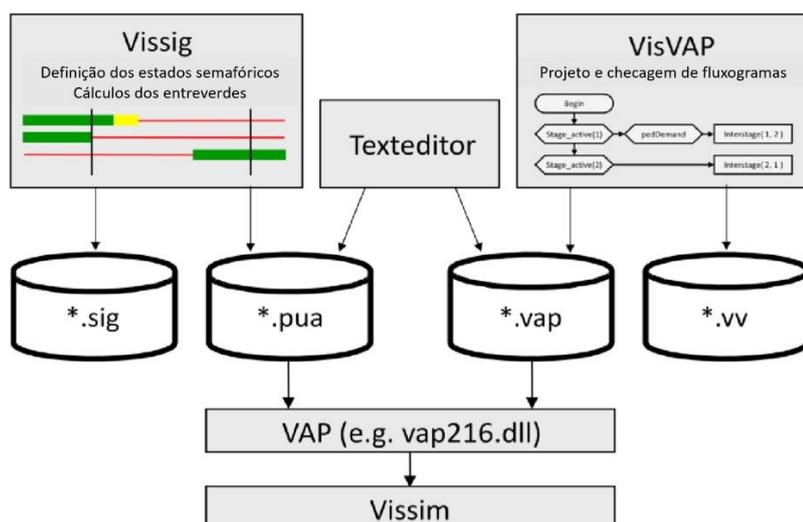


Figura 3 – Funcionamento do VisVAP

1. Abra o Arquivo Lab.VisVAP.vissimpdb (Vissim Project file)
2. Nesse laboratório a primeira situação simulada será um cruzamento sem semáforo. Na aba Project Explorer, clique duas vezes em **Scenarios -> 1:Sem semáforos**.
3. Clique em , **simulation continuous**.
4. Nessa situação, ao se esperar um tempo é possível observar que na via vertical, que possui um sinal de “PARE” (configurado em Conflict Areas) forma-se uma fila de carro, piorando muito o tempo de espera para passar pelo cruzamento. Dessa forma, será inserido um semáforo.
5. Clique em **Stop simulation** . Pode ser que apareça algum aviso *Warning* indicando avisos de erros sobre os *Vehicle Inputs*.

### Criação do Semáforo

6. Na aba Project Explorer, clique duas vezes em **Scenarios -> 2:Com semáforos**.
7. Na aba superior, **Signal Control -> Signal Controllers**.
8. Na lista **Signal Controllers**, clique no símbolo  (**Add**).
9. Na janela aberta, coloque o nome “**Cruzamento**” conforme Figura 4 e na aba **Controller Configuration** selecione **Edit Signal Control**, a qual abrirá uma nova janela Figura 5.

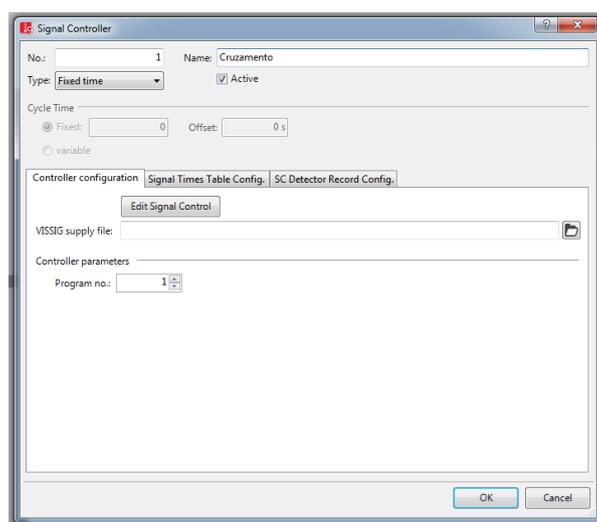


Figura 4

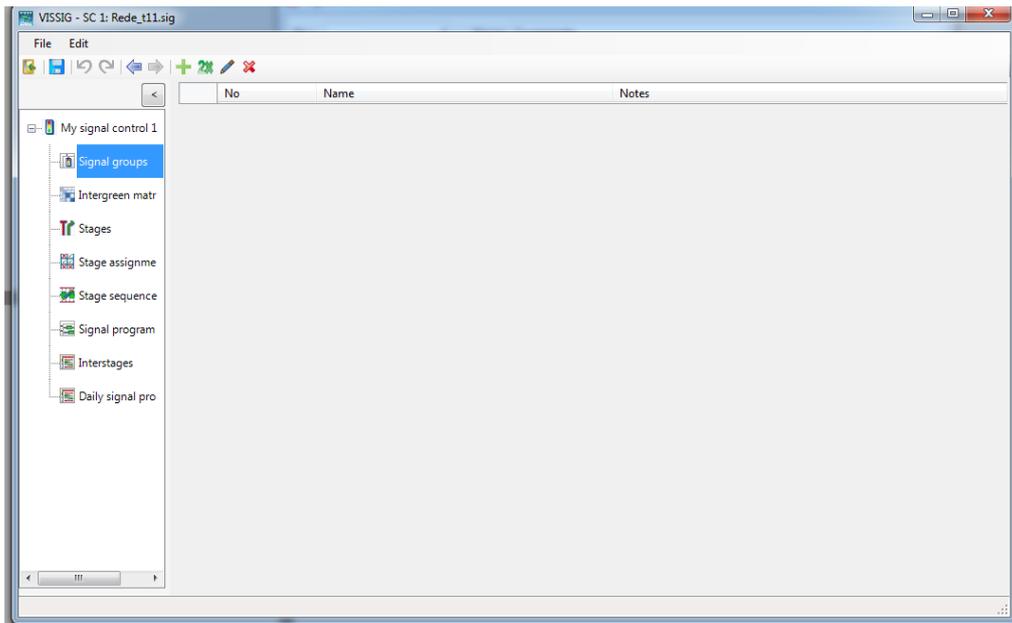


Figura 5

10. Clique em **Signal groups** e no símbolo **+** (Add), duas vezes. Assim serão adicionados dois grupos semafóricos. Grupo semafórico é um conjunto de sinais que recebem simultaneamente o direito de passagem. No caso iremos definir o G1, como “**Avenida\_1**” e o G2 como “**Rua\_2**”. Conforme Figuras 6 e 7.

| No | Name      | Notes |
|----|-----------|-------|
| 1  | Avenida 1 |       |
| 2  | Rua 2     |       |

Figura 7

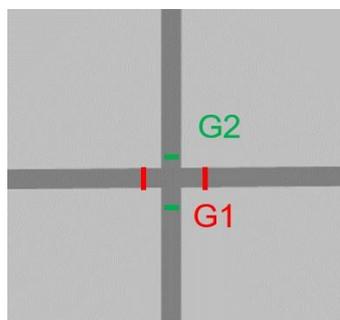


Figura 6

11. Expanda o menu **Signal Groups** clicando no cursor em cruz (árvore de diretório) para configurar cada grupo. Na opção **Default Sequence:** Selecione a configuração **red- green-amber** (Figura 8) e não altere os valores de tempo, conforme Figura 8. Repita o procedimento para o segundo

grupo.

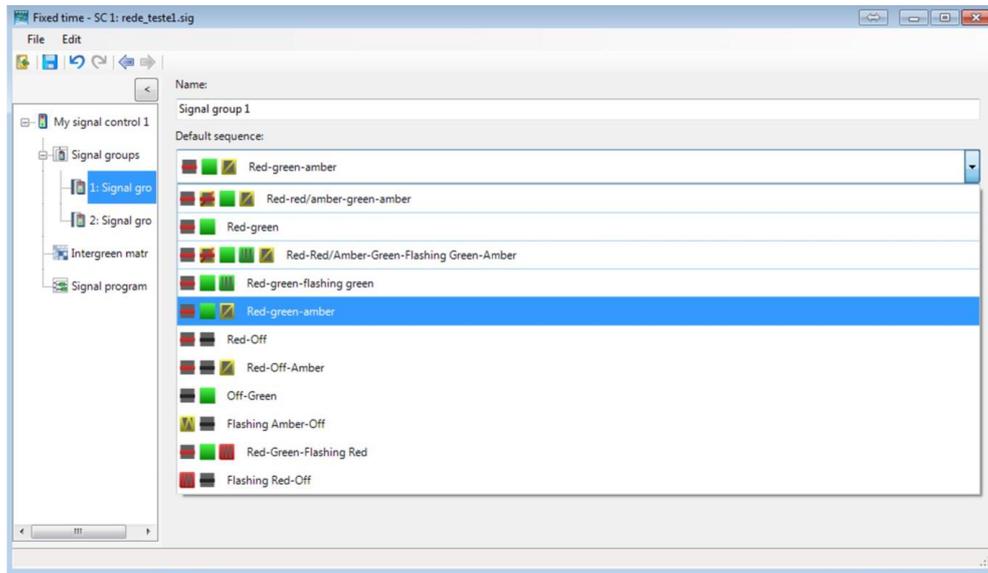


Figura 8

12. A seguir será configurada a matriz de entreverde. Em **intergreenmatrix**, clique em **+** (**Add**), apenas uma vez e em seguida em **Edit** . O entreverde é definido como a soma do tempo de amarelo e o tempo de vermelho geral, aquele em que todos os veículos estão parados. O tempo de entreverdes tem a função de garantir que um veículo que não consiga parar ao receber a indicação de sinal amarelo, tenha tempo para concluir a travessia. Como pode ser observado na Figura 9, o veículo deve ser capaz de percorrer a distância  $d_1$  e a distância  $d_2$ .

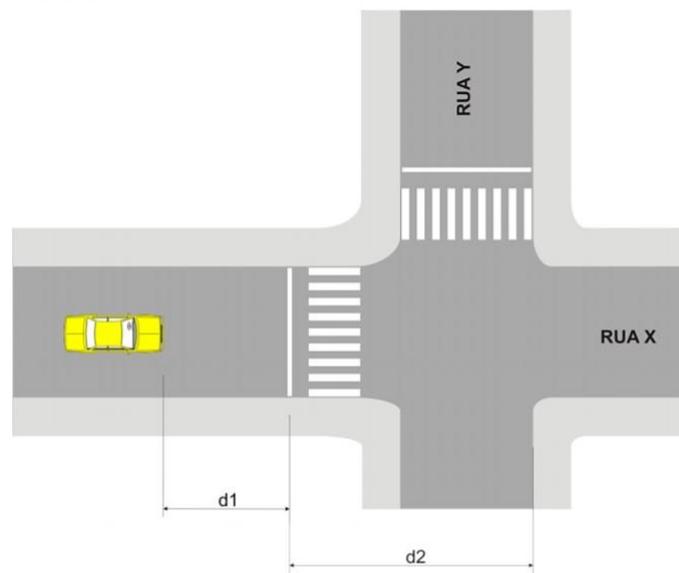


Figura 9

13. Coloque o valor de 5 na matriz, conforme figura 10.

|              | 1 | 2 |
|--------------|---|---|
| 1: Avenida 1 |   | 5 |
| 2: Rua 2     | 5 |   |

Figura 10

14. Em **Stages**, clique duas vezes em **Add**.

15. Em **Stage assignment**, selecione a **1: Intergreen Matrix 1**, na aba **Default Intergreen Matrix** e clique duas vezes nas posições (1,1) e (2,2) da matriz, de modo a deixar igual à Figura 11.

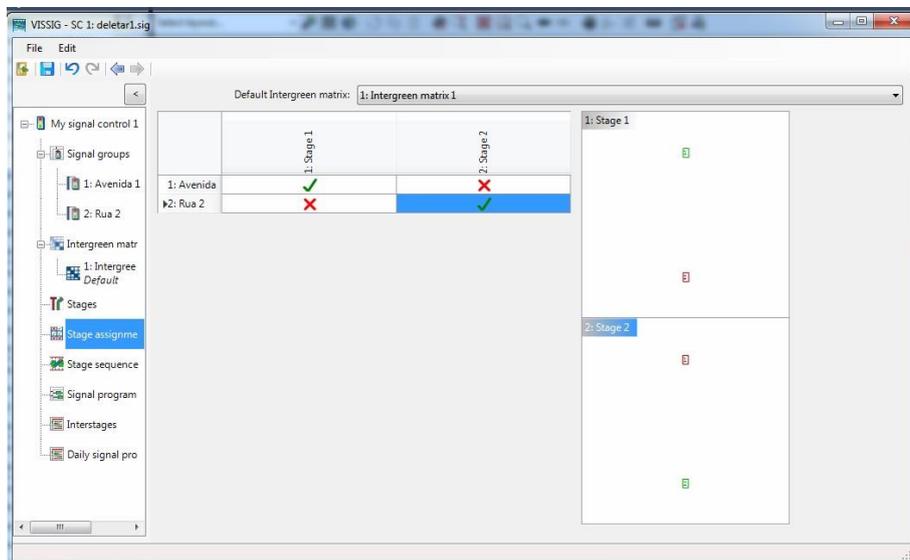


Figura 11

16. Em **Stage sequence**, clique com o botão direito do mouse no número 1 e selecione **Create all interstages**. Interstages definem a troca de estágios semafóricos.
17. Em **Signal program**, clique em Add e em seguida em Edit .
18. Selecione em **Intergreens**: a opção **1: Intergreen Matrix 1** e mova o cilindro verde de forma a ficar igual a figura 12.

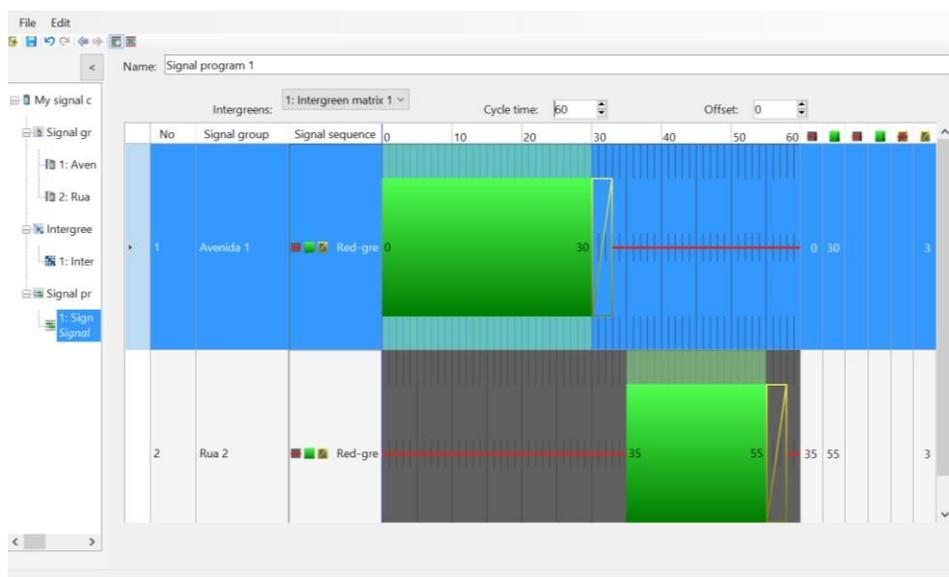


Figura 12

19. Selecione **File->Save as...** e nomeie o arquivo como "Cruzamento" em seguida clique na pasta a esquerda (**Back to Vissim**). .
20. Clique OK em **Signal Controller**
21. A seguir serão adicionados os semáforos na via. No **Network Objects**, escondido no canto esquerdo acima de **Quick View** e selecione **Signal Heads**, .
22. Selecione a via horizontal em um ponto próximo ao cruzamento, clique com o botão direito e selecione **Add New Signal Head**. No **SC – Signal group**: logo abaixo de **Link- Lane** selecione a opção relativa a **Avenida 1**. Então feche a janela.
23. Faça o mesmo procedimento para a outra via horizontal que segue no sentido contrário. A figura 13 indicará como deverão estar posicionados os semáforos.

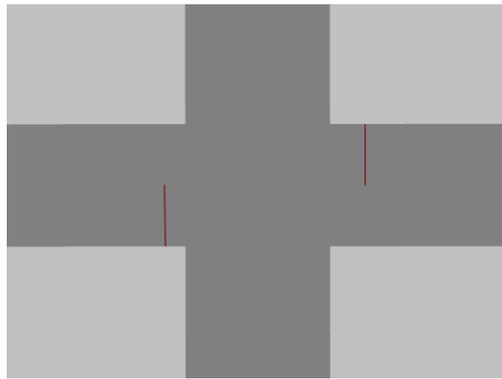


Figura 13

24. Agora, selecione a via vertical, clique com o botão direito e selecione **Add New Signal Head** em um ponto próximo ao cruzamento. Em **SC – Signal group**: selecione a opção relativa a **Rua 2**. Então feche a janela.
25. Faça o mesmo procedimento para a outra via vertical que segue no sentido contrário. A figura 14 indicará como deverão estar posicionados os semáforos.

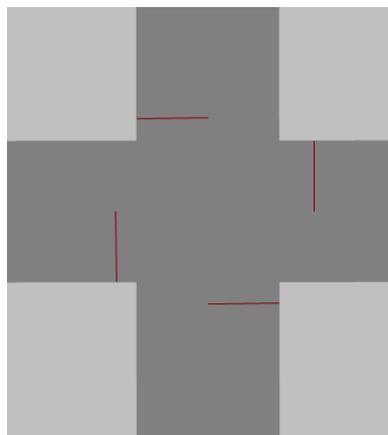


Figura 14

26. Clique em , **simulation continuous**. Pode-se notar que com os semáforos, há uma distribuição mais igualitária do tempo de espera dos veículos, mas os ônibus perdem muito tempo nos semáforos.
27. Clique em **Stop simulation** .

## Criação da Prioridade Incondicional

A seguir controlaremos os semáforos para funcionar de acordo com a presença dos ônibus.

28. Na aba **Project Explorer** no canto esquerdo, clique duas vezes em

**Scenários -> 3:Prioridade Incondicional.**



29. A seguir em **Network Objects**, selecione **Detectors**.

30. Selecione a via horizontal que tem o sentido da esquerda para direita e imediatamente antes do semáforo clique com o botão direito e selecione **Add New Detector**.

31. Na janela aberta selecione **Activation** e em **Vehicle Classes** selecione **30 Bus** e clique em **OK**. Após o detector estar inserido posicione ele de modo que esteja em um longo trecho da pista como na Figura 15.



Figura 15

32. Agora, outro programa será necessário para controlar a lógica semafórica.

No Windows, **Iniciar, Todos os programas, PTV Vision 2016** e selecione o **VisVAP 2.16**.

33. Esse programa, é responsável por lógicas computacionais a partir de

fluxogramas. Selecione **New**.



34. No menu lateral há os diferentes símbolos que podem ser inseridos. O primeiro a

esquerda é o **terminus** . Ele define o começo e o final da lógica do programa. Clique no ícone e então no canto esquerdo superior da área branca, clique com o botão direito em **Insert New Symbol** e digite “**Prioridade incondicional**”.

35. O terceiro ícone é o **Condition** , ele é utilizado para condições lógicas. Se a condição for verdadeira, o comando à direita será realizado. Caso seja falsa, o comando inferior será executado, conforme figura 16.

Clique no ícone e embaixo do Prioridade Incondicional , clique com o botão

direito em **Insert New Symbol**.

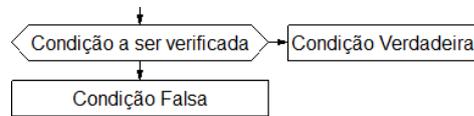


Figura 16

36. Clique com o botão direito no símbolo criado e selecione **VAP Functions...**
37. Em **Groups** selecione a opção **Detector** e em **Functions** selecione a opção **Occupancy time** e, em seguida, aperte **Paste**.
38. No lugar de <no> **digite 1**, e ao lado de Occupancy(1) digite **>0**. O resultado final deve ser **Occupancy(1) >0**. Desse modo será verificado se há ônibus no detector 1. Então clique em **OK**.
39. Com o **Condition** selecionado e embaixo do **Occupancy(1) >0**, clique com o botão direito em **Insert New Symbol** e digite **“Stage\_active(1)”**. Repita o procedimento agora escrevendo, **Stage\_active(2)**, na linha de baixo e na da direita de **Occupancy(1)>0**, de modo a deixar igual a figura 17. Os comandos Stage\_active são funções VAP, elas verificam se determinado estágio esta ativo, assim como a função Occupancy(<no>) é possível acessá-las por VAP Functions... .

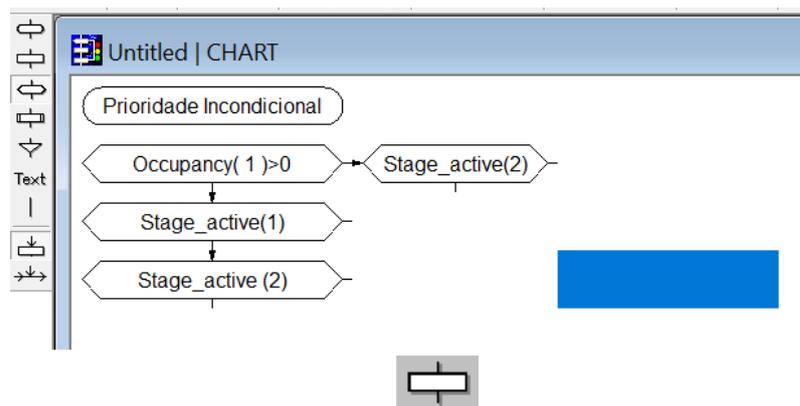


Figura 17

40. O segundo ícone é o **Statement**, ele é usado para comandos e tarefas. Clique no ícone e ao lado de **Stage\_Active(2)**, clique com o botão direito em **Insert New Symbol** e digite **“Interstage(2,1)”**. Ao lado de **Stage\_Active(1)**, clique com o botão direito em **Insert New Symbol** e digite **“Interstage(1,2)”**, a função. De modo a assemelhar com a figura 18. Os comandos Interstages são

funções VAP, elas mudam os estágios ativos, assim como a função Occupancy(<no>) é possível acessa-las por VAP Functions....

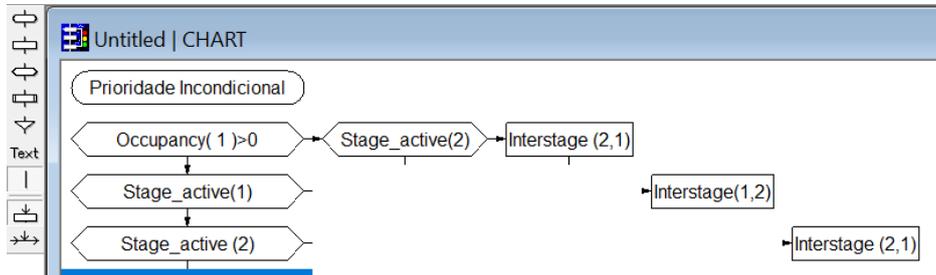


Figura 18

41. Iremos finalizar a lógica, selecionando novamente o **Terminus**  e embaixo do último **Stage\_active(2)**, clique com o botão direito em **Insert New Symbol** e digite “Fim”.
42. Clique no Símbolo “Fim” e selecione **Insert Row** no menu superior. 
43. Então ligaremos os itens através das linhas. Clique no sétimo item a esquerda **Line** . Clique com o botão esquerdo em **Stage\_active(1)**, e clique com o botão direito em **Interstage(1,2)**. Deve se assemelhar a figura 19 o resultado encontrado.

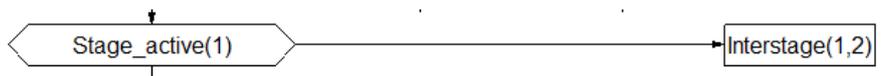


Figura 19

44. Repita o procedimento de clicar com o botão esquerdo no símbolo inicial e em seguida clicar com o botão direito no símbolo de destino, de modo a conseguir chegar no fluxograma da figura 20.

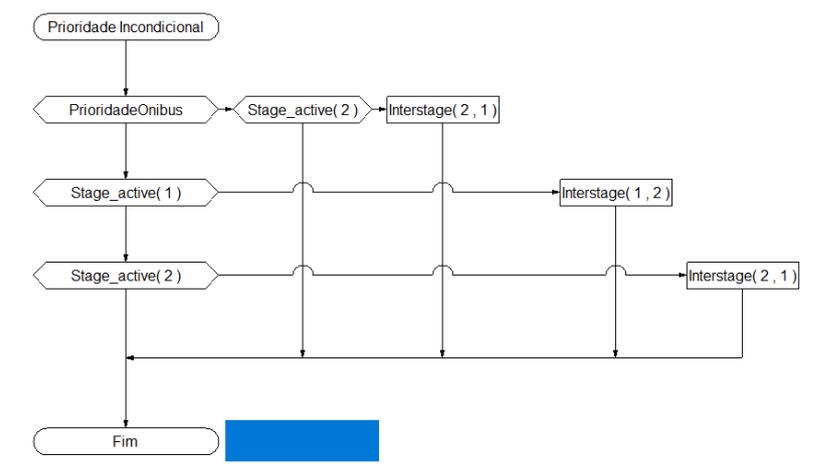


Figura 20

45. Clique em File -> Save As... e salve na mesma pasta o arquivo com o nome de Prioridade\_Incondicional.vv.
46. Agora será necessário criar o arquivo de texto que será usado pelo VISSIM para entender a lógica. Vá em **Compile -> Generate VAP File**.
47. Agora será necessário voltar ao VISSIM, **Signal Control -> Signal Controllers**.
48. Na lista **Signals Controllers**, selecione Edit.
49. Em **VISSIG supply file**: selecione o arquivo **Cruzamento.sig**
50. Selecione **Edit Signal Control**.
51. Na janela aberta, vá em **File -> Export -> PUA**.
52. Em save as... clique em "...", digite **Estagios\_semafóricos** e **salvar** e selecione para começar o **1:Stage 1** e clique em Export.
53. Clique em na pasta a esquerda (**Back to Vissim**). 
54. Na opção **type**: selecione **VAP**.
55. Na aba **Controller configuration**, no campo **Logic file**: escolha o arquivo **Prioridade\_Incondicional.vap**.
56. No campo, **Interstages file**: escolha o arquivo **Estagios\_semafóricos.pua**
57. Clique em **OK**.
58. Na aba superior vá em **Evaluation -> Window -> Signal Times Table** Clique em **OK**.
59. Clique em , **simulation continuous**.

60. Deve ser possível visualizar que independentemente da situação os ônibus terão prioridade.
61. Clique em **Stop simulation** .

### **Criação da Prioridade Condicional**

62. Na aba Project Explorer, clique com o botão direito em **Scenarios** -> **3:Prioridade Incondicional**. -> **Duplicate**
63. Em **Scenarios**, clique com o botão direito em **Edit Project Structure...**
64. Selecione a aba **Scenarios** e edite a coluna **Name** da linha 4 para **Prioridade Condicional**.
65. Aperte **Close**
66. Em **Project Explorer** clique duas vezes em **Scenarios** -> **4:Prioridade Condicional**.
67. Na lista **Signals Controllers**, clique em **Count: 1** e selecione **Edit**.
68. Agora no campo **Logic File**: selecione o arquivo **Condicional.vap**.
69. Clique em **OK**. O arquivo escolhido possui a configuração da Figura 21(n).  
A lógica do VisVAP é repetida a cada segundo de simulação, dessa forma o intervalo entre os ônibus é acrescido em 1 segundo (1). Dessa forma é verificado se há ônibus (2) e se tiver ônibus é verificado se o intervalo entre eles é maior que o headway de 30 segundos (3). Se o intervalo for maior que 30, o intervalo será zerado (4), e então será verificado se o estágio ativo é o 2(5) e então os ônibus receberão a prioridade de passagem, caso não tenha ônibus o programa irá rodar a programação semafórica normal.

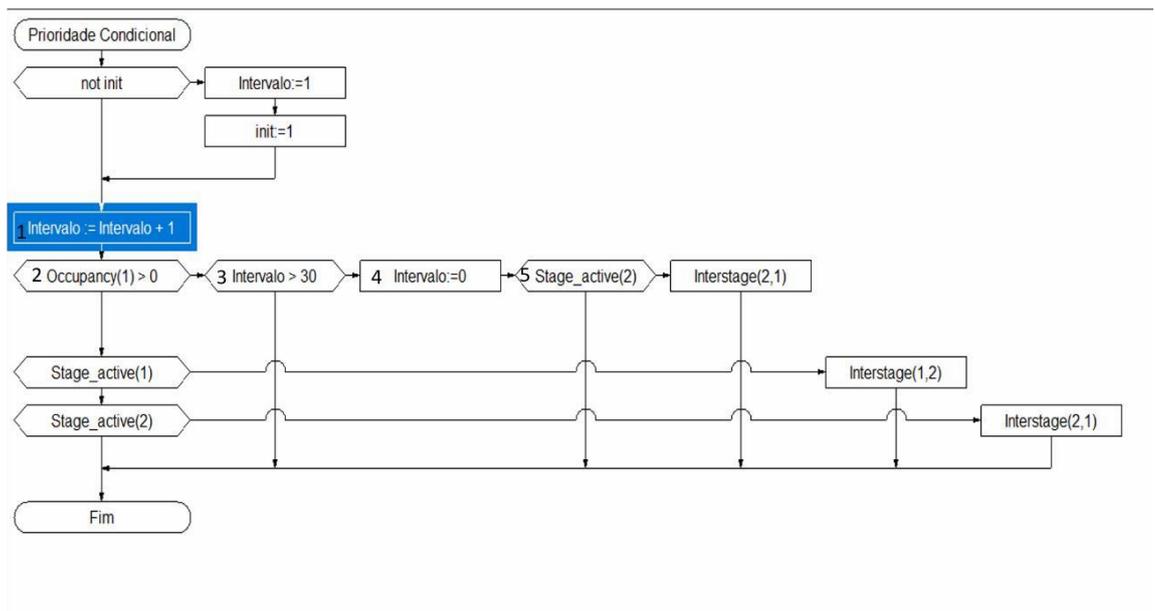


Figura 21

Esse arquivo foi feito de modo a permitir que os ônibus possuam prioridade sobre a via secundária apenas caso eles estejam atrasados. Dessa forma, procura-se diminuir o tempo perdido na Rua\_2.

70. Clique em , **simulation continuous**.

Espera-se que seja possível observar, que a maior parte dos ônibus consigam atravessar o cruzamento, no entanto é possível que eles fiquem parados nos semáforos caso o seu Headway seja inferior ao programado.