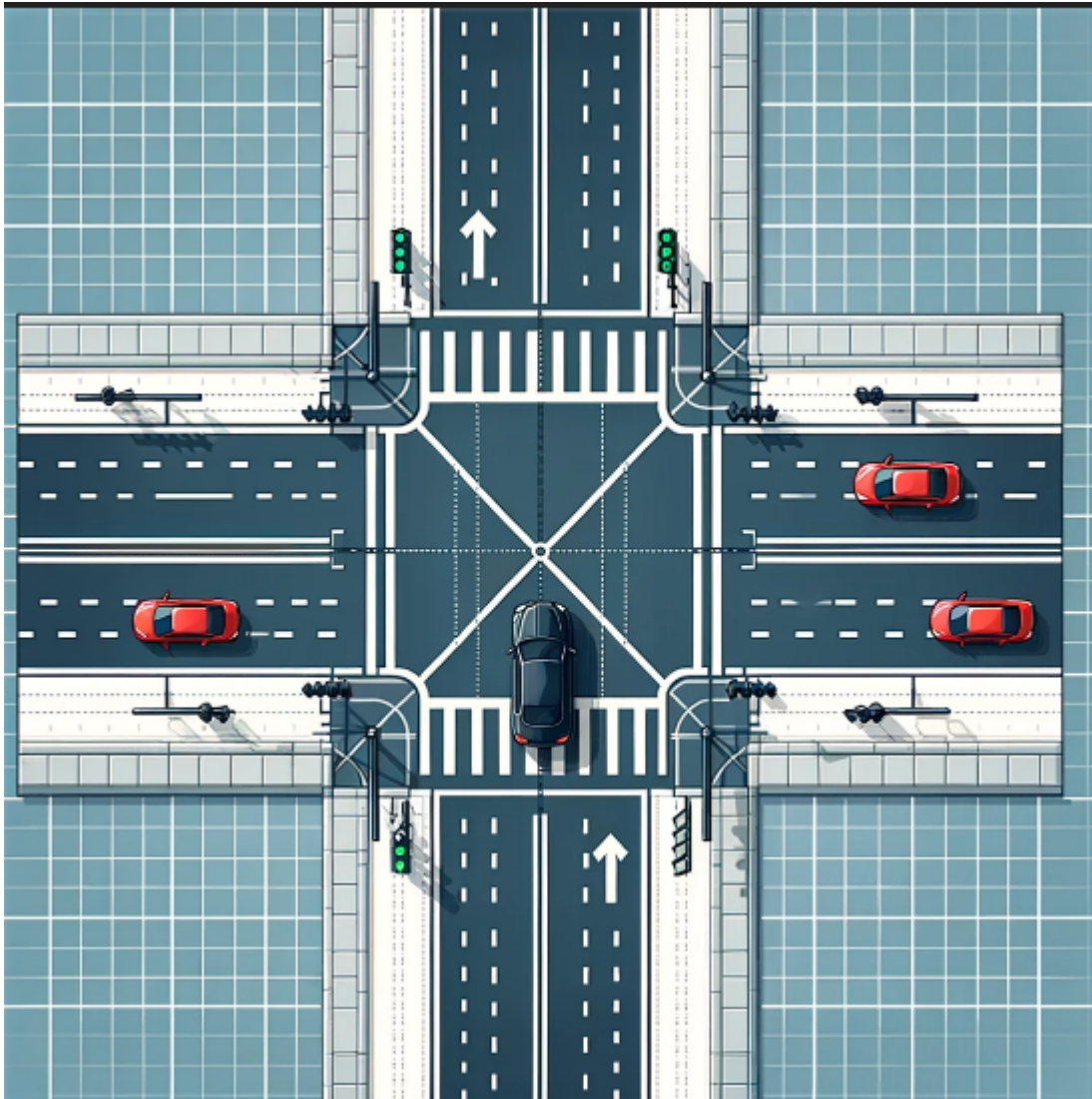


# Projeto 1 - SED

Sabrina Cardoso e Dhara Pamplona

## Introdução



O controle eficiente do tráfego em cruzamentos de vias é crucial para garantir a segurança e a fluidez do transporte urbano. Neste relatório, apresentamos o desenvolvimento de um Sistema de Controle de Tráfego para um cruzamento de quatro vias, utilizando a teoria do controle supervisório e a ferramenta Supremica. Nosso objetivo é projetar um sistema que não só minimize o tempo

de espera e evite congestionamentos, mas também assegure a segurança de todos os usuários da via, incluindo veículos e pedestres.

O projeto é estruturado em diversas etapas que abrangem desde a definição do modelo até a validação e otimização do sistema. Inicialmente, definimos os objetivos e requisitos do sistema, destacando a importância de priorizar a eficiência e a segurança. Em seguida, identificamos os estados dos semáforos para veículos e pedestres, considerando também estados intermediários para transições seguras.

Utilizando a ferramenta Supremica, modelamos o comportamento dos semáforos e o fluxo de tráfego e pedestres por meio de autômatos finitos. Incorporamos variáveis e guardas para representar as condições do tráfego e as transições entre os estados dos semáforos. Em seguida, realizamos simulações para verificar o comportamento do sistema sob diferentes cenários de tráfego, visando identificar e corrigir possíveis falhas de segurança ou eficiência.

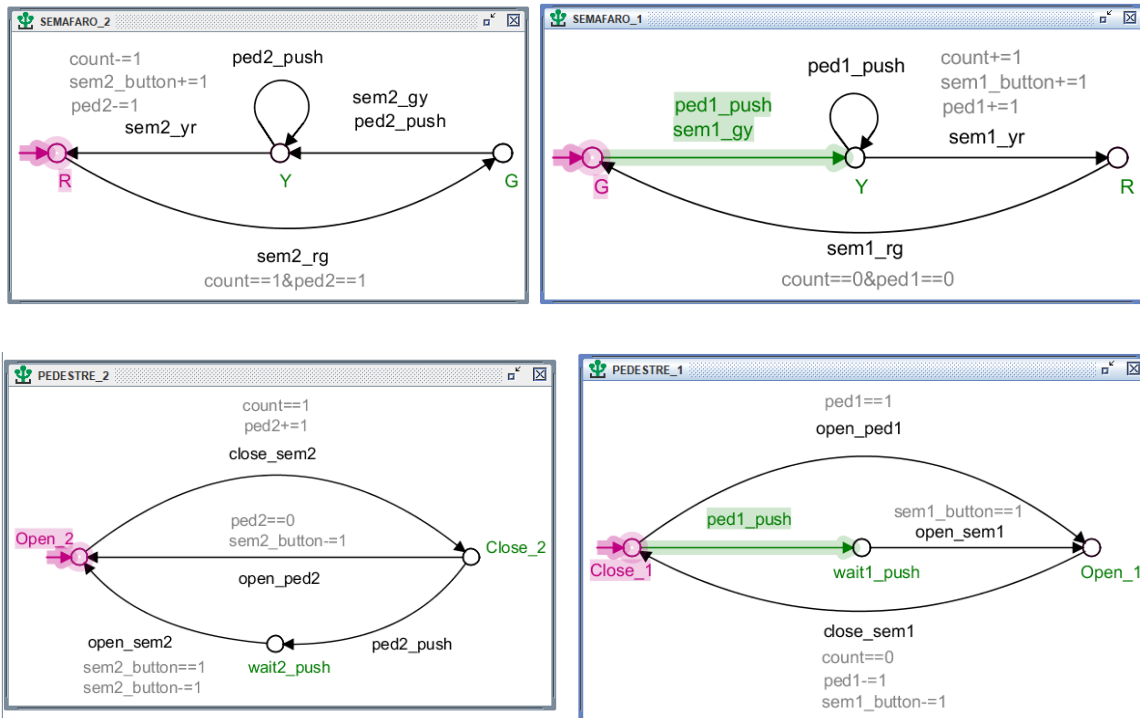
Além disso, abordamos a síntese de supervisores, um processo essencial que envolve a criação de um modelo formal que represente tanto a planta (o cruzamento) quanto as especificações de controle desejadas. Destacamos a importância da verificação e validação do supervisor resultante para garantir que ele atenda às especificações de controle em todas as condições possíveis.

## Funcionamento

Basicamente, temos um cruzamento com 2 semáforos e 4 faixas de pedestre. Além disso, há duas vias, uma por onde os carros vão se locomover no sentido Sul-Norte e outra no sentido Oeste-Leste. Para simplificar nosso problema, iremos simplificar para apenas duas faixas de pedestre. Abaixo temos

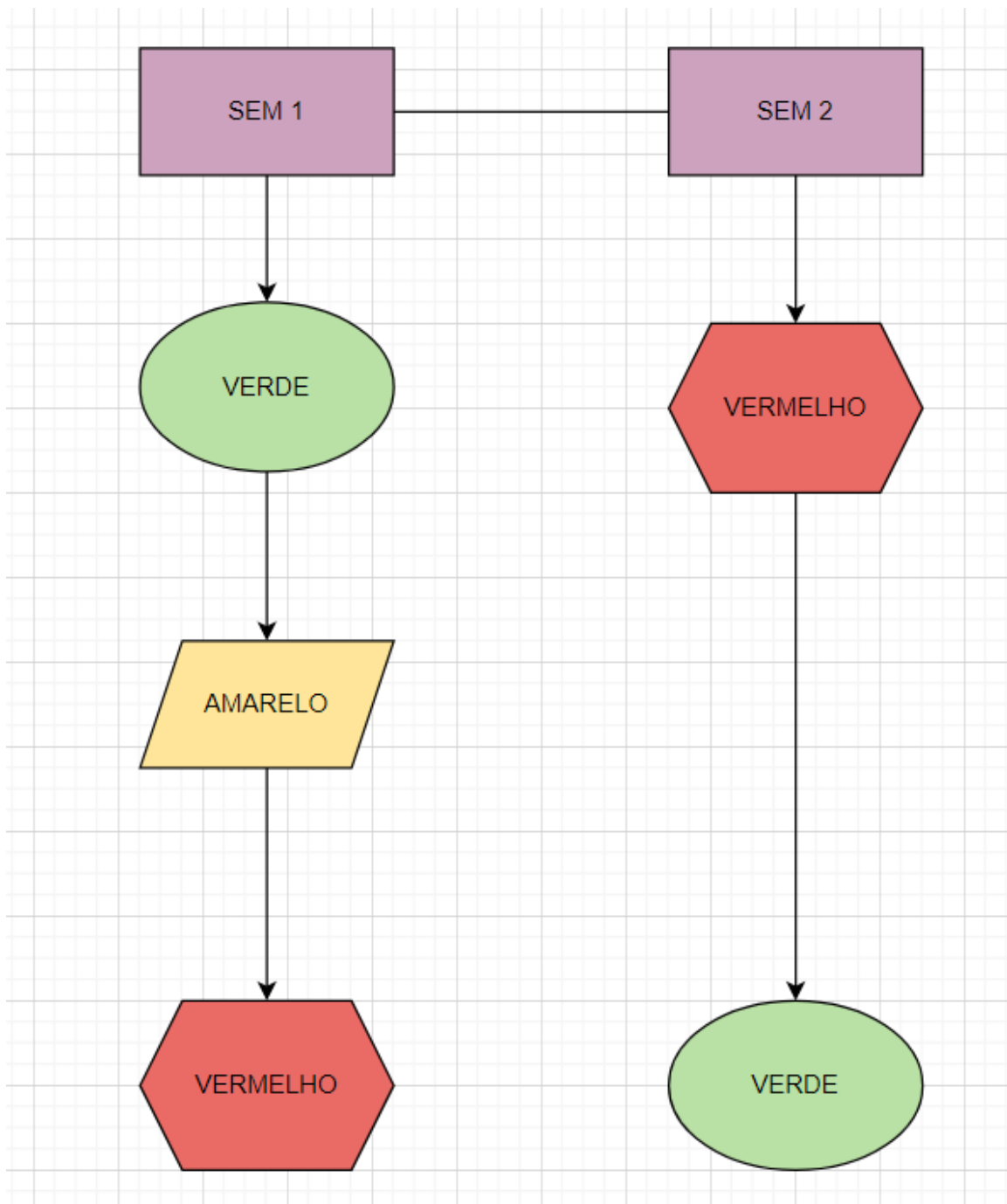
### 1. Estado Inicial:

Todos os semáforos para veículos e pedestres começam em um estado inicial padrão, geralmente indicando a preferência para veículos na via principal e pedestres aguardando para atravessar nas faixas correspondentes.



## 2. Semáforos para Veículos:

Quando os semáforos para veículos estão verdes na via principal, os veículos têm permissão para avançar diretamente pelo cruzamento. Se os semáforos estiverem vermelhos, os veículos devem parar e aguardar a próxima abertura. Outro fator importante é que os carros não tem permissão para virar à esquerda ou à direita, apenas seguir em frente. Na imagem abaixo mostra como deve ser a sequência de cores de um semáforo.



### 3. Semáforos para Pedestres:

Quando os semáforos para pedestres estão verdes, os pedestres podem atravessar a via em segurança. No caso dos semáforos estarem vermelhos, os pedestres devem aguardar na calçada, mesmo que não tenha carros passando.

### 4. Troca de Sinais:

Após um intervalo de tempo pré-determinado, os semáforos alternam entre os estados de veículos e pedestres. Durante a mudança de sinais, há um

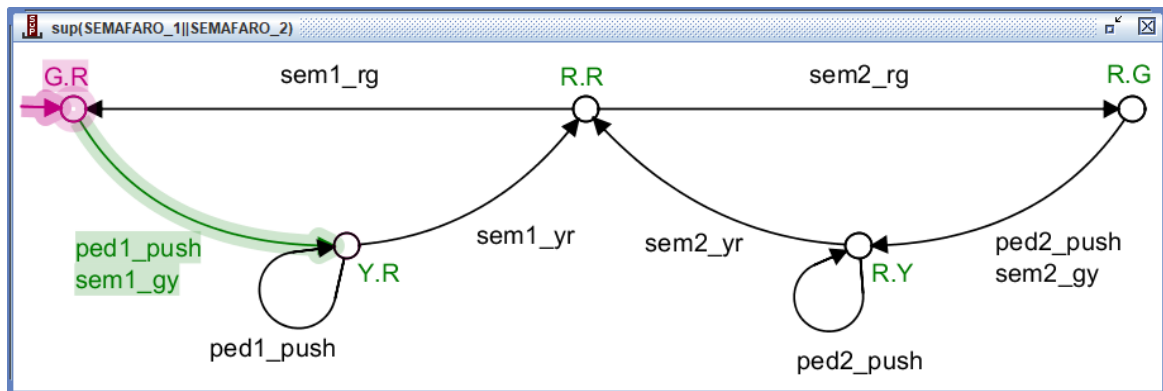
breve período onde ambos os semáforos podem estar vermelhos para permitir a passagem segura de pedestres.

## 5. Contadores

- a. **Count:** Utilizado para fazer a sincronização dos semáforos dos carros para garantir que eles não fiquem Verdes ao mesmo tempo e também não fique um amarelo e o outro verde.
- b.
- c. **Ped1:** Utilizado para fazer a sincronização entre o semáforo 1 e a faixa de pedestre 1, de tal modo que o semáforo 1 só ficará verde quando a faixa de pedestre ficar vermelha. E a faixa de pedestre só ficará verde quando o semáforo ficar vermelho. Isso garante a segurança dos pedestres.
- d. **Ped2:** Mesmo funcionamento de Ped1, mas para o semáforo 2 e a faixa de pedestre 2.
- e. **sem1\_button:** Utilizado para fazer a sincronização entre o semáforo 1 e a faixa de pedestre 1 quando o botão da faixa de pedestre for acionado. De tal modo que o semáforo 1 só ficará verde quando a faixa de pedestre ficar vermelha. E a faixa de pedestre só ficará verde quando o semáforo ficar vermelho.
- f. **sem2\_button:** Mesmo funcionamento de sem1\_button, mas para o semáforo 2 e a faixa de pedestre 2.

## 6. Supervisor Semáforos.

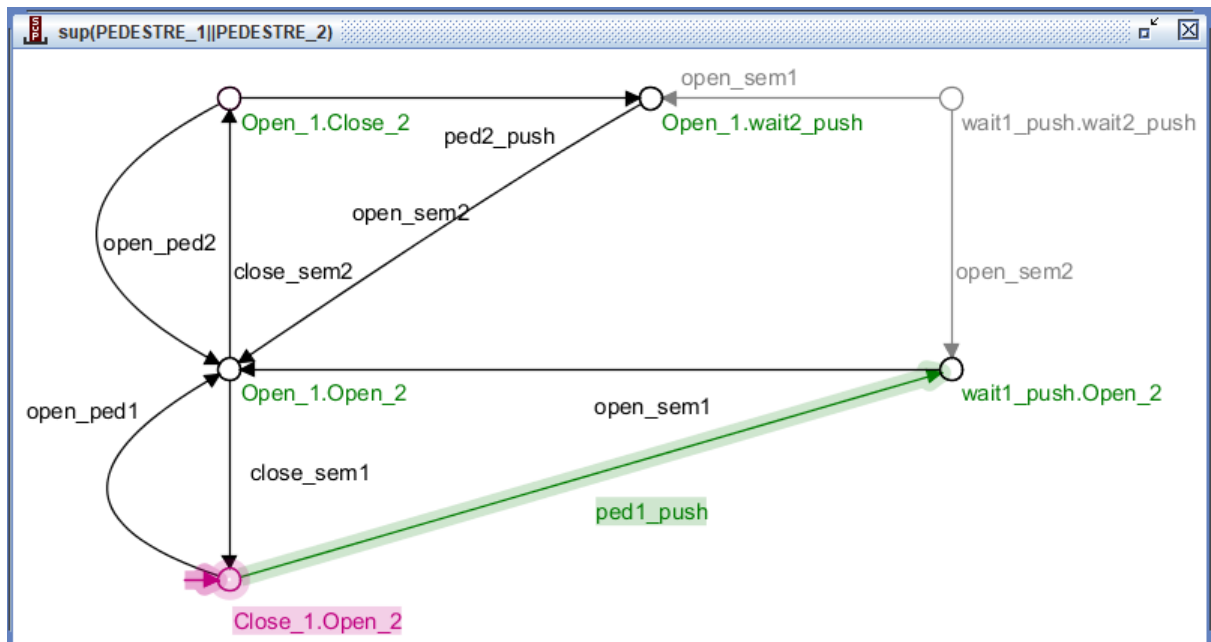
No supervisor do semáforo, é possível observar que eles nunca irão ficar Verdes ao mesmo tempo, isso garante que não haja colisão entre carros e nem entre pedestre e carros, desse modo, o ideal seria que sempre que tivermos um semáforo verde o outro fique vermelho, o que não ocorre sempre devido aos estados intermediários.



## 1. Supervisório da faixa de pedestre

No supervisório do pedestre, é possível observar que ele está sincronizado com o semáforo dos veículos mesmo sem o pedestre apertar o botão. Ou seja, o pedestre será avisado quando houver mudanças no semáforo. Isso garante a segurança.

Além disso, caso o pedestre acione o botão, o sinal mudará prontamente para amarelo e logo em seguida para vermelho. Com isso, o pedestre tem a prioridade.



## Conclusão

Durante o projeto, conseguimos identificar e implementar mecanismos de controle correspondentes às condições variáveis do trânsito, como sincronização dos semáforos e ativação de faixas de pedestres. A simplificação das opções de movimentação no trânsito, restringindo as direções dos veículos a somente seguir em frente e sincronizando os semáforos com as passagens de pedestres, contribuiu para um sistema de trânsito mais previsível e seguro. As simulações realizadas no Supremica nos possibilitou verificar que os semáforos nunca ficaram verdes simultaneamente, eliminando o risco de colisões. Além disso, a funcionalidade adicional dos botões de pedestres para alterar os sinais de trânsito melhorou a acessibilidade e a segurança dos pedestres, permitindo que a travessia ocorresse de maneira segura.