



SIMULAÇÃO DE CONTROLO DE TRÁFEGO MULTIAGENTE

Beatriz Silva - 202107955

Mariana Serrão - 202109927

Matheus Bissacot - 202106708

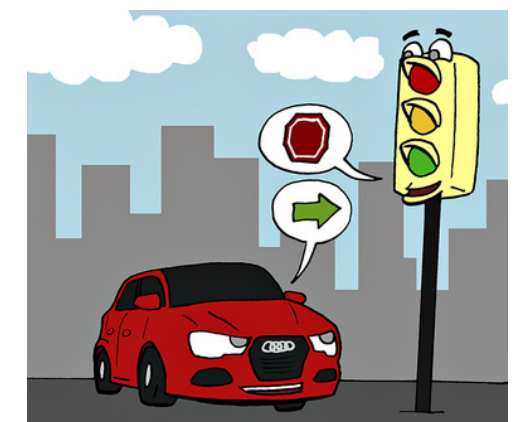
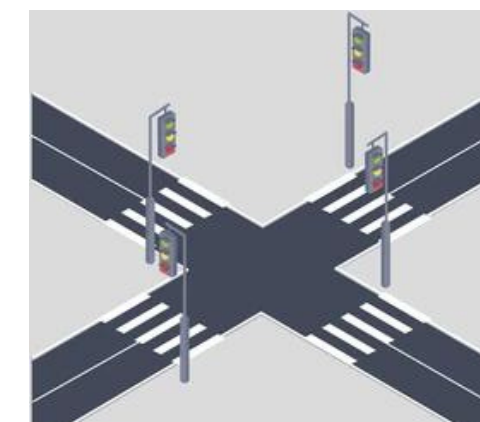
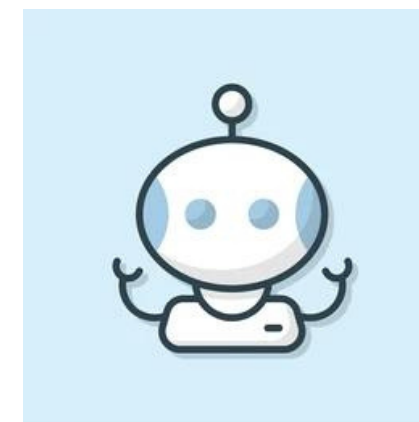


Descrição do problema

O problema proposto envolve uma implementação de um sistema multiagente para gerenciar eficientemente o tráfego em várias interseções.

Os agentes, semáforos e veículos, devem comunicar entre si através de um agente central para otimizar o controle dos sinais de trânsito, visando minimizar os tempos de espera e melhorar o fluxo de tráfego.

O ambiente é composto por uma rede de estradas e interseções, onde cada interseção é controlada por um agente de semáforo. É também incluído prioridade para veículos de emergência e ajustes dinâmicos nos semáforos.



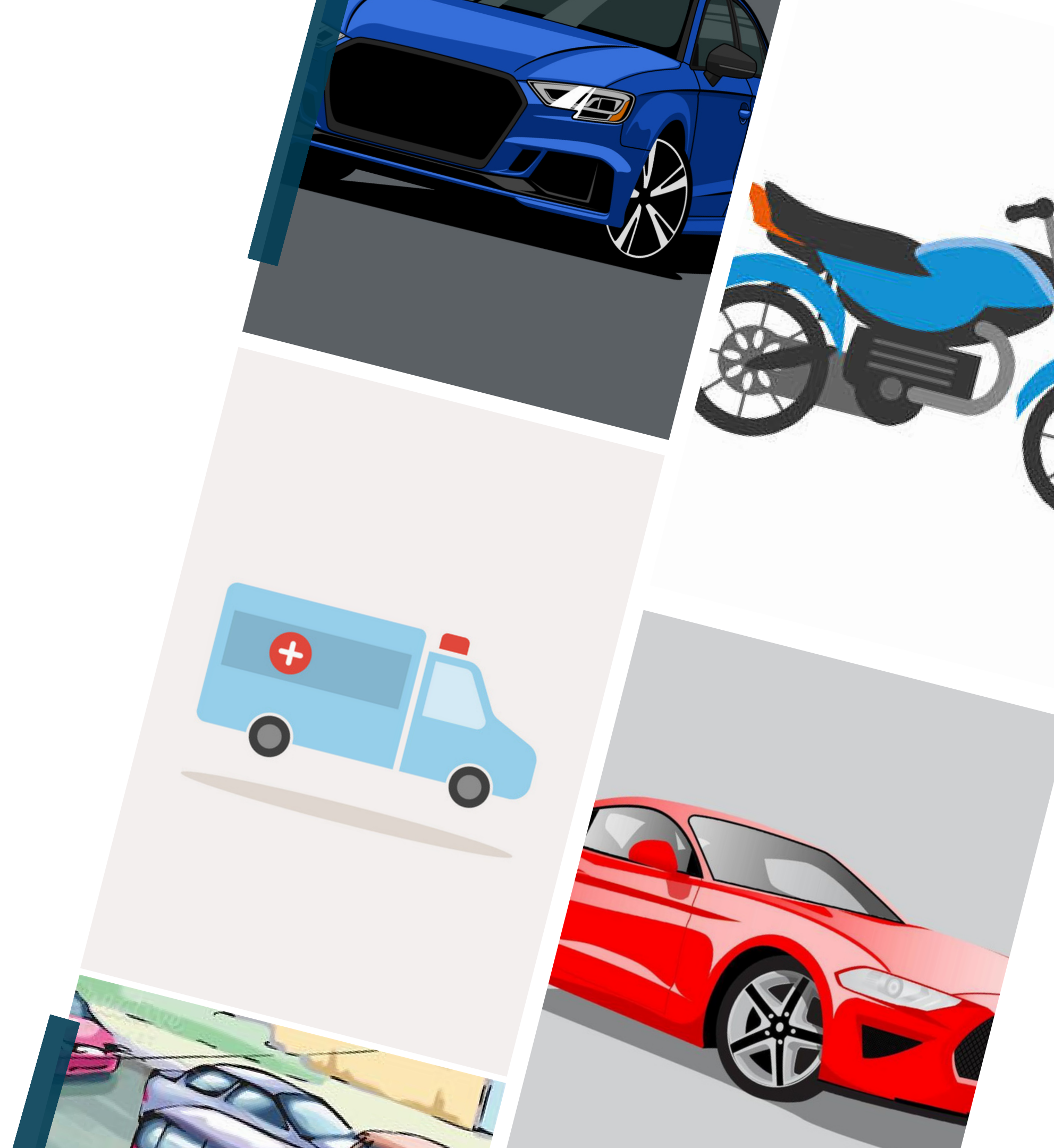
Agente Veículo

O agente possui atributos como **identificação (jid)**, **tipo de carro**, **direção**, **coordenadas (x, y)**, **estrada** em que está, **estado**, e um atributo adicional **anterior**.

O seu comportamento

- Cíclico;
- Atualização da sua posição;
- Reações a veículos na estrada;
- Interações com semáforos;
- Veículos de emergência prioritários.

Resumidamente, o agente veículo é capaz de se movimentar, reagir a outros veículos e interagir com semáforos num ambiente de simulação de tráfego.



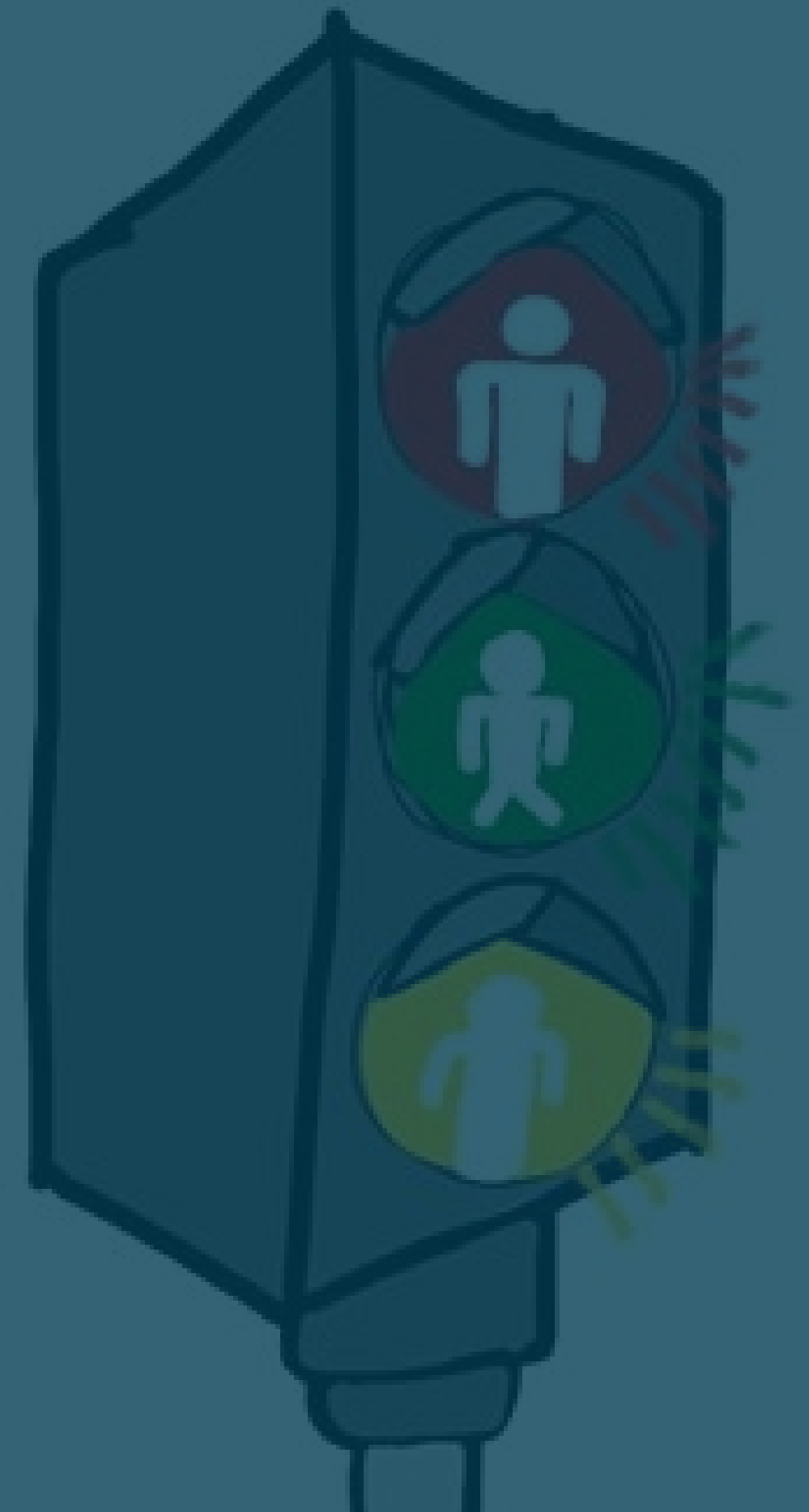
Agente Semáforos

O agente possui atributos como **identificação (jid)**, **coordenadas**, **cor** (estado do semáforo), **posição**.

O seu comportamento

- Cíclico;
- Controlo do estado de semáforos com heurística;
- Verificação das condições (posição do carro relativa ao semáforo e o estado do semáforo).

Em suma, é capaz de controlar seu estado, responder a solicitações dos veículos e interagir com a interface gráfica num ambiente de simulação de tráfego.



Agente Central

O agente central monitora e coordena o comportamento dos semáforos numa interseção, tomando decisões com base em informações recebidas dos semáforos individuais.

O seu comportamento

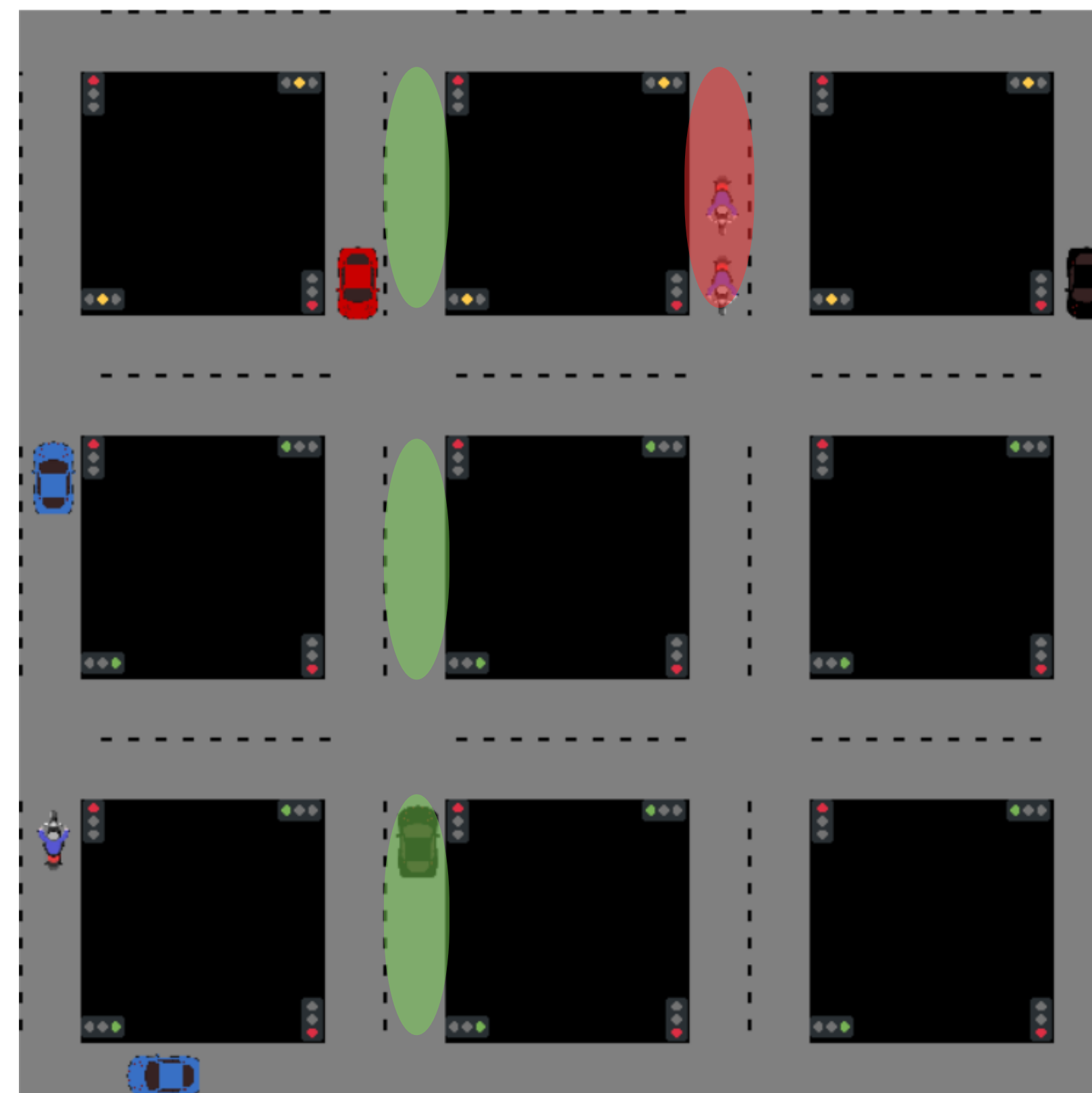
- Cíclico;
- Análise e toma de decisões relativamente ao estado dos semáforos;
- Verificação de ambulâncias. Mudança do semáforo para verde na direção da ambulância;
- Identificação do semáforo que controla a direção com o maior número de carros;
- Envio de mensagens aos semáforos para coordenar as mudanças nos estados.



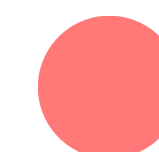
Heurística

Contagem de Veículos por partes de cada rua

- Cada rua é dividida em partes. Divisão feita pelas interseções;
- Para cada semáforo de uma interseção, conta-se o número de veículos presente nessa parte de rua correspondente ao semáforo;
- Com base na contagem de veículos em cada parte, determina-se qual a parte da rua da interseção tem o maior volume de carros naquele momento específico;
- O semáforo na interseção é então ajustado para dar prioridade à parte da rua com o maior volume de carros;
- Em caso de empate, é considerada a contagem do total numero de carros na estrada.



Estrada



Parte da estrada

Parte Experimental

Figura 1

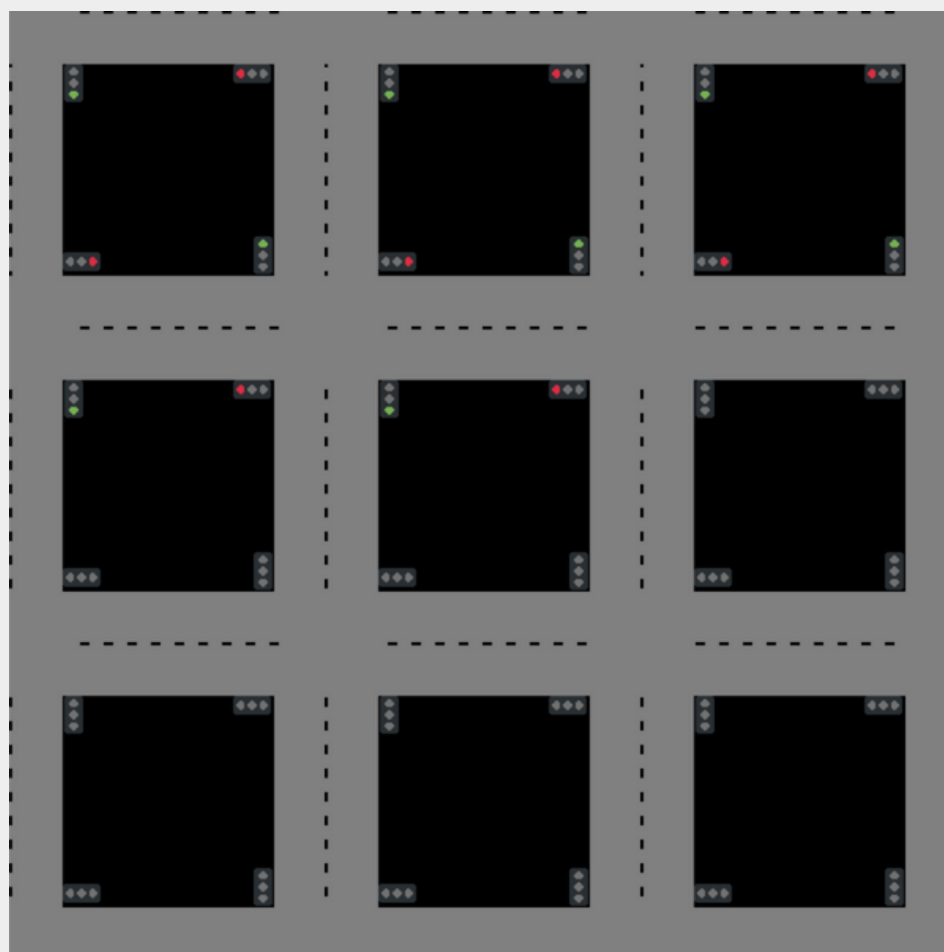


Figura 2

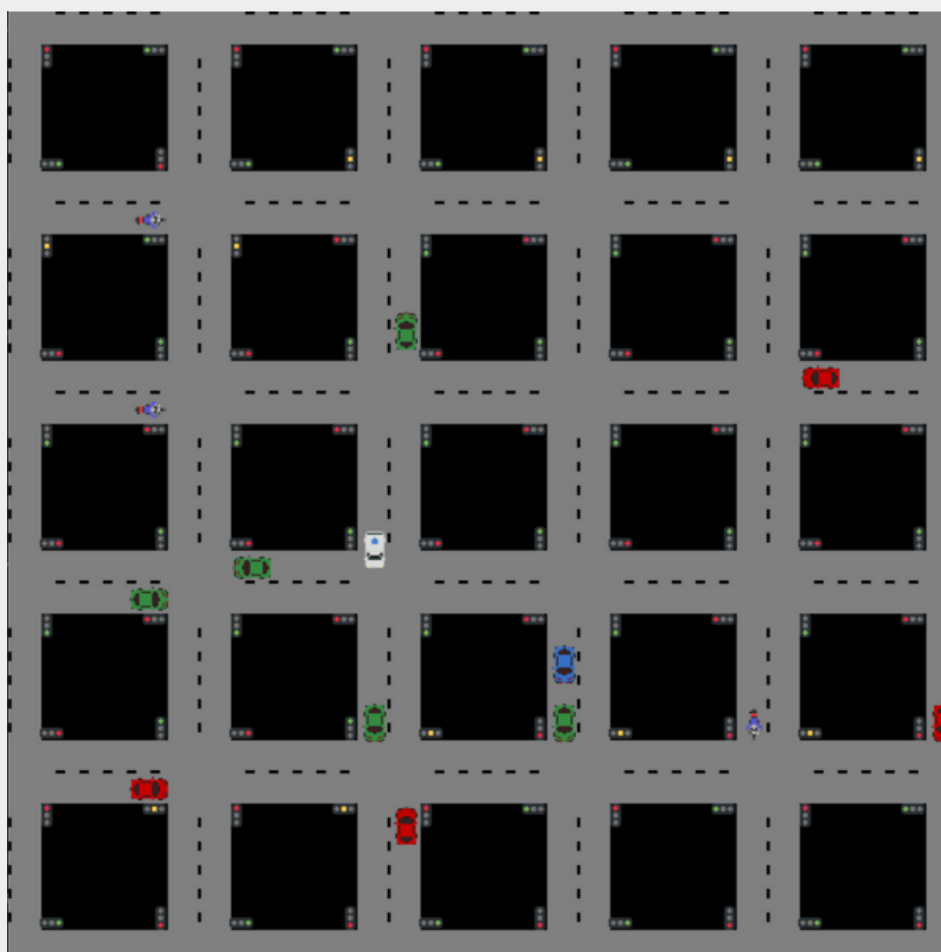
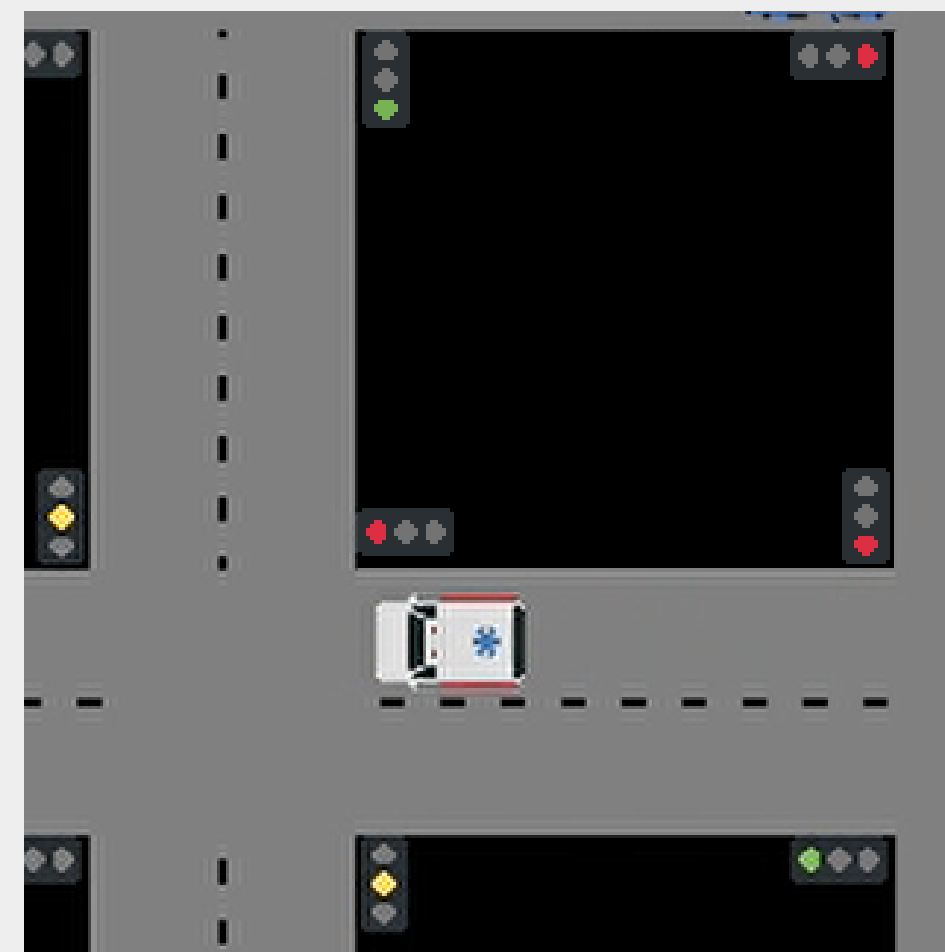


Figura 3



Parte Experimental

Figura 4

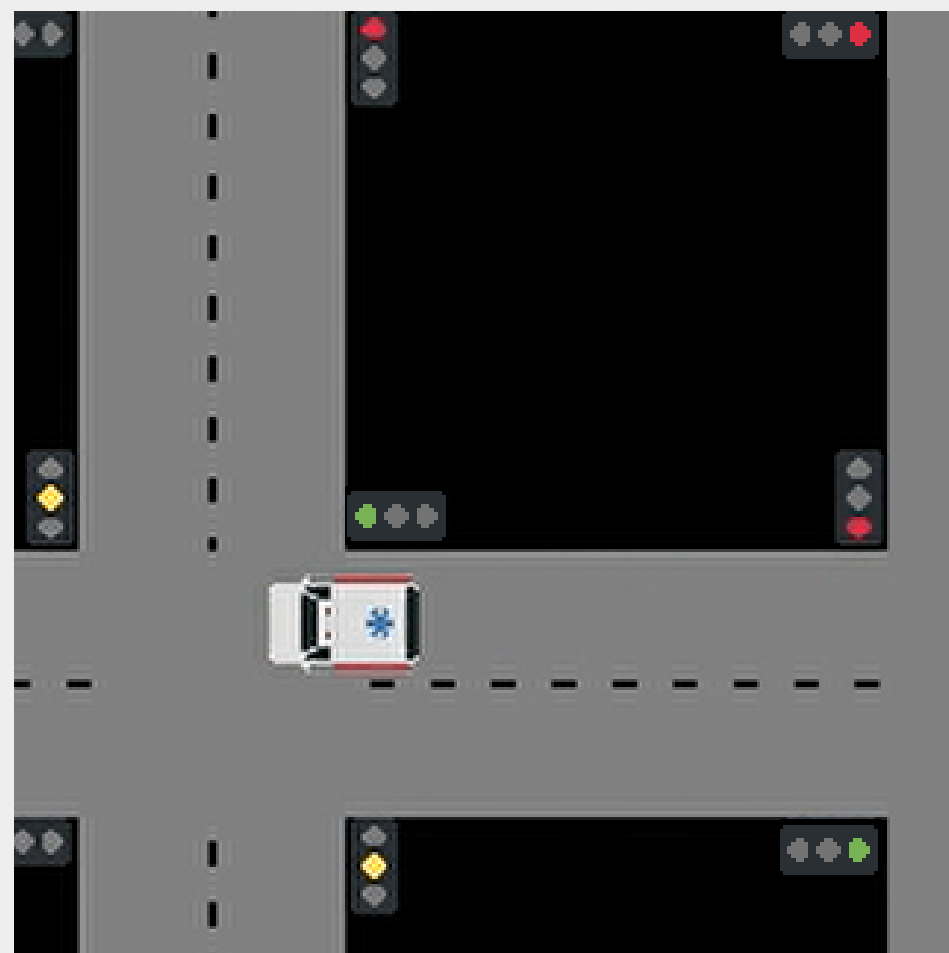


Figura 5

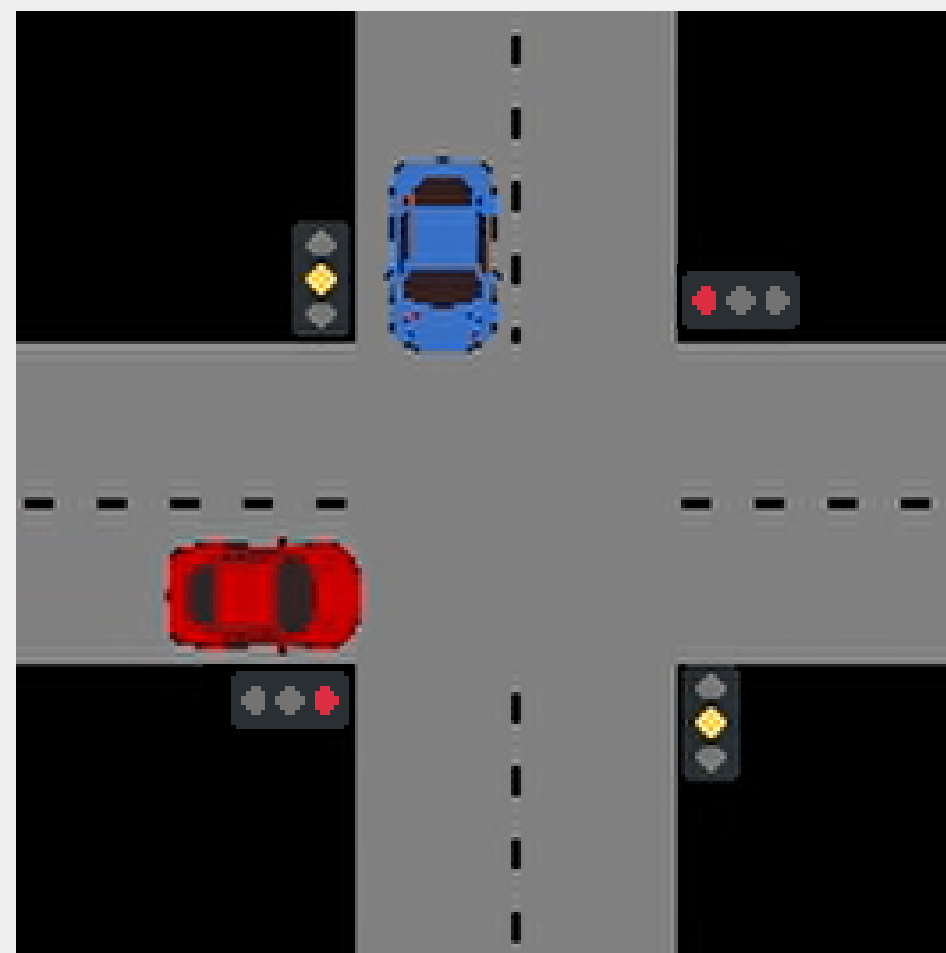


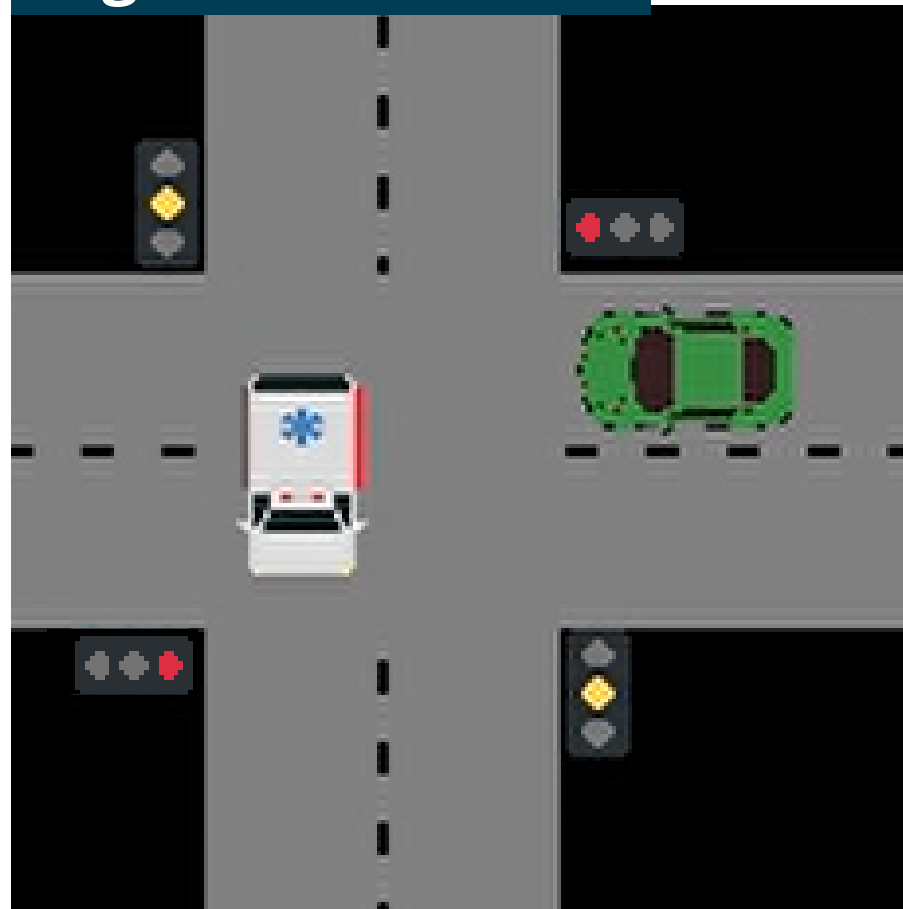
Figura 6



Figura 7



Figura 8



Análise dos resultados

Figura 1 e 2

- Os semáforos ligam-se um de cada vez.
- É possível fazer uma escolha do numero de estradas e obter um mapa com mais interseções.

Figura 3 e 4

À chegada da ambulância à interseção, os semáforos da mesma alteram de imediato o seu estado, dando prioridade à rua em que a ambulância se encontra.

Figura 5 e 6

Na figura 5, é possível observar que os semáforos irão mudar de estado, dando prioridade ao carro vermelho. Mais à frente, na figura 6, vemos aproximação de mais dois carros a essa interseção. O semáforos alteram o seu estado dando prioridade à rua com mais carros.

Figura 7 e 8

Numa interseção com uma ambulância, os semáforos alteram dando prioridade ao veículo de emergência.

Conclusão e considerações

Em resumo, o trabalho apresenta resultados positivos, destacando-se a eficaz comunicação entre os agentes, a correta priorização de veículos de emergência e o desempenho satisfatório da heurística implementada para otimizar o fluxo do tráfego.

Como área de aprimoramento, sugere-se trabalhar na fluidez da simulação, procurando uma sincronização mais eficiente, especialmente na ativação simultânea dos semáforos.

Esse ajuste contribuirá para uma representação mais realista e coesa do ambiente simulado.