

**RELATÓRIO FINAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**  
**Bolsa PD&I - RPN 2023**

<b>Título do Projeto de Pesquisa do Orientador:</b> Projeto Automático de Algoritmos
<b>Orientador:</b> Marcelo de Souza
<b>Bolsista/Estudante IC:</b> Mateus Gabardo Lemos
<b>Modalidade de Bolsa:</b> PIVIC
<b>Vigência das atividades de IC como bolsista neste edital:</b> <b>Data de Início:</b> 01/05/2023 <b>Data Fim:</b> 31/12/2023

**Resumo dos principais tópicos desenvolvidos:**

Este trabalho concentrou-se em abordar os desafios enfrentados pela mobilidade urbana, particularmente no que diz respeito ao congestionamento e à ineficiência das redes viárias urbanas. O objetivo principal foi desenvolver uma plataforma que integrasse técnicas de otimização à simulação de tráfego, visando identificar as intervenções mais eficazes na infraestrutura viária. Para alcançar esse objetivo, foi necessário um estudo detalhado do SUMO (Simulation of Urban Mobility), o simulador utilizado para avaliar intervenções na rede de tráfego e medir o tempo médio de viagem dos veículos. Este estudo permitiu o desenvolvimento de algoritmos de otimização e a integração eficaz com a plataforma. Além disso, houve a necessidade de compreender e manipular os arquivos de redes UNDP para adaptá-los ao formato exigido pela plataforma. O resultado foi uma contribuição significativa que permite aos pesquisadores avaliar diferentes algoritmos de otimização para resolver problemas de congestionamento sem a necessidade de adaptação específica para o simulador.

**Revisão bibliográfica efetuada:**

Considerando o cenário principal do projeto de Redes Viárias Urbanas, que busca melhorar a complexa situação de congestionamento e ineficiência na mobilidade urbana, o principal objetivo deste trabalho foi desenvolver uma plataforma para o estudo de técnicas de otimização integradas à simulação de tráfego. Tal plataforma visa identificar as melhores intervenções na infraestrutura viária, fomentando a tomada de decisões relacionadas a políticas para diminuição de congestionamentos. Para que a elaboração de tal plataforma fosse possível, foi necessário, em um primeiro momento, o estudo amplo do mecanismo escolhido para a execução da simulação: o SUMO (Simulation of Urban Mobility). Nele é possível avaliar intervenções na rede de tráfego e medir o tempo médio de viagem dos veículos em uma simulação. Assim, é possível elaborar algoritmos de otimização, que geram modificações na rede de tráfego, e usar o resultado dessa simulação para validar a qualidade de uma modificação, guiando a busca por melhores intervenções. Houve então a necessidade de entender como tal simulador funciona e disponibilizar uma maneira de facilitar a integração com os algoritmos. O resultado desse entendimento levou ao estudo do XML e de ferramentas próprias disponibilizadas pelo SUMO, que auxiliam na manipulação e na busca dos resultados. Além disso, foi necessário o entendimento para a posterior manipulação dos próprios arquivos de redes UNDP que seriam usados pelos algoritmos. Foi necessário entender como os mesmos estavam organizados para assim ser capaz de realizar algoritmos que converteriam essas redes disponíveis para estudo dentro do problema de atribuição de tráfego nos padrões que a plataforma necessitava. Isso levou a uma série de aprendizados menores como, por exemplo, a busca de algoritmos para a distribuição de fluxo, haja vista a necessidade da distribuição da demanda dentro da simulação, a modelagem da rede usada para a plataforma demarcando as coordenadas de cada nó, a manipulação de arquivos dentro da plataforma Python, etc. Com isso, tal plataforma citada foi a principal contribuição desse trabalho. Com ela, pesquisadores podem avaliar diferentes algoritmos de otimização para esse problema de forma facilitada, ou seja, sem a necessidade de adaptar o algoritmo para o formato exigido pelo simulador.

Cronograma estabelecido para esse período: ( x ) cumprido ( ) não cumprido

**Dificuldade(s) encontrada(s):** As principais dificuldades no desenvolvimento desse trabalho foram o entendimento do simulador de mobilidade urbana (SUMO), suas ferramentas e a conversão das redes UNDP para o seu padrão. Isso aconteceu porque, embora seja vasta a documentação do simulador, a informação contida nele era dispersa tornando difícil encontrar determinados assuntos. Além disso, a distribuição da demanda para fins de teste também demandou bastante atenção. O SUMO necessita que cada rota seja predefinida antes da sua execução, ou seja, não basta informar um ponto de origem e outro destino junto com a quantidade de veículos, mas deve-se informar cada ponto onde cada veículo irá passar. Além disso, outro problema relacionado à integração é o tempo de execução de cada modificação. Dependendo da quantidade de intersecções existentes na rede, o tempo para o teste do algoritmo aumenta exponencialmente, sendo um dos principais tópicos a ser trabalhado em trabalhos futuros.

Assinatura bolsista: *matheus Galardo Gomes*

Data: 14/02/2024

Assinatura orientador:

Data: 14/02/2024

