

<https://eventos.utfpr.edu.br//sicite/sicite2020>

## Utilização do *software* Simulation of Urban Mobility (SUMO) no trevo da Guarani em Pato Branco-PR

### Use of the Simulation of Urban Mobility (SUMO) software at the Guarani interchange in Pato Branco-PR

#### RESUMO

**Carolina Tavares de Araújo**  
[carolinaaraujo@alunos.utfpr.edu.br](mailto:carolinaaraujo@alunos.utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

**Ney Lyzandro Tabalipa**  
[ntabalipa@gmail.com](mailto:ntabalipa@gmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

**Danilo Rinaldi Bisconsini**  
[danilorbisconsini@usp.br](mailto:danilorbisconsini@usp.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

**Camila Grosbelli**  
[camilagrosbelli@alunos.utfpr.edu.br](mailto:camilagrosbelli@alunos.utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

**Jaqueline Sartori**  
[sartorij@alunos.utfpr.edu.br](mailto:sartorij@alunos.utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

**Recebido:** 19 ago. 2020.

**Aprovado:** 01 out. 2020.

**Direito autoral:** Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

O crescimento econômico que gera a expansão das cidades, aliado a falta de planejamento urbano eficaz provoca o estrangulamento em vários setores notadamente no tráfego de veículos. É função da engenharia detectar os pontos críticos do sistema viário e propor ações para sanar os problemas levando em conta aspectos técnicos e econômicos. A utilização de microssimulação vem tomando grande destaque devido a facilidade de uso, disponibilidade de *softwares* gratuitos e da eficácia nos resultados. Nesse estudo, foi utilizada a ferramenta Simulation of Urban Mobility (SUMO), para realização de uma simulação de tráfego em horários de pico, a partir de contagem manual de veículos, analisando o trevo da Guarani, localizado no município de Pato Branco-PR. As conclusões apontam para a necessidade de uma reestruturação da interseção, reduzindo o tempo de espera e, conseqüentemente, os congestionamentos. Nesse sentido, uma solução pode ser a formatação do traçado da via, buscando minimizar os pontos de conflito, dando mais fluidez e segurança aos usuários. Cabe lembrar que um novo traçado deve ser acompanhado de um bom projeto de sinalização.

**PALAVRAS-CHAVE:** Microssimulação. Tráfego. Congestionamento.

#### ABSTRACT

The economic growth generates the expansion of cities. This phenomenon, combined with the lack of effective urban planning, causes strangulation in several sectors, notably in vehicle traffic. It's an engineering function to detect critical points of the road system and propose actions to remedy the problems, always taking into account technical and economic aspects. The use of microsimulation software has been highlighted due to the facility of use, availability of free software and the effectiveness of the results. In this study, the Simulation of Urban Mobility (SUMO) tool was used to perform a traffic simulation at rush hours, based on manual vehicle counting, analyzing the Guarani interchange, located in Pato Branco, Paraná, Brazil. The preliminary conclusions show that is necessary do a restructuring of the intersection, reducing waiting time and, consequently, traffic congestion. Therefore, a solution may be formatting the route layout,



seeking to minimize the points of conflict, and with that, giving drivers more fluidity and security. It is worth remembering that a new route must be accompanied by a good signaling project.

**KEYWORDS:** Microsimulation. Traffic. Congestion.

## INTRODUÇÃO

O crescimento populacional e o avanço da economia são fatores muito relevantes na discussão do tráfego. Cada vez mais a população passa a utilizar veículos particulares, e conseqüentemente a procura por transporte coletivo diminui. Dessa forma, há uma saturação no tráfego de cidades, indiferente de qual seja o seu porte.

O excesso de veículos para vias não capacitadas traz problemas econômicos, sociais e ambientais. O trânsito lento aumenta o tempo de espera em filas, causando congestionamentos, reflexos na saúde dos usuários e principalmente aumento da poluição.

Assim, a simulação de tráfego ocupa uma posição de importante aliada na busca por solução para os problemas do tráfego. Com ela é possível levantar as dificuldades encontradas pelos usuários no tráfego das vias, prever locais críticos de fluxo, traçar e testar soluções de maneira prática e rápida.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo foi um dos trevos que apresenta maior fluxo de veículos na cidade de Pato Branco-PR. Esse trevo faz a ligação da rodovia BR-158 de acesso à cidade com as ruas centrais e também entre bairros.

Figura 1 – Imagem Trevo da Guarani em Pato Branco-PR



Fonte: Google Earth, 2020.

A obtenção dos dados utilizados para simulação foi feita de forma manual pelos alunos do curso de engenharia civil da UTFPR, entretanto para realização

do trabalho final será realizada nova contagem, pois houveram algumas mudanças na disposição do trevo. Segundo o Manual de Estudos de Tráfego do DNIT, a contagem manual é feita com auxílio de fichas e contadores e são ideais para casos em que a via possui muitas faixas. (MANUAL DE ESTUDOS DE TRÁFEGO, 2006).

O *software Simulation of Urban Mobility* (SUMO) foi escolhido, pois diferente da maioria dos simuladores de tráfego, está disponível gratuitamente e ainda, possui código aberto, o que permite utilizá-lo de forma mais eficaz de acordo com as necessidades do local.

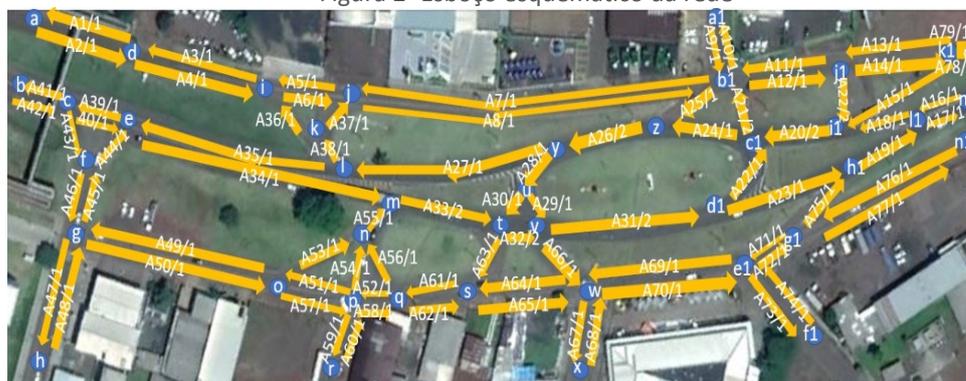
Uma característica importante do *software* é que ele abrange todos os elementos componentes do trânsito, como veículos, pedestres, motocicletas, ônibus, [...], bicicletas. O SUMO também possui a característica de conseguir isolar os veículos e assim fazer as análises necessárias um a um.

O SUMO não é apenas uma simples ferramenta de simulação, mas sim uma aplicação completa composta por diversos pacotes com diferentes funcionalidades. Uma delas é utilizada para importar mapas reais e convertê-los para formatos que podem ser compreendidos pelo SUMO e, assim, trazer desde simples cruzamentos até a simulação de uma cidade inteira (BEHRISCH et al., 2011).

A simulação do programa é baseada em três etapas. Primeiramente, para melhor entendimento e visualização do funcionamento do trevo foi realizado um esboço esquemático minucioso da área a ser simulada através de uma imagem capturada pelo Google Earth (Figura 1). Posteriormente, essa imagem foi carregada no *software* Microsoft PowerPoint onde se deu a representação gráfica dos nós, e arcos.

Todos os nós e arcos foram devidamente identificados para posteriormente serem lançados na ferramenta de simulação SUMO. Os nós foram nomeados por letras do alfabeto e como possuíam mais que 26 nós, foram repetidas com o acréscimo do número 1 em cada letra, por exemplo, a1. Já em relação aos arcos, foram nomeados com A + número do arco/quantidade de vias naquele sentido de fluxo, como pode-se observar na Figura 2.

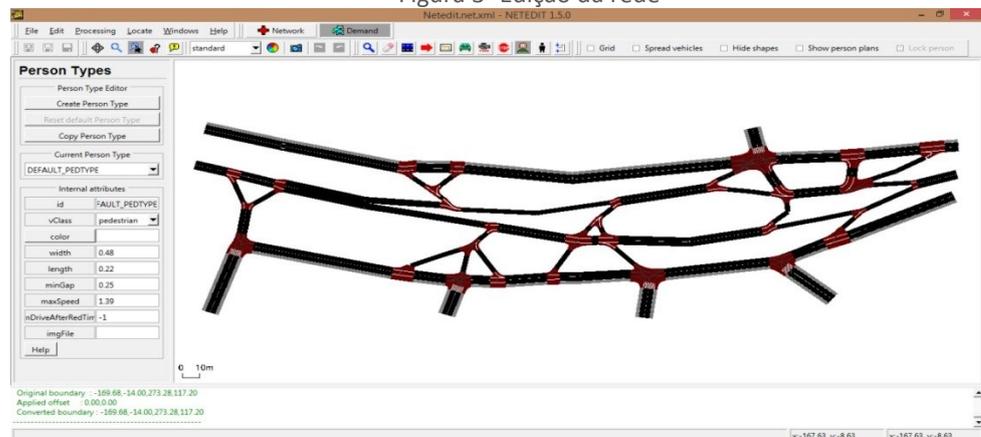
Figura 2- Esboço esquemático da rede



Fonte: Autoria Própria, 2020.

Na Figura 3, a construção da malha viária no *NetEdit*, nesta etapa pode-se adicionar referências externas da área de estudo, o que facilita muito a edição da rede de tráfego. Também é nesse momento em que são inseridos os nós (interseções), arcos (vias), conversões, semáforos, faixas de pedestre e os limites de velocidade de cada via.

Figura 3- Edição da rede

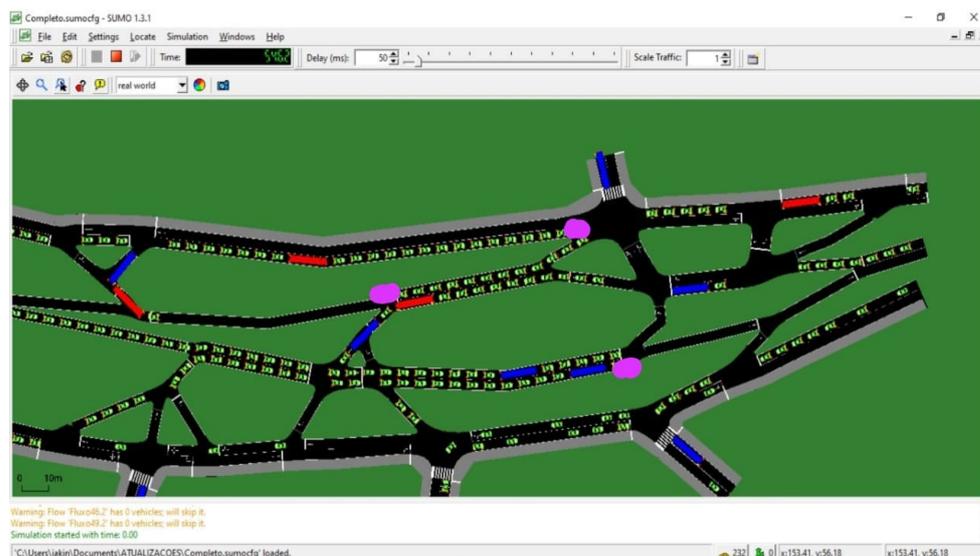


Fonte: Autoria Própria, 2020.

Como característica o SUMO é um *software* de código aberto e permite a configuração de vários parâmetros distintos como, por exemplo, definição do número de veículos que transitavam em cada arco em determinado tempo. Ainda, separar pelo tipo do veículo, ou seja, carros, motocicletas, caminhões, ambulâncias, táxis entre outros. Ou ainda, se necessário, deixar um arco exclusivo para determinado tipo de veículo e inserir faixas de pedestres, definindo o número de pessoas e o tempo a ser analisado. Pode-se verificar o quanto isso interferirá no escoamento do fluxo.

A segunda etapa consiste na modelagem de tráfego, Figura 4, em que são definidos os volumes de tráfego das vias e o tipo de tráfego em cada uma delas.

Figura 4- Modelagem do tráfego



Fonte: Aurtoria Própria, 2020.

Por fim, a simulação propriamente dita, e, todas as etapas são unidas e rodadas no *software*. Os arquivos são chamados dentro de uma extensão *.sumocfg* onde é possível a visualização da simulação.

Nessa fase também são gerados os relatórios que abrangem muitas características do tráfego, como tempo de espera em fila, tamanho de filas, velocidades e etc.

Nos relatórios de resultados é possível analisar o desempenho da fluidez do tráfego com o mesmo cenário apenas alterando algumas características, como por exemplo, a inserção ou mudança de tempo semafórica ou ainda o desempenho ao criar uma faixa exclusiva.

Há diversos tipos de relatórios que o SUMO possibilita gerar, tanto informações acerca dos veículos de maneira individual como relatórios coletivos. Ou ainda gerar, relatórios a partir de detectores colocados ao longo do trajeto, relatórios para mensurar situação dos arcos e nós, entre outros, (LOPEZ, A.et.al., 2018).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Devido à pandemia de COVID-19, ainda não foram coletados dados no local de estudo, sendo utilizados dados fictícios para as primeiras simulações.

Entre os principais resultados da simulação observa-se que a maior parte dos veículos que trafegam no trevo analisado podem ser classificados como veículos utilitários. E que os congestionamentos se dão principalmente entre às 17h00min e 19h00min.

Dessa forma, com os resultados das vias mais sobrecarregadas, os horários de picos e os principais pontos de congestionamento é possível que órgãos competentes do município possam ser assertivos em suas intervenções como por exemplo, realizando o alargamento das vias ou a mudança de vias prioritárias.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos para o tráfego no Trevo da Guarani, com a utilização do SUMO, indicam que nos horários de pico vários pontos de conflito provocam congestionamento e elevado tempo de espera; situação que afeta a fluidez do tráfego e as condições de segurança dos usuários da interseção, além de elevar os índices de poluição do ar, sonora e visual.

A simulação de tráfego com utilização de *software* traz inúmeras possibilidades de se testar alternativas de intervenções, tais como duplicação de pistas, faixas exclusivas, alteração de pistas, inserção de semáforos, faixas elevadas, entre tantas outras opções.

É preciso fazer um estudo minucioso do trevo e buscar por melhorias eficazes, traçar as possibilidades e ações e simular várias opções, para que assim sejam tomadas decisões que tragam o melhor benefício à sociedade em função do seu custo.

### REFERÊNCIAS

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Manual de Estudos de Tráfego. Rio de Janeiro, 2006.

LOPEZ, A.et.al. Microscopic Traffic Simulation using SUMO, 2018. Disponível em: <<https://sumo.dlr.de/docs/>> Acesso em: 02 de set. de 2020.

KRAJZEWICZ, D. et. al. SUMO (Simulation of Urban MObility): an open-source traffic simulation. Proceedings Of The 4Th Middle East Symposium On Simulation Andmodelling, Berlin, Germany, v. 4, n. 1, p. 183-187, jan. 2002.

BEHRISCH, M. et al. SUMO – Simulation of Urban MObility: an overview. Institute Of Transportation Systems: German Aerospace Center, Berlin, Germany, v. 1, n. 1, p. 63-63, out. 2011