

**Evento:** XXVI Jornada de Extensão ▾

MOBILIDADE URBANA INTELIGENTE APLICADA AO CASO DO MUNICÍPIO DE IJUÍ-RS¹

Laura F.N. da Luz², Laura Valentini Dessoy², Luísa Rödler Owergoor², Paulo Sausen³

¹ Trabalho desenvolvido no Componente Curricular Disciplinar de Projeto Integrador: Cidades Inteligentes

² Estudante do curso de Graduação em Engenharia Civil da Unijuí.

³ Professor da disciplina de Projeto Integrador: Cidade Inteligentes

INTRODUÇÃO

O município de Ijuí, localizado na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, tem apresentado um crescimento populacional expressivo nas últimas décadas. Conforme estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), a população local alcançou aproximadamente 87.775 habitantes em 2024, representando um aumento superior a 11% em relação ao censo de 2010, que registrou 78.915 habitantes (IBGE, 2010). Esse crescimento populacional foi acompanhado por uma expansão significativa da frota de veículos, que, segundo a Senatran (2024), apresentou um aumento de cerca de 81% no mesmo período, resultando em uma média de 0,9 veículos por habitante.

A combinação do crescimento urbano acelerado e do aumento da motorização impõe desafios significativos à mobilidade, sobretudo em áreas centrais. Schnaider (2024) ressalta que a mobilidade está ligada à capacidade de deslocar pessoas e bens de forma acessível, dependendo não apenas dos modos de transporte e rotas, mas também da infraestrutura. O autor destaca que a falta de planejamento urbano eficaz compromete diversos aspectos da vida urbana, afetando a economia, a saúde, a cultura e a educação (SCHNAIDER, 2024).

Nesse contexto, a interseção das ruas Henrique Kopf, Pinheiro Machado, Sete de Setembro e Avenida 21 de Abril, no centro de Ijuí, configura-se como ponto crítico do sistema viário municipal. Com intenso tráfego, múltiplos conflitos e baixos níveis de segurança, a área exige intervenções para melhorar a fluidez e a segurança no trânsito. Este estudo propõe soluções de baixo custo e rápida implementação, que reorganizam fluxos e otimizam a sinalização, preservando o entorno urbano e alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, especialmente o ODS 11, voltado a cidades sustentáveis e seguras (ONU, 2015). As propostas foram avaliadas com o uso de microssimulações no software PTV



Vissim, possibilitando uma análise técnica aprofundada sobre a viabilidade das intervenções sugeridas.

METODOLOGIA

A metodologia deste estudo caracteriza-se como uma abordagem aplicada, exploratória e quantitativa, organizada em etapas sequenciais que englobam o levantamento de dados empíricos, análise normativa e modelagem computacional. Essa estrutura visa garantir uma análise sistemática e consistente, em conformidade com as normativas nacionais, como as diretrizes do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), e com as melhores práticas em estudos de mobilidade urbana. A estratégia metodológica abrange desde a revisão teórica e análise de cenários até a validação das propostas por microsimulações no software PTV Vissim, conferindo rigor técnico-científico às soluções.

A primeira etapa consistiu na revisão da literatura, com foco em mobilidade urbana inteligente, tecnologias aplicadas em casos análogos e normativas de trânsito. Esse levantamento foi essencial para consolidar o embasamento técnico das intervenções propostas e ampliar a compreensão dos desafios e soluções em contextos similares.

Na etapa seguinte, realizou-se o levantamento do tráfego no local, conforme recomendações do DNIT. As contagens veiculares foram feitas em cada acesso da interseção durante intervalos de 15 minutos nos horários de pico, em três datas representativas. Para reduzir variações sazonais ou fatores atípicos, as coletas ocorreram em dias úteis (terças, quartas e quintas-feiras), com clima estável, evitando distorções por feriados, finais de semana ou chuva. Os cinco pontos de coleta foram definidos com base nos trechos onde o ingresso de veículos na interseção é inevitável, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Pontos de contagem de tráfego.



Fonte: Autoria própria (2025). Com os dados coletados, foi possível mapear os principais conflitos e fluxos de tráfego, oferecendo uma visão abrangente das dinâmicas veiculares na área estudada. Esses dados embasaram a modelagem e simulação no software PTV Vissim,

amplamente reconhecido na engenharia de tráfego para análise de desempenho de redes viárias. As simulações geraram indicadores como comprimento das filas, atrasos médios, velocidade média, número de veículos na rede e média de paradas por veículo. Os cenários analisados consideraram uma velocidade regulamentar de 30 km/h nas vias adjacentes, com a Avenida 21 de Abril como via preferencial.

Para garantir a eficácia das soluções a longo prazo, projetou-se o volume de tráfego para um horizonte de 10 anos. A estimativa considerou o crescimento populacional registrado e manteve a relação veículos/habitante de 2024 conforme pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1 – Estimativa do crescimento populacional em Ijuí/RS.

População em 2010:	78915
População em 2024:	87775
Crescimento (%):	11,23
Crescimento a.a. (%):	0,80
Est. População em 2025:	88477
Est. População em 2035:	95816
Veículos por Habitante:	0,9
Est. Frota em 2025:	79629
Est. Frota em 2035:	86234
Crescimento (%):	8,29

A partir dessa projeção, novas simulações foram realizadas para avaliar a eficiência das intervenções em cenários futuros. Os resultados permitiram identificar as soluções mais adequadas para melhorar a fluidez e a segurança viária, que foram implementadas em modelos revisados no PTV Vissim, possibilitando uma análise comparativa entre as condições atuais e as propostas de intervenção.

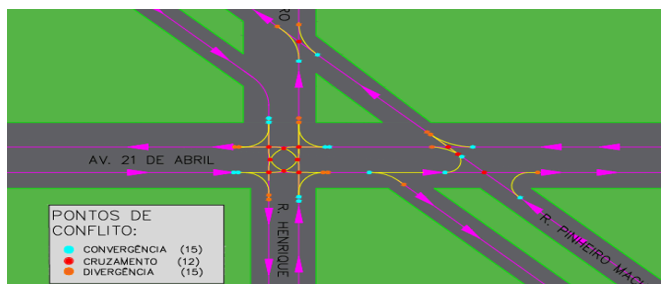
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da interseção entre as ruas Henrique Kopf, Pinheiro Machado, Sete de Setembro e Avenida 21 de Abril evidenciou a complexidade operacional do local, com elevado volume de tráfego, múltiplos pontos de conflito e baixa eficiência viária. Os dados coletados em campo, conforme a metodologia, permitiram mapear áreas críticas e serviram de base para a modelagem. Atualmente, a interseção apresenta 65 pontos de convergência, 17 de cruzamento e 16 de divergência, totalizando 98 áreas de conflito veicular.

Esse cenário compromete a fluidez, com filas extensas em horários de pico e significativa redução da velocidade média (ver Figura 2). As simulações indicaram atraso médio de 52 segundos por veículo e taxa de 3,2 paradas por ciclo semafórico, refletindo baixo nível de serviço (LOS – Level of Service).



Figura 2: Estudo de movimentos e conflitos no trecho.



Diante da necessidade de intervenções de baixo custo e rápida implantação, foram propostos dois cenários alternativos: O Cenário 1, com reorganização dos sentidos de circulação e reforço na sinalização horizontal e vertical, apresentou redução do atraso médio para 31 segundos por veículo, diminuição de 24% no comprimento médio das filas e aumento de 18% na velocidade média. Já o Cenário 2, que inclui medidas de traffic calming como redução de velocidade e dispositivos de canalização, obteve resultados ainda mais expressivos, com atraso médio de 27 segundos, redução de 31% nas filas e incremento de 22% na velocidade média, evidenciando melhorias significativas na fluidez e segurança viária. Além disso, as projeções para o horizonte de 10 anos indicam que ambas as soluções são capazes de absorver o crescimento esperado da frota veicular, mantendo a eficácia das intervenções.

Os resultados sintetizados e apresentados nas Tabelas 1 reforçam a viabilidade técnica das propostas e alinham-se aos princípios das cidades inteligentes, ao priorizarem segurança viária, eficiência operacional e sustentabilidade (PORTO et al., 2020).

Tabela 1: Desempenho da rede.

Parâmetros	Atual	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 1 em 2035	Cenário 2 em 2035
Atraso médio (s)	3,7	2,5	2,83	2,94	3,43
Velocidade média (km/h)	23,19	24,29	24,44	24,07	23,40
Veículos na rede	315	316	347	316	347
Média de paradas por veículo	0,44	0,29	0,36	0,37	0,38

A literatura reforça o uso de microssimulações como ferramenta de apoio à decisão, permitindo testar alternativas sem alterações físicas imediatas (BUENO; OLIVEIRA, 2023). Os resultados alinham-se a estudos que aplicaram o PTV Vissim em intervenções urbanas, como Araújo et al. (2023), que observaram melhorias no nível de serviço com reorganizações viárias. Além disso, as medidas propostas contribuem para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, especialmente o ODS 11, ao promover cidades mais seguras, resilientes e sustentáveis (ONU, 2015).



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos resultados evidencia que a redução de pontos de conflito em uma interseção não garante melhor desempenho viário. Ao comparar os cenários, observa-se que o cenário 2, apesar de apresentar quase 50% menos conflitos com a exclusão da Rua Henrique Kopf, resultou em mais filas, atrasos e paradas nas simulações no PTV Vissim. Por outro lado, o cenário 1 mostrou melhor desempenho em todos os indicadores, destacando-se como uma solução menos restritiva, com maior fluidez e menor impacto para os usuários. Este cenário também aumenta a velocidade média, reduz atrasos e paradas, apresenta baixo custo, não requer grandes alterações no entorno e mantém eficácia em projeções de longo prazo. O uso do PTV Vissim foi essencial para validar essas conclusões com análise detalhada e dados preditivos.

O estudo reforça a importância de um planejamento urbano interdisciplinar, que integre engenharia de tráfego aos princípios de mobilidade sustentável e cidades inteligentes. Recomenda-se, para futuras pesquisas, avaliar a implantação de sinalização adequada e investigar a acessibilidade e segurança de pedestres no local, potencializando os benefícios sociais e técnicos das medidas propostas.

Palavras-chave: Mobilidade Urbana; Microsimulação de Tráfego; Cidades Inteligentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, T.; SOUZA, V.; PEREIRA, G. *Análise de alternativas de controle de tráfego urbano com uso de SUMO: estudo de caso em Francisco Beltrão/PR*. Caderno de Engenharia Civil, v. 17, n. 2, p. 45–57, 2023.
- BUENO, R.; OLIVEIRA, M. *Microsimulação de tráfego como ferramenta de apoio ao planejamento urbano: estudo de caso na cidade de Serra/SE*. Revista Engenharia e Transporte, v. 8, n. 1, p. 12–21, 2023.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. *Manual de contagem volumétrica de tráfego*. Brasília: DNIT, 2021.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo demográfico 2010*. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Estimativas populacionais para 2024*. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.
- ONU. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Nova York: ONU, 2015.
- PORTO, R.; LIMA, A.; SOARES, F. *Mobilidade urbana sustentável: desafios e soluções*. Revista Brasileira de Planejamento Urbano, v. 12, n. 3, p. 287–304, 2020.
- SCHNAIDER, L. *Mobilidade urbana e seus impactos: uma análise crítica*. Porto Alegre: Editora Técnica, 2024.
- SENATRAN. SECRETARIA NACIONAL DE TRÂNSITO. *Estatísticas da frota de veículos – 2024*. Brasília: Senatran, 2024.