

MOBILIDADE URBANA: UM ESTUDO DE CASO NA INTERSECÇÃO VIÁRIA DA RUA RAIMUNDO MENDES DE SOUZA JÚNIOR E DA RUA ALMÉRIO MOTA PEREIRA NO BAIRRO JARDIM FLORESTA, BOA VISTA -RR.

Breno Matheus de Santana Veloso¹

Camila Marcelle da Silva Alves²

Sued Oliveira Trajano³

Resumo: Considerando preceitos sobre mobilidade urbana e estrutura de tráfego, esta pesquisa relata um levantamento de dados procedentes da realização de uma pesquisa de campo realizada na intersecção das vias Rua Raimundo Mendes de Souza Júnior e da Rua Almério Mota Pereira, no bairro Jardim Floresta, localizado na cidade de Boa Vista, Roraima, com o intuito de compreender os fenômenos resultantes do alto fluxo nas vias coletoras. Para isso, buscou-se, ainda, entender as razões que levassem ao acontecimento de tais fenômenos através de revisão de bibliografia sobre as temáticas de mobilidade urbana, legislação de trânsito vigente, noções de engenharia de tráfego, bem como métodos para o levantamento de dados dos fluxos. Entre os resultados encontrados, foram identificados dados quantitativos sobre os fluxos de veículos motorizados no local, como os referentes ao tempo de espera, número de conversões e entradas diretas, além da quantidade de veículos congestionados. Por fim, é sugerida uma intervenção que poderia aprimorar a qualidade do fluxo viário.

Palavras-chave: urbanismo, mobilidade urbana, trânsito.

Abstract: Considering the discussions about urban mobility and traffic structure, this research describes data from a field investigation did at the intersection of Raimundo Mendes de Souza Júnior street and Almério Mota Pereira street, in the Jardim Floresta neighborhood, located at the city of Boa Vista, Roraima State, Brazil, in order to understand the phenomena resulting from the high flow in the collector streets. For this, we also claim to understand the reasons that led to the occurrence of this phenomena through a literature review about urban mobility, current traffic legislation, notions of traffic engineering, as well as methods for data collection in traffic flows researches. Among the results found, quantitative data were identified on the traffic flows in the place, such as referring to waiting time, number of conversions and direct entries, in addition to the number of congested vehicles. Finally, an intervention is suggested that could improve the quality of traffic flow.

Keywords: urbanism, urban mobility, traffic.

¹ Acadêmico do Curso de Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Estácio da Amazônia, e-mail: bremathx@gmail.com, currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/8447008010025481>.

² Acadêmica do Curso de Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Estácio da Amazônia, e-mail: camilla.msalves@gmail.com.

³ Docente do Curso de Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Estácio da Amazônia, e-mail: sued.oliveira@estacio.br.



1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento demográfico das cidades brasileiras, o debate acerca da Mobilidade Urbana torna-se cada vez mais frequente e necessário, visto que possui relação com a qualidade de vida dos atores do espaço público urbano. Mobilidade Urbana pode ser definida como “a condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano” (BRASIL, 2012, Art. 4º), conceito semelhante ao disposto por Alves e Raia Júnior (2009), onde complementam esta definição acrescentando a acessibilidade da população para a realização das suas atividades e deslocamentos.

As diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012) ainda preveem a garantia de serviços e infraestruturas para o deslocamento de pessoas e cargas dentro da malha viária do território municipal. Entende-se, assim, que um problema que atinge a estrutura viária de espaço urbano impacta diretamente na qualidade de vida daqueles que a utilizam. Partindo deste pressuposto e considerando o congestionamento gerado pelo encontro entre duas vias arteriais da cidade de Boa Vista, capital de Roraima - Avenida Carlos Pereira de Melo e Avenida Venezuela - torna-se necessário verificar como o comportamento nas vias coletoras é afetado e se essas possuem a infraestrutura necessária para evitar ou amenizar os problemas de mobilidade.

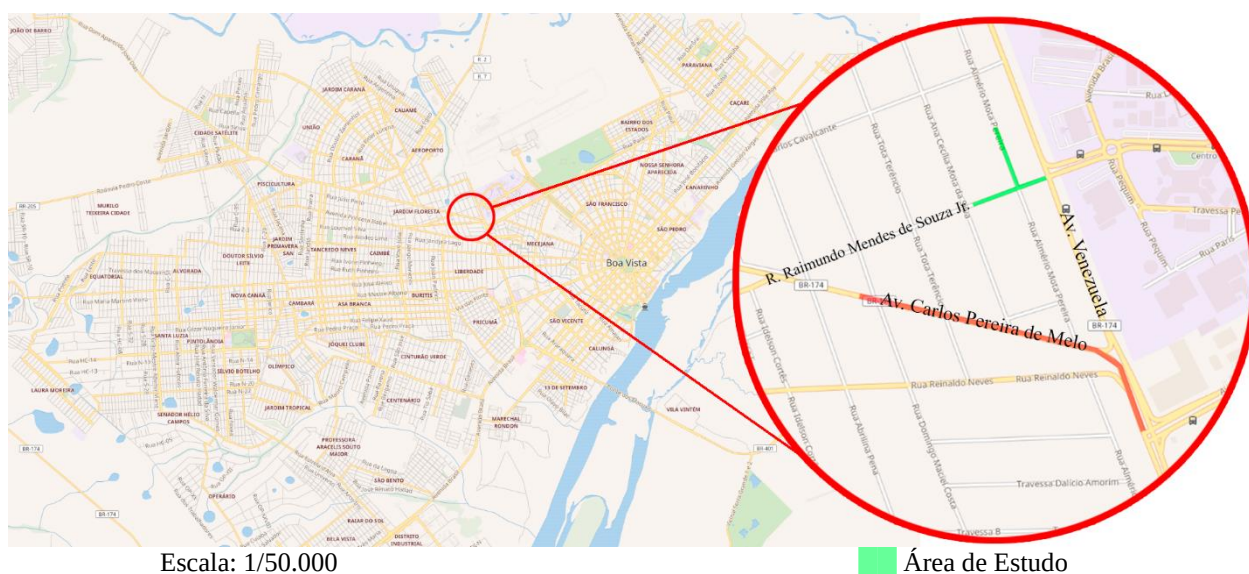


Figura I – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO EM BOA VISTA

Fonte: Wikimedia Maps/QGIS. composição por Breno Santana.

Para a análise, toma-se como objeto a intersecção das vias rua Raimundo Mendes de Souza Júnior com a rua Almério Mota Pereira e o trecho que segue até a intersecção entre a avenida Venezuela e a rua Raimundo Mendes de Souza Júnior, onde se encontra a entrada para a Universidade Federal de Roraima (Figura I). Em razão disto, estas duas vias coletoras que fazem a primeira intersecção citada recebem um fluxo acima do padrão para vias pertencentes a esta mesma categoria, principalmente em horários de pico, o que acaba gerando congestionamentos e infrações do código de trânsito.

Esta pesquisa pretende levantar dados sobre a via estudada, bem como as condições de fluxo dentro desta região para, por fim, diagnosticar se a infraestrutura é adequada para as condicionantes espaciais de mobilidade urbana que afetam os usuários deste trecho. Para a fundamentação teórica, são utilizados os estudos que abordam Mobilidade Urbana por Vasconcellos (2012, 2013) e Oliveira e Costa (2018), noções de engenharia de tráfego e métodos de levantamento definidos por Goldner (2013), além das legislações vigentes e Código de Trânsito encontradas em Brasil (2012, 1997).

2 PERCURSO METODOLÓGICO

Enquadrando-se como uma pesquisa aplicada, de acordo com Gil (2002), pela intenção de conhecer e fazer com que algo seja mais eficiente ou eficaz, buscou-se fundamentar uma proposta de intervenção urbanística na área onde se realiza o estudo, motivada pela hipótese intuitiva de que o fluxo no trecho estudado poderia adotar comportamento mais eficiente.

Gil (2002) também classifica como descritiva uma pesquisa que objetiva descrever as características de um fenômeno ou estabelecer relação entre variáveis. Para isto, utilizam-se procedimentos de coleta de dados, dos quais aqui empregaram-se: a) revisão bibliográfica, com o intuito de buscar em teses, dissertações, livros, capítulos e artigos de periódicos a fundamentação necessária para dar base à pesquisa; b) estudo de campo, onde houve visita ao local para o levantamento de dados através da observação técnica dos pesquisadores; c) utilização de uma abordagem quantitativa e método indutivo como ferramenta de análise de dados para as conclusões.

Para a verificação, optou-se por realizar o estudo de campo no momento em que houvesse uma maior probabilidade de o objeto estudado apresentar os problemas de comportamento detectados, sendo este o período das 7h15 às 8h15. Concluiu-se que este seria



o horário ideal pelos seguintes motivos: a) o horário comercial se inicia às 8h00; b) o funcionamento da Universidade Federal de Roraima se inicia às 8h00. Assim, é esperado que o horário escolhido consiga abranger momentos de alto fluxo de veículos nas vias selecionadas, podendo, ainda, detectar a capacidade das ruas em suportar tal fluxo.

Baseando-se nos métodos de contagem propostos por Goldner (2013), os procedimentos utilizados durante o estudo de campo foram: contagem manual dos veículos motorizados que entravam no trecho estudado, através de movimento direto ou conversão; utilização de aplicativo para *smartphone* para anotações por voz dos dados observados; e agrupamento dos dados para cada 5 minutos de observação. Também observou-se o tempo de permanência dos veículos na área de estudo, através de escolha, sem critérios, de veículos e registrando seu horário de chegada e saída do trecho.

O objetivo destes procedimentos residuiu em encontrar o fluxo total de veículos motorizados no período de tempo estudado; a média de fluxo a cada 5 minutos; a quantidade de veículos que entravam por movimento direto e indireto no sentido que levava à Universidade Federal de Roraima; a quantidade de veículos que entravam no sentido oposto à universidade; e o tempo médio de espera dos veículos.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 A concentração do deslocamento em Boa Vista

Analisando a realidade paulistana, Vasconcellos (2013) conclui que o modo em que as áreas de residência são distribuídas e as ofertas de emprego são concentradas, implicam na forma que são dadas as concentrações de deslocamento urbano. No caso de São Paulo, o centro é onde se encontra a maior oferta de empregos, enquanto a procura por habitação se dá, em maior parte, nas periferias, em decorrência da acessibilidade financeira para quem procura residência. Entretanto, é preciso verificar as especificidades de cada cidade para compreender as questões de mobilidade urbana.

Na realidade de Boa Vista, Oliveira e Costa (2018) observam o crescimento da capital orientado para a zona Oeste, a qual possui a maior área e densidade demográfica da cidade. Isto é ocasionado, ilustra Veras (2009), por um direcionamento de ações urbanísticas para a área central ou seu entorno, assim abrangendo a área de maior valor imobiliário. Na zona Oeste encontram-se os grupos sociais de menor renda, os quais, para ter acesso a serviços públicos,



de acordo com Oliveira e Costa (2018), precisam cruzar a cidade. Situação agravada à medida que se aproxima da periferia.

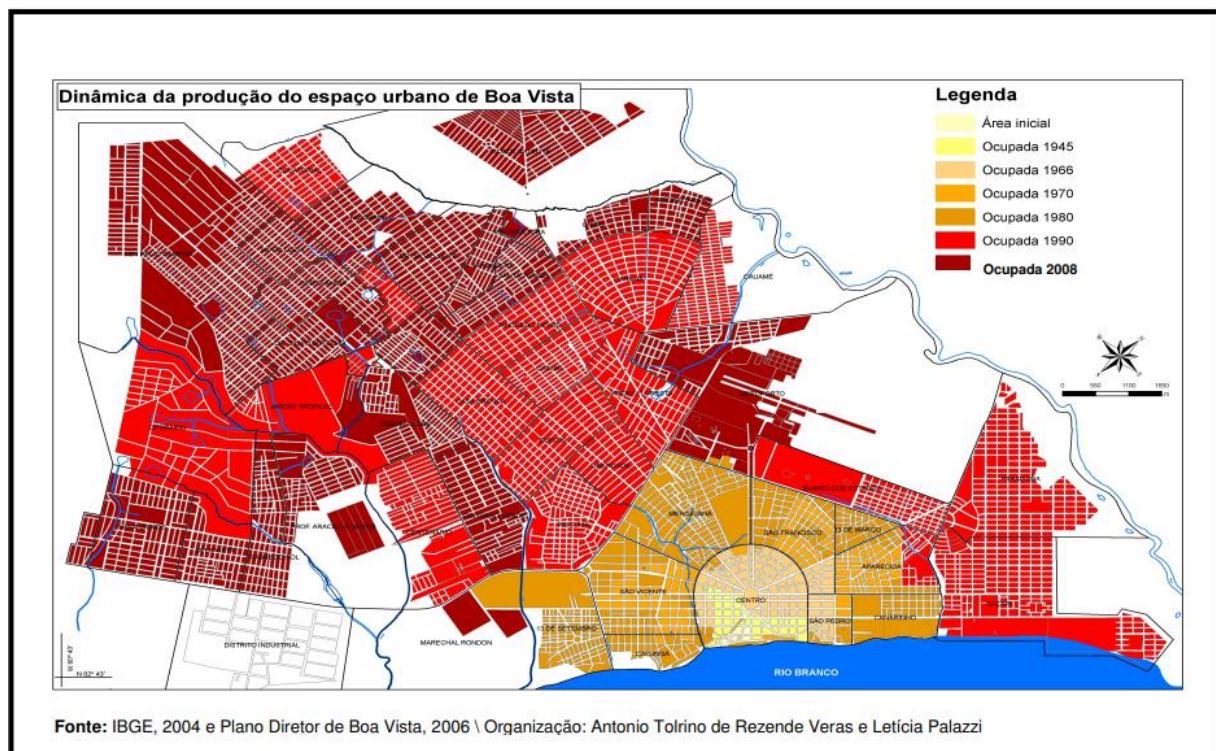


Figura II – EXPANSÃO URBANA DE BOA VISTA.

Fonte: VERAS (2009).

Vasconcellos (2013) diagnosticou dois problemas relacionados à situação relatada anteriormente sobre São Paulo, e que podem ser, mesmo com as diferenças urbanísticas, trazidos de forma análoga à situação da cidade de Boa Vista: o primeiro é que o deslocamento das áreas residenciais periféricas para as zonas centrais é muito volumosa, com grande consumo de tempo e sob más condições de conforto à população. Segundo, com o grande fluxo em horários de pico, ocorre congestionamento de automóveis, prejudicando a circulação de seus usuários, inclusive os de transportes coletivos.

Um dos maiores exemplos desse congestionamento toma lugar na avenida Carlos Pereira de Melo, uma das principais vias que interliga parcela da região periférica da zona Oeste à área central da cidade e que atua como uma substancial rota à Universidade Federal de Roraima. Este congestionamento, resultado do conflito gerado pela intersecção com outra via arterial, a avenida Venezuela, acaba gerando, por efeito colateral, problemas de fluxo nas vias coletoras próximas.

Ressalta-se, segundo Bento et. al. (2018), que a questão da mobilidade urbana deve ser planejada visando a solução de problemas identificados, algo que exige esforço constante devido as transformações contínuas que fazem parte das cidades. Assim, é preciso ter visão sobre o crescimento e alterações urbanas, de forma a guiar os investimentos na mobilidade urbana, “[...] refletindo automaticamente na qualidade de vida das pessoas, do meio ambiente e tudo o que esteja envolvido nesta contextualização, cumprindo seu papel essencial e democrático” (BENTO et al., 2018, p. 18)

3.2 Classificação das vias

De acordo com o Código Brasileiro de Trânsito (BRASIL, 1997) e Goldner (2013), as vias abertas à circulação podem ser classificadas da seguinte maneira, de acordo com sua utilização:

- ***Via de trânsito rápido***

Não possibilita o trânsito entre as regiões das cidades, não possui acesso direto aos limites dos lotes e não possui travessia de pedestres no mesmo nível. São ligações rápidas em escala metropolitana e com fluxo de passagem exclusiva.

- ***Via arterial***

Via que possibilita o trânsito entre as regiões da cidade, com intersecções em mesmo nível, geralmente controladas por semáforos, acesso aos limites dos lotes e às vias secundárias e locais. Também são ligações em escala metropolitana e em escala de zonas, contando com um fluxo de passagem permanente.

- ***Via coletora***

Via que possibilita o trânsito entre as regiões da cidade e que se destina a coletar e distribuir o trânsito que entram e saem das vias de trânsito rápido ou arteriais. São ligações em escala de bairros com trânsito de passagem e local equilibrados.

- ***Via local***

Via que destina apenas ao acesso local ou áreas restritas e se caracterizam por possuírem intersecções em mesmo nível não semaforizadas. São ligações em escala de vizinhança e onde predomina o trânsito local.



Desta forma, podemos classificar as vias estudadas nesta pesquisa da seguinte forma: a) avenida Venezuela e Carlos Pereira de Melo como vias arteriais, uma vez que contam com fluxo intenso e constante, conectam zonas da cidade, possuem prioridade nas interseções e semaforização; e b) rua Raimundo Mendes de Souza Júnior e rua Almério Mota Pereira como vias coletoras, pois conectam pontos dentro do bairro e se conectam às vias arteriais com o intuito de colher seu trânsito, porém, que contam, hipoteticamente, com uma anomalia no que se refere ao excesso de trânsito.

3.3 Trânsito

Goldner (2013) define a Engenharia do Tráfego como parte da engenharia de transportes que tem como finalidade prover movimentação segura e eficiente para pessoas e mercadorias, relacionando-se com “o projeto geométrico, o planejamento e operação do tráfego de estradas e vias urbanas, suas redes, seus terminais, o uso do solo adjacente e o seu inter-relacionamento com os outros meios de transporte” (GOLDNER, 2013, p5).

Tráfego, ou trânsito, é, de acordo com Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 1997, art. 1º), “a utilização das vias por pessoas, veículos e animais, isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para fins de circulação, estacionamento e operação de carga ou descarga”, sendo dever dos órgãos e entidades competentes do Sistema Nacional de Trânsito assegurar condições seguras para todos.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Durante o período de 7h15 a 8h15 (horário local: GMT-4) do dia 24 de Outubro de 2022, foram contabilizados 412 entradas de veículos motorizados no trecho da rua Raimundo Mendes de Souza Júnior, que se encontra entre a rua Almério Mota Pereira e a avenida Venezuela. Destes 412 veículos, 61 (15%) entraram no trecho pela avenida Venezuela, em sentido oposto à Universidade Federal de Roraima (adentrando ao Bairro Jardim Floresta); 148 (36%) entraram por prosseguimento da rua Raimundo Mendes de Souza Júnior; e 203 (49%) fizeram a conversão da rua Almério Mota Pereira para a rua Raimundo Mendes de Souza Júnior.



PROPORÇÃO DE ENTRADAS

■ Entrada direta ■ Conversão pela R. Almério Mota Pereira ■ Conversão pela Av. Venezuela

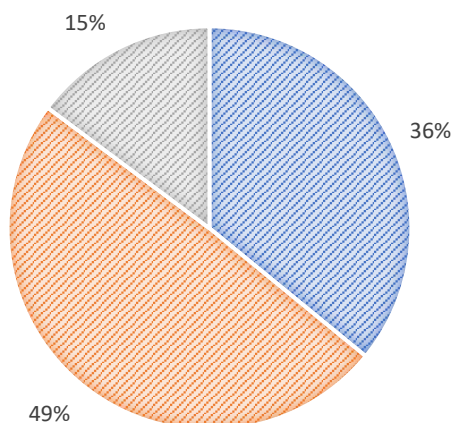


Figura IV – PROPORÇÃO DE ENTRADAS NO TRECHO ESTUDADO.

Fonte: dos autores, 2022.

O principal fator para diferença entre os números de entradas é que existe uma preferência pela rota que utiliza a rua Almério Mota Pereira em virtude de sua prioridade de circulação em relação à rua Raimundo Mendes de Souza Júnior, dando vantagem de entrada no encontro entre as duas vias em sentido à avenida Venezuela. Outro dado que se destaca é a pouca utilização da via de sentido contrário à avenida Venezuela.

Na Figura V podemos observar que à medida em que o tempo se aproxima ou se distância das 8h00, há, respectivamente, um aumento e uma diminuição no número de entradas. O pico de entradas é atingido entre as 8h05 e 8h10, enquanto os menores valores estão entre as 7h15 e 7h20 e entre 8h10 e 8h15, sendo estes os tempos limites do período de estudo. Nota-se, também que no momento de pico o número de entradas diretas é maior que as de conversão pela rua Almério Mota Pereira e que após as 8h00 há um aumento no fluxo coletado da avenida Venezuela.

ENTRADAS TOTAIS POR TEMPO

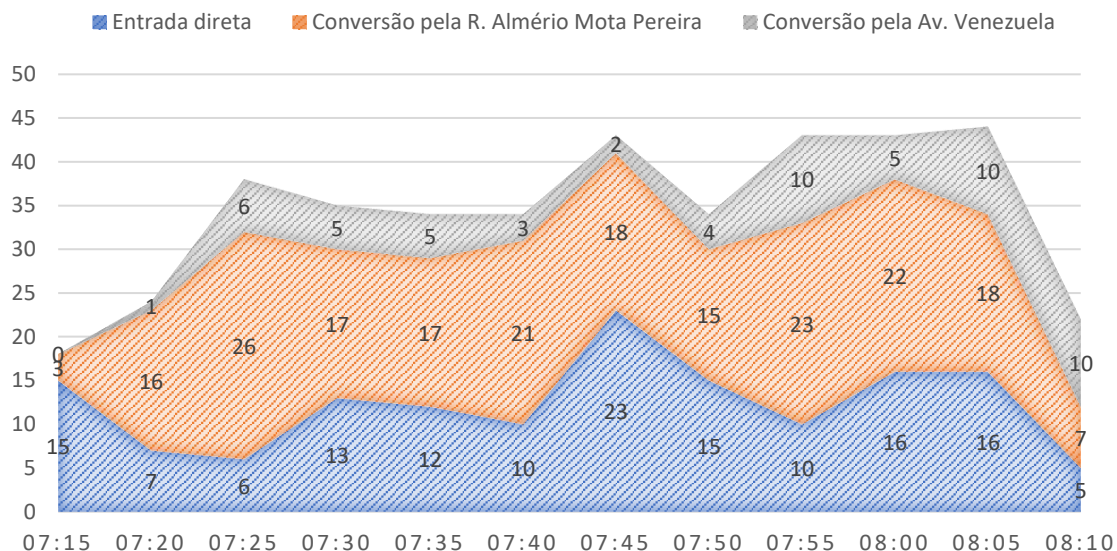


Figura V – ENTRADAS TOTAIS POR TEMPO.

Fonte: dos autores, 2022.

De acordo com a análise feita acerca do tempo de permanência, utilizando 22 veículos que tiveram a área de estudo como passagem, registrou-se o tempo em que cada um tomou para atravessar o trecho, concluindo que o tempo médio de travessia é de cerca de 2m09s.

GRÁFICO DE PERMANÊNCIA NO TRECHO

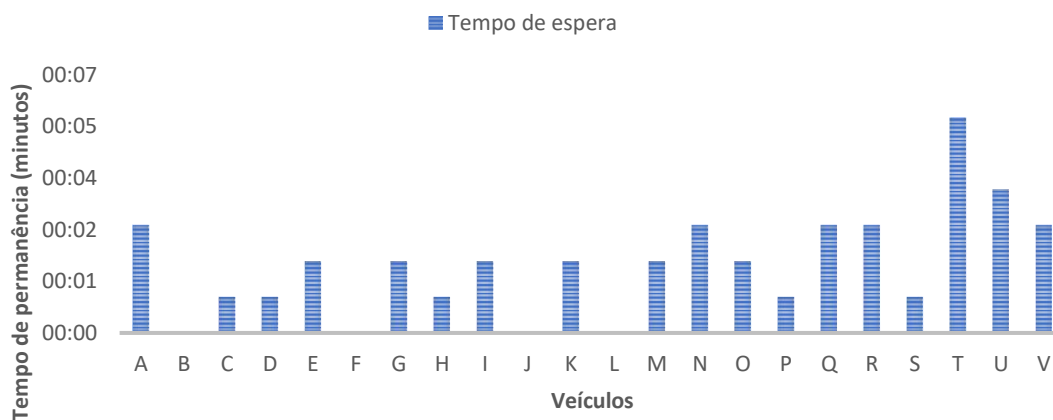


Figura VI – TEMPO DE PERMANÊNCIA POR VEÍCULO.

Fonte: dos autores, 2022.

O maior valor de tempo foi atingido pelo veículo “T”, indicado na Figura V, entre as 7h53 e 7h59, o qual levou cerca de 6 minutos para a conclusão do trajeto. Condição decorrente do aumento do número de veículos no horário em questão, onde também se presenciou o maior quantitativo de veículos congestionados no trecho.



Figura VII – FOTO DO CONGESTIONAMENTO NA RUA RAIMUNDO MENDES DE SOUZA JÚNIOR.

Fonte: dos autores, 2022.

QUANTIDADE DE VEÍCULOS CONGESTIONADOS

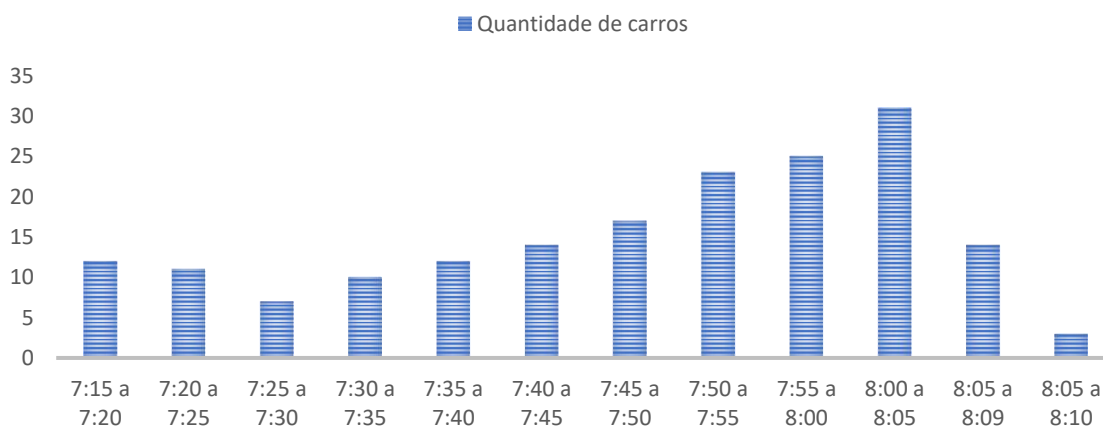


Figura VIII – QUANTIDADE DE VEÍCULOS CONGESTIONADOS EM AGRUPAMENTOS DE DADOS DE 5 MINUTOS.

Fonte: dos autores, 2022.

Analisando o gráfico da Figura VIII, pode-se observar que o número de carros congestionados, da mesma forma, aumenta e diminui à medida que o tempo se aproxima e se distancia das 8h00. O que também é resultado do alto fluxo de entrada na rua Raimundo Mendes de Souza Júnior e da dificuldade de vazão na avenida Venezuela. Durante o período, registrou-se congestionamentos de até 31 veículos, o que corresponde a cerca 217m² de área viária com fluxo travado.

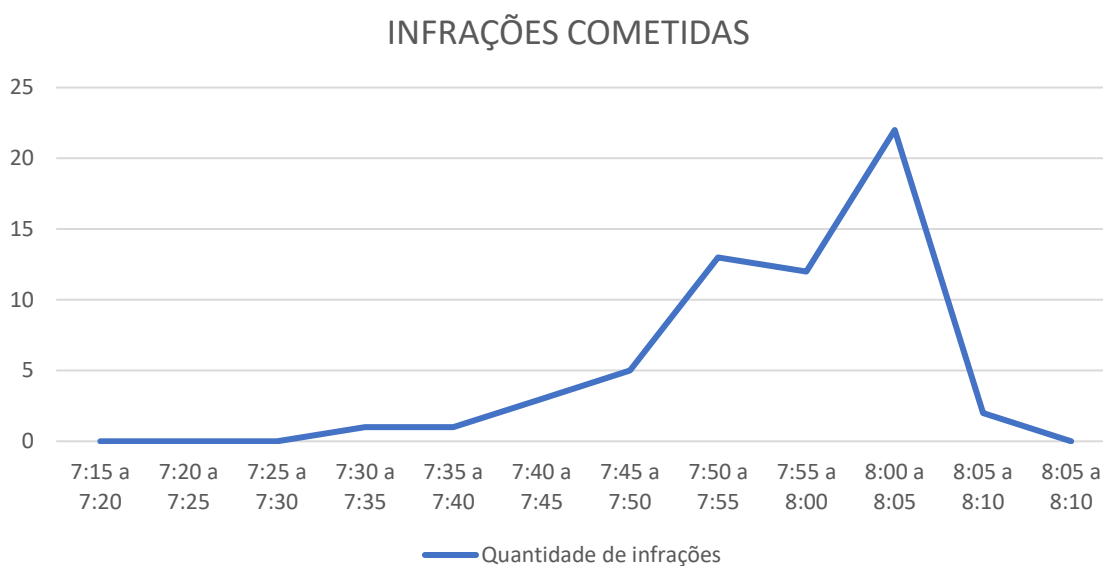


Figura IX – QUANTIDADE DE INFRAÇÕES COMETIDAS.

Fonte: dos autores, 2022.



Figura X – FOTO DO BLOQUEIO DA INTERSECÇÃO.

Fonte: dos autores, 2022.

Além dos problemas de locomoção que são gerados por conta do alto fluxo da via, também pode-se evidenciar diversas infrações ao Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 1997), nas quais destacam-se: a) o uso das calçadas afim de evitar o congestionamento; b) o uso da contramão (via destinada ao sentido contrário) para evitar o congestionamento; c) parar o carro na intersecção entre vias durante a espera, causando o bloqueio do acesso de outros usuários que não desejam a entrada no trecho. Verifica-se, assim, que o número de infrações se relaciona proporcionalmente com a quantidade de veículos congestionados.

5 CONSIDERAÇÕES

O início dessa pesquisa se deu com uma pré-deteção de uma inconformidade na malha viária urbana que levantou a hipótese de que a infraestrutura do trecho na qual se apresentava não seria adequado para suportar o tráfego de veículos atual. A princípio, levantou-se a suspeita de que o tempo de espera para a conclusão e utilização da rota era demasiado e que havia grandes chances de ocorrência de infrações de trânsito.

Como resultado, detectou-se que em determinados momentos do dia, há sim tempo de espera e congestionamento de veículos, o que propicia um ambiente de transtorno e estresse para seus usuários. Os números obtidos também transparecem um volume de tráfego violento e que não é comportado pelas condições estruturais da via. Isso, além dos problemas de congestionamento aqui citados, também acarreta em transgressões do código de trânsito por parte de seus usuários na tentativa de evitar a contrariedade da espera.

Sugere-se, baseado nos números do levantamento e na análise dos dados, uma revisão do regramento sobre a via: levando em consideração que metade longitudinal da via possui pouca utilização, uma vez que poucos veículos motorizados percorrem o trecho no sentido de entrada do bairro, o espaço seria melhor aproveitado se o trecho tornasse-se uma via de único sentido.

Desta forma, o volume de tráfego que hoje atua no atual espaço urbano pode se apropriar mais da área viária, e com o perímetro de fronteira com a avenida Venezuela duplicado, obtém-se uma maior vazão de veículos do trecho, assim evitando problemas na intersecção estudada, como bloqueios dos acessos e a apropriação das calçadas por veículos motorizados. A viabilidade desta proposta, no entanto, exige uma pesquisa mais aprofundada sobre o assunto, principalmente nas questões e infraestrutura e engenharia do trânsito



REFERÊNCIAS

ALVES, Priscilla; RAIÁ JÚNIOR, Archimedes Azevedo. Mobilidade e acessibilidade urbanas sustentáveis: a gestão da mobilidade. VI Congresso de Meio Ambiente da AUGM, 2009, São Carlos. In. **Anais...** São Carlos: Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos.

BRASIL. Lei nº9:503 de 23 de Setembro de 1997. **Institui o Código de Trânsito Brasileiro**. Distrito Federal: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9503Compilado.htm. Acesso em: 22 out. 2022.

BRASIL. Lei nº12:587 de 3 de Janeiro de 2012. **Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana**; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nºs 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) aprovada pelo Decreto-Lei nº5.452, de 1º de maio de 1943, e das Leis nºs 5,917, de 10 de setembro de 1973, e 6,261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências. Distrito Federal: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm. Acesso em: 22 de setembro de 2022.

BENTO, Márcio et al. Transporte público coletivo como eixo de cidadania: Um plano de descentralidade por ônibus em Boa Vista–RR. III SAMA - Seminário de Arquitetura Moderna na Amazônia, Belém, 20-23 março de 2018. In. **Anais...** Belém: SAMA, 2018, p. 1-21.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª Ed. São Paulo, Atlas, 2002.

OLIVEIRA, Janaine Voltolini de; COSTA, Maria Clélia Lustosa. Urban expansion of boa vista (rr) and the reflections on socioespacial inequality. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 9, n. 18, p. 1 - 18, apr. 2018. Disponível em: <http://www.geosaberes.ufc.br/geosaberes/article/view/637>. Acesso em: 23 out. 2022.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara de. **Mobilidade urbana e cidadania**. Rio de Janeiro: SENAC, 2012.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara de. **Mobilidade urbana**: tudo o que você precisa saber. São Paulo: Schwarcz, 2013.

VERAS, Antonio. **A produção do espaço urbano de Boa Vista – Roraima**. 2009. Tese (Doutorado em Geografia Humana). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009, 236p.

