IMPACTO DO AUMENTO DA DENSIDADE POPULACIONAL SOBRE O SISTEMA DE TRÁFEGO NO ENTORNO DA VIA EXPRESSA COMANDANTE ANIBAL BARCELOS NA CIDADE DE MACAPÁ

Clinton Agnys M. da Silva de Paula[1]
Tailson Silva Pinheiro[2]
Ederaldo Azevedo da Silva[3]
Jonathan Castro Amanajás[4]

RESUMO

O aumento da densidade populacional em áreas urbanas tem impacto considerável sobre o sistema de tráfego, influenciando a mobilidade, a infraestrutura viária e o meio ambiente, e está frequentemente associado ao crescimento das cidades e às mudanças nos padrões de migração. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar os fatores que influenciam o tráfego na via expressa Comandante Aníbal Barcelos, considerando não apenas a densidade populacional, mas também a infraestrutura viária existente e seu estado de conservação. A metodologia utilizada consistiu na análise de fluxo veicular e ruídos sonoros obtidos em campo e informações colhidas em órgãos públicos, como número de acidentes de trânsito e congestionamentos. A partir da metodologia empregada viu-se que os principais impactos que o crescimento populacional tem sobre a região são o aumento no tempo de deslocamento e do número de acidentes na via, degradação das vias adjacentes, bem como da via expressa, e aumento do ruído sonoro.

Palavras-chave: Sistema de transportes. Engenharia de tráfego. Poluição sonora.

ABSTRACT

The increase in population density in urban areas has a significant impact on the traffic system, influencing mobility, road infrastructure and the environment. This phenomenon is often associated with the growth of cities and changes in migration patterns. Therefore, the objectiveof this study was to analyze the main factors that influence traffic on the Comandante Aníbal Barcelos expressway, taking into account not only population density, but also the existing road infrastructure and the state of conservation of the road. The methodology used consisted of theanalysis of vehicle flow data and sound noise obtained in the field and information obtained from public bodies, such as the number of traffic accidents and congestion. From the methodology used, it was seen that the main impacts that population growth has on the region are the increase in travel time and the number of accidents on the road, degradation of adjacentroads, as well as the expressway and increase in noise.

Keywords: Transport system. Traffic engineering. Noise pollution.

[1]Discente do Curso de Engenharia Civil do Centro de Ensino Superior do Amapá – CEAP. Email: clintonagnysl@gmail.com
[2]Discente do curso de Engenharia Civil do Centro de Ensino Superior do Amapá – CEAP. E-mail:pinheirotailson0@gmail.com
[3]Docente do curso de Engenharia Civil do Centro de Ensino Superior do Amapá – CEAP. E-mail:ederaldo.silva@ceap.br
[4]Docente do curso de Engenharia Civil do Centro de Ensino Superior do Amapá – CEAP. E-mail:; jonathan.amanajas@ceap.br

1 INTRODUÇÃO

O crescimento populacional acelerado é uma realidade que tem impactado profundamente diversas cidades brasileiras, desafiando a infraestrutura existente e afetando diretamente a qualidade de vida de seus habitantes. A cidade de Macapá, situada no extremo norte do Brasil, não está imune a esse fenômeno, e um exemplo disso é a zona norte da cidade, mais especificamente no entorno da via expressa Comandante Aníbal Barcelos.

Explorar em detalhes os efeitos do crescimento populacional sobre o sistema de tráfego nessa região, com foco em bairros como Cidade Nova, Pacoval, Renascer e Pantanal, que abrigam uma parcela considerável da população da cidade, é de suma importância. A via expressa Comandante Aníbal Barcelos é uma importante artéria viária que conecta esses bairros e é fundamental para a mobilidade urbana na zona norte de Macapá.

As classes sociais presentes, ou que pertencerão a região, devem ser consideradas, visto que, diferentes classes sociais podem ter diferentes necessidades e formas de se deslocar na cidade, o que pode influenciar diretamente na demanda por transporte e o fluxo de veículos neste trecho urbano. Pensando nesses aspectos, questionou-se: como o adensamento populacional afeta o tráfego na via expressa Comandante Aníbal Barcelos, zona norte de Macapá-AP?

Partindo do pressuposto que o crescimento da área urbana no entorno dessa via expressa pode agravar problemas futuros, incluindo o aumento no tempo de deslocamento e do número de acidentes, resultando em insegurança para os usuários, este estudo objetivou investigar os principais fatores que influenciam o tráfego na via expressa Aníbal Barcelos, considerando não apenas a densidade populacional, mas também a infraestrutura viária existente e o estado de conservação da via. Além disso, traçou-se a ocorrência do fluxo de veículos ao longo do tempo, permitindo uma compreensão mais completa das mudanças observadas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 IMPACTOS DO CRESCIMENTO POPULACIONAL URBANO

O crescimento populacional é um fenômeno demográfico que consiste no aumento do número absoluto de pessoas que habitam uma determinada área. O crescimento populacional no Brasil é um tema importante e passado por diversas fases ao longo de sua história. Para entender o panorama atual, é útil examinar as tendências passadas e as projeções futuras. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023), a população do país chegou a 203,1 milhões em 2022, com aumento de 6,5% frente ao censo demográfico anterior, realizado em 2010. Isso representa um acréscimo de 12,3 milhões de pessoas no período, com taxa anual de crescimento da população do país de0,52%.

A população do Amapá em 2022 foi de 733.508, entre os anos de 2010 e 2022, houve um crescimento populacional de 63.982 pessoas, as informações foram divulgadas pelo IBGE. Com estes dados e com base no crescimento demográfico da capital do Amapá pode-se ver que onde houve um maior acréscimo de pessoas foram nas regiões oeste e norte da cidade de Macapá. Isso afeta diretamente no tráfego e nas condições das vias, onde a infraestrutura da cidade não acompanhou o crescimento populacional, gerando transtornos diários.

Para Silva *et al*. (2015), o crescimento acelerado da população tem-se concentrado, principalmente, nos países subdesenvolvidos, onde as taxas de natalidade são muito altas e as taxas de mortalidade vêm declinando. Esse crescimento elevado da população tem promovido profundas discussões.

A delimitação de um tamanho ótimo de população constitui uma das questões dos cientistas que trabalham neste campo, bem como dos líderes mundiais, visto que um estudo pormenorizado de todas as regiões terá que ser levado em conta, porque muitas variáveis implicam no fenômeno populacional (Silva *et al*., 2015). O aumento da população mundial tem sido frequentemente responsabilizado pela destruição do meio ambiente.

O Amapá tem uma perspectiva grande de crescimento nos próximos anos, onde vem atraindo os olhares de grandes empresas, sua vantagem de fazer parte da Zona Franca Verde (ZFV)[5] é um atrativo para investimentos, porém a falta de um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) mínimo, entre outros fatores, acaba afastando possíveis investidores assim fazendo com que a economia do estado fique refém do funcionalismo público. Apenas 3% da capital Macapápossui rede de água e esgoto; onde mesmo assim este serviço é pouco eficiente (G1. Globo, 2022).

Esse cenário foi abordado por Castiglioni e Faé (2014) em um estudo realizado no Espírito Santo, cujo objetivo foi analisar a distribuição espacial e as relações entre o tamanho da frota de veículos, a população e a ocorrência de acidentes de trânsito. Os resultados mostraram que a distribuição espacial dos acidentes com vítimas e dos acidentes fatais em 2010 está diretamente relacionada ao adensamento populacional e ao tamanho da frota. Em resumo,o estudo concluiu que quanto maior o adensamento populacional em uma determinada região, maior é o número de acidentes.

2.2 MOBILIDADE URBANA

A mobilidade urbana refere-se ao deslocamento de pessoas e bens dentro de áreas urbanas. É um aspecto fundamental da vida nas cidades e inclui uma ampla gama de modos de transporte, infraestrutura e políticas relacionadas. Segundo Barros et. al. (2015), com a migração acelerada, a maioria das capitais nacionais não acompanhou os impactos do aumento da geração de empregos, o que trouxe grande competitividade em várias áreas: moradia, trabalho, alimentação, lazer e, principalmente, o uso dos espaços públicos. Diante desse cenário, a mobilidade urbana, ao longo dos anos, ganhou evidência, gerando graves problemas urbanos.

Matias Atila (2012) trata o planejamento urbano e a evolução dos meios de transportes coletivos como estratégias indispensáveis nas grandes cidades brasileiras,

[5] A ZFV é um corredor econômico que permite a instalação de indústrias para a fabricação de produtos com matéria-prima da biodiversidade local – de origem animal, vegetal e mineral. O maior incentivo fiscal é a isenção do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI).

tendo em vista que otransporte coletivo não acompanha o rápido crescimento urbano. Esse sucateamento dos transportes coletivos contribuiu para que as classes de maior poder aquisitivo adquirissem seu próprio transporte, aumentando o número de veículos nas ruas.

De acordo com o Relatório da Organização das Nações Unidas sobre mobilidade urbana (ONU, 2016), a mobilidade urbana é um direito fundamental dos cidadãos e uma condição indispensável para a inclusão social, o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida nas cidades. Com isso, destaca-se o acesso eficiente e sustentável aos diversos locais da cidade, proporcionando transporte seguro, rápido, confortável e acessível para todos os seus habitantes. Isso implica na redução de congestionamentos, tempos de deslocamentos longos, poluição e acidentes de trânsito, além de promover a inclusão social e a qualidade de vida.

O Relatório da ONU (2016) também aponta que para alcançar uma mobilidade urbana eficiente, são necessárias medidas como planejamento urbano adequado, investimentos em infraestrutura de transporte, criação de vias exclusivas para pedestres e ciclistas, melhoria do transporte público, estímulo ao compartilhamento de veículos e adoção de tecnologias inteligentes, como sistemas de transporte público integrados e aplicativos de mobilidade.

Em um estudo realizado por Fernandes Junior (2017), que avaliou os impactos da urbanização na mobilidade urbana no município de Natal-RN, mais especificamente em trechos da rodovia BR-101 que atravessam áreas urbanas do município, além de analisar como a densidade populacional pode afetar o fluxo de tráfego e a segurança viária.

Ao examinar os impactos da urbanização na mobilidade urbana, o estudo de FernandesJunior (2017), buscou compreender como a expansão urbana e o aumento da densidade populacional influenciam o fluxo de tráfego e a segurança viária em trechos da rodovia BR-101 que atravessam áreas urbanas de Natal. A densidade populacional foi um fator importante considerado, pois o aumento da população geralmente está associado a um aumento na demandapor transporte, o que pode levar ao congestionamento e a um maior risco de acidentes.

Seguindo esta mesma linha de pensamento, Batista e Costa (2020), em seu estudo sobre os impactos na mobilidade urbana decorrentes do crescimento populacional, concluíram que o crescimento populacional nas pequenas e médias cidades impacta diretamente na mobilidade urbana decorrente da ausência de um planejamento que vise minimizar os impactos desse aumento populacional. Verifica-se, ainda, que os principais impactos causados são provenientes do aumento do transporte individual, implicando que esse crescimento da motorização provoque congestionamentos, impactos ambientais, acidentes de trânsito, entre outros.

2.3 ENGENHARIA DE TRÁFEGO

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) a engenharia detráfego envolve a análise e compreensão do comportamento do tráfego, incluindo padrões de movimentos, volume de veículos, velocidades, fluxos, capacidade das vias e interseções. Com base nessas informações, os engenheiros de tráfego podem tomar decisões e implementar medidas para otimizar o fluxo de veículos, reduzir congestionamentos, minimizar a ocorrênciade acidentes e melhorar a mobilidade urbana.

Para Liberal *et al*. (2015), o planejamento de tráfego envolve uma previsão da demanda,uma análise de rotas e uma identificação de necessidades de expansão ou melhorias na infraestrutura viária. Essa área envolve a análise de dados de tráfego, previsão de demanda, planejamento de infraestrutura viária e implementação de medidas para melhorar a mobilidade, a segurança e a eficiência do tráfego. Para Pereira e Lessa (2011, p. 26),

> O planejamento da infraestrutura econômica tornou-se uma ferramenta importante na implementação das políticas de desenvolvimento do transporte rodoviário no Brasil. O Estado brasileiro implantou uma política de planejamento e de investimento em infraestrutura de transportes nas áreas estratégicas do território nacional, que propiciariam a atração e a reprodução de capital por meio das atividades industriais, agropecuárias, agroindustriais e comerciais. No processo de modernização econômica, a indústria automobilística foi o símbolo da expansão do capital internacional no Brasil, influenciando a política de transporte brasileira que centralizou os investimentos no modal rodoviário em detrimento aos outros modais de transportes.

Logo, o principal objetivo da engenharia de tráfego é fazer com que o trânsito de veículos e pedestres seja realizado com segurança, fluidez e comodidade. Conceito muito importante dentro da atual realidade que o Amapá se encontra, visto que em 2022 o Estado apresentou um aumento de 50% no número de acidentes de trânsito (Diário do Amapá,2023). Assim, políticas públicas devem ser adotadas para a redução deste índice, como: melhorias nas vias e também a conscientização no trânsito por parte da população. Estes dados são para acidentes diretos, fora as discussões nas vias que muitas vezes acabam em tragédias.

Segundo Berman e Drezner (2015), o estudo que utiliza modelos matemáticos para analisar os impactos da urbanização na formação de padrões de tráfego e sugere que a construção de rotas alternativas pode ajudar a reduzir os congestionamentos. Ao empregar modelos matemáticos, os pesquisadores puderam simular diferentes cenários e analisar como aurbanização afeta os padrões de tráfego. Esses modelos podem levar em consideração fatores como densidade populacional, crescimento urbano, infraestrutura viária e comportamento dos usuários da via.

Uma das conclusões importantes desse estudo é a sugestão de que a construção de rotas alternativas pode ajudar a reduzir o congestionamento causado pela urbanização. Isso implica em criar vias adicionais ou melhorar as existentes, buscando desviar o fluxo de tráfego das áreas mais congestionadas. Essas rotas alternativas podem fornecer opções para os motoristas evitarem as áreas mais congestionadas e, assim, aliviar a carga de tráfego nas vias principais.

2.4 SISTEMAS DE TRANSPORTES

Com base em Guitarrara Paloma (2020), os sistemas de transporte são estruturas complexas e organizadas que possibilitam o deslocamento de pessoas e bens de um lugar para outro. Esses sistemas desempenham

um papel fundamental na mobilidade e na conectividade de regiões, cidades e países, impactando a economia, o meio ambiente e a qualidade de vida. Existem diversos modos de transporte e componentes que compõem um sistema de transporte completo.

De acordo com esta autora os sistemas de transporte são compostos por várias partes interconectadas. Isso inclui a infraestrutura física, como estradas, trilhos, portos, aeroportos e terminais. Além disso, os sistemas de transporte envolvem veículos, como carros, trens, navios e aviões, bem como os serviços e operações associados a eles. O transporte rodoviário é um dos modos de transporte mais comuns e amplamente utilizados em todo o mundo. Envolve o movimento de pessoas e mercadorias em estradas, rodovias e vias urbanas usando veículos terrestres, como carros, caminhões, ônibus, motocicletas e bicicletas.

Para a especialista Mirlei Pereira (2009, p. 121),

> A revolução dos sistemas técnicos e a sua função transformadora do espaço no período atual podem ser plenamente caracterizadas pela presença de diferentes tipos de redes geográficas que dinamizam os sistemas produtivos e redefinem em escala global o uso do território, conferindo novas possibilidades aos fluxos materiais (objetos, mercadorias, pessoas) e imateriais (dados, informação, comunicação) ainda que isto ocorra de forma bastante diferenciada nos lugares. Como os diferentes tipos de redese de sistemas de transporte não ocorrem de forma homogênea no território e não atendem aos interesses de todos os agentes, as funções de articulação das ações e de otimização do trabalho desempenhadas pelas redes geográficas tornam-se restritas e limitadas, sobretudo para aqueles lugares e ações que aparecem como sendo residuais (sem importância) aos interesses do sistema político-econômico hegemônico.

Novaes e Miotto (2021), em estudo de análise dos impactos sobre o sistema viário da cidade de Maringá – PR, observaram que alguns impactos são gerados pelo intenso tráfego de veículos na região central da área estudada. Os autores ainda complementam, ao dizer que é necessário que haja acessibilidade no sistema de vias para a criação de novas centralidades nosbairros adjacentes, para não haver segregação bem como o planejamento de infraestrutura urbana.

No estudo conduzido por Godoi (2019) sobre o impacto ambiental sonoro em um trechode travessia urbana em Maringá, a conclusão foi obtida por meio da aplicação de questionáriosaos residentes de um bairro adjacente à via analisada. Durante a pesquisa, Godoi (2019) explorou aspectos demográficos, revelando que 50,1% dos entrevistados residiam na área por mais de 10 anos, enquanto 67,2% passavam mais de 12 horas diárias em suas residências.

A avaliação do ruído no local de estudo foi realizada por Godoi (2019), incluindo perguntas sobre o desconforto causado pelo ruído presente. Notavelmente, 70,5% dos entrevistados indicaram sentir-se incomodados, dos quais 94,2% atribuíram esses ruídos aos veículos que caracterizam o intenso tráfego na via expressa. Esses resultados destacam a relevância das preocupações da comunidade em relação ao impacto do tráfego na qualidade sonora do ambiente urbano.

3 METODOLOGIA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Quanto à finalidade a que se propôs, essa pesquisa teve caráter aplicado. Segundo Barros e Lehfeld (2014), a pesquisa aplicada é aquela que o pesquisador é movido pela necessidade de conhecer para a aplicação imediata dos resultados. Contribui para os fins práticos, visando a solução mais ou menos imediata do problema encontrado na realidade. Na pesquisa aplicada, o pesquisador busca orientação pratica a solução imediata de problemas concretos do cotidiano.

De acordo com a abordagem a presente pesquisa foi quantiqualitativa, uma vez que, utiliza-se do "método quantitativo para contagem de veículos", dados levantados junto ao Departamento Nacional de Infraestruturas de Transporte (DNIT), com o objetivo de recolher parâmetros de tráfego e fluxo da via trabalhada. Segundo Denzin e Lincoln (2006, p.15-41), a pesquisa qualitativa "envolve uma abordagem interpretativa do mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem".

Quanto aos objetivos a pesquisa foi exploratória. Segundo Oliveira (2018, p. 28), a pesquisa exploratória "é o tipo de pesquisa realizada quando o tema escolhido é pouco explorado, sendo difícil a formação e operacionalização de hipóteses. Muitas vezes, esse tipo de estudo se constitui em um primeiro passo para a realização de uma pesquisa mais aprofundada". Sabendo que, a pesquisa visa proporcionar maior familiaridade do problema com vista de torná-lo explicito ou construir hipóteses, e é exatamente o que propúnha-se a fazer, uma pesquisa estatística (hipotética).

De acordo com os procedimentos metodológicos, a referida pesquisa também enquadra-se quanto aos procedimentos em bibliográfica, documental e de levantamento. De acordo como o pensamento de Prodanov e Freitas (2013, p. 54), "Na pesquisa bibliográfica, é importante que o pesquisador verifique a veracidade dos dados obtidos, observando as possíveis incoerências ou contradições que as obras possam apresentar", ou seja, deve-se seguir nesse caminho ao envolver a revisão de literatura existente, como livros, artigos científicos e outros documentos relevantes, para obter informações teóricas e conceituais sobre o tema.

A pesquisa também foi documental. Segundo Oliveira (2007 p. 70), "na pesquisa documental, o trabalho do pesquisador (a) requer uma análise mais cuidadosa, visto que os documentos não passaram antes por nenhum tratamento científico", visto que, utiliza-se de documento que não passou por tratamento cientifico, ao usar, por exemplo, como base de pesquisa o estudo de tráfego da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), referente a via expressa comandante Aníbal Barcelos.

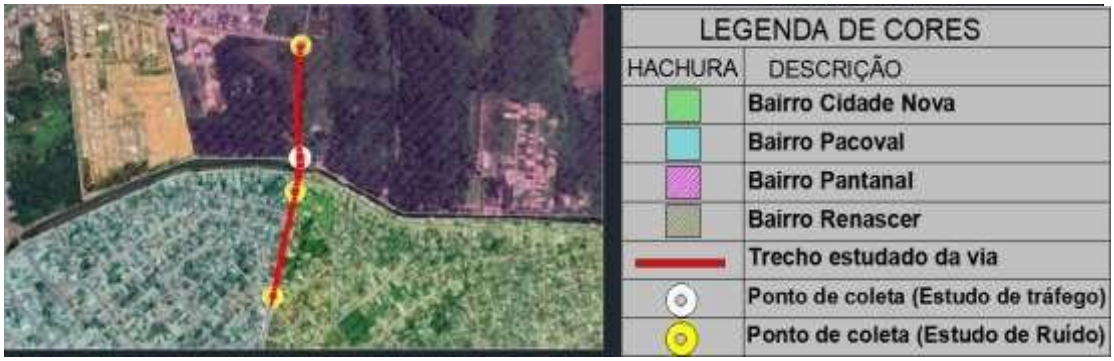
De acordo com os procedimentos metodológico, a pesquisa também utilizou a técnica do levantamento. De acordo com o que aborda Ludwig (2015, p.23), "A pesquisa de levantamento é umdos tipos de pesquisa de campo. Esta modalidade diz respeito à solicitação de informações a um grupo de pessoas antecipadamente selecionadas, acerca de um problema de estudo". Ao relacionar com este estudo, pode-se dizer que, ao se aplicar os questionários a população, está se realizando uma pesquisa de

levantamento.

3.2 LOCAL DE ESTUDO

Foi estabelecido como local de estudo, a via expressa Comandante Aníbal Barcelos (trecho demarcado em vermelho), bem como seu prolongamento, ou seja, a avenida Maximiano dos Santos Moura (trecho acima do círculo branco), mais precisamente o trecho que abrange os bairros do Pacoval, Pantanal e Cidade Nova (Figura 01).

Figura 01 - Mapa local



Fonte: Autores (2023).

3.3 COLETA DE DADOS

A coleta de dados é um elemento crucial para o progresso de qualquer pesquisa, sendo essencial para entender os impactos provocados pelo adensamento populacional na via. Nesse contexto, contribuiu o estudo para o levantamento de dados demográficos da região em análise, bem como dados relativos ao fluxo de veículos, ocorrências de acidentes, níveis de ruído e aplicação de questionários junto à população residente. A Figura 02 foi retirada a partir do ponto de coleta do estudo de tráfego, onde a imagem "a" indica o sentido Zona Norte-Centroe a "b" indica o sentido Centro- Zona Norte. Como se mostra a seguir:

Figura 02 – Ponto de coleta de dados

Fonte: Autoria própria

3.3.1 Dados demográficos na área de estudo: Densidade Populacional Atual e Projetada

A coleta de dados demográficos representa um estudo crucial, abrangendo a dinâmica populacional em uma região específica. O presente texto detalha a metodologia e os recursos usados para realizar o levantamento da densidade populacional atual e projetada em uma área delimitada. Para alcançar esse objetivo, foram utilizados dados fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e por órgãos governamentais locais, reconhecidoscomo fontes confiáveis e abrangentes

de informações demográficas no Brasil.

O ponto de partida consistiu na determinação da população da área de estudo, situada no entorno da via expressa Comandante Aníbal Barcelos, que engloba os bairros Pantanal, Cidade Nova e Pacoval. Esta população foi quantificada por bairro e posteriormente comparadacom os dados populacionais de anos anteriores, permitindo assim avaliar a variação do número de habitantes por área específica.

Após uma análise minuciosa dos bancos de dados do IBGE, mais especificamente ao banco de tabelas estatísticas (SIDRA), foram obtidas informações demográficas dos bairros referenciais, a partir do Censo Demográfico do IBGE de 2010 e o atual de 2022, que serve de base para o estudo. Já com os dados em mãos, fez-se o cruzamento dos mesmos para obter os resultados mais próximoda realidade.

3.3.2 Fluxo de veículos: Via expressa Comandante Aníbal Barcelos

A coleta de dados de tráfego desempenha um papel de extrema importância na administração e aprimoramento do sistema de transporte rodoviário. Para compreender a fundo a dinâmica da via em análise, foi realizada uma coleta manual de dados de fluxos de veículos, em conformidade com as diretrizes previstas no Manual de Estudo de Tráfego do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).

O objetivo primordial desse levantamento é adquirir informações precisas e abrangentes relacionadas ao volume de tráfego por sentido da via, horário de maior volume, quantidade deveículos por classe que passam em um determinado período de tempo, variações de fluxo e outras partes relevantes, que contribuem para a análise do sistema viário e a tomada de decisõessobre sua otimização.

Os contadores de veículos foram posicionados estrategicamente em um ponto específicoda via, próximo a ponte do Pantanal. Durante o período de coleta, informações sobre cada veículo que atravessou os pontos de amostragem foram registradas manualmente, abrangendo dados como o tipo de veículo, velocidade, posição e direção de posição.

Seguindo as diretrizes previstas no manual de estudo de tráfego, o levantamento foi realizado em horários e dias específicos. Uma semana de amostra foi considerada abrangendo os horários de pico da segunda-feira, quarta-feira, sexta-feira e sábado. O sábado, em particular, foi escolhido como um dia de seleção adicional, para confirmar se existe uma tendência de fluxo mais intensa durante os dias úteis. Abaixo está apresentada a Tabela 1 com os dias e horários em que a coleta de dados foi realizada:

Tabela 01 - Dias de coleta de dados de tráfego da via

	DIAS DA SEMANA			
	SEGUNDA	QUARTA	SEXTA	SÁBADO
HORÁRIOS DE COLETA	07:15 às 08:15min	07:15 às 08:15min	07:15 às 08:15min	07:15 às 08:15min
	12:15 às 13:15min	12:15 às 13:15min	12:15 às 13:15min	12:15 às 13:15min
	17:45 às 18:45min	17:45 às 18:45min	17:45 às 18:45min	17:45 às 18:45min

Fonte: Elaboração própria.

A pesquisa foi conduzida nos dias 21, 23, 25 e 26 de agosto de 2023, nos períodos da manhã, tarde e noite, onde foi executado uma hora em cada período, sempre em um intervalo de 15 em 15 minutos, conforme os horários previamente indicados.

3.3.3 Estudo do impacto do ruído sobre a população as margens da via

O aumento da exposição da população aos ruídos provenientes do tráfego de veículos é um fenômeno resultante da combinação de fatores complexos, que vão desde a falta de planejamento urbano até o crescimento populacional desordenado. A proximidade de residências às margens de vias urbanas, muitas vezes fruto de um desenvolvimento urbano desorganizado, coloca os moradores em uma posição vulnerável aos impactos sonoros geradospelo intenso fluxo de veículos.

A carência de um planejamento eficiente nas áreas urbanas contribui para a ocupação inadequada do espaço, levando à construção de moradias em locais inadequados para o tráfego,como beiradas de rodovias e avenidas. Esse posicionamento expõe os residentes a níveis crescentes de poluição sonora, com os ruídos provenientes de motores, buzinas e atritos veiculares tornando-se uma presença constante em seu ambiente cotidiano.

O impacto do ruído nas áreas residenciais próximas às vias pode ser significativo, não apenas em termos de incômodo, mas também em relação à saúde da população. Pensando nisso, tornou-se necessário a investigação sobre a evolução desse problema, uma vez que, as residências dos bairros da área de estudo, situa-se próximo a via, conforme vê-se na Figura 03.

Figura 03 - Imagem da via estudada

Fonte: Autoria própria

Para iniciar o levantamento de dados sobre os níveis de poluição sonora da via, foram determinados três pontos de coleta, de acordo com o que se mostra na Figura 02. Após isso foi averiguado os níveis de pressão sonora através de decibelímetro.

Os horários de realização dos estudos, foram os mesmos do estudo de levantamento de tráfego, como se mostra na figura 4, realizados também nos dias 21, 23, 25 e 26 de agosto de 2023. Após a obtenção dos dados, os mesmos foram compilados e se alcançou uma média como resultado final.

3.3.4 Estudo de acidentes

Os acidentes rodoviários representam uma questão de extrema relevância e impacto, especialmente, em vias congestionadas ou de alto fluxo, tornando-se um desafio adicional quando associados à inadequada sinalização viária. A interseção entre vias movimentadas, sinalização deficiente e o inerente risco de acidentes, muitas vezes inevitáveis, é um fenômenoque demanda uma análise aprofundada para compreender suas complexidades e, assim, formular estratégias eficazes de prevenção.

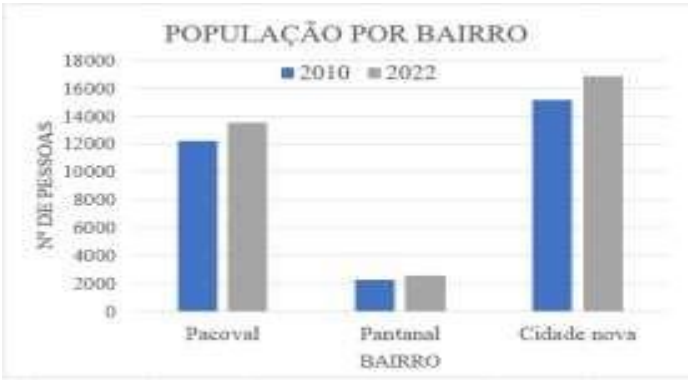
O presente estudo de acidentes na via expressa Comandante Aníbal Barcelos visa oferecer uma análise abrangente e fundamentada sobre a segurança viária nesse importante corredor. A coleta de dados, essencial para a realização deste estudo, foi possível graças à colaboração do Batalhão de Policiamento de Trânsito do Amapá (BPTRAN AP), que forneceu informações detalhadas sobre acidentes na via em um recorte de um ano, período compreendido entre outubro de 2022 e outubro de 2023. A partir desses dados, foram realizadas análises criteriosas para identificar padrões, fatores de risco e áreas de atenção prioritária.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DENSIDADE DEMOGRÁFICA NA REGIÃO ESTUDADA

A análise da densidade demográfica na região estudada oferece uma perspectiva profunda sobre as transformações urbanas ao longo dos últimos doze anos, conforme evidenciado pelos dados recolhidos nos censos de 2010 e 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), como ilustrado na Figura 04.

Figura 04 - Gráfico da população dos bairros adjacentes



Fonte: IBGE (SIDRA, 2023).

Ao considerar a fonte dos dados como o IBGE (SIDRA), é possível reconhecer a confiabilidade e a relevância das informações utilizadas para embasar esta pesquisa. A Figura 04 destaca visualmente um aumento no número de pessoas, proporcionando uma representação gráfica do crescimento populacional ao longo do período

em questão.

A análise detalhada dos dados revela que os bairros objeto deste estudo experimentaram um aumento médio de 11,23% em sua população ao longo dos últimos doze anos. Esse crescimento expressivo denota uma clara tendência de adensamento populacional na região, refletindo não apenas a expansão demográfica, mas também a intensificação da ocupação geográfica nesse contexto.

Ao contextualizar esses resultados, é interessante observar que a presente pesquisa se alinha com as conclusões de um estudo anterior, conduzido por Castiglioni e Faé (2014), que ao examinar o adensamento populacional próximo à via analisada, também chegou à conclusão de que ao longo do tempo houve uma intensificação notável da presença humana nessa área específica.

Essa correlação entre os resultados obtidos no presente estudo e as descobertas anteriores reforça a consistência e a validade dos dados, oferecendo uma compreensão mais abrangente sobre as dinâmicas demográficas e urbanas na região em foco. Ademais, a constatação do aumento populacional não apenas contribui para o entendimento do presente, mas também fornece *insights* valiosos para o planejamento futuro e o desenvolvimento sustentável dessa localidade.

4.2 ESTUDO DE TRÁFEGO NA VIA ESTUDADA

O presente estudo empreendeu uma investigação das dinâmicas de tráfego na via expressa Aníbal Barcelos, adotando uma abordagem que envolveu o levantamento presencial de dados ao longo da própria via em análise. A coleta *in loco*, que foi realizada com precisão e detalhamento, possibilitou a compilação de informações cruciais, culminando na obtenção de uma tabela de volume médio diário de veículos (VMD). Este VMD foi medido em ambos os sentidos da via, abarcando um período significativo e registrando dados em intervalos de 15 minutos, conforme o Gráfico 1 a seguir.

Gráfico 1 - Gráfico do volume médio diário da via expressa Aníbal Barcelos em 2023

Fonte: Elaboração própria

O gráfico 01 ao evidenciar o comportamento variado do fluxo de veículos ao longo do dia, proporciona dados importantes sobre os padrões de mobilidade na via. Contudo,a análise não se restringe apenas à observação do fenômeno; há um contexto mais profundo a ser explorado com base nos dados apresentados.

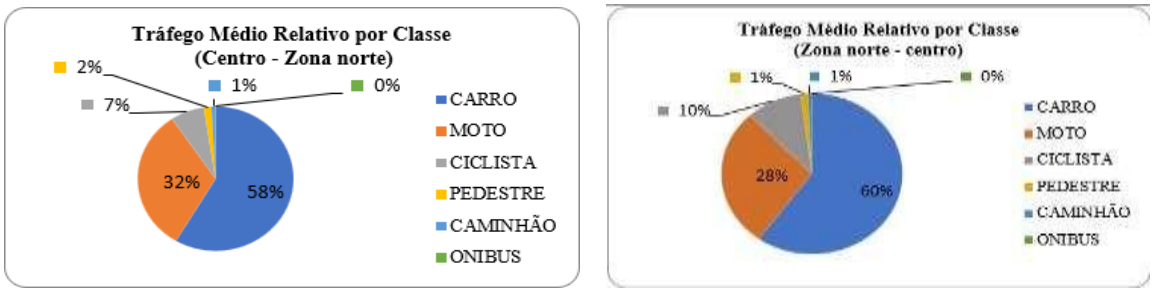
Ao examinar-se com maior detalhe os resultados, destaca-se uma situação de significativa relevância. Notavelmente, no horário matutino, observa-se um aumento expressivo no fluxo de veículos no sentido Zona Norte – Centro, indicando uma movimentação intensa de pessoas que saem de seus bairros para se deslocarem até suas atividades profissionais, as quais, frequentemente, estão concentradas na região central da cidade.

Essa observação ganha relevância ao considerar-se o papel crucial da via Aníbal Barcelos como um corredor que facilita o acesso dos residentes aos polos de trabalho, comumente localizados na região central. Essa tendência sugere uma clara influência das atividades diárias da população nas dinâmicas de tráfego, revelando uma interdependência entre o padrão de deslocamento matutino e as áreas de emprego no centro da cidade.

Por outro lado, a tarde surge como um período marcado por um volume significativo de veículos no sentido oposto, ou seja, Centro – Zona Norte. Esse fenômeno pode ser atribuído ao retorno dos moradores às suas residências após a jornada de trabalho. A compreensão dessa variância diurna não apenas destaca as complexas interações entre o deslocamento diário e os destinos urbanos, mas também reforça a importância de considerar as necessidades e padrões de mobilidade da comunidade na gestão eficiente do tráfego.

Além da análise do volume médio diário, é crucial considerar o volume médio relativo por classe de veículos, conforme ilustrado no Gráfico de Volume Médio Diário por Classe de Veículos (Gráfico 02):

Gráfico 2 - Volume média diário por classe de veículos



Fonte: Elaboração própria

No que se refere ao volume médio diário por classe de veículos, é notável que os índices apresentaram estabilidade ao longo do período considerado, mantendo-se praticamente inalterados. Analisando em detalhes, observa-se uma consistente predominância de determinadas categorias, com carros e motos figurando como os principais protagonistas do cenário viário. A constância desses índices reflete a contínua relevância desses meios de transporte na dinâmica cotidiana da via expressa Aníbal Barcelos.

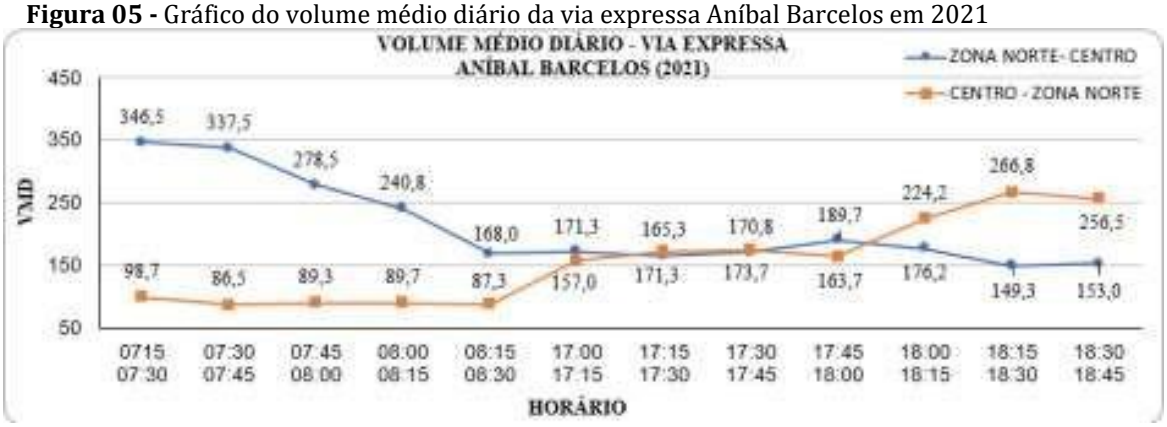
A presença de ciclistas e pedestres, embora mantenham índices relativamente constantes, destaca-se como um componente essencial na multifuncionalidade da via, enfatizando a importância de considerar os modos de locomoção não motorizados no planejamento urbano. A preservação de espaços adequados e seguros para esses usuários torna-se uma consideração crucial para promover a mobilidade sustentável e a segurança viária.

Surpreendentemente, o segmento de ônibus apresenta índices que podem ser caracterizados como quase desprezíveis, indicando uma participação marginal na utilização da via expressa. Essa tendência levanta questões relevantes sobre a eficiência e eficácia do transporte público nessa rota específica. Uma investigação mais aprofundada pode ser necessária para compreender os motivos subjacentes a essa baixa utilização, explorando possíveis desafios logísticos, demanda inadequada ou outros fatores que possam influenciar essa dinâmica.

A compreensão desses padrões de mobilidade por classe de veículos não apenas informasobre a distribuição do tráfego, mas também desempenha um papel crucial no desenvolvimento de estratégias de gerenciamento de tráfego e na promoção de um sistema de transporte equitativo e sustentável. Portanto, a análise contínua desses dados é essencial para orientar políticas e intervenções urbanas que buscam otimizar a eficiência, segurança e acessibilidade da via expressa Aníbal Barcelos para toda a comunidade.

Para enriquecer ainda mais a compreensão das tendências identificadas, recorreu-se a dados comparativos provenientes de uma pesquisa realizada em 2021 pela Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), onde foi utilizado o mesmo ponto de análise e base de estudo conforme o Manual do DNIT. O Gráfico do Volume Médio Diário da via expressa Aníbal Barcelos em 2021 (Figura 05), serve como referência para avaliar as mudanças ao longo do tempo:

Figura 05 - Gráfico do volume médio diário da via expressa Aníbal Barcelos em 2021



Fonte: UNIFAP (2021)

Ao confrontar os resultados atuais com as projeções de 2021 da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), percebe-se que nesse período de estudo, o fluxo da via era menor, visto os dados atuais, ou seja, observa- se um aumento significativo no volume médio diário de veículos nos horários de pico, especialmente, no sentido Zona Norte – Centro. O índice de crescimento do tráfego, obtido pormeio da comparação das duas pesquisas, revela um aumento de 57% nesse sentido e 53,8% no sentido Centro – Zona Norte.

Essas descobertas não apenas corroboram a tendência de crescimento do tráfego na via expressa Aníbal Barcelos, mas também ressaltam a importância de uma análise contínua para orientar estratégias de gerenciamento de tráfego e planejamento urbano, garantindo uma infraestrutura viária eficiente e sustentável para a comunidade.

4.3 ESTUDO DE SATISFAÇÃO E SEGURANÇA NA VIA

Com o contínuo aumento do fluxo na via expressa Aníbal Barcelos, os moradores enfrentam crescentes desafios para transitar, uma vez que se vêem obrigados a compartilhar o espaço viário com veículos motorizados, resultando em um potencial elevado de risco de acidentes. Além dessa preocupação, a ausência de uma sinalização adequada na via contribui para a sensação de insegurança dos usuários durante seus deslocamentos.

A falta de sinalização apropriada não apenas prejudica a fluidez do tráfego, mas também impacta diretamente na segurança dos moradores e demais usuários. A ausência de indicadores claros pode resultar em situações de conflito entre pedestres, ciclistas e motoristas, agravando os riscos de acidentes e comprometendo a qualidade da experiência de locomoção na via.

Diante desse cenário, surgiu a necessidade de avaliar o impacto dessas questões na percepção dos moradores da região. Afim de compreender a satisfação e a sensação de segurança desses residentes em relação à via, realizaram-se entrevistas junto à comunidade. Um total de 25 moradores, selecionados aleatoriamente, foram entrevistados por meio de questionários, sendo 11 pessoas do bairro Pacoval, 8 pessoas do bairro Cidade Nova e 6 pessoas do bairro Pantanal.

Os resultados obtidos dessas entrevistas foram analisados e serviram de referência para uma compreensão mais aprofundada da percepção dos moradores em relação à via. Na Tabela 2 a seguir são apresentados esses resultados, destacando as principais tendências e nuances identificadas nas respostas dos participantes, proporcionando, assim, uma visão mais holística do impacto do tráfego e da falta de sinalização na qualidade de vida e segurança dos residentes dessas localidades.

Tabela 02 - Estudo de satisfação e segurança da via

Nº	PERGUNTAS	DESCRIÇÃO			
1	A QUANTO TEMPO VOCÊ MORA NESSE LOCAL?	1 a 5 anos	5 a 15 anos	15 a 20 anos	Mais de 20 anos
		37%	30%	21%	12%
2	VOCÊ SE SENTE SEGURO AO UTILIZAR A VIA?	Nunca	Raramente	As vezes	Sempre
		44%	26%	21%	9%
3	QUAL HORÁRIO VOCÊ CONSIDERA TER MAIOR FLUXO NA VIA?	07:00 às 09:00	12:00 às 14:00	17:00 às 19:00	Outros
		28%	13%	55%	4%
4	O RUIDO DOS VEICULOS INCOMODA VOCÊS MORADORES ?	Nunca	Raramente	As vezes	Sempre
		12%	21%	35%	32%
5	COMO VOCÊ CONSIDERA A SINALIZADA DA VIA?	Péssima	Ruim	Rasuável	Bom
		34%	42%	18%	6%
6	VOCÊ ACHA QUE EXISTE TRANSTORNO NA VIA?	Nunca	Raramente	As vezes	Sempre
		4%	24%	52%	20%
7	A QUEM VOCÊ ATRIBUI O TRANSTORNO NA VIA?	Aos usuários	Falta de infraestrutura	Falta de sinalização	Outros
		20%	42%	26%	12%

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 2 acima apresenta de maneira clara e organizada o levantamento realizado junto aos moradores dos bairros adjacentes à via Aníbal Barcelos, juntamente com as alternativas de respostas e os resultados expressos em percentuais. A análise desses dados revela importantes ponto de vista sobre a percepção dos residentes em relação à via, oferecendo uma visão aprofundada dos desafios enfrentados pela comunidade local.

Dentre as questões abordadas, destaca-se a notável constatação de que os moradores não se sentem seguros ao utilizar a via. Esse sentimento de insegurança é corroborado pelo fato deque há transtornos significativos durante o deslocamento, ressaltando uma necessidade urgente de intervenções para melhorar a segurança viária e a experiência de mobilidade dos moradores. A via mal sinalizada é um ponto crítico destacado pelos participantes da pesquisa, mesmo entre aqueles que residem na região há um longo período. Essa observação enfatiza a importância de uma sinalização eficaz para orientar os usuários da via, prevenindo potenciais conflitos e contribuindo para um ambiente de tráfego mais seguro e eficiente.

A interferência do ruído dos veículos foi outra preocupação expressa pelos moradores, indicando que o impacto sonoro durante o tráfego na via Aníbal Barcelos é percebido como um transtorno adicional. Esse aspecto ressalta não apenas as preocupações com a segurança, mas também com a qualidade de vida dos residentes, destacando a necessidade de medidas para mitigar o impacto sonoro nas áreas adjacentes.

A análise temporal indicou que o horário de pico é mais pronunciado durante a tarde, refletindo um aumento significativo no volume de tráfego nesse período. Essa observação contribui e aparelha com o estudo de tráfego, onde chegou-se à conclusão que o horário da tarde é o horário com maior fluxo.

De maneira unânime, os dados coletados apontam para uma insatisfação generalizada da maioria dos moradores em relação aos diversos tópicos abordados na pesquisa. Essa insatisfação oferece uma base sólida para o desenvolvimento de propostas de melhorias e intervenções que visem atender às necessidades e expectativas da comunidade local, promovendo uma convivência mais segura e harmoniosa com a via expressa Aníbal Barcelos.

4.4 IMPACTO DO RUÍDO SOBRE A POPULAÇÃO AS MARGENS DA VIA

Para abordar as questões relacionadas ao ruído nas residências, notadamente nos bairrosdo Pacoval e Cidade Nova, é crucial considerar o impacto direto da proximidade dessas habitações à via expressa Comandante Aníbal Barcelos. A curta distância entre as residências e a via tem gerado desconforto para os moradores, destacando a necessidade de avaliar os níveisde ruído e sua conformidade com os padrões estabelecidos. Neste contexto, o levantamento de dados sobre os níveis de pressão sonora na via expressa torna-se imperativo, ou seja, necessário. E o que se acompanha a seguir, conforme Gráfico 3.

Gráfico 03 - Estudo de ruído

Fonte: Elaboração própria

A análise do Gráfico 3 acima referente aos níveis de pressão sonora na via expressa Aníbal Barcelos revela informações críticas sobre a qualidade acústica do ambiente, especialmente, nas áreas residenciais adjacentes. Entre os três pontos de estudos designados, é notório que todos exibem níveis de ruído superiores aos considerados seguros para ambientes habitacionais.

Conforme as normas brasileiras, especificamente a Norma NBR 10151/2000 da ABNT, os limites aceitáveis de ruído em áreas residenciais são claramente definidos. Durante o período diurno, das 7h às 20h, o limite estabelecido é de 55 decibéis, enquanto no período noturno, das 20h às 7h, esse limite é reduzido para 50 decibéis. Estes parâmetros visam assegurar um ambiente tranquilo e propício ao descanso para os residentes.

Dentre esses pontos de estudo, o destaque recai sobre o ponto 2, conforme evidenciado na figura 05 abaixo. Este ponto assume um papel de extrema relevância, uma vez que representa a localização mais próxima das residências em relação à via. A proximidade significativa entre esse ponto e as habitações expõe os residentes a níveis de ruído substancialmente mais elevados, intensificando os potenciais impactos negativos na qualidade de vida dessas comunidades.

Contrastando com essa situação, observa-se que o ponto 3 apresenta um nível de ruído relativamente menor. Este resultado pode ser atribuído à distância maior entre esse ponto e as residências, demonstrando uma correlação direta entre a proximidade à via expressa e os níveis de pressão sonora percebidos pelos moradores.

4.5 ACIDENTES NA VIA

Por diante, procedeu-se à coleta de dados para determinar a ocorrência de acidentes na via em estudo. De acordo com as informações fornecidas pelo Batalhão de Policiamento de Trânsito do Amapá (BPTRAN/AP), constatou-se que, emMacapá, até julho de 2021, os estudos indicaram um aumento de 17% nos acidentes violentos (com mortes ou pessoas feridas) em relação ao mesmo período de 2020, saltando de 488 para 571 ocorrências. Seguindo nesse mesmo critério o órgão também disponibilizou dados relativos a acidentes somente sobre a via expressa comandante Aníbal Barcelos (Figura 05).

Figura 05 – Tabela de dados de Acidentes

	VIA EXPRESSA COMANDANTE ANÍBAL BARCELOS													
	OUTUBRO DE 2022	NOVEMBRO DE 2022	DEZEMBRO DE 2022	JANEIRO DE 2023	FEVEREIRO DE 2023	MARÇO DE 2023	ABRIL DE 2023	MAIO DE 2023	JUNHO DE 2023	JULHO DE 2023	AGOSTO DE 2023	SETEMBRO DE 2023	OUTUBRO DE 2023	TOTAL
Com vítimas	1	3	0	0	0	2	1	2	1	0	0	1	1	12
Sem vítimas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
Vítima fatal	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL	1	4	0	0	0	2	1	2	1	1	0	2	1	15

Fonte: BPTRAN AP (2023)

Apesar do notável aumento no fluxo na via, uma análise nos dados revela uma situação aparentemente contraditória: a ocorrência de acidentes na via expressa Comandante Aníbal Barcelos não demonstra um crescimento expressivo. A observação comparativa entre os meses de outubro de 2022 e 2023 sugere uma relativa estabilidade no número de acidentes, desafiando a expectativa de um aumento proporcional ao aumento do tráfego.

No entanto, é crucial salientar que, mesmo diante de um número aparentemente baixo de acidentes, a ocorrência de 15 incidentes ao longo de um ano representa um impacto significativo na segurança viária da via. Esses 15 acidentes, quando distribuídos ao longo do período de doze meses, resultam em uma média de mais de um acidente por mês.

Embora o total de acidentes seja relativamente modesto em comparação com vias de tráfego mais intenso, não se pode subestimar o impacto potencial desses eventos. Cada acidente representa não apenas uma interrupção na fluidez do tráfego, mais também implica em potenciais danos materiais, lesões aos envolvidos e possíveis impactos psicológicos na comunidade que utiliza a via.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cidade de Macapá deve ser planejada quanto a mobilidade urbana para o convívio de seus habitantes, é necessárioque haja acessibilidade no sistema de vias para a criação de novas rotas alternativas nos bairros adjacentes, bem como o planejamento de infraestrutura urbana para não causar isolamento na região norte da capital.

No caso da Av. Aníbal Barcelos, grandes resultados já foram observados pela implantação da via expressa. Entretanto, ainda se observa os impactos gerados pelo intenso tráfego de veículos nesta região da cidade. Diante do exposto, conclui-se que os impactos gerados pelo sistema viário na região de estudo precisam ser avaliados no desenvolvimento sustentável da cidade. Observou-se a importância de ampliação da via, assim como a implementação de faixa de pedestre, ciclo faixa e semáforos para uma maior segurançaa todos.

Algumas relações facilmente são estabelecidas e percebidas quando comparado o crescimento da cidade para zonas periféricas. Em suma, observa-se a necessidade de medidas mitigadoras ou compensatórias para que a cidade continue expandindo econômica, social e culturalmente, garantindo a conexão entre os diferentes bairros de centralidades urbanas com aregião central da cidade. Os impactos que se observa nas vias, interferem direta e indiretamente em diferentes estabelecimentos e pontos do entorno de sua implantação. Amenizar estes impactos garante a melhor funcionalidade do sistema viário na cidade à proporção que perpetuaseus índices de um lugar agradável para se habitar.

Ao final deste estudo, entende-se que uma cidade bem projetada busca otimizar o fluxo de tráfego e a utilização dos recursos disponíveis, minimizando congestionamentos e garantindo a utilização eficiente da infraestrutura de transporte. Isso pode incluir o planejamento adequado de rotas, a criação de corredores de transporte público eficazes e a adoção de soluções inovadoras, como sistemas de compartilhamento de veículos.

Espera-se fornecer dados sólidos que possam ser utilizados para a implementação de soluções práticas visando melhorar o fluxo da via, desenvolvimento da cidade, aumentar a segurança dos moradores locais, motoristas e pedestres, e, em última análise, contribuir para a melhoria da qualidade de vida na zona norte da cidade de Macapá.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6022**: informação e documentação - artigo em publicação periódica técnica e/ou científica - apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação - referências - elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2018b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6024**: informação e documentação - numeração progressiva das seções de um documento - apresentação. Rio deJaneiro: ABNT, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: informação e documentação - citações em documentos - apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: informação e documentação - trabalhos acadêmicos - apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10151** - Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.

BARROS, A S.; LEHFELD, N. S. Fundamentos de Metodologia Cientifica. 3. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2014. Disponível em: https://books.google.com.br/books/about/Fundamentos_de_metodologia_cient%C3%ADfica.html?id=pHIdAAAACAAJ&redir_esc=y. Acesso em: 02.05.2023

BATISTA, E. F.; COSTA, R. B. Os impactos na mobilidade urbana decorrentes do crescimento populacional. **Revista Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão.** Paranaguá, PR, v. 5, n. 3, p. 239-01, 239-09, 2020. Disponível em: https://scholar.archive.org/work/nw6vjlea2rgbtkszqrbx76olbm/access/wayback/http://periodicos.ifpr.edu.br/index.php?journal=MundiETG&page=article&op=download&path%5B%5D=1206&path%5B%5D=513 Acesso em: 02.05.2023

BERMAN, O.; DREZNER, Z. Impacto da urbanização nos padrões de tráfego: uma abordagem de modelagem. Pesquisa em Transportes Parte A: Política e Prática, 81, 174-185.2015.

CASTIGLIONI, A. H.; FAÉ, M. I. Inter-relações entre a frota de veículos, a ocorrência de acidentes de trânsito e o adensamento populacional no Espírito Santo. **Ateliê Geográfico**.Goiânia, Goiás. v. 8, n. 1, p.103-127, abr/2014.

Disponível em: https://doi.org/10.5216/ag.v8i1.29022

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. A disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41. Disponível em: https://1library.org/document/zww6n01z-denzin-lincoln-o-planejamento-pesquisa-qualitativa-cap-pdf.html

DIÁRIO DO AMAPÁ. **Em 2022, Amapá e Pará têm aumento de acidentes de trabalho e afastamentos.** Dados são do Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho do MPT. Órgão promove audiências públicas em Macapá (13/04) e Belém (10/05) sobre subnotificações de acidentes, pelo Abril Verde. Publicado em 4/4/2023 | 11:00 Disponível em: https://www.diariodoamapa.com.br/cadernos/cidades/em-2022-amapa-e-para-tem-aumento-de-acidentes-de-trabalho-e-afastamentos/

FERNANDES JUNIOR, J. L. Impactos da mobilidade urbana na BR-101 no município de Natal-RN. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - **Universidade Federal do Rio Grande do Norte.** Natal, Rio Grande do Norte. 2017.

G1 AP. Censo 2022: população do Amapá cresce 9,56% em 12 anos, mas é 2º estado menos populoso do país. 2023. Disponível em: https://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2023/06/28/censo-2022-populacao-do-amapa-cresce- 956percent-em-12-anos-mas-e-2o-estado-menos-populoso-do-pais.ghtml

GODOI, G. V. Impacto ambiental sonoro em trecho de travessia urbana na cidade de Maringá. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana) - **Universidade Estadual de Maringá**. Maringá, Paraná. 2019. Disponível em: http://www.peu.uem.br/defesas

GUITARRARA, P. Transportes. **Brasil Escola**. 2020. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/geografia/transportes.htm.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA: IBGE. 2023. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pnadct/tabelas

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Normas de apresentação tabular. Rio de Janeiro: IBGE, 1993. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo.html

LIBERAL, Bruna Brito; MAIA, Maria Eleonor Alves; PEREZ PALHA, Rachel. BIM aplicado ao planejamento de tráfego: : um panorama geral. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 4., 2023. **Anais [...].** Porto Alegre: ANTAC, 2023. p. 1–7. DOI: 10.46421/sbtic.v4i00.2607. Disponível em: https://eventos.antac.org.br/index.php/sbtic/article/view/2607. Acesso em: 26 out. 2023.

LUDWIG, A. C. Fundamentos e Prática de Metodologia Científica. **Editora Vozes**.Petrópolis, Rio de Janeiro. 3ª ed. 2015. Disponível em: http://www.praticadapesquisa.com.br/2014/12/livro-fundamentos-e-pratica-de.html. Acesso em: 02.05.2023

MATIAS, Á. Mobilidade urbana no Brasil. **Brasil Escola**. 2012. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/geografia/mobilidade-urbana-no-brasil.htm. Acesso em: 28.08.2023

NOVAES, F. H. S.; MIOTTO, J. L. **ANÁLISE DE IMPACTOS GERADOS POR TRECHO DO SISTEMA VIÁRIO DA CIDADE DE MARINGÁ-PR.** ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA UNICESUMAR. 19 a 21 de Outubro de 2021. Anais Eletrônico XII EPCC UNICESUMAR - Universidade Cesumar www.unicesumar.edu.br/epcc2021

OLIVEIRA, M. M. Como fazer pesquisa qualitativa. **Editora Vozes**. Petrópolis, Rio de Janeiro. 2007. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-691655. Acesso em: 02.05.2023

OLIVEIRA, M. M. Como fazer pesquisa quantitativa. **Editora Vozes**. Petrópolis, Rio de Janeiro. 7ª ed. 2018. Disponível em: https://www.academia.edu/19192704/Como_fazer_pesquisa_qualitativa_Maria_Oliveira. Acesso em: 02.05.2023

Organização das Nações Unidas –ONU. **Onu-Hábitat**. 2016. Disponível em: https://news.un.org/pt/tags/onu-habitat. Acesso em 20/09/2023

PEREIRA, L. A. G.; LESSA, S. N. O processo de planejamento e desenvolvimento do transporte rodoviário no Brasil. **Caminhos de Geografia**. Uberlândia. v. 12, n. 40. p. 26-46. dez/2011. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/16414. Acesso em: 02.10.2023

PEREIRA, M. Redes, sistemas de transportes e as novas dinâmicas do território no períodoatual: notas sobre o caso brasileiro. **Sociedade & Natureza, Uberlândia**, 21 (1): 121-129, ABR. 2009. p. 121. Disponível em: https://www.scielo.br/j/sn/a/dXgyDHddCknbkZGpFkXRfxH/abstract/?lang=pt. Acesso em: 06.10.2023

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. **Universidade Feevale**. Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul. 2ª ed. 2013. Disponível em: https://www.feevale.br/institucional/editora-feevale/metodologia-do-trabalho-cientifico---------- 2-edicao. Acesso em: 02.06.2023

SILVA, J. A. B., FONTANA, R. L. M., COSTA, S. S., RODRIGUES, A. J. (2015). Teorias demográficas e o crescimento populacional no mundo. **Caderno De Graduação - Ciências Humanas E Sociais - UNIT - SERGIPE, 2**(3), 113–124. Recuperado de https://periodicos.set.edu.br/cadernohumanas/article/view/1951. Acesso em: 30.10.2023