



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE TUCURUÍ
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL

CARLA ALLANE DE LIMA NONATO
LUAN GONÇALVES PINHEIRO DE SOUZA

IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DE UM POLO GERADOR DE VIAGENS:
estudo de caso do Novo Hospital Regional de Tucuruí - PA.

TUCURUÍ
2025

CARLA ALLANE DE LIMA NONATO
LUAN GONÇALVES PINHEIRO DE SOUZA

IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DE UM POLO GERADOR DE VIAGENS:
estudo de caso do Novo Hospital Regional de Tucuruí - PA.

Trabalho de Curso apresentado à Faculdade de Engenharia Civil, do Campus Universitário de Tucuruí, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Figueiredo Massulo Aguiar.

Coorientador: Prof. Dr. Marlon Braga dos Santos

TUCURUÍ
2025

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

N812i Nonato, Carla Allane de Lima.
IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DE UM POLO GERADOR
DE VIAGENS : estudo de caso do Novo Hospital Regional de
Tucuruí - PA. / Carla Allane de Lima Nonato, Luan Gonçalves
Pinheiro De Souza. — 2025.
67 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Marcelo Figueiredo Massulo Aguiar
Coorientador(a): Prof. Dr. Marlon Braga dos Santos
Trabalho de Conclusão (Graduação) - Universidade Federal do
Pará, Campus Universitário de Tucuruí, Faculdade de Engenharia
Civil, Tucuruí, 2025.

1. Fluxo de Tráfego. 2. Geração de Viagens. 3. Impactos.
I. Souza, Luan Gonçalves Pinheiro De. II. Título.

CDD 629.04

CARLA ALLANE DE LIMA NONATO
LUAN GONÇALVES PINHEIRO DE SOUZA

IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DE UM POLO GERADOR DE VIAGENS:
estudo de caso do Novo Hospital Regional de Tucuruí - PA.


Trabalho de Curso apresentado à Faculdade de Engenharia Civil, do Campus Universitário de Tucuruí, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Data da aprovação: 16/09/2025

Conceito: Excelente


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente

 **MARCELO FIGUEIREDO MASSULO AGUIAR**
Data: 23/09/2025 11:22:21-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Professor Dr. Marcelo Figueiredo Massulo Aguiar.
UFPA - Campus Belém - Faculdade de Engenharia Civil

Documento assinado digitalmente

 **MARLON BRAGA DOS SANTOS**
Data: 23/09/2025 22:25:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Professor Dr. Marlon Braga dos Santos
UFPA / CAMTUC / Faculdade de Engenharia Civil

Documento assinado digitalmente

 **DAVI BARBOSA COSTA DA SILVA**
Data: 23/09/2025 19:22:16-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Professor MSc. Davi Barbosa Costa Da Silva
UFPA / CAMTUC / Faculdade de Engenharia Civil

Documento assinado digitalmente

 **MARCUS VINICIUS GUERRA SERAPHICO DE ASSI**
Data: 23/09/2025 11:42:14-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Marcus Vinicius Guerra Seraphico de Assis Carvalho
UFPA - Campus Belém - Faculdade de Engenharia Civil

À nossa família,

Aos amigos que caminharam conosco,

Àqueles que partiram, mas seguem vivos em
memória e amor,

E à espiritualidade –

Que, em todo tempo, nos acolheu e nos guiou.

AGRADECIMENTOS – POR CARLA ALLANE

Com profundo reconhecimento, dedico este trabalho à minha família, formada por duas mulheres fortes e a luz das nossas vidas — Hosana Monteiro, Carmem Allana e Maria Alice. Vocês são o motivo de tudo, se consegui concluir foi porque me deram força nos dias bons e, principalmente, nos dias ruins. Ao meu pai, que já não está fisicamente, mas continua presente em cada passo que dou. Sei que está me olhando lá de cima com aquele sorriso cheio de orgulho da sua caçula. Essa conquista é nossa, por vocês e para vocês!

Aos meus amigos de longa data: Wellen Reis, Izabele Castro, Tarcyla Stefani e Erasmo Carlos, obrigada por estarem comigo, apesar da distância. Com vocês dividi choros, gargalhadas, angústias e alegrias. Mesmo separados por quilômetros, nunca me senti sozinha. Vocês me lembraram, em cada mensagem ou ligação, que amor de verdade atravessa qualquer distância.

Agradeço de todo o coração aos amigos que a graduação me deu: Maressa Trindade, Ryts Diemes, Danielle Baia, Kaliel Santos e Ana Luiza; com vocês dividi o cansaço, as incertezas, os cafés apressados e os alívios depois de uma entrega. Cada apoio, cada piada na hora errada (ou certa), cada momento de desespero compartilhado... tudo isso ajudou a tornar esse percurso mais leve.

Aos amigos que o Movimento Empresa Júnior me proporcionou: Samantha Mota, Lucas Marclely, Dhonison Campelo e Gabriele Fiel, que sorte a minha ter vivenciado esse momento om vocês. Compartilhamos projetos, dúvidas, risos e cansaço, levo comigo muito mais experiências profissionais: levo afeto, amizade e cuidado.

Ao meu lar, Bebel e Luan, meu mais profundo agradecimento. Ter vocês para voltar ao fim do dia, para compartilhar silêncios, lágrimas ou sorrisos, foi o que me manteve de pé. Vocês me acolheram com amor, foram meu abrigo seguro nos dias difíceis. É impossível descrever o quanto a presença de vocês curou partes de mim. Obrigada por me permitirem ser, por me escolherem, e por me fazerem acreditar que posso conquistar tudo o que sonho.

Por fim, agradeço aos professores que me acompanharam nesta jornada acadêmica - Grazi, Carol, Shara, Fernanda, Davi, Mangabeira, Jedson. Em especial, ao professor Marcelo Massulo, meu orientador, e ao professor Marlon Braga, meu coorientador, que aceitaram caminhar comigo neste desafio.

AGRADECIMENTOS – POR LUAN PINHEIRO

Primeiramente, agradeço a Deus pelo dom da vida, pela sabedoria e pelas oportunidades que me foram concedidas. Sem Ele, não teria alcançado esta etapa tão significativa da minha trajetória. À Nossa Senhora de Nazaré, agradeço pela proteção, intercessão e pelo conforto espiritual que me sustentaram diante dos desafios.

Agradeço à minha família, minha maior motivação para conquistar cada etapa da minha vida. Ao meu pai, Luiz Carlos de Souza (Luizinho; goleiro e eletricista), à minha mãe, Nádia do Socorro Gonçalves Pinheiro de Souza (professora), ao meu irmão, Lohan Gonçalves Pinheiro de Souza, à minha avó, Maria Gonçalves Pinheiro (professora), ao meu avô, Rodolfo Guilherme de Albuquerque Pinheiro (Projetista), e também Rosiane e Ágata Nair. Por fim, aos meus padrinhos, Julia e Gerson Maia, que sempre estiverem presentes em minha vida e me dando todo o suporte nessa jornada.

Expresso meus mais sinceros agradecimentos por cada sacrifício, incentivo, puxão de orelha e gesto de carinho recebidos ao longo desta jornada. Foram eles que moldaram minha vida, meus valores e meu caráter. Também estendo minha gratidão a todos os familiares que, de alguma forma, contribuíram para que eu chegasse até aqui.

Aos meus amigos de longa data, deixo minha gratidão pela amizade sincera, pelos momentos únicos compartilhados, pelas risadas, pelas conversas “sérias” e pelas discussões sobre a vida. São amizades que, mesmo com a distância e a baixa frequência de contato, permanecem verdadeiras, pois sei que a qualquer momento posso procurá-los e serei acolhida da mesma forma que quando nos conhecemos. Agradeço especialmente a Antônio Carlos Neto e família; Cláudio Ferreira; Cristian Monteiro; Clicya Eduarda e família; Caio de Lima; Emanuel Sodré; Pablo Sacinni; Fabricio Iketani; Tarso Donelle e família; João Mariano e família.

Também não posso deixar de agradecer aos amigos feitos em Tucuruí, com quem compartilhei momentos especiais, desde perrengues até demonstrações de união, além das conversas acadêmicas e sobre o futuro. Agradeço ao grupo formado aqui (Chiquititas) — Dani Baía, Jhullye Maressa, Natali Pinheiro e Welberth de Oliveira — e, em especial, a Marcos Vinícius. Sem a tua ajuda no início da graduação, oferecendo-me um teto e apoio, essa jornada teria sido mais difícil.

Agradeço aos profissionais da Engenharia pelas oportunidades que me foram concedidas ao longo desta jornada. Foi com muito orgulho que pude conhecê-los e aprender com cada experiência. Sou grato pelo aprendizado, pelas dicas, pelas conversas profissionais e pelas trocas mais descontraídas, que contribuíram igualmente para meu crescimento. O conhecimento adquirido — e aqueles que ainda espero conquistar em futuras conversas — será único e de grande valor para minha formação. Meu especial agradecimento ao Eng. Dorimar Gomes, ao Eng. Osvaldo Borges (estendendo a toda a equipe da DGIMP) e ao Eng. Phelipe Rayol.

A minha trajetória acadêmica e profissional não poderia ser concluída sem a participação no movimento Empresa Júnior. Agradeço à DIREX 2023 da Esquadro P&C — Dhonison Campelo, Lucas Marclely, Samantha Mota e Gabriele Fiel — ao time Pará Jr 2024 e ao time Pará Jr 2025, e, em especial, à DIREX 2025.

Não posso deixar de agradecer ao meu lar, formado aqui em Tucuruí. A distância da família e dos amigos tornou esta caminhada ainda mais desafiadora, mas extremamente recompensadora. Vocês me proporcionaram conforto e tranquilidade para seguir em frente, e cada momento vivido aqui ficará guardado com muito carinho em minha memória. Agradeço de coração a Isabel — o ser mais puro e amoroso que a humanidade pode ter, que considero hoje um pedaço de mim — e a Carla Allane, que sempre cuidou, zelou e manteve este lar vivo.

Por fim, agradeço à UFPA e ao Campus Tucuruí por proporcionarem todo o cuidado e aprendizado durante minha trajetória — de fato, a UFPA se tornou para mim como uma mãe. Agradeço à Faculdade de Engenharia Civil e ao corpo docente de mestres e doutores: Grazi, Carol, Shara, Fernanda, Davi, Mangabeira e Jedson. Em especial, agradeço ao professor Marcelo Massulo, meu orientador, e ao professor Marlon Braga, meu coorientador, pelo apoio, dedicação e contribuições fundamentais para a realização deste trabalho.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo analisar os impactos da implantação do Novo Hospital Regional de Tucuruí, considerando o aumento no fluxo de tráfego. Para tal, o trabalho se estruturou a partir da contagem volumétrica do tráfego a fim de compreender a situação atual com base nesse diagnóstico; estimar o crescimento médio da demanda viária, para avaliar como as vias se comportam diante desse aumento; e caso necessário, propor estratégias mitigadoras para os futuros impactos. Nesse contexto, foram realizadas contagens volumétricas das quatro vias – Avenida Sete de Setembro, Alameda E, Quadra 29, Ruas Auto Alegre e João Pessoa - que ficam no entorno do hospital, a fim de identificar os horários de maior intensidade de veículos. Os resultados indicam, que o período mais crítico, a qual possui maior média de circulação de veículos, está contido das 18h00 às 19h00. Para obter o entendimento do novo tráfego, fora utilizada a segunda formulação, do Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), boletim técnico, nº 32 de 1983. Com a projeção em mãos, foram feitos 2 cenários para se ter possibilidades de como o fluxo de veículos pode se comportar e quais impactos iriam gerar. O primeiro cenário considera que toda essa projeção foi alocada na Av. Sete de Setembro. Já o segundo houve a distribuição de 13,33% entre as vias auxiliares e 30% em cada um dos sentidos da Avenida principal. A análise demonstrou que, mesmo com a redistribuição, a Avenida Sete de Setembro permanece sobrecarregada, enquanto as vias secundárias possuem limitações de capacidade. Com isso, o acréscimo do volume veicular pode gerar congestionamentos, aumento do tempo de deslocamento e prejuízos à qualidade de vida da população local. se que é essencial que o planejamento da mobilidade urbana caminhe em conjunto à implantação do hospital. A legislação municipal, por meio da atualização do Plano Diretor e de normativas específicas para PGVs e de trânsito, pode oferecer instrumentos eficazes para mitigar tais impactos. Entre as medidas sugeridas, destacam-se: a reorganização viária com alterações de sentido na via João Pessoa, a reestruturação de calçadas e vias, implantação de forma estratégicas dos estacionamentos, a implantação de sinalizações verticais, horizontais e semaforicas, bem como a ampliação da educação e fiscalização de tráfego. Por fim, o avanço representado pelo novo hospital poderá ser aproveitado de forma positivas em comprometer a mobilidade e a qualidade de vida da população local.

Palavras-chaves: Fluxo de Tráfego; Geração de Viagens; Impactos.

ABSTRACT

The present study aimed to analyze the impacts of the implementation of the New Regional Hospital of Tucuruí, considering the increase in traffic flow. To this end, the study was structured from volumetric traffic counts in order to understand the current situation based on this diagnosis; to estimate the average growth of traffic demand, to evaluate how the roads behave in the face of this increase; and, if necessary, to propose mitigation strategies for future impacts. In this context, volumetric counts were carried out on the four roads – Sete de Setembro Ave., Avenue E, Block 29, Auto Alegre Street and João Pessoa Street – that are located around the hospital, in order to identify the periods of highest vehicle intensity. The results indicate that the most critical period, which has the highest average vehicle circulation, is between 6:00 a.m. and 7:00 p.m. To obtain an understanding of the new traffic, the second formulation of the Traffic Engineering Company (CET), Technical Bulletin No. 32 of 1983, was used. With the projection in hand, two scenarios were made to present possibilities of how traffic flow might behave and what impacts they would generate. The first scenario considers that the entire projection was allocated to Av. Sete de Setembro. In the second, 13.33% was distributed among the auxiliary roads and 30% to each direction of the main avenue. The analysis demonstrated that, even with the redistribution, Sete de Setembro Ave. remains overloaded, while the secondary roads present capacity limitations. Thus, the increase in vehicle volume may generate congestion, increased travel time, and harm to the quality of life of the local population. It is essential that urban mobility planning proceed in parallel with the hospital's implementation. Municipal legislation, through the update of the Master Plan and specific regulations for PGVs and traffic, can provide effective instruments to mitigate such impacts. Among the suggested measures, the following stand out: the reorganization of traffic with changes of direction on João Pessoa Street, the restructuring of sidewalks and roads, the strategic implementation of parking areas, the installation of vertical, horizontal and traffic-light signage, as well as the expansion of traffic education and enforcement. Finally, the progress represented by the new hospital can be positively harnessed without compromising the mobility and quality of life of the local population.

Keywords: Traffic Flow; Trip Generation; end Impacts

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E IMAGENS

Figura 1- Forma esquemática da Metodologia de Avaliação de Impactos CET - SP (1983)...	23
Figura 2- Localização das entradas de veículos do NHRT	27
Figura 3- Posicionamento das câmeras	30
Figura 4 - Projeção das vias cenário 01	43
Figura 5 - Projeção das vias cenário 02	44
Figura 6 - Esquema dos sentidos	46
Imagem 1- Mapa de localização do Novo Hospital Regional	25
Imagem 2- Entorno do NHRT	27
Imagem 3- Caracterização ruas do entorno	28
Imagem 4- Avenida 7 de Setembro	29

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Av. 7 de Setembro (Sentido Centro).....	34
Gráfico 2 - Av. 7 de Setembro (Sentido Tancredo Neves).....	35
Gráfico 3 - Distribuição de veículos Av. 7 de Setembro Sentido Centro.....	36
Gráfico 4 - Distribuição de veículos Av. 7 de Setembro Sentido Tancredo Neves	37
Gráfico 5 - Rua Auto Alegre	37
Gráfico 6 - Rua João Pessoa	38
Gráfico 7 - Alameda E, Quadra 29	39
Gráfico 8 - Volume médio horários críticos	41
Gráfico 9 - Cenário 01: volume de veículos somente na AV. Sete de Setembro.....	42
Gráfico 10 - Cenário 02: Tráfego distribuído entre as ruas adjacentes	43

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1 - Classificação de polos geradores conforme CET.....	18
Tabela 2 - Classificação dos PGVs conforme o Distrito Federal	20
Quadro 1 - Conceito de Polos Geradores de Viagens	17
Quadro 2 - Impactos diretos e derivados da implantação de Centros Gerados de Viagens	21

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Área construída
ATC	Área total usada
BT	Boletim técnico
CET-SP	Companhia de Engenharia de tráfego de São Paulo
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
CTB	Código de trânsito Brasileiro
CV	Coefficiente de variação
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DNIT	Departamento Nacional de infraestrutura e transporte
ITE	<i>Institute of Transportation Engineers</i>
MS	Ministério da saúde
NF	Número de funcionário
NHRT	Novo Hospital Regional de Tucuruí
NL	Número de leitos
OMS	Organização mundial da saúde
PGTs	Polos geradores de tráfego
PGVs	Polos geradores de viagens
REDE-PGV	Rede Ibero-americana de estudos em Polos Geradores de Viagens
ZUR 1	Zona Urbana de Uso Residencial 1

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. Objetivo	15
1.1.1. Objetivo Geral	15
1.1.2. Objetivos Específicos	15
2. POLOS GERADORES DE VIAGENS	16
2.1. Caracterização e classificação dos PGVs	16
2.2. Impactos Causados por PGVs	21
2.3. Hospital Como PGV	22
3. MÉTODO	25
3.1. Caracterização da Área de Estudo	25
3.1.1. Caracterização do Empreendimento	25
3.1.2. Caracterização do Entorno Empreendimento	27
3.2. Descrição das Etapas da Pesquisa	30
3.2.1. Diagnóstico	31
3.2.2. Geração de Viagens	31
3.2.3. Prognóstico	32
3.2.4. Atividades Mitigadoras	33
4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	34
4.1. Estudo Volumétrico	34
4.2. Geração de Tráfego	40
4.2.1. Cenário 01	41
4.2.2. Cenário 02	43
4.3. Atividades Mitigadoras	45
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
5.1. Trabalhos Futuros	49
REFERÊNCIAS	50
APÊNDICE A – TABELAS RESUMOS DAS VIAS	53
APÊNDICE B – REGISTRO VOLUMÉTRICO DAS VIAS	54
APÊNDICE C – CÁLCULO ESTATÍSTICO	63
APÊNDICE D – ESCOLHA DO HORARIO DOS CENÁRIOS	65
ANEXO A – ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO DO NHRT	67

1. INTRODUÇÃO

A partir de 1980, no Brasil, identifica-se um acentuado crescimento do número de empreendimentos de grande porte construídos para comportar uma ampla diversidade de atividades, nas áreas urbanas. Esses empreendimentos atraem muitos usuários, e consequentemente viagens, gerando mudanças no ambiente urbano (Kneib *et al.*, 2006). Segundo Raia *et al.* (2012), esses estabelecimentos podem ser caracterizados como Polos Geradores de Viagens (PGVs), que são empreendimentos que geram e atraem para si uma ampla quantidade de veículos, ocasionando tanto impactos positivos como negativos, sobretudo no que se refere à questão do tráfego na área de influência e na região de entorno, podendo ser caracterizados como hospitais, supermercados, *shopping centers* entre outros.

O Institute of Transportation Engineers- ITE (1995) caracteriza PGVs do tipo hospitais como qualquer local em que os cuidados médicos e cirúrgicos são dados a pacientes, sendo eles usuários do ambulatório ou não, e onde haja instalações para pernoites. O termo “hospital”, contudo, refere – se a clínica médica (estrutura que provê diagnóstico) ou enfermarias, que são as estruturas dedicadas ao cuidado de pessoas que não podem cuidar de si mesmas (Gontijo e Raia, 2010).

Toledo e Demajorovic (2006) expressam que os hospitais em sua magnitude, relevância econômica e modo particular de funcionamento (operam 24 horas por dia e 365 dias por ano), proporcionam atividades com altos potenciais na geração de impactos, podendo incluir os impactos relacionados ao trânsito nos locais onde são instalados. Corroborando com esse entendimento, conforme apontado por Pinto *et al.* (2003), esse tipo de empreendimento como gerador de viagens vem sendo implementado há muitas décadas, muitas vezes sem o devido planejamento ou em épocas em que o problema de mobilidade urbana não era tão expressivo, gerando inúmeros impactos na mobilidade e na segurança do trânsito.

Adicionalmente, Kneib (2004) enfoca os aspectos que podem refletir-se em impactos negativos para os níveis de acessibilidade da área impactada pelo empreendimento. Assim, os impactos na circulação e no sistema viário causados pelos empreendimentos geradores de viagens denominados impactos diretos. Os demais impactos decorrentes da implantação e operação do polo gerador dão-se no ambiente urbano provenientes do próprio empreendimento ou das alterações provocadas, denominados impactos derivados.

Para mais, a legislação brasileira exige um Estudo de Impacto de Tráfego para a implantação ou ampliação de PGVs, podendo ser por normativas tanto do Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257, de 10/07/2001, quanto do Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN (2001), que considera as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente e as Legislações Urbanas de Zoneamento, de Uso do Solo e de Edificações (Schvartz, 2020). Esses estudos realizados de antes da implantação são importantes para identificar prematuramente os problemas de tráfego e do sistema de transporte gerados por esses novos empreendimentos (Cunha, 2009).

Tendo em vista o assunto abordado, vê-se uma carência em relação a estudos de impacto de tráfego para empreendimento hospitalares. O Novo Hospital Regional de Tucuruí, ainda em fase de implantação apresenta potencial de impactar não apenas a área ao seu redor, mas também a dinâmica de mobilidade de todo o município, atraindo fluxos de usuários de dentro e fora da cidade. Diante desse cenário, tornou-se necessária a realização de estudos do volume atual do tráfego da via principal e das vias auxiliares, a fim de compreender os impactos presentes e estimar aqueles que poderão ocorrer futuramente.

1.1. Objetivo

1.1.1. Objetivo Geral

Analisar os impactos da geração de viagens resultantes do funcionamento do Novo Hospital Regional de Tucuruí, a partir da compreensão do fluxo atual de veículos motorizados, da aplicação de cálculos de estimativa de viagens futuras, da avaliação de como esses impactos poderão afetar a mobilidade urbana e propor medidas mitigadoras que reduzam esses feitos.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Avaliar o fluxo de tráfego atual das vias por meio de videoteipe (filmagens por câmeras de vídeos);
- Avaliar os impactos na área direta afetada;
- Estimar a futura geração de viagens associadas ao hospital, considerando somente o tráfego de veículos motorizados; e
- Sugerir estratégias para mitigar impactos futuros no trânsito quando o hospital estiver em funcionamento.

2. POLOS GERADORES DE VIAGENS

De acordo com Portugal e Goldner (2003), Polos Geradores de Viagens (PGVs) são locais ou edificações que exercem grande interesse sobre as pessoas mediante a oferta de bens ou serviços, gerando um elevado número de viagens. DENATRAN (2001) ainda corrobora com esse entendimento pois, segundo a instituição, são empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem inúmeras viagens, acarretando impactos negativos na circulação viária, e em alguns casos, prejudicando a mobilidade e acessibilidade da região.

2.1. Caracterização e classificação dos PGVs

Portugal e Goldner (2003 *apud* Gontijo, 2014, p.23) discorrem que os PGVs podem ser conceituados como empreendimentos que exercem forte atratividade sobre a população por meio da oferta de bens ou serviços, resultando em um elevado número de deslocamentos e com grande potencial de interferência no tráfego no entorno. Tais edificações, em razão de seu tamanho, demandam extensas áreas para estacionamentos e infraestrutura de apoio, como ocorre em *shopping centers*, universidades, hospitais, centros logísticos e grandes eventos que atuam como vetores de transformação urbana, reorganizando a estrutura espacial de uso e ocupação do solo no entorno.

Kneib, Taco e Silva (2006) destacam o acentuado crescimento do número de empreendimentos de grande porte construídos no Brasil capazes de atrair um grande número de usuários, gerar viagens e provocar mudanças no ambiente urbano. Esses impactos motivaram o desenvolvimento de estudos sobre os denominados Polos Geradores de Tráfego (PGTs), cujo conceito evoluiu para os Polos Geradores de Viagens (PGVs). Nesse sentido, a evolução do conceito deixou de considerar apenas o tráfego individual motorizado, passando a abranger as viagens de forma geral. Ressalta-se que tais impactos podem ser tanto positivos, ao agregar desenvolvimento à área de influência, quanto negativos, ao prejudicar os deslocamentos de pessoas por diversos modos (a pé, por transporte público, por bicicleta e automóvel).

No início dos anos 80, profissionais de planejamento urbano e de transporte suscitaram uma maior atenção nos polos geradores. Conceitualmente, os PGTs podem ser definidos com empreendimentos que, em razão do seu porte e atividades que desenvolvem, geram grande quantidade de viagens (Silveira, 1991). Em continuidade, Cavalcante, Arruda e Neto (2007) complementam que as alterações constituem por dois conceitos básicos: geração de tráfego e

viagens. Assim, o primeiro conceito relaciona-se por movimentos unidirecionais de veículos ou pedestres chegando ou deixando o local, por unidade de tempo. O segundo, refere-se aos movimentos de pessoas, que envolvem uma série de condicionantes de um processo individual como: origem, destino, modo, objetivo da viagem, entre outros.

Gontijo (2014) faz uma análise dos conceitos de diversos autores, no que se diz respeito ao PGV e a sua associação ao tráfego. Deste modo, existem diversas definições para esse termo, em função da interpretação de cada autor e dos tipos de impactos considerados em suas análises, podendo ser verificado em Rede Ibero-americana de estudos em Polos Geradores de Viagens - REDE PGV, 2010; Kneib, E. C., 2004; Portugal, L. S. e Goldner, L. G., 2003; Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN, 2001; Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo - CET, 1983. Os conceitos de PGVs podem ser classificados e compreendidos de diferentes formas, conforme demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1 - Conceito de Polos Geradores de Viagens

Fonte	Conceitos
CET – SP (1983)	"Empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação em seu entorno imediato podendo prejudicar a acessibilidade de toda uma região, ou agravar condições de segurança de veículos e pedestres".
DENATRAN (2001)	"Empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação viária em seu entorno imediato e, em alguns casos, prejudicando a acessibilidade da região, além de agravar as condições de segurança de veículos e pedestres."
Kneib (2004)	"Kneib (2004) sugere o termo 'Centros Geradores de Viagens – CGVs', que envolve os impactos de forma mais ampliada, abordando a caracterização e a identificação de impactos com destaque às alterações nos padrões de uso e ocupação do solo".
Rede-PGV (2010)	"São instalações de grande porte, capazes de gerar grande atratividade sobre a população, produzindo um número significativo de viagens, por isso necessitam de grandes espaços para estacionamentos".
Portugal e Goldner (2003)	"Consideram-se Polos geradores de viagens as edificações ou instalações que exercem grande atratividade sobre a população, mediante a oferta de bens ou serviços, gerando elevado número de viagens, com substanciais interferências no tráfego do entorno e a necessidade de grandes espaços para estacionamento ou carga e descarga."

Fonte: Gontijo, Adaptado Rede PGV, 2014.

Conforme observado, Gontijo (2014) demonstra que os autores têm o fundamento referente ao tráfego de veículos, como o caso de CET-SP (1983), outros adotam uma

perspectiva mais abrangente REDE-PGV (2010); Portugal e Goldner (2003). Também, há autores que destacam aspectos específicos, como a segurança e acessibilidades DENATRAN (2001) e impactos no uso e ocupação do solo (Kneib, 2004).

O Código de Trânsito Brasileiro (Brasil, 1997) denomina esses empreendimentos como “polos atrativos de trânsito”, exigindo que sua implantação esteja condicionada à autorização prévia do órgão ou entidade com circunscrição sobre a via (Art. 93). Além disso, conforme o Art. 30, inciso VIII, da Constituição Federal de 1988, compete aos municípios promover o adequado ordenamento territorial, o que inclui o planejamento e controle do uso e ocupação do solo.

Kneib, Andrade e Palhares (2010, *apud* Prefeitura de São Paulo, 1992, p. 12; Governo do Distrito Federal, 1998, p. 12) complementam que esses critérios normalmente são baseados na área construída e número de vagas de estacionamento e tipo de atividade desenvolvida.

Segundo a CET (1983), os PGVs podem ser classificados em micro polos, cujos impactos isolados são pequenos, mas que podem gerar efeitos significativos quando agrupados como farmácias, escolas, restaurantes e bares; e macro polos, que incluem construções de grande porte capazes de causar impactos relevantes mesmo isoladamente, como hospitais, universidades e *shopping centers*.

Nessa perspectiva, Kneib, Andrade e Palhares (2010) reforçam a ideia de que tais classificações devem considerar não apenas o tráfego gerado, mas também as características operacionais, o porte econômico e a área de influência do empreendimento. Com a combinação desses fatores, na Tabela 1 são considerados polos geradores.

Tabela 1 - Classificação de polos geradores conforme CET

(Continua)

Atividade	Tipo P1 (micro polo)	Tipo P2 (macro polo)
Centro de compras, shopping centers, lojas de departamento, supermercados, hipermercados	De 2.500 m ² a 10.000 m ²	Acima de 10.000 m ²
Entrepósitos, terminais, armazéns, depósitos	De 5.000 m ² a 10.000 m ²	Acima de 10.000 m ²

(Conclusão)

Atividade	Tipo P1 (micro polo)	Tipo P2 (macro polo)
Prestação de serviços, escritórios	De 10.000 m ² a 25.000 m ²	Acima de 25.000 m ²
Hotéis, hospitais, maternidades	De 10.000 m ² a 25.000 m ²	Acima de 25.000 m ²
Motéis	De 5.000 m ² a 15.000 m ²	Acima de 15.000 m ²
Pronto-socorro, clínica, laboratório, consultório, ambulatório	De 250 m ² a 2.500 m ²	Acima de 2.500 m ²
Universidades, faculdades, cursos supletivos, cursinhos, escolas de 1º e 2º graus, ensino técnico profissional	De 2.500 m ² a 5.000 m ²	Acima de 5.000 m ²
Escola maternal, ensino pré-escolar	De 250 m ² a 2.500 m ²	Acima de 2.500 m ²
Academias de ginástica, esporte, cursos de línguas, escolas de arte, dança, música, quadras e salões de esportes cobertos	De 250 m ² a 2.500 m ²	Acima de 2.500 m ²
Restaurantes, choperias, pizzarias, boates, casas de música, chá, café, salão de festas, de bailes, buffet	De 250 m ² a 2.500 m ²	Acima de 2.500 m ²
Indústrias	De 10.000 m ² a 20.000 m ²	Acima de 20.000 m ²
Cinemas, teatros, auditórios, locais de culto	Entre 300 e 1.000 lugares	Acima de 1.000 lugares
Quadras de esporte descobertas	Acima de 500 m ² de terreno	—
Conjuntos residenciais	Acima de 200 unidades	—
Estádios e ginásios de esporte	—	Acima de 3.000 m ²
Pavilhão para feiras, exposições, parque de diversões	—	Acima de 3.000 m ²
Parques, zoológicos, hortos	—	Com área de terreno superior a 30.000 m ²

Fonte: Rede – PGV, 2010.

O Governo do Distrito Federal (1998) considera como PGVs centros de compras e *shoppings centers*; mercados, supermercados e hipermercados; lojas de departamento; hospitais e maternidades; consultórios, laboratórios de análise e ambulatórios; universidades, faculdades,

cursos supletivos, cursos preparatórios às escolas superiores, cursos não seriados; edifícios comerciais e de escritórios.

Conforme Kneib, Andrade e Palhares (2010, *apud* Prefeitura de São Paulo, 1983, p. 12), as características operacionais dos empreendimentos estão relacionadas a variáveis que definem seu tamanho, relevância econômica e abrangência da área de influência. Com isso, a combinação desses fatores evidencia uma relação no uso da edificação, como atestado na Tabela 2.

Tabela 2 - Classificação dos PGVs conforme o Distrito Federal

Atividade	Área construída total ou número de leitos	Número de vagas / m² ou número de leitos
Centros de compras e shopping centers	PGV \leq 1.200 m ²	1/ 50 m ²
	1.201 m ² < PGV \leq 2.500 m ²	1/ 35 m ²
	5.500 m ² < PGV	1/ 25 m ²
Mercados, supermercados e hipermercados	400 m ² \leq PGV \leq 2.500 m ²	1/ 50 m ²
	PGV < 2.500 m ²	1/ 35 m ²
Edifícios comerciais e escritórios	500 m ² \leq PGV \leq 1.200 m ²	1/ 75 m ²
	1.200 m ² < PGV \leq 2.500 m ²	1/ 50 m ²
	2.500 m ² < PGV	1/ 45 m ²
	PGV \leq 50 leitos	1/ por leito
	50 < leitos \leq 200 leitos	1/ 1 1/2 leito
Hospitais e maternidades	PGV > 200 leitos	1/ 2 leitos
Universidades, faculdades e cursos	300 m ² \leq PGV \leq 1.200 m ²	1/ 75 m ²
	1.200 m ² < PGV \leq 2.500 m ²	1/ 50 m ²
	2.500 m ² < PGV	1/ 25 m ²
Edifícios comerciais e escritórios	PGV \leq 500 m ²	1/ 50 m ²
	500 m ² < PGV \leq 1.500 m ²	1/ 45 m ²
	PGV < 1.500 m ²	1/ 35 m ²

Fonte: Rede PGV (2010).

2.2. Impactos Causados por PGVs

Kneib *et al.* (2006), destacam que os impactos produzidos pelos PGVs podem ser tanto positivos quanto negativos, pois ao mesmo tempo em que agregam valor e desenvolvimento à área, prejudicam os deslocamentos de pessoas pelos diversos modos de transporte no local, o que compromete, sobremaneira, a mobilidade na região. Em continuidade, o autor aborda que esses impactos podem atingir os transportes, a circulação e o uso do solo, podendo ser divididos em duas categorias - impactos diretos e impactos derivados. Os impactos diretos são os relacionados à circulação e ao sistema viários, ao passo que os impactos derivados são os associados ao meio ambiente, como apresenta o Quadro 2.

Quadro 2 - Impactos diretos e derivados da implantação de Centros Gerados de Viagens

Impactos	Categorias	Descrição
Impactos diretos	Sistema de circulação	Aumento do volume de veículos; Aumento do tempo de viagem; Congestionamentos; Conflitos de tráfego; Estacionamento; Número de acidentes.
	Sistema de circulação	Alterações: no valor do solo; no uso (atividades); na ocupação do solo; na densidade.
Impactos derivados	Sociais	Coesão comunitária; Mobilidade; Acessibilidade; Realocação de pessoas;
	Econômicos	Níveis de emprego e renda; Fiscais; Planejamento regional; Recursos; Custo de viagens; Energia.
	Meio ambiente	Ambiente construído; Estética; Valores históricos; Ecossistemas; Qualidade do ar; Nível de ruído; Vibrações.

Fonte: Kneib *et al.* (2006).

De acordo com o Manual de Tráfego do DENATRAN (2001), a implantação e operação de PGVs frequentemente provocam impactos significativos na circulação viária. Esses efeitos exigem abordagens sistêmicas que considerem não apenas a mobilidade e acessibilidade de pessoas e veículos, mas também o aumento da demanda por estacionamentos. O mesmo manual aborda que esses impactos podem ser divididos em duas categorias: congestionamentos e deterioração das condições ambientais. A primeira, refere-se ao aumento dos custos e do tempo de viagem e a segunda aborda a questão da poluição ambiental, conforto e acidentes.

Tolfo e Portugal (2006) complementam, destacando que os impactos sobre o sistema de transportes viário ocorrem em locais de acesso, como entrada e saída de veículos, embarque e

desembarque, na interferência de conversões e cruzamentos, além de conflitos com pedestres e os utilizadores de transporte público e pedestres.

Segundo a Rede Ibero-Americana (2005, *apud* Silva, p. 23, 2006) os PGVs devem ter sua concepção expandida, não apenas considerando os impactos sobre o sistema viário, mas também os seus reflexos socioeconômicos, ambientais, urbanos e na qualidade de vida da população.

Além dos impactos diretamente relacionados ao tráfego, Kneib e Silva (2005) destacam alterações no acesso a acessibilidade e do uso ocupação do solo urbano. Por fim, Raia Jr. *et al.* (2008) destacam que a implantação desses empreendimentos pode influenciar na dinâmica imobiliária, resultando em ocupações nos imóveis lindeiros, os quais tendem a se valorizar em função de sua proximidade com os PGVs.

2.3. Hospital Como PGV

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) o hospital é parte integrante de uma organização de caráter médico-social, que deve garantir para a população cuidados completos de saúde, tanto curativos e preventivo e assistência médica. O hospital, também é um centro de formação de profissionais de saúde e pesquisas biossociais.

Ramirez (2023, *apud* MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1987; ITE, 2017; RDC 050, 2002) o Hospital, é um estabelecimento de assistência de saúde (EAS), composto por atividades complexas que abrangem desde o atendimento inicial ao paciente, procedimentos cirúrgicos, exames laboratoriais, tratamentos contínuos até a saída do paciente.

Grandes empreendimentos, conhecidos como Polos Geradores de Viagens (PGVs), podem impactar significativamente o trânsito e os sistemas de transporte, como é o caso dos hospitais (Raia *et al.*, 2011). Embora não se tenha a intenção de tornarem novos centro comerciais, como *shopping centers* e outros polos geradores de viagens, os hospitais acabam impulsionando o crescimento de atividades em seu entorno (Gontijo, 2014).

Em continuidade, Gontijo (2014) ressalta que esta expansão inclui serviços relacionados à saúde, como clínicas médicas e laboratórios, bem como estabelecimentos de outros setores, como restaurantes, hotéis, lanchonetes e estacionamentos. Assim sendo, os

hospitais passam a desempenhar o papel de Polos Geradores de Viagens, atraindo um grande volume de deslocamentos, tanto aqueles diretamente relacionados aos seus serviços quanto os gerados pelos empreendimentos já estabelecidos em seu entorno.

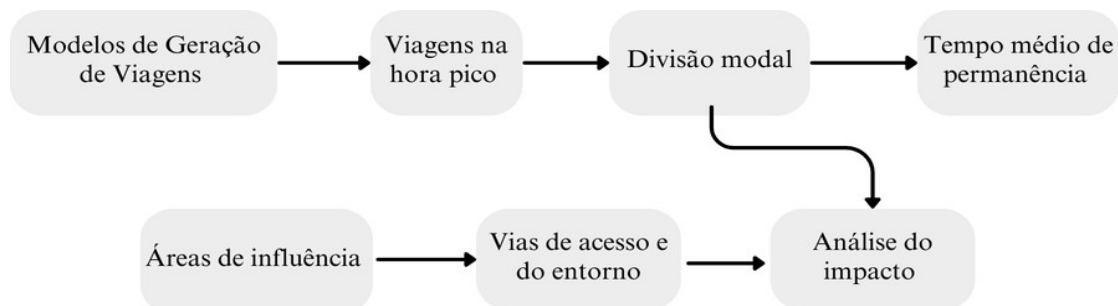
2.4. Modelos de Geradores de Viagens Para Hospitais

No que tange as metodologias, destaca – se como principal estudo nacional aquele realizado pelo Companhia de Engenharia de Transportes, em 1983, na cidade de São Paulo, cujo desenvolvimento se estendeu por mais de dez anos. A metodologia abrange o uso do solo, o que permite ser o documento mais antigo nessa área no Brasil. Sua metodologia engloba modelos de geração de viagens para diversos usos do solo, inclusive para os hospitais (Gontijo e Raia, 2010).

O estudo foi apresentado em forma de Boletim Técnico (BT), o de número 32, advindo da necessidade de mitigar os impactos diretos no tráfego e nos transportes provocados no entorno de grandes empreendimentos geradores de viagens. Segundo Ramirez (2023), o estudo analisou 5 hospitais, sendo 4 privados e 2 sem-fins lucrativos – um beneficente e outro ONG. Três deles estavam localizados na região central da cidade, próximos entre si, dentro de um raio de 1500 metros.

Gontijo e Raia (2010) descrevem que a metodologia envolve pesquisas físico-operacionais (contagem de pessoas, coleta de dados físico-operacionais e entrevistas com usuários) em PGVs existentes, permitindo identificar as características do PGT, do usuário e das viagens, como apresenta a Figura 1.

Figura 1- Forma esquemática da Metodologia de Avaliação de Impactos CET - SP (1983)



Fonte: Gontijo e Raia, 2010.

Abordando no âmbito internacional, o modelo desenvolvido pelo ITE é o mais renomado. Conforme Ramirez (2023), o estudo realiza coleta dados de viagens nos Estados Unidos da América (EUA) desde os anos 70.

Em continuidade o autor, também expõe que a metodologia é realizada através de uma análise estatística. O ITE determina, por variável independente e por dimensão temporal: a taxa média de viagens de automóveis e o desvio padrão, o modelo de regressão e o seu coeficiente de determinação, e plota os valores em um gráfico. Um estudo muito renomado, que perpetua com os anos, tendo sua última versão publicada em 2021.

De modo geral, há um número limitado de metodologias para hospitais, principalmente em fase de construção e implantação. Na construção bibliográfica desta pesquisa, foram encontradas nove metodologias; oito delas, apresentadas abaixo, trabalham com hospitais já em funcionamento, apenas uma pode ser aplicada em empreendimento ainda em fase de instalação.

- CET-SP, 1983 – 5 hospitais, cidade de São Paulo, São Paulo, Brasil;
- Erborges *et al*, 2024 – 1 hospital, cidade de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil;
- ITE (2017) – entre 8 e 17 hospitais, sem especificar as cidades, EUA;
- Ramirez (2020) – 5 hospitais, sem especificar as cidades, Rio de Janeiro, Brasil;
- Schvartz (2023) – 1 hospital e uma ampliação, Cachoeira do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.
- Raia *et al*. (2008) - 1 hospital, São Carlos, São Paulo, Brasil;
- Gontijo *et al*. (2010) - 1 hospital, São Carlos, São Paulo, Brasil;
- Gontijo e Raia (2010) - 1 hospital, São Carlos, São Paulo, Brasil; e
- DENATRAN (2001) - Modelo de Tráfego.

Em continuidade, o autor apresenta que a infraestrutura proposta para o Novo Hospital Regional de Tucuruí (NHRT) contempla duzentos e vinte e sete (227) leitos operacionais, assim distribuídos: cento e oitenta (180) leitos de internação; vinte e dois (22) leitos de UTI Adulto; dez (10) leitos de UTINco – UTI Neonatal Convencional; dez (10) leitos de UCINco – UCI Neonatal Convencional; cinco (05) leitos de UTINca – UTI Neonatal Canguru. Além dos espaços destinados a oncologia Nefrologia e Ortopedia.

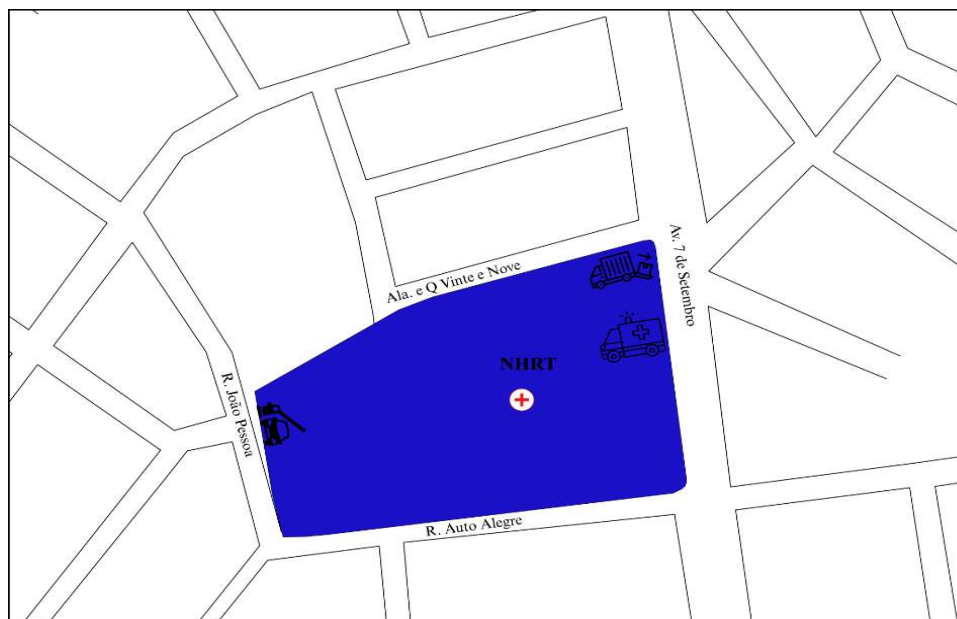
O terreno escolhido para implantação da nova Unidade Hospitalar possui uma parte plana de aproximadamente 4.800 m², sendo que o restante da área possui declividade mais acentuada, indo até a Rua das Rosas. O desnível do terreno, considerando como referência seu ponto mais alto pela Av. 7 de Setembro e o ponto mais baixo pela rua João Pessoa, é da ordem de 4,50 m (Relatório de Controle Ambiental, 2023).

Marques (2022) apresenta que edificação, que está sendo construída, é do tipo placatorre com nove pavimentos: subsolo, térreo, 1º andar, 2º andar, quatro pavimentos tipo (3º, 4º, 5º e 6º andares) e um pavimento terraço (7º andar), totalizando aproximadamente 28.800,00 m² de área construída.¹ No subsolo e no térreo conta-se um total de cento e quarenta e duas (142) vagas de estacionamento para veículos de passeio, quarenta (40) vagas para motocicletas, três (03) vagas de carga e descarga, duas (02) vagas para ambulância, além de bicicletário com quarenta (40) vagas para bicicletas.

O Hospital foi planejado segregando o fluxo de pessoas. Com isso ele possui mais de uma entrada, sendo independentes. Dessa maneira é possível organizar o acesso ao hospital conforme a necessidade do usuários, contemplando aqueles que chegam para exames de diagnóstico, consultas especializadas, tratamentos adjuvantes e internação para cirurgias eletivas. A entrada principal do Hospital fica localizada pela Av. 7 de Setembro, a entrada de ambulâncias será por ela, assim como os veículos de carga e descarga, a entrada de veículos para o estacionamento será pela Rua João Pessoa (Marques, 2022). Apresentado na Figura 2.

¹ Mesmo que Marques (2022) mencione que a área construída do hospital corresponde a aproximadamente 28.800,00 m², o Alvará de construção do Novo Hospital Regional de Tucuruí registra uma área total de 41.896,43 m², como demonstrado no Anexo I.

Figura 2- Localização das entradas de veículos do NHRT

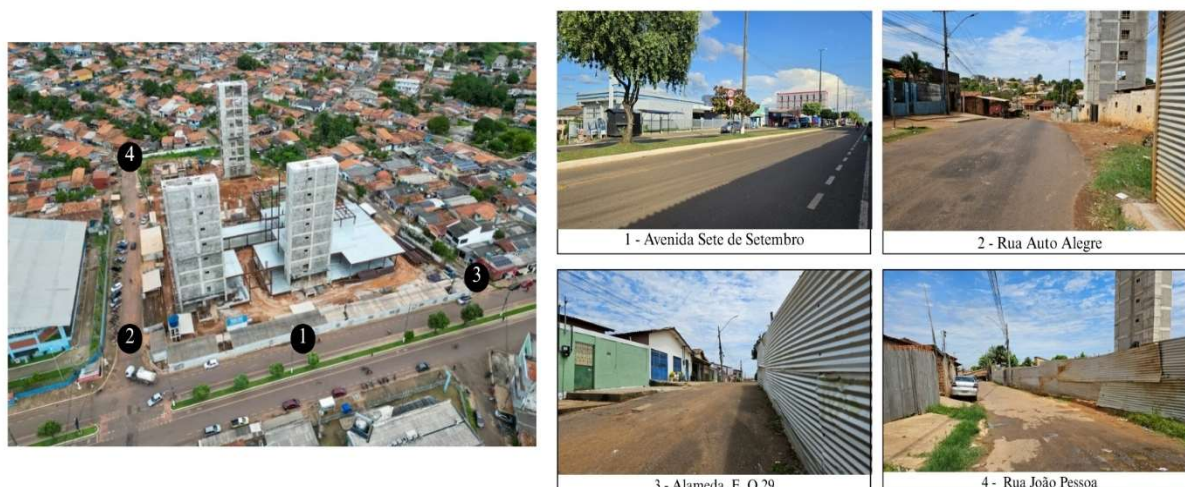


Fonte: Autores (2025).

3.1.2. Caracterização do Entorno Empreendimento

O NHRT pertence ao bairro Cohab, e está delimitado pela Avenida Sete de Setembro, e pelas Rua Auto Alegre, Alameda E – Quadra vinte e nove e a Rua João Pessoa, como mostra a Imagem 2. A avenida Sete de Setembro é uma das principais rotas de acesso ao centro da cidade, além do mais, ela possuiu um pequeno centro comercial, com clínicas, lojas, escolas e academias.

Imagem 2- Entorno do NHRT



Fonte: Imagem aérea – Secretaria de Saúde Pública (2024), Ruas de entorno - Autores (2025).

A Rua Auto Alegre é totalmente pavimentada e apresenta calçadas irregulares. Sua pista de rolamento detém 7 m de largura e contempla ambos os sentidos; ela não possui nenhuma sinalização, faixa de pedestre ou semáforos, sendo uma rua residencial, com a presença de pequenas vendas nas próprias casas, apresentado na Imagem 3.

Muito semelhante à Rua Auto Alegre, a João Pessoa também se caracteriza como uma rua residencial. Ela possui uma largura pequena, medindo 5,5 m. Mesmo estreita, a via contempla ambos os sentidos. Possui carência no calçamento, não apresenta sinalização, faixa de pedestres e nem semáforos, demonstrado na Imagem 3.

A Alameda E possui dois escritórios de advocacia, sendo esses, os únicos empreendimentos presentes nessa rua. Ela é totalmente pavimentada com revestimento asfáltico, com largura da pista 5,8 m, permitindo o deslocamento para ambos os sentidos. Não possui semáforo, sinalizações ou faixas de pedestres, além de possuir calçamento de dimensões diversificadas, como observa-se na Imagem 3.

Imagem 3- Caracterização ruas do entorno



Alameda E - Q 29

Rua Auto Alegre

Rua João Pessoa

Fonte: Autores (2025).

A Avenida Sete de Setembro é uma das principais vias urbanas da cidade de Tucuruí. Trata-se de um eixo estruturante que corta áreas residenciais, comerciais e institucionais do município. A Avenida possui pavimentação asfáltica, canteiro central em alguns trechos, além de calçadas que variam quanto à largura e conservação. Tem um faixa de 19 metros de largura que comporta duas pistas de 7,5 m cada e um ciclovia de 1m de largura em cada sentido, separadas por canteiro central de aproximadamente 2 metros de largura.

A Avenida possui uma grande extensão. Para melhor caracterização e proximidade do NHRT, fora definido a Avenida Perimetral como início e a Alameda Quatorze como o final do perímetro de entorno. Dentro do perímetro definido, a Avenida apresenta uma faixa elevada em frente à Escola Ensino fundamental Umei Irmã Ivone A. De Barros Lima, e uma faixa de pedestre em frente ao Ginásio Poliesportivo. Não há presença de semáforos neste perímetro, mas há placas de sinalização, indicando a ciclovia e o limite de velocidade.

Seu entorno apresenta ocupação mista, com predominância de edificações de pequeno e médio porte, incluindo comércios locais, residências e serviços públicos, com uma diversidade de lojas de eletrodomésticos e roupas, autopeças, academias, clínicas, postos de gasolina, restaurantes. Para além, a avenida contempla o único de um ginásio poliesportivo da cidade, um ponto de atendimento Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) e uma escola. Como apresentado na Imagem 4.

Imagem 4- Avenida 7 de Setembro



Avenida Sete de Setembro - Sentido Centro

Avenida Sete de Setembro - Sentido Tracredo Neves

Fonte: Autores (2025).

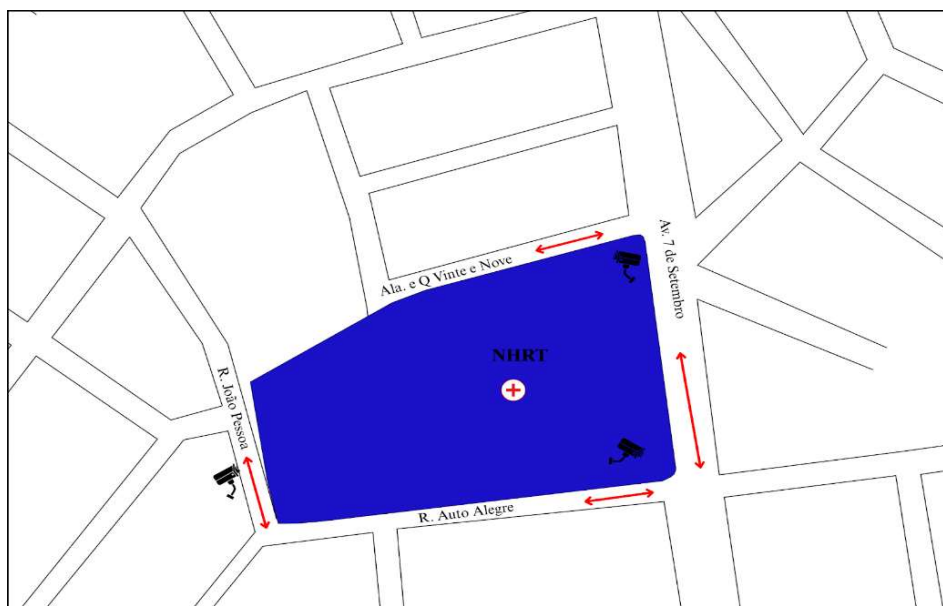
O Hospital está localizado na classificação de uso de solo do município como ZM – Zona de uso Misto. Segundo o Plano Diretor (2006), o uso é destinado a residências, bem como comercial de serviços e aos usos institucionais, podendo, ainda, abrigar pequenas indústrias que não causem prejuízo ao bem-estar da vizinhança. Nessa zona é previsto que as edificações poderão ter até 5 (cinco) pavimentos, com altura máxima de 20m (vinte metros), o NHRT possui 2 pavimentos a mais do que o permitido nessa área. Ele mesmo está envolto da Zona Urbana de Uso Residencial 1 – ZUR 1, sendo composta por áreas predominantemente residenciais unifamiliar coletiva.

3.2. Descrição das Etapas da Pesquisa

O procedimento metodológico proposto visou: avaliar o impacto de tráfego causado pela geração de viagens pelo empreendimento em estudo; quantificar e analisar a contagem volumétrica no entorno do NHRT; identificar e caracterizar os acessos imediatos ao local; calcular e avaliar a geração de viagens para o empreendimento; e sugerir algumas medidas mitigatórias.

O estudo volumétrico foi realizado por meio de videoteipe (filmagens por câmeras de vídeos), adquiridas do canteiro de obras do novo hospital e instalada uma câmera de segurança em uma residência localizada nos fundos do hospital, com posicionamento voltado para a Rua João Pessoa, apresentada na Figura 3. Por essa razão, a coleta de dados volumétricos foi organizada em duas etapas, contemplando apenas os dias úteis da semana (segunda a sexta-feira) e desconsiderando os finais de semana. O período de contagem adotado correspondeu a 13 horas diárias, compreendendo o intervalo das 06h00 às 19h00.

Figura 3- Posicionamento das câmeras



Fonte: Autores (2025).

As contagens volumétricas foram realizadas nas vias do entorno do hospital (Avenida Sete de Setembro, Rua Auto Alegre, Rua João Pessoa e Alameda E – Quadra 29), feitas por etapas. A primeira etapa foi do dia 13/05 ao dia 19/05, sendo desconsiderados os dias 17/05 e 18/05, contemplou-se a Avenida Sete de Setembro, Rua Auto Alegre e Alameda E – Quadra vinte e nove. A segunda etapa foi destinada à Rua João Pessoa, com o período de observação

de 21/05 a 27/05, sendo desconsiderado os dias 24/05 e 25/05. Vale destacar que a escolha das semanas de contagem baseou-se em “semanas livres”, ou seja, semanas de que não antecediam ou sucediam feriados, datas festivas, nada que influenciasse no tráfego daquela região.

Na coleta de dados, os veículos apresentaram-se em quatro categorias: motos, automóveis (carros), ônibus/caminhões de 2 eixos e caminhões de 3 eixos. Para fins de contagem, consideraram-se caminhonetes como; ‘ônibus/caminhões de 2 eixos’, tanto os ônibus convencionais e micro-ônibus de maior porte quanto os caminhões de dois eixos; como ‘caminhões de 3 eixos’, todos os veículos de carga desta configuração; e como ‘motos’, todas as motocicletas e motonetas.

3.2.1. Diagnóstico

As contagens volumétricas visam determinar a quantidade, o sentido e a composição do fluxo de veículos que passam por um ou vários pontos selecionados do sistema viário, numa unidade de tempo. Essas informações serão usadas na análise de capacidade, na avaliação das causas de congestionamento e de elevados índices de acidentes, no dimensionamento do pavimento, nos projetos de canalização do tráfego e outras melhorias (DNIT, 2006).

Além da análise dos horários de maior movimento, foram aplicadas medidas estatísticas para complementar a avaliação do tráfego. O volume total do fluxo permitiu quantificar as contagens globais de veículos em cada via, fornecendo a base para comparação entre os trechos analisados.

A partir dessas medidas, foi calculada a média das contagens globais para cada horário, atuando como elemento representativo do conjunto de dados observados. Neste sentido, a média serviu como base para o cálculo de outros indicadores, como o desvio padrão e o coeficiente de variação, que foram utilizados nestas análises.

3.2.2. Geração de Viagens

A fim de determinar o desenvolvimento desta pesquisa, o modelo de estimativa de Geração de Viagens fora a do Boletim Técnico, número 32, CET 1983, na qual as equações são determinadas por meio de variáveis explicativas: área construída (AC), que será equiparada a “área total construída” (ATC) usada nos outros estudos aqui investigados, número de leitos (NL) e número de funcionários (NF), e seus respectivos coeficientes de determinação (R^2), sendo este o único teste estatístico usado para aceite dos modelos. Nas

equações, (V) é a variável dependente e a estimativa média de viagens de pessoas atraídas, no horário de pico do hospital.

$$V = 0,483 \times NF + 36,269 \quad R^2 = 0,837 \quad (1)$$

$$V = 0,023 \times AC + 28,834 \quad R^2 = 0,742 \quad (2)$$

$$V = 36,065 \times (1,5)^{NL \times 10^{-2}} + 141,793 \quad R^2 = 0,645 \quad (3)$$

Em que:

- V = número médio de viagens atraídas na hora de pico;
- AC = área construída em m^2 ;
- NL = número de leitos;
- NF = número de funcionários; e
- R^2 = coeficiente de determinação.

O BT número 32 orienta que qualquer um dos modelos pode ser utilizado, mas que deve se dar preferência a formulação com número de funcionário, pois apresenta o maior coeficiente de determinação. Contudo, o estudo em andamento, trata-se de um empreendimento ainda em sua fase de implantação, não sendo possível a utilização desta formulação, optou-se por utilizar apenas o modelo que considera a área construída, o qual apresenta o segundo maior índice de determinação. Ressalta-se que o coeficiente de determinação (R^2) varia de 0 a 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, melhor é a explicação da variância dos dados pelo modelo.

3.2.3. Prognóstico

Com base na estimativa de geração média de tráfego de veículos que o NHRT proporcionará quando estiver em funcionamento, buscou-se identificar os impactos potenciais sobre a malha viária adjacente. Para tanto, foram analisados os horários de maior fluxo médio de tráfego, sendo selecionados três períodos críticos: das 07h00 às 08h00, deslocamento para atividades escolares, trabalhos, entre outros; das 11h00 às 12h00, viagens para almoço; e das 18h00 às 19h00, retorno às residências.

A análise revelou que o período mais crítico corresponde ao intervalo das 18h00 às 19h00, o qual concentrou o maior volume médio de veículos. Considerando, que não há a

distribuição exata desse tráfego entre as vias do entorno do hospital, elaboraram-se dois cenários prospectivos:

- Cenário 1: alocação da totalidade do volume médio estimado exclusivamente nos dois sentidos da Avenida Sete de Setembro;
- Cenário 2: distribuição de um terço do volume estimado nas vias locais adjacentes ao hospital e o restante direcionado à Avenida Sete de Setembro.

Esses cenários possibilitam avaliar tanto a sobrecarga concentrada na via principal quanto a hipótese de dispersão parcial do tráfego para as ruas do entorno, permitindo uma análise mais abrangente dos possíveis impactos na circulação viária.

3.2.4. Atividades Mitigadoras

Com a determinação do período crítico e a aplicação dos cenários de prognóstico, as propostas de atividades mitigadoras no entorno das vias do hospital foram fundamentadas considerando, exclusivamente, os impactos identificados nesta pesquisa, ou seja, aquelas relacionadas ao acréscimo do fluxo de veículos. Para a definição dessas medidas, foram observados fatores, como: o volume de tráfego; a mobilidade urbana; a fluidez viária; e a largura das vias, em conjunto com as diretrizes presentes em três manuais brasileiros de sinalização de trânsito: Volume I (sinalização vertical de regulamentação), Volume IV (sinalização horizontal) e Volume V (sinalização semafórica).

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

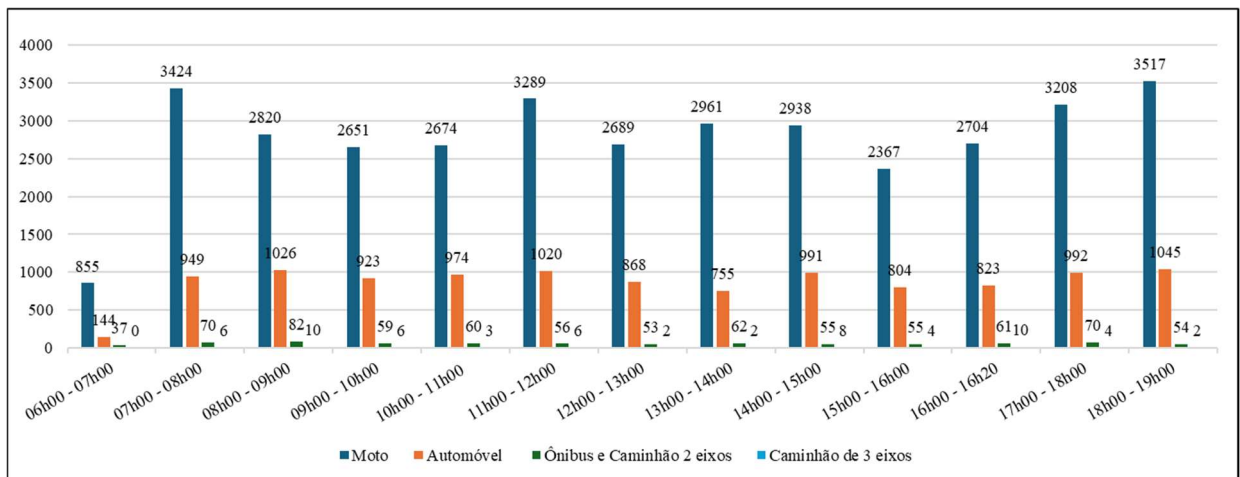
Nesta seção são apresentados os resultados obtidos a partir da análise do fluxo de tráfego nas quatro vias estudadas. Os dados coletados foram organizados de forma a evidenciar os horários de maior concentração de veículos, possibilitando a identificação de padrões característicos de mobilidade urbana no local em estudo, com o intuito de entender como as mesmas se comportaram quando houver um tráfego maior de veículos.

4.1. Estudo Volumétrico

O estudo volumétrico ocorreu nas 4 ruas do entorno do hospital (Avenida Sete de Setembro, Ruas: Auto Alegre e João Pessoa e a Alameda E, Quadra 29). Na Avenida 7 de Setembro, tanto no sentido Centro, apresentado no

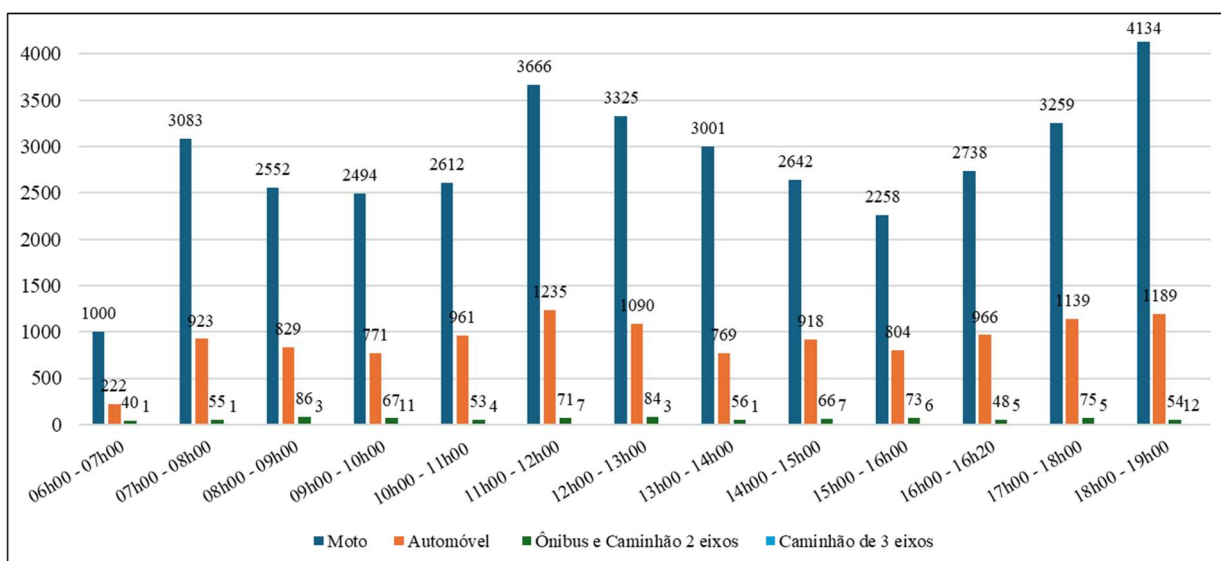
Gráfico 1, quanto no sentido Tancredo Neves, Gráfico 2, observou-se um comportamento semelhante, com picos de tráfego concentrados nos períodos da manhã 7h às 8h, do final da manhã 11h às 12h e do início da noite 18h às 19h.

Gráfico 1 - Av. 7 de Setembro (Sentido Centro)



Fonte: Autores (2025).

Gráfico 2 - Av. 7 de Setembro (Sentido Tancredo Neves)



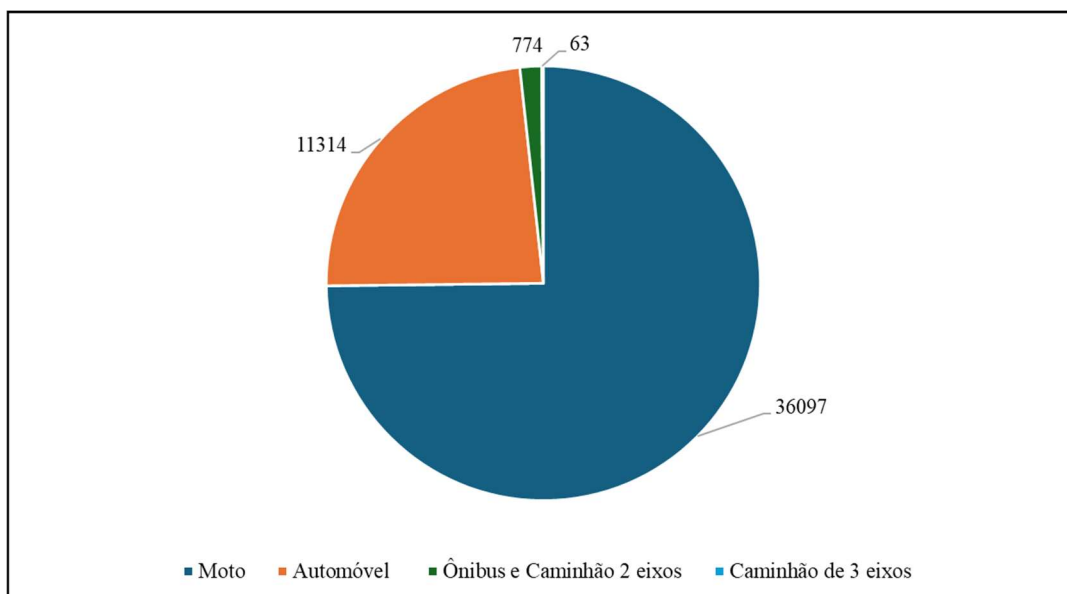
Fonte: Autores (2025).

No sentido Centro, a análise revelou que as motos apresentaram média de 2.820 veículos/hora, com desvio padrão de 643 e coeficiente de variação (CV) de 23%, indicando variação moderada ao longo do dia. Os automóveis registraram média de 949 veículos/hora, desvio padrão de 228 e coeficiente de variação de 24%. Já os ônibus e caminhões de 2 eixos apresentaram média de 59 veic/h, desvio padrão de 10 e coeficiente de variação de 17%, configurando-se como a categoria mais estável entre os intervalos analisados.

Por outro lado, os caminhões de 3 eixos destacaram-se pelo baixo volume médio (apenas 4 veic/h), com desvio padrão de 3 e coeficiente de variação de 76%. Esse resultado mostra-se grande oscilação relativa, explicada pelo baixo registro de veículos.

A fim de demonstrar o fluxo global de veículos, no Gráfico 3 representa – se a distribuição do tráfego na Av. 7 de Setembro sentido centro, evidenciando a proporção de cada classe de veículos.

Gráfico 3 - Distribuição de veículos Av. 7 de Setembro Sentido Centro



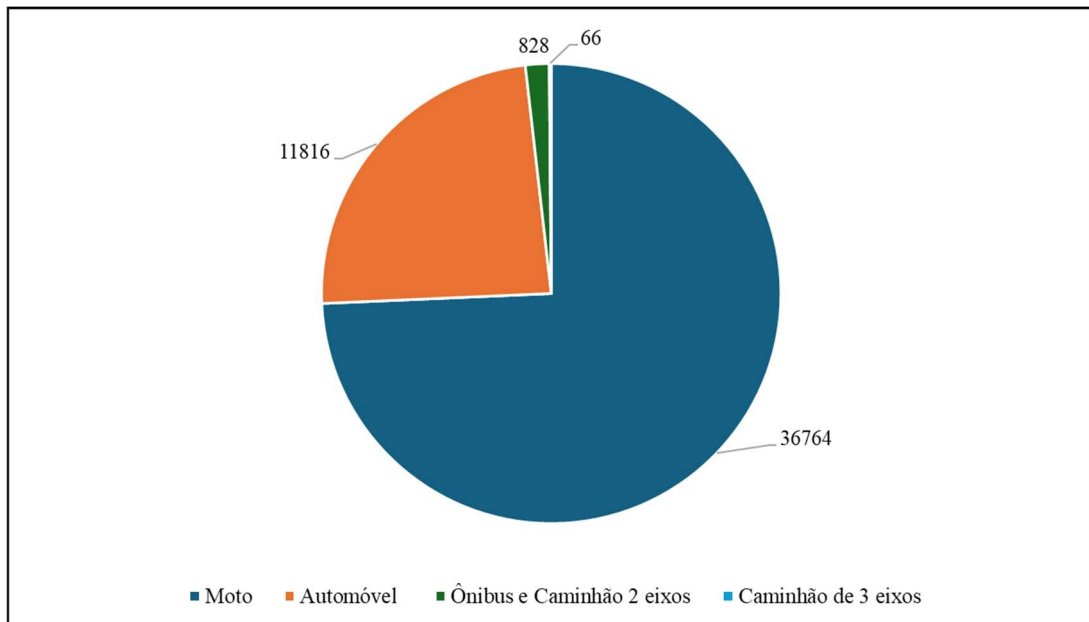
Fonte: Autores (2025).

No sentido Tancredo Neves, como mostra o , Gráfico 2, as motos apresentaram média de 2.738 veic/h, desvio padrão de 727 e coeficiente de variação de 27%, demonstrando conduta menos fixa em comparação ao sentido oposto. Os automóveis apresentaram média de 923 veic/h, desvio padrão de 249 e CV de 27%. Já os ônibus e caminhões de 2 eixos registraram média de 66 veic/hora, com desvio padrão de 13 e coeficiente de variação de 20%.

Todavia, os caminhões de 3 eixos mantiveram comportamento diverso, com média de 5 veic/h, desvio padrão de 5 e coeficiente de variação de 68%. Dado o alto valor do coeficiente de variação, é explicado pelo aumento expressivo do fluxo de veículos em determinados horários, ainda que se mantenham padrões de regularidade em outros horários do dia.

De forma complementar, no sentido Tancredo Neves da Av. 7 de Setembro, como apresentado no Gráfico 4 a distribuição do tráfego para cada classe de veículos e de como tem se comportado a predominância das mesmas.

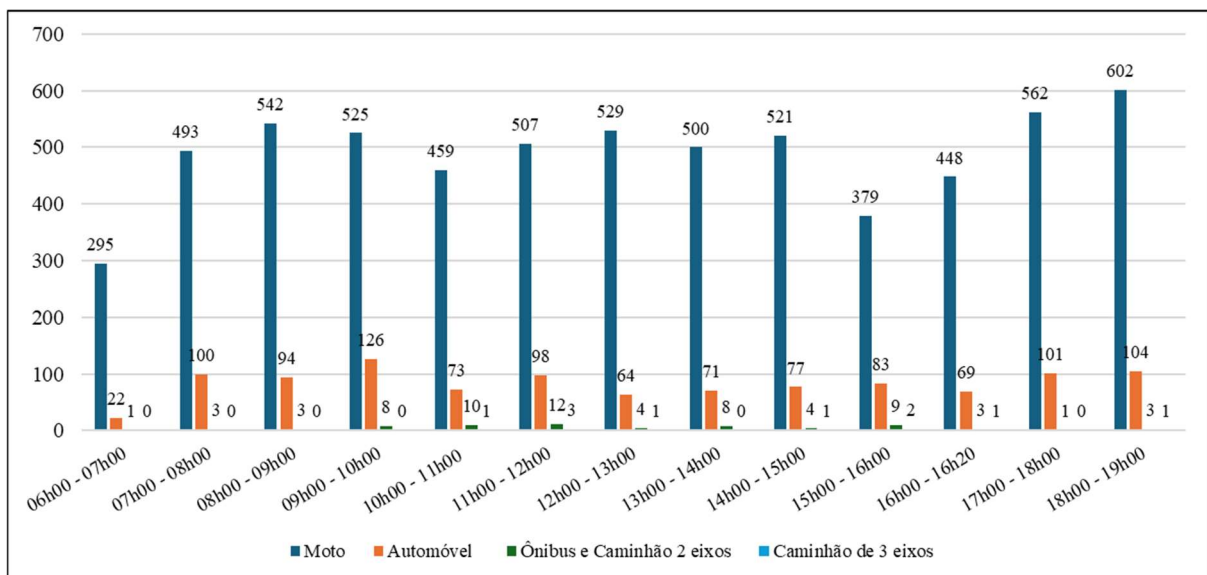
Gráfico 4 - Distribuição de veículos Av. 7 de Setembro Sentido Tancredo Neves



Fonte: Autores (2025).

Na Rua Auto Alegre, como mostra o Gráfico 5, os horários de maior fluxo ocorreram entre 8h e 9h, o segundo pico das 12h e 13h, e o terceiro das 18h às 19h.

Gráfico 5 - Rua Auto Alegre



Fonte: Autores (2025).

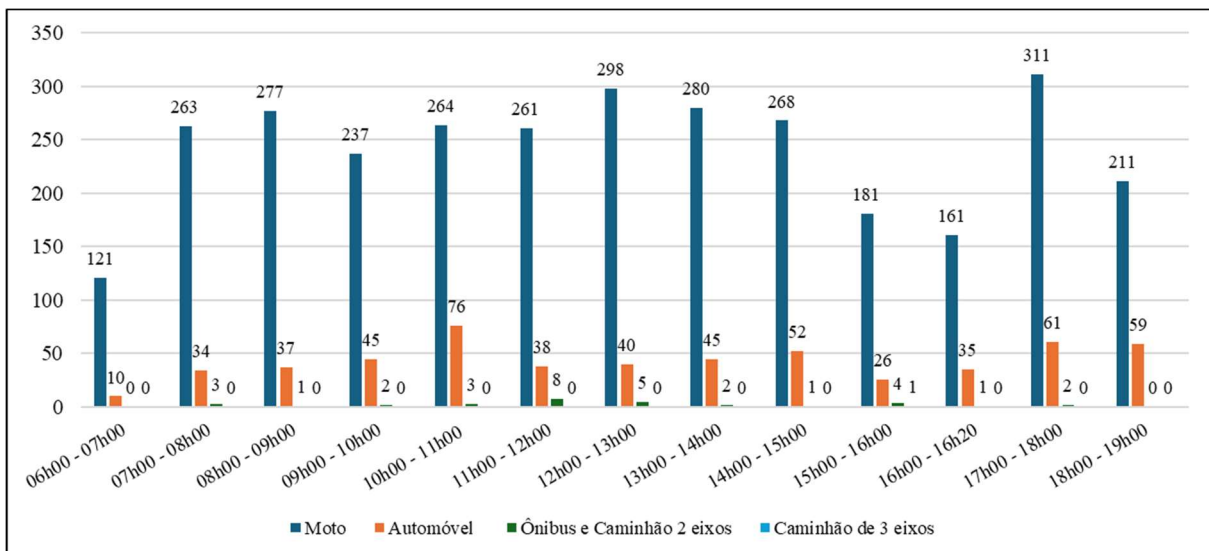
A avaliação estatística indicou que motos constituem a categoria predominante do fluxo, simbolizando média de 507 veic/h, com desvio padrão de 77 e coeficiente de variação de 15%, representando baixa variabilidade ao longo dos períodos. Os automóveis registraram média de

83 veic/h, desvio padrão de 25 e coeficiente de variação de 30%, caracterizando-se como a segunda classe de maior volume, porém com maior variabilidade relativa em comparação às motos.

Em relação aos ônibus e caminhões de 2 eixos, observou-se média de apenas 4 veic/h, com desvio padrão de 3 e coeficiente de variação de 87%. O valor elevado do CV, decorre do baixo número global de registros, em que pequenas diferenças (como a passagem de 2 a 6 veículos por intervalo de horário) impactam de maneira expressiva. Por fim, os caminhões de 3 eixos apresentaram média de 1 veículo/hora, desvio padrão de 1 e coeficiente de variação de 89%, configurando-se como a categoria de maior oscilação proporcional. Assim como nos caminhões de 2 eixos, a baixa representatividade desse tipo de veículo no tráfego total explica a alta variabilidade relativa observada.

Na Rua João Pessoa, exposta no Gráfico 6, os volumes de tráfego concentraram-se principalmente nos intervalos das 8h às 9h, 12h às 13h e 17h às 18h, evidenciando um padrão típico de deslocamentos residência; trabalho e escolares.

Gráfico 6 - Rua João Pessoa



Fonte: Autores (2025).

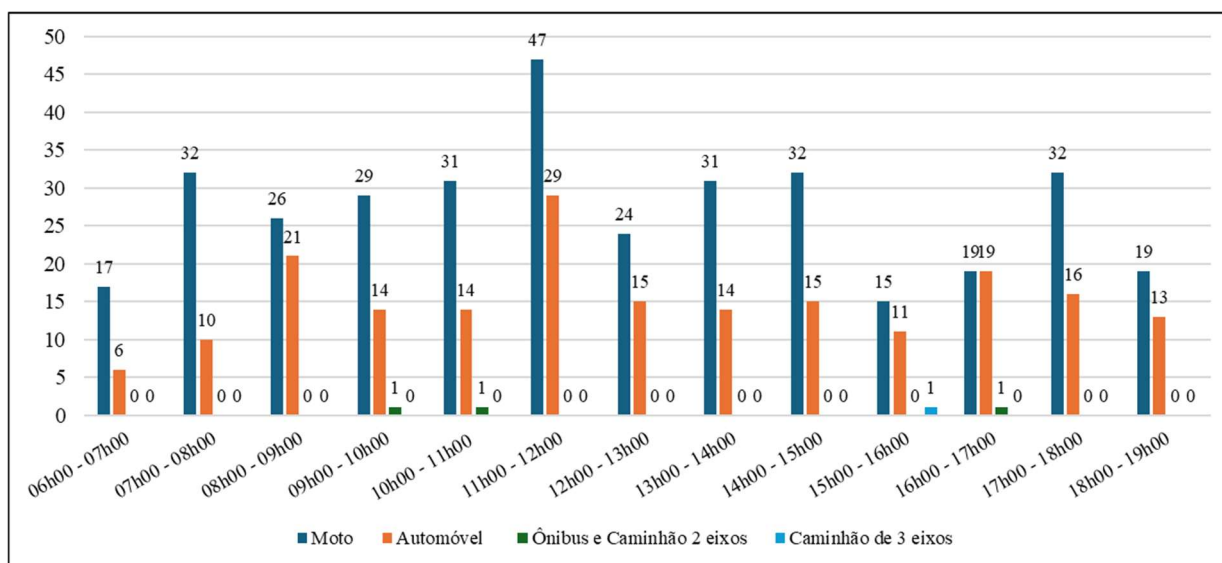
Na Rua João Pessoa, a análise revelou-se que as motos são a categoria de maior fluxo, com média de 263 veic/h, desvio padrão de 54 e coeficiente de variação de 21%, revelando comportamento de maior estabilidade ao longo do dia. Os automóveis apresentaram média de

62 veic/h, com desvio padrão de 25 e coeficiente de variação de 40%, correspondendo como a segunda maior classe de veículos/hora.

No caso dos ônibus e caminhões de 2 eixos, a média observada foi de apenas 2 veículos/hora, com desvio padrão de 2 e coeficiente de variação de 107%. Esse resultado expressa elevada variabilidade, consequência direta do baixo número de registros, em que pequenas alterações no volume — por exemplo, a passagem de 1 a 5 veículos em determinados horários — geram impactos significativos. Já os caminhões de 3 eixos não registraram volumes relevantes ao longo do período, evitando o cálculo do coeficiente de variação. Essa ausência de categoria, confirma a baixa atuação desse tráfego na via.

Já na Rua Alameda E, Quadra 29, observaram-se os maiores fluxos entre 7h e 8h, 11h às 12h e 17h às 18h, refletindo o papel da via como coletora local, influenciada tanto pelos deslocamentos populacionais da via quanto pela presença de escritórios ao longo de seu percurso.

Gráfico 7 - Alameda E, Quadra 29



Fonte: Autores (2025).

Na Alameda E Q. 29, como demonstrado no Gráfico 7, os resultados apontaram que as motos constituem a principal categoria de veículos que circulam na via, com média de 29 veic/h, desvio padrão de 8 e coeficiente de variação de 29%, evidenciando uma variabilidade moderada ao longo do dia. Em seguida, os automóveis apresentaram média de 14 veic/h, desvio padrão de 5 e coeficiente de variação de 39%.

Já os ônibus e caminhões de 2 eixos registraram médias próximas de zero, com volumes pontuais ao longo do período, impedindo a obtenção do valor do CV. Ele verificou em relação aos caminhões de 3 eixos, que não apresentaram registros consistentes durante os intervalos os analisados. Dessa forma, fica evidente que essas duas categorias possuem baixa representatividade no tráfego total da via.

De modo geral, as quatro vias apresentaram padrões de tráfego semelhantes, com concentrações de volume nos períodos da manhã, do meio-dia e do final da tarde. Tais comportamentos refletem a forte influência dos deslocamentos associados a atividades laborais, escolares e comerciais, que geram maiores picos de demandas em horários coincidentes. Na Avenida 7 de Setembro, em ambos os sentidos, destaca-se por seu grande fluxo de veículos, advindos pela sua estruturação de via principal.

A Rua Auto Alegre, apresenta-se como a segunda maior rua de intensidade de tráfego, evidenciando sua função como via auxiliar, muito relacionada à presença de polos comerciais, esportivo e residências. A Rua João Pessoa, apesar de seguir o mesmo modelo, registrou o terceiro maior fluxo, com destaque para o aumento no final da tarde. Por fim, a Rua Alameda E, Quadra 29, revelou-se como uma via coletora local, onde concentra-se o tráfego principalmente nos horários de deslocamento residência-trabalho, associados à presença de escritórios e residência nas proximidades.

4.2. Geração de Tráfego

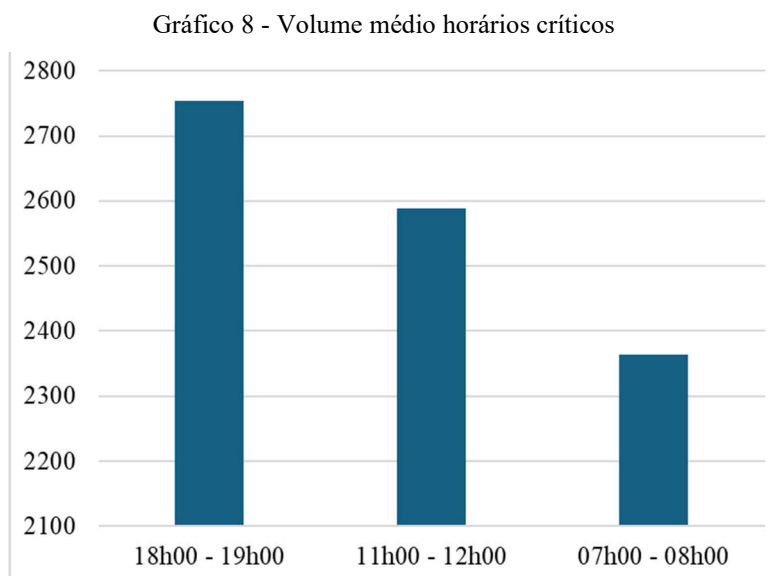
Com base nos volumes de tráfego já existentes nas vias do entorno do hospital, a segunda etapa da análise consistiu em estimar a quantidade de viagens que serão geradas com a implantação do empreendimento. Para isso, adotou-se o método de geração de viagens proposto pelo CET-SP (Boletim Técnico nº 32), que utiliza a área construída como parâmetro — no caso do NHRT, 41.896,43 m². A aplicação desse procedimento resultou em uma estimativa média de 992,45 veículos por hora. Como mostra o cálculo a abaixo.

$$V = 0,023 \times AC + 28,834$$

$$V = 0,023 \times 41.896,43 + 28,834 = \mathbf{992,45 \text{ veic/h}}$$

Em continuidade, as análises foram realizadas para achar os horários de maior fluxo médio de tráfego. Tendo como base as contagens volumétricas, verificou-se três períodos

críticos: das 07h00 às 08h00, deslocamento para atividades escolares, trabalhos, entre outros; das 11h00 às 12h00, viagens para almoço; e das 18h00 às 19h00, retorno às residências. Chegando no entendimento que o cenário mais crítico foi o das 18h00 às 19h00, pois obteve o volume médio de tráfego de **2.754,75 veic/h**, número superior quando comparado aos outros horários. Como mostra o Gráfico 8.



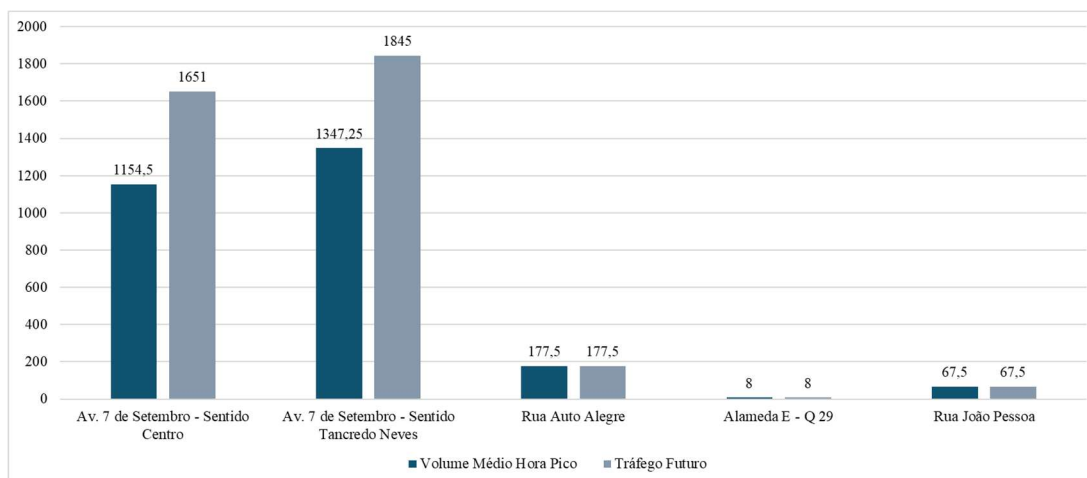
Fonte: Autores (2025).

Com posse do horário mais crítico, fora feita a distribuição em 2 cenários, pois não se sabe como o novo volume de veículos irá se comportar. No primeiro cenário foi alocado, em sua totalidade, o volume médio estimado exclusivamente nos dois sentidos da Avenida Sete de Setembro. Já no segundo cenário, haverá a distribuição de um terço do volume estimado nas vias locais adjacentes ao hospital e o restante direcionado à Avenida Sete de Setembro.

4.2.1. Cenário 01

No cenário 01, o tráfego médio existente da avenida no Sentido Centro é de, aproximadamente, 1.155 veic/h e no sentido Tancredo Neves é de 1.347 veic/h. Com a alocação dessa nova carga viária, as vias passam a ter, respectivamente, 1.651 veic/h e 1.845 veic/h, como demonstra o Gráfico 9.

Gráfico 9 - Cenário 01: volume de veículos somente na AV. Sete de Setembro



Fonte: Autores (2025).

Tendo em vista o aumento demanda de veículos, isso pode acarretar uma série de impactos potenciais. Neste viés, destaca-se a intensificação da poluição sonora, mesmo que a Avenida esteja em uma zona urbana mista (comercial e residencial), com o aumento de veículos aumentará o barulho. Esse fator pode comprometer a qualidade de vida dos moradores, afetando o conforto acústico e aumentando os riscos de problemas de saúde relacionados ao ruído, como estresse e distúrbios do sono. Além disso, a maior concentração de veículos tende a elevar os níveis de poluição atmosférica, com aumento da emissão de gases e material particulado, a longo prazo prejudicará saúde da população exposta.

Do ponto de vista da mobilidade, o acréscimo de tráfego pode resultar em maior tempo de deslocamento e risco de congestionamentos, impactando tanto moradores quanto usuários que utilizam a via como corredor de passagem. Outro aspecto a ser considerado é o risco viário: com o incremento do fluxo, a probabilidade de acidentes tende a aumentar, sobretudo em áreas de travessia de pedestres e cruzamentos.

Por fim, com o objetivo de ilustrar como as vias se comportariam diante do novo tráfego resultante do acréscimo no volume médio de veículos, foi elaborado a Figura 4, apresentado abaixo. Ele proporciona uma melhor visualização da situação dessas vias e confere maior clareza ao processo. Na imagem à esquerda observa-se o fluxo atual, enquanto na da direita é possível verificar a projeção de como ficará o tráfego nas vias.

Figura 4 - Projeção das vias cenário 01



Legenda

Sentidos atuais: ■

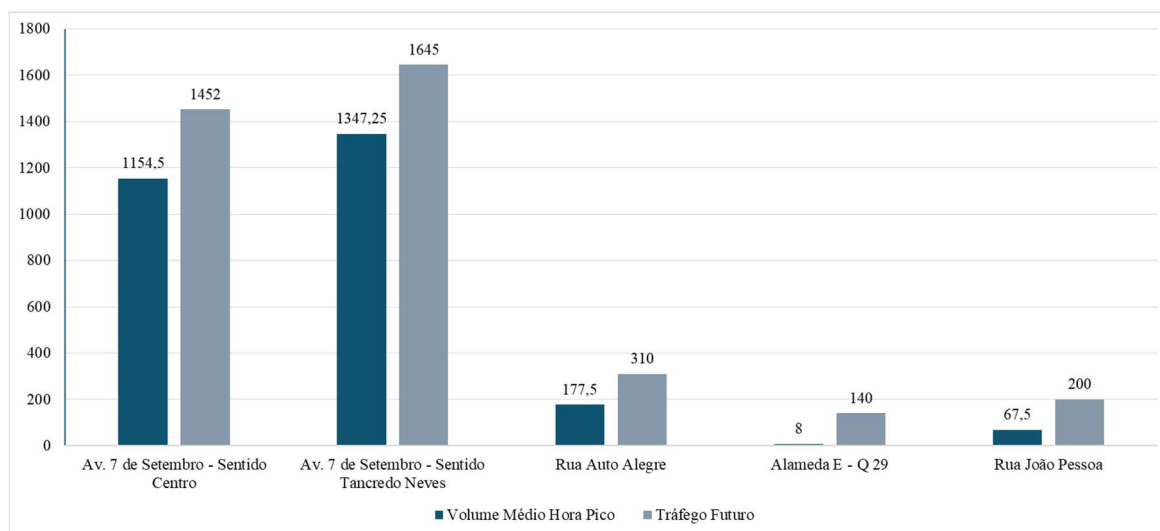
Proposta do novo sentido: ■

Fonte: Imagem – Google Earth (2025), Esquema – Autores (2025).

4.2.2. Cenário 02

No cenário 02 observa-se que, com a distribuição de parte da demanda futura para as ruas adjacentes ao hospital, ocorreu um crescimento expressivo nos volumes de tráfego em vias que, originalmente, possuíam baixo fluxo. A Rua Auto Alegre, por exemplo, passou de 178 veic/h para 310 veic/h, representando um aumento de aproximadamente 74%. Já a Alameda E, que registrava apenas 8 veic/h, passou a 140 veic/h, o que significa uma intensificação de quase 18 vezes em relação ao fluxo original. A Rua João Pessoa também apresentou um crescimento considerável, saltando de 68 veic/h para 200 veic/h. Como indicado no Gráfico 10.

Gráfico 10 - Cenário 02: Tráfego distribuído entre as ruas adjacentes



Fonte: Autores (2025).

Esses resultados evidenciam que, embora a Avenida Sete de Setembro continue a absorver a maior parcela do tráfego, as vias locais e de menor capacidade passarão a receber uma carga veicular significativamente acima de suas condições atuais de operação. Isso pode gerar impactos diretos, sendo alguns deles: redução da fluidez, uma vez que ruas de menor porte são estreitas e não foram dimensionadas para suportar volumes tão elevados; maior risco de acidentes de trânsito, devido ao aumento de cruzamentos conflituosos e circulação em áreas residenciais.

Outro impacto seria: os prejuízos à mobilidade dos moradores locais, que enfrentarão maior tempo de deslocamento para acessar suas residências ou realizar atividades cotidianas. Para além dos impactos ambientais, como intensificação do ruído e aumento da poluição atmosférica.

Em última análise, assim como foi feito para o cenário 01, foi desenvolvido um esquema para ilustrar como as vias se comportariam com essa nova distribuição, destacando os respectivos comportamentos de tráfego em cada via. Como mostra a Figura 5 o comportamento real está a esquerda e o futuro a direita.

Figura 5 - Projeção das vias cenário 02



Legenda

Sentidos atuais: ■

Proposta do novo sentido: ■

Fonte: Imagem – Google Earth (2025), Esquema – Autores (2025).

4.3. Atividades Mitigadoras

Tendo em vista os impactos apresentados em ambos os cenários, verifica-se que a nova demanda veicular poderá intensificar problemas já existentes na malha viária da região. As quais destacam: poluição sonora; poluição atmosférica; maior tempo de deslocamento e risco de congestionamentos; redução de fluidez no trânsito; prejuízos à mobilidade dos moradores locais; e, maior risco de acidentes, sobretudo em áreas de travessia de pedestres e cruzamentos.

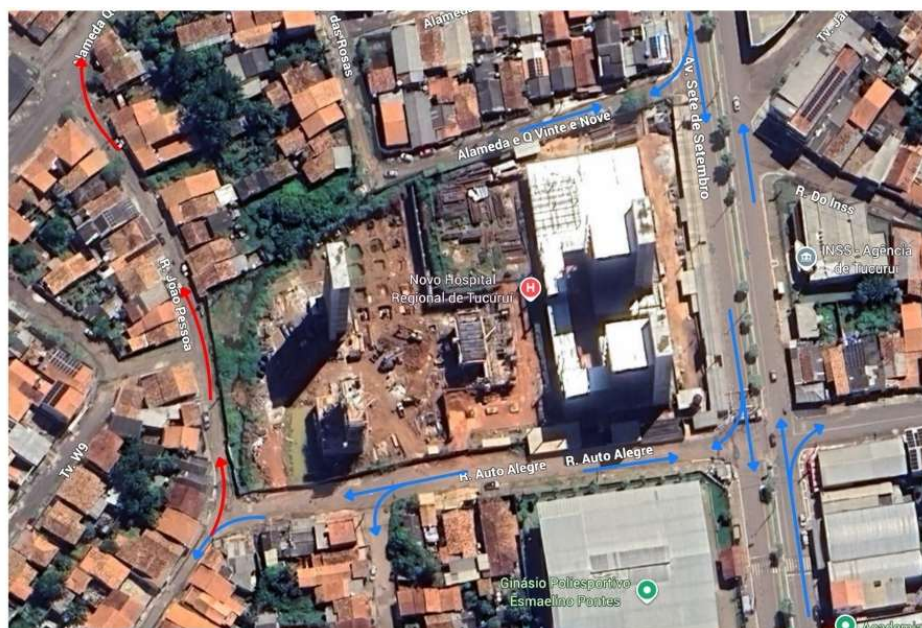
Como propostas para mitigar esses impactos: sugere-se que em primeiro momento se faça a revitalização das vias, principalmente nas ruas auxiliares ao hospital, pois como caracterizado no tópico “Caracterização do Entorno Empreendimento”, vê-se que as vias não foram desenvolvidas para comportar essa nova circulação de veículos, logo o melhoramento mecânico em conjunto com o recapeamento das ruas seria de extrema importância.

Para proporcionar mais segurança e otimização, torna-se necessário a criação e reforço da sinalização horizontal e vertical, pois a utilização delas faz com que o trânsito se torne mais organizado e fluido, além de ajudar na redução de acidentes, pois orienta os usuários a organização do fluxo viário, tornando-se fundamental para a melhoria das condições de tráfego.

Uma medida adicional para mitigar os impactos do novo tráfego nas vias do entorno seria a implantação de um semáforo na interseção da Rua Auto Alegre com a Avenida Sete de Setembro, e na própria Avenida, em conformidade com as diretrizes do Manual Brasileiro de Trânsito – Volume V, que trata da sinalização semafórica. Esse manual estabelece critérios técnicos para a alocação de semáforos, incluindo estudos aplicáveis a locais ainda em fase de projeto. Um dos critérios analisados é o fluxo mínimo de veículos: a sinalização semafórica só se justifica quando a aproximação mais carregada da via secundária apresenta fluxo igual ou superior a 150 veículos/hora. Considerando os novos volumes de tráfego observados nas horas analisadas, esse limite foi ultrapassado, justificando a adoção da medida.

Para melhoria de fluxo na Rua João Pessoa, que apresenta limitações para comportar a nova circulação de veículos, principal, por dar acesso ao estacionamento do hospital, torna-se cabível a mudanças no sentido viário, passando de mão dupla para única, com sentido para o centro da cidade, configurando-se como melhoria no trecho. Na Figura 6 são representados os sentidos atuais e proposto o novo sentido para a Rua João Pessoa.

Figura 6 - Esquema dos sentidos



Legenda

Sentidos atuais: ■

Proposta do novo sentido: ■

Fonte: Imagem – Google Earth (2025), Esquema – Autores (2025).

A fim de regulamentar as vias e de prevenir transtornos futuros, a implantação de vagas de estacionamento deve ser realizada de forma criteriosa. Na Rua João Pessoa, onde foi sugerido a alteração do sentido, a criação de vagas mostra-se viável. Na Av. 7 de Setembro (principal fluxo viário), o estacionamento poderá ser permitido em ambos os sentidos, desde que localizado fora das interseções de trechos com maior fluxo. Na Alameda E, Quadra 29, apesar do baixo volume de veículos, a característica predominante residencial e a presença de escritórios em uma rua com dimensões reduzidas indicam que a implantação de vaga não é recomendada. Por fim, na Rua Auto Alegre, a criação de vagas é considerada adequada, pois a via é próxima do empreendimento e da entrada de pacientes.

Para contribuir com a qualidade de vida da população, propõe-se a ampliação da arborização viária, visando reduzir a poluição atmosférica e melhorar o microclima urbano. Além das medidas já propostas, é fundamental investir em programas de educação para o trânsito, especialmente considerando que a maior parte do tráfego na região é composta por motocicletas, cujos condutores, frequentemente, apresentam maior índice de desrespeito às normas de circulação.

Por fim, é importante ressaltar que o presente estudo se ateve aos impactos advindos do volume de tráfego e como eles se comportariam nas vias existentes (com suas larguras e especificidades), para que as propostas de mitigação atribuam melhorias a mobilidade de maneira geral, como: calçadas, pontos de ônibus, conexão do hospital com a ciclofaixa presente na Sete há a necessidade de estudos mais amplos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve por objetivo analisar os impactos na mobilidade veicular, advindos da implantação do novo Hospital Regional no município de Tucuruí. Para tal, foi crucial o entendimento do tráfego das vias que só foi possível através da contagem volumétrica, que serviu como base para a estimativa de geração de viagens e para a análise dos cenários propostos.

A análise por cenários demonstra que a implantação do Novo Hospital Regional de Tucuruí implicará em mudanças significativas nas dinâmicas viárias do município e de suas proximidades. No cenário 1, observa-se que o aumento de veículos na Avenida Sete de Setembro ampliará de forma expressiva para o sentido centro (42%) e de (37%) para o sentido Tancredo Neves. Esse potencial aumento trazem efeitos negativo, como maior congestionamento, redução na fluidez do tráfego, intensificação do ruído e aumento da poluição atmosférica. No cenário 2, revelou-se ainda mais crítica, pois com o crescimento do tráfego em ruas estreitas e residências, como a Rua João Pessoa, Auto Alegre e Alameda E, demonstra que tais vias não foram dimensionadas para absorver volumes elevados de veículos.

Diante deste cenário, verifica-se que o aumento futuro do tráfego, projetado em ambos os cenários, tende a intensificar-se principalmente nos horários de pico. Com esse crescimento acarretará impactos negativos para a população da região, tais como elevação da poluição sonora e atmosférica, maior tempo de deslocamento, intensificação da circulação viária e aumento do risco de acidentes. Dessa forma, os efeitos na mobilidade e na qualidade de vida na região serão significativamente ampliados e afetando de maneira direta os usuários das vias auxiliares do empreendimento.

Para minimizar os impactos decorrentes do aumento do tráfego no entorno do hospital, é necessário adotar medidas integradas ao município e a gestão interna do empreendimento. No âmbito municipal, atualizar o plano diretor, estabelecendo diretrizes para um PGV. Também, seguir com a reorganização viária com alterações de sentido, implantação de estacionamento adequado, reestruturação das vias e calçadas e implantação de sinalizações verticais, horizontais e semaforicas.

Por mais, vê-se que a implantação do NHRT representa um marco para o desenvolvimento da cidade, tanto pela ampliação da rede de saúde quanto para o fortalecimento do desenvolvimento do município na rede hospitalar. No entanto, a análise dos cenários evidencia que os impactos viários associados ao empreendimento tendem a ser expressivos.

Nesse contexto, conclui-se que é essencial que o planejamento da mobilidade urbana caminhe em conjunto à implantação do hospital. A legislação municipal, por meio da atualização do Plano Diretor e de normativas específicas para PGVs e de trânsito, pode oferecer instrumentos eficazes para mitigar tais impactos. Entre as medidas sugeridas, destacam-se: a reorganização viária com alterações de sentido na via João Pessoa, a reestruturação de calçadas e vias, implantação de forma estratégicas dos estacionamentos, a implantação de sinalizações verticais, horizontais e semaforicas, bem como a ampliação da educação e fiscalização de tráfego. Por fim, o avanço representado pelo novo hospital poderá ser aproveitado de forma positivas em comprometer a mobilidade e a qualidade de vida da população local.

5.1. Trabalhos Futuros

O presente estudo apresenta limitações, pois buscou o entendimento apenas do tráfego de veículos motorizados. Com isso, sugere-se que trabalhos futuros:

- Estudos que contemple outros meios de transporte, como os não motorizados;
- Para mais, quando o NHTR estiver em pleno funcionamento, haverá uma maior aplicabilidade de modelos de geração de viagens para estimar impactos da região, ampliando, com isso, a quantidade de trabalhos.
- Pesquisas complementares para melhorar a mobilidade no entorno do hospital. Abrangendo as calçadas, melhorias de pontos de ônibus e educação no trânsito;
- Refazer o presente estudo, quando o hospital estiver em atividades, comparando os resultados do que foi estimado para o tráfego e para impactos;

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Catálogo de Metadados da ANA**. Brasília, 2010. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/home>. Acesso em: 15 jun. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 50**, de 21 de fevereiro de 2022. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0050_21_02_2002.html. Acesso em 10 jun 2025.

Brasil (2002), Código de Trânsito Brasileiro. Lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997.

Brasil (1988), Constituição da República Federativa do Brasil.

CET – SP- Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo. **Polos Geradores de Tráfego**. – Boletim Técnico nº 32. Prefeitura de São Paulo, São Paulo – SP, 1983.

CAVALCANTE, Antonio Paulo De Hollanda; ARRUDA, João Bosco Furtado; NETO Hostílio Xavier. **Metodologia de previsão de viagens para edifícios de uso misto: Aplicação ao caso da cidade de fortaleza¹**. Fortaleza, 2007

DENATRAN–DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Manual de Procedimentos para o Tratamento de Polos Geradores de Tráfego**. Brasília: DENATRAN/FGV, 2001.

DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de estudos de tráfego**. Rio de Janeiro, 2006.

GONTIJO, Geisa Aparecida da Silva. **Modelos e taxas de atração de viagens para PGVS-hospitais públicos localizados em cidades de médio porte do interior do estado de São Paulo**. São Carlos – SP, 2014.

GONTIJO, Geisa Aparecida da Silva; RAIA JR, Archimedes. **Caracterização das viagens atraídas pelo PGV/Hospital Santa Casa de misericórdia de São Carlos/ Brasil**. Pluris, 2010.

GONTIJO, Geisa Aparecida da Silva; RAIA JR, Archimedes. **Processo metodológico para elaboração de modelo de atração de viagens em hospitais públicos brasileiros**. XVI PANAM, julho 15-18, 2010. Lisboa Portugal.

GONTIJO, Geisa Aparecida da Silva; FILHO, Raphael Bassi. **Estudos de tráfego para tomada de decisão referentes à implantação de um novo Polo Gerador de Viagens – PGV em São João da Boa Vista – SP**. [S. l.], 2020.

GONÇALVES, Fabio; PORTUGAL, Licio da Silva; **Os impactos dos grandes empreendimentos na mobilidade urbana: os polos geradores de viagens.** Revista UFG, ano *XIII*, nº 12. Goiás, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **IBGE Malhas Municipais.** Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>. Acesso em: 14 jun. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Base de Faces de Logradouros do Brasil.** Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/28971-base-de-faces-de-logradouros-do-brasil.html#:~:text=A%20Base%20de%20Faces%20atualizada,rela%C3%A7%C3%A3o%20Censo%20Demogr%C3%A1fico%202010>. Acesso em: 14 jun. 2025.

Kneib, E. C. **Caracterização de empreendimentos geradores de viagens:** Contribuição conceitual à análise de seus impactos no uso, ocupação e valorização do solo urbano. Dissertação de mestrado em Transportes, Universidade de Brasília. Brasília, 2004.

KNEIB, Erika Cristine; SILVA, Paulo César Marques da Silva. **Caracterização de empreendimentos geradores de viagens:** Contribuição conceitual à análise de seus impactos no uso e ocupação do solo urbano. Brasília, 2005.

KNEIB, E. C.; TACO, P. W. G.; SILVA, P. C. M. **Identificação e avaliação de impactos na mobilidade:** Análise aplicada a pólos geradores de viagens. [S.I], 2006.

KNEIB, Erika Cristine; ANDRADE, Diana; LEMOS, Eduardo Pessoa; PALHARES, Marcelo. **Polos Gerados de Viagens Orientados à qualidade de Vida e Ambiental:** Caracterização dos polos gerados de viagens. Rio de Janeiro, 2010.

KNEIB, Erika Cristine; SILVA, Cesar Marques; PORTUGAL, Licínio da Silva. **Impactos decorrentes da implantação de pólos geradores de viagens na estrutura espacial das cidades.** Transportes, v. XVII, n. 1 p. 27-35, março 2010.

MARQUES, Márcia. **Memorial descritivo do projeto básico de arquitetura para a construção do Hospital Regional de Tucuruí.** Belém – PA, 2022.

Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume I: **Sinalização vertical de regulamentação.** Brasília: CONTRAN, 2022b.

Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV: **Sinalização horizontal.** Brasília: CONTRAN, 2022c.

Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume V: **Sinalização semafórica.** Brasília: CONTRAN, 2022.

MINISTÉRIO DA SAUDE (MS). **Terminologia Básica em Saúde.** Ministério da Saúde. Brasília, Brasil. 1987

OLIVEIRA, Anna Beatriz Espíndola. **Estimação de medida locacional fuzzy para contagem volumétrica de veículos em via urbana.** Rio de Janeiro, 2016.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Expert Committee on Health Statistics: Eighth report.** Geneva: World Health Organization, 1963. (Technical Report Series, n. 261).

PORTUGAL, Licínio da Silva; GOLDNER, Lenise Grando, Processo de análise. **Estudo de pólos geradores de tráfego e de seus impactos nos sistemas viários e de transportes.** n° 1º.ed. São Paulo: Edgard Blücher LTDA, 2003. cap. 4, p. 93-128.

RAMIREZ, Sergio Ramos. **Análise da geração de viagens para hospitais privados de emergência localizados na cidade do rio de janeiro.** Rio de Janeiro, 2023.

RAIA JR, Archimedes; GONTIJO Geisa Aparecida Silva; GALARRAGA, Jorge; ALBRIEU Maria Laura; SANÁNEZ, Juan Carlos; ROSAS Ángela. **Polos Gerados de Viagens Orientados à qualidade de Vida e Ambiental – Hospitais.** Rio de Janeiro, 2011.

RAIA JR, Archimedes A.; LOPES, Segundo C.; BÓ, Marcos L. Dal; ROBLES Daniel G. **Impactos da Implantação de um Pólo Gerador de Viagens: O Caso do Hospital-Escola de São Carlos.** 5º Congresso de Engenharia de Moçambique, 2º., 2008, Moçambique. **Resumos** [...]. Maputo, 2-4,2008.

ECCO NORTE. Relatório de Controle Ambiental – RCA: construção do Hospital Regional de Tucuruí/PA. Belém – PA, 2023.

SCHVARTZ, Marcell Adriane. **Estudo de impacto de tráfego: o caso do hospital de caridade e beneficência de cachoeira do sul.** Cachoeira do Sul, 2020.

SILVA, L. R. **Metodologia de delimitação da Área de Influência dos Polos Geradores de Viagens para estudos de Geração de Viagens – Um estudo de caso nos supermercados e hipermercados.** 2006. 184 f. Dissertação (Mestrado em Transportes) Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Brasília, DF, 2006.

SILVEIRA, I. T. **Análise de Pólos Geradores de Tráfego Segundo sua Classificação, Área de Influência e Padrão de Viagens.** Tese de Mestrado. PET-COPPE/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1991.

TUCURUÍ. **Plano Diretor Municipal.** Tucuruí, 2006.

TOLFO, J. D.; PORTUGAL, L. S. **Uso de micro-simulador na análise de desempenho viário em redes com pólos geradores de viagens.** In: 2º Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento, Urbano, Regional, Integrado, Sustentável, PLURIS, Anais. Braga, Universidade do Minho. V. 1, 2006.

APÊNDICE A – TABELAS RESUMOS DAS VIAS

Av. 7 de Setembro (Sentido - Centro)					
Data	Período	Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
13/05/2025	6:00h - 19:00h	6745	2216	133	16
14/05/2025	6:00h - 19:00h	7351	2394	176	9
15/05/2025	6:00h - 19:00h	7432	2186	176	14
16/05/2025	6:00h - 19:00h	7314	2239	142	20
19/05/2025	6:00h - 19:00h	7255	2279	147	4
TOTAL		36097	11314	774	63

Av. 7 de Setembro (Sentido - Tancredo Neves)					
Data	Período	Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
13/05/2025	6:00h - 19:00h	6975	2432	150	24
14/05/2025	6:00h - 19:00h	7431	2438	184	8
15/05/2025	6:00h - 19:00h	7519	2255	180	4
16/05/2025	6:00h - 19:00h	7581	2336	158	26
19/05/2025	6:00h - 19:00h	7258	2355	156	4
TOTAL		36764	11816	828	66
TOTAL GERAL					49474

Rua Auto Alegre					
Data	Período	Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
13/05/2025	6:00h - 19:00h	1189	176	13	3
14/05/2025	6:00h - 19:00h	1279	222	32	2
15/05/2025	6:00h - 19:00h	1327	270	19	2
16/05/2025	6:00h - 19:00h	1290	200	3	3
19/05/2025	6:00h - 19:00h	1277	214	2	0
TOTAL		6362	1082	69	10
TOTAL GERAL					7523

Alameda E – Quadra vinte e nove					
Data	Período	Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
13/05/2025	6:00h - 19:00h	67	31	0	0
14/05/2025	6:00h - 19:00h	73	34	0	0
15/05/2025	6:00h - 19:00h	86	40	1	0
16/05/2025	6:00h - 19:00h	61	35	1	1
19/05/2025	6:00h - 19:00h	67	57	1	0
TOTAL		354	197	3	1
TOTAL GERAL					555

Rua João Pessoa					
Data	Período	Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
21/05/2025	6:00h - 19:00h	576	110	10	0
22/05/2025	6:00h - 19:00h	612	129	1	0
23/05/2025	6:00h - 19:00h	593	96	9	0
26/05/2025	6:00h - 19:00h	662	128	6	0
27/05/2025	6:00h - 19:00h	690	95	6	1
TOTAL		3133	558	32	1
TOTAL GERAL					3724

APÊNDICE B – REGISTRO VOLUMÉTRICO DAS VIAS

13/05/2025				
Horário	Av 7 de Setembro (Sentido Centro)			
	Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	139	11	5	
07h00 - 08h00	627	216	16	1
08h00 - 09h00	559	194	14	3
09h00 - 10h00	578	184	8	3
10h00 - 11h00	449	188	13	
11h00 - 12h00	654	190	13	2
12h00 - 13h00	520	158	7	
13h00 - 14h00	518	173	8	
14h00 - 15h00	587	191	9	4
15h00 - 16h00	447	167	10	
16h00 - 17h00	470	170	10	2
17h00 - 18h00	682	167	11	1
18h00 - 19h00	515	207	9	
TOTAL	6745	2216	133	16
TOTAL GERAL				9110

14/05/2025				
Horário	Av 7 de Setembro (Sentido Centro)			
	Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	201	37	7	
07h00 - 08h00	687	148	11	
08h00 - 09h00	565	248	27	3
09h00 - 10h00	465	201	10	
10h00 - 11h00	506	202	7	2
11h00 - 12h00	647	218	13	
12h00 - 13h00	511	180	12	1
13h00 - 14h00	589	156	16	
14h00 - 15h00	622	211	16	
15h00 - 16h00	470	147	18	1
16h00 - 17h00	535	161	10	1
17h00 - 18h00	651	209	18	1
18h00 - 19h00	902	276	11	
TOTAL	7351	2394	176	9
TOTAL GERAL				9930

15/05/2025				
Horário	Av 7 de Setembro (Sentido Centro)			
	Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	163	36	10	
07h00 - 08h00	662	166	13	
08h00 - 09h00	495	168	19	3
09h00 - 10h00	471	156	16	2
10h00 - 11h00	602	208	15	
11h00 - 12h00	669	180	13	2
12h00 - 13h00	586	178	18	
13h00 - 14h00	643	135	16	2
14h00 - 15h00	598	202	9	
15h00 - 16h00	516	187	11	2
16h00 - 17h00	687	202	13	3
17h00 - 18h00	615	176	17	
18h00 - 19h00	725	192	6	
TOTAL	7432	2186	176	14
TOTAL GERAL				9808

16/05/2025				
Horário	Av 7 de Setembro (Sentido Centro)			
	Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	161	26	10	
07h00 - 08h00	720	191	19	5
08h00 - 09h00	607	195	8	1
09h00 - 10h00	594	188	12	1
10h00 - 11h00	567	184	11	1
11h00 - 12h00	656	238	8	
12h00 - 13h00	509	182	7	1
13h00 - 14h00	635	145	9	
14h00 - 15h00	530	185	9	4
15h00 - 16h00	509	159	9	
16h00 - 17h00	510	128	14	4
17h00 - 18h00	682	246	17	1
18h00 - 19h00	634	172	9	2
TOTAL	7314	2239	142	20
TOTAL GERAL				9715

19/05/2025				
Horário	Av 7 de Setembro (Sentido Centro)			
	Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	191	34	5	
07h00 - 08h00	728	228	11	
08h00 - 09h00	594	221	14	
09h00 - 10h00	543	194	13	
10h00 - 11h00	550	192	14	
11h00 - 12h00	663	194	9	2
12h00 - 13h00	563	170	9	
13h00 - 14h00	576	146	13	
14h00 - 15h00	601	202	12	
15h00 - 16h00	425	144	7	1
16h00 - 17h00	502	162	14	
17h00 - 18h00	578	194	7	1
18h00 - 19h00	741	198	19	
TOTAL	7255	2279	147	4
TOTAL GERAL				9685

13/05/2025				
Horário	Av 7 de Setembro (Sentido Tancredo Neves)			
	Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	182	76	7	
07h00 - 08h00	568	198	14	
08h00 - 09h00	514	158	18	1
09h00 - 10h00	516	162	13	2
10h00 - 11h00	479	178	4	2
11h00 - 12h00	712	232	11	4
12h00 - 13h00	612	232	18	
13h00 - 14h00	590	174	8	1
14h00 - 15h00	528	202	15	4
15h00 - 16h00	461	155	10	1
16h00 - 17h00	544	186	13	2
17h00 - 18h00	629	238	10	3
18h00 - 19h00	640	241	9	4
TOTAL	6975	2432	150	24
TOTAL GERAL				9581

14/05/2025				
Horário	Av 7 de Setembro (Sentido Trancredo Neves)			
	Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	193	33	11	
07h00 - 08h00	610	181	8	1
08h00 - 09h00	543	170	20	
09h00 - 10h00	423	182	9	
10h00 - 11h00	521	206	12	
11h00 - 12h00	703	254	16	
12h00 - 13h00	681	181	16	2
13h00 - 14h00	626	163	14	
14h00 - 15h00	536	192	15	1
15h00 - 16h00	382	180	15	1
16h00 - 17h00	526	178	12	2
17h00 - 18h00	654	224	22	1
18h00 - 19h00	1033	294	14	
TOTAL	7431	2438	184	8
TOTAL GERAL				10061

15/05/2025				
Horário	Av 7 de Setembro (Sentido Trancredo Neves)			
	Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	188	40	6	
07h00 - 08h00	656	172	12	
08h00 - 09h00	452	164	17	
09h00 - 10h00	498	53	21	3
10h00 - 11h00	528	200	16	
11h00 - 12h00	702	208	15	
12h00 - 13h00	692	245	21	
13h00 - 14h00	622	160	10	
14h00 - 15h00	529	183	13	
15h00 - 16h00	483	157	10	
16h00 - 17h00	592	216	10	
17h00 - 18h00	733	242	18	
18h00 - 19h00	844	215	11	1
TOTAL	7519	2255	180	4
TOTAL GERAL				9958

16/05/2025				
Horário	Av 7 de Setembro (Sentido Trancredo Neves)			
	Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	216	36	10	1
07h00 - 08h00	653	168	11	
08h00 - 09h00	556	158	15	1
09h00 - 10h00	523	192	9	5
10h00 - 11h00	536	177	12	2
11h00 - 12h00	828	287	17	3
12h00 - 13h00	673	230	17	1
13h00 - 14h00	564	137	11	
14h00 - 15h00	497	162	8	2
15h00 - 16h00	521	171	27	2
16h00 - 17h00	568	197	2	1
17h00 - 18h00	687	220	12	1
18h00 - 19h00	759	201	7	7
TOTAL	7581	2336	158	26
TOTAL GERAL				10101

19/05/2025				
Horário	Av 7 de Setembro (Sentido Trancredo Neves)			
	Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	221	37	6	
07h00 - 08h00	596	204	10	
08h00 - 09h00	487	179	16	1
09h00 - 10h00	534	182	15	1
10h00 - 11h00	548	200	9	
11h00 - 12h00	721	254	12	
12h00 - 13h00	667	202	12	
13h00 - 14h00	599	135	13	
14h00 - 15h00	552	179	15	
15h00 - 16h00	411	141	11	2
16h00 - 17h00	508	189	11	
17h00 - 18h00	556	215	13	
18h00 - 19h00	858	238	13	
TOTAL	7258	2355	156	4
TOTAL GERAL				9773

13/05/2025					
Horário	Id do Vídeo	Rua Auto Alegre			
		Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	13	22	3		
07h00 - 08h00	15	90	16		
08h00 - 09h00	16	95	12		
09h00 - 10h00	17	97	22	1	
10h00 - 11h00	19	99	16	4	
11h00 - 12h00	20	105	16	2	1
12h00 - 13h00	21	125	17		
13h00 - 14h00	22	96	13	1	
14h00 - 15h00	23	107	9	1	
15h00 - 16h00	25	81	6	2	1
16h00 - 17h00	26	80	16	2	
17h00 - 18h00	27	108	15		
18h00 - 19h00	29	84	15		1
TOTAL		1189	176	13	3
TOTAL GERAL				1381	

14/05/2025					
Horário	Id do Vídeo	Rua Auto Alegre			
		Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	32	74	4	1	
07h00 - 08h00	33	103	16	2	
08h00 - 09h00	34	107	15		
09h00 - 10h00	35	114	16	2	
10h00 - 11h00	37	81	18	3	
11h00 - 12h00	38	102	18	5	
12h00 - 13h00	39	86	14	2	
13h00 - 14h00	40	106	21	5	
14h00 - 15h00	42	109	18	3	
15h00 - 16h00	43	47	21	4	1
16h00 - 17h00	44	71	17	1	1
17h00 - 18h00	45	123	18	1	
18h00 - 19h00	47	156	26	3	
TOTAL		1279	222	32	2
TOTAL GERAL				1535	

15/05/2025					
Horário	Id do Vídeo	Rua Auto Alegre			
		Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	49	45	6		
07h00 - 08h00	50	70	27	1	
08h00 - 09h00	52	127	34	2	
09h00 - 10h00	53	140	54	5	
10h00 - 11h00	54	100	11	1	1
11h00 - 12h00	55	110	23	4	1
12h00 - 13h00	56	106	12	2	
13h00 - 14h00	58	102	11	2	
14h00 - 15h00	59	104	22		
15h00 - 16h00	60	67	18	2	
16h00 - 17h00	62	102	17		
17h00 - 18h00	63	128	14		
18h00 - 19h00	64	126	21		
TOTAL		1327	270	19	2
TOTAL GERAL					1618

16/05/2025					
Horário	Id do Vídeo	Rua Auto Alegre			
		Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	66	56	2		
07h00 - 08h00	68	122	18		
08h00 - 09h00	69	106	11	1	
09h00 - 10h00	70	94	17		
10h00 - 11h00	71	94	13		
11h00 - 12h00	73	98	24	1	1
12h00 - 13h00	74	109	16		1
13h00 - 14h00	75	103	16		
14h00 - 15h00	76	87	13		1
15h00 - 16h00	77	79	16	1	
16h00 - 17h00	78	109	10		
17h00 - 18h00	80	104	27		
18h00 - 19h00	82	129	17		
TOTAL		1290	200	3	3
TOTAL GERAL					1496

19/05/2025					
Horário	Id do Vídeo	Rua Auto Alegre			
		Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	83	98	7		
07h00 - 08h00	85	108	23		
08h00 - 09h00	86	107	22		
09h00 - 10h00	87	80	17		
10h00 - 11h00	89	85	15	2	
11h00 - 12h00	90	92	17		
12h00 - 13h00	91	103	5		
13h00 - 14h00	92	93	10		
14h00 - 15h00	94	114	15		
15h00 - 16h00	95	105	22		
16h00 - 17h00	96	86	9		
17h00 - 18h00	97	99	27		
18h00 - 19h00	99	107	25		
TOTAL		1277	214	2	0

13/05/2025					
Horário	Id do Vídeo	Alameda E Q. 29			
		Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	2	2	1		
07h00 - 08h00	4	3	2		
08h00 - 09h00	5	5	2		
09h00 - 10h00	6	7	2		
10h00 - 11h00	8	3	3		
11h00 - 12h00	9	12	3		
12h00 - 13h00	10	9	4		
13h00 - 14h00	12	10	2		
14h00 - 15h00	13	1	1		
15h00 - 16h00	14	4	3		
16h00 - 17h00	16	3	4		
17h00 - 18h00	17	4	1		
18h00 - 19h00	18	4	3		
TOTAL		67	31	0	0
		TOTAL GERAL			98

14/05/2025					
Horário	Id do Vídeo	Alameda E Q. 29			
		Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	19	4			
07h00 - 08h00	20	5			
08h00 - 09h00	21	6	4		
09h00 - 10h00	22	3	4		
10h00 - 11h00	23	7	1		
11h00 - 12h00	25	11	9		
12h00 - 13h00	26	8	4		
13h00 - 14h00	27	5	2		
14h00 - 15h00	28	6	3		
15h00 - 16h00	30	1	2		
16h00 - 17h00	31	5	2		
17h00 - 18h00	32	8	2		
18h00 - 19h00	33	4	1		
TOTAL		73	34	0	0
		TOTAL GERAL			107

15/05/2025					
Horário	Id do Vídeo	Alameda E Q. 29			
		Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	35	7	3		
07h00 - 08h00	36	7	2		
08h00 - 09h00	37	7	4		
09h00 - 10h00	38	10	2	1	
10h00 - 11h00	39	7	5		
11h00 - 12h00	41	7	2		
12h00 - 13h00	42	1	2		
13h00 - 14h00	43	5	4		
14h00 - 15h00	44	11	4		
15h00 - 16h00	45	5	1		
16h00 - 17h00	47	4	2		
17h00 - 18h00	48	11	4		
18:00h - 19h00	49	4	5		
TOTAL		86	40	1	0
		TOTAL GERAL			127

16/05/2025					
Horário	Id do Vídeo	Alameda E Q. 29			
		Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	51	1	1		
07h00 - 08h00	52	5	2		
08h00 - 09h00	53	2	3		
09h00 - 10h00	54	4	1		
10h00 - 11h00	55	9	4		
11h00 - 13h00	57	11	7		
13h00 - 14h00	59	5	3		
14h00 - 15h00	60	8	4		
15h00 - 16h00	61	3	2		1
16h00 - 17h00	62	4	4	1	
17h00 - 18h00	64	5	1		
18:00h - 19h00	65	4	3		
TOTAL		61	35	1	1
TOTAL GERAL					98

19/05/2025					
Horário	Id do Vídeo	Alameda E Q. 29			
		Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	67	3	1		
07h00 - 08h00	68	12	4		
08h00 - 09h00	69	6	8		
09h00 - 10h00	70	5	5		
10h00 - 11h00	71	5	1	1	
11h00 - 12h00	72	6	8		
12h00 - 13h00	73	6	5		
13h00 - 14h00	75	6	3		
14h00 - 15h00	76	6	3		
15h00 - 16h00	77	2	3		
16:00 - 17h00	79	3	7		
17h00 - 18h00	80	4	8		
18h00 - 19h00	81	3	1		
TOTAL		67	57	1	0
TOTAL GERAL					125

21/05/2025				
Horário	Rua João Pessoa			
	Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	24	2		
07h00 - 08h00	48	6	1	
08h00 - 09h00	54	10		
09h00 - 10h00	44	5		
10h00 - 11h00	54	20	1	
11h00 - 12h00	54	9	3	
12h00 - 13h00	65	9	1	
13h00 - 14h00	60	10		
14h00 - 15h00	36	6	1	
15h00 - 16h00	24	9	3	
16h00 - 16h20	10	1		
17h00 - 18h00	61	12		
18h00 - 19h00	42	11		
TOTAL	576	110	10	0
TOTAL GERAL				696

22/05/2025				
Horário	Rua João Pessoa			
	Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	16	2		
07h00 - 08h00	50	6		
08h00 - 09h00	62	7		
09h00 - 10h00	53	9		
10h00 - 11h00	47	18		
11h00 - 12h00	64	9		
12h00 - 13h00	57	10		
13h00 - 14h00	56	8		
14h00 - 15h00	72	18		
15h00 - 16h00	40	7		
16h00 - 17h00	30	10	1	
17h00 - 18h00	40	8		
18h00 - 19h00	25	17		
TOTAL	612	129	1	0
TOTAL GERAL				742

23/05/2025				
Horário	Rua João Pessoa			
	Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	25	2		
07h00 - 08h00	46	4	2	
08h00 - 09h00	67	8	1	
09h00 - 10h00	35	11	1	
10h00 - 11h00	56	6	1	
11h00 - 11:25h	29	6	3	
12h00 - 13h00	59	8		
13h00 - 14h00	56	9		
14h00 - 15h00	45	10		
15h00 - 16h00	55	3		
16h00 - 17h00	28	7		
17h00 - 18h00	62	6	1	
18h00 - 19h00	30	16		
TOTAL	593	96	9	0
TOTAL GERAL				698

26/05/2025				
Horário	Rua João Pessoa			
	Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	26	3		
07h00 - 08h00	55	11		
08h00 - 09h00	51	8		
09h00 - 10h00	62	10	1	
10h00 - 11h00	50	19	1	
11h00 - 12h00	56	6	1	
12h00 - 13h00	54	9	2	
13h00 - 14h00	63	10		
14h00 - 15h00	59	5		
15h00 - 14h00	22	4		
16h00 - 17h00	32	12		
17h00 - 18h00	76	23	1	
18h00 - 19h00	56	8		
TOTAL	662	128	6	0
TOTAL GERAL				796

27/05/2025				
Horário	Rua João Pessoa			
	Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	30	1		
07h00 - 08h00	64	7		
08h00 - 09h00	43	4		
09h00 - 10h00	43	10		
10h00 - 11h00	57	13		
11h00 - 12h00	58	8	1	
12h00 - 13h00	63	4	2	
13h00 - 14h00	45	8	2	
14h00 - 15h00	56	13		
15h00 - 16h00	40	3	1	1
16h00 - 17h00	61	5		
17h00 - 18h00	72	12		
18h00 - 19h00	58	7		
TOTAL	690	95	6	1
TOTAL GERAL				792

APÊNDICE C – CÁLCULO ESTATÍSTICO

Av 7 de Setembro (Sentido Centro)				
Hora	Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	855	144	37	0
07h00 - 08h00	3424	949	70	6
08h00 - 09h00	2820	1026	82	10
09h00 - 10h00	2651	923	59	6
10h00 - 11h00	2674	974	60	3
11h00 - 12h00	3289	1020	56	6
12h00 - 13h00	2689	868	53	2
13h00 - 14h00	2961	755	62	2
14h00 - 15h00	2938	991	55	8
15h00 - 16h00	2367	804	55	4
16h00 - 17h00	2704	823	61	10
17h00 - 18h00	3208	992	70	4
18h00 - 19h00	3517	1045	54	2
Desvio padrão	643	228	10	3
média	2820	949	59	4
Coefficiente de Variação	23%	24%	17%	76%

Av 7 de Setembro (Sentido Tancredo Neves)				
Hora	Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	1000	222	40	1
07h00 - 08h00	3083	923	55	1
08h00 - 09h00	2552	829	86	3
09h00 - 10h00	2494	771	67	11
10h00 - 11h00	2612	961	53	4
11h00 - 12h00	3666	1235	71	7
12h00 - 13h00	3325	1090	84	3
13h00 - 14h00	3001	769	56	1
14h00 - 15h00	2642	918	66	7
15h00 - 16h00	2258	804	73	6
16h00 - 17h00	2738	966	48	5
17h00 - 18h00	3259	1139	75	5
18h00 - 19h00	4134	1189	54	12
Desvio padrão	727	249	13	3
média	2738	923	66	5
CV	27%	27%	20%	68%

Rua Auto Alegre				
Hora	Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	295	22	1	0
07h00 - 08h00	493	100	3	0
08h00 - 09h00	542	94	3	0
09h00 - 10h00	525	126	8	0
10h00 - 11h00	459	73	10	1
11h00 - 12h00	507	98	12	3
12h00 - 13h00	529	64	4	1
13h00 - 14h00	500	71	8	0
14h00 - 15h00	521	77	4	1
15h00 - 16h00	379	83	9	2
16h00 - 17h00	448	69	3	1
17h00 - 18h00	562	101	1	0
18h00 - 19h00	602	104	3	1
Desvio padrão	77	25	3	1
média	507	83	4	1
CV	15%	30%	87%	89%

Rua João Pessoa				
Hora	Moto	Automóvel	Ônibus e Caminhão 2 eixos	Caminhão de 3 eixos
06h00 - 07h00	121	10	0	0
07h00 - 08h00	263	34	3	0
08h00 - 09h00	277	37	1	0
09h00 - 10h00	237	45	2	0
10h00 - 11h00	264	76	3	0
11h00 - 12h00	261	38	8	0
12h00 - 13h00	298	40	5	0
13h00 - 14h00	280	45	2	0
14h00 - 15h00	268	52	1	0
15h00 - 16h00	181	26	4	1
16h00 - 17h00	161	35	1	0
17h00 - 18h00	311	61	2	0
18h00 - 19h00	211	59	0	0
Desvio padrão	54	16	2	0
média	263	40	2	0
CV	21%	40%	107%	0%

APÊNDICE D – ESCOLHA DO HORARIO DOS CENÁRIOS

Cenário 01 - Trafego completo na AV. Sete de Setembro							
Ruas	Horário	Volume Médio Hora Pico	%	Acréscimo	Trafego Futuro	Arredond ando	Uni
Av. 7 de Setembro - Sentido Centro	18h00 - 19h00	1154,5		496,23	1650,73	1651	veic/h
Av. 7 de Setembro - Sentido Tancredo Neves	18h00 - 19h00	1347,25		496,23	1843,48	1845	veic/h
Rua Auto Alegre	18h00 - 19h00	177,5					
Alameda E - Q 29	18h00 - 19h00	8					
Rua João Pessoa	18h00 - 19h00	67,5					
		2754,75			3494,20		
Cenário 02 - Trafego distribuído entre as ruas adjacentes							
Ruas	Horário	Volume Médio Hora Pico	%	Acréscimo	Trafego Futuro	Arredond ando	Uni
Av. 7 de Setembro - Sentido Centro	18h00 - 19h00	1154,5	30,0%	297,74	1452,24	1452	veic/h
Av. 7 de Setembro - Sentido Tancredo Neves	18h00 - 19h00	1347,25	30,0%	297,74	1644,99	1645	veic/h
Rua Auto Alegre	18h00 - 19h00	177,5	13,3%	132,33	309,83	310	veic/h
Alameda E - Q 29	18h00 - 19h00	8	13,3%	132,33	140,33	140	veic/h
Rua João Pessoa	18h00 - 19h00	67,5	13,3%	132,33	199,83	200	veic/h
		2754,75			3747,20		
CENARIOS 1 E 2 DAS 11H AS 12H							
Volume de Trafego Hora Pico - Horário Alameda E							
Ruas	Horário	Volume Médio Hora Pico	%	Acréscimo	Trafego Futuro	Arredond ando	Uni
Av. 7 de Setembro - sentido Centro	11h00 - 12h00	1092,75		496,23	1588,98	1589	veic/h
Av. 7 de Setembro - sentido Tranqueado Neves	11h00 - 12h00	1244,75		496,23	1740,98	1741	veic/h
Rua Auto Alegre	11h00 - 12h00	155					
Alameda E - Q 29	11h00 - 12h00	19					
Rua João Pessoa	11h00 - 12h00	76,75					
		2588,25			1740,98		
Volume de Trafego Hora Pico - Horário Alameda E							
Ruas	Horário	Volume Médio Hora Pico	%	Acréscimo	Trafego Futuro	Arredond ando	Uni
Av. Sete de Setembro - sentido Centro	11h00 - 12h00	1092,75	30,0%	297,74	1390,49	1391	veic/h
Av. Sete de Setembro - sentido Tranqueado Neves	11h00 - 12h00	1244,75	30,0%	297,74	1542,49	1543	veic/h
Rua Auto Alegre	11h00 - 12h00	155	13,3%	132,33	287,33	255	veic/h
Alameda E - Q 29	11h00 - 12h00	19	13,3%	132,33	151,33	119	veic/h
Rua João Pessoa	11h00 - 12h00	76,75	13,3%	132,33	209,08	176	veic/h
		2588,25			2190,22		

Volume de Trafego Hora Pico - Horário Rua João Pessoa

Ruas	Horário	Volume Médio		%	Acréscim	Trafego Futuro	Arredond	Uni
		Hora Pico						
Av. Sete de Setembro - sentido Centro	07h00 - 08h00	1112,25			496,23	1608,48	1609	veic/h
Av. Sete de Setembro - sentido Tranqueado Neves	07h00 - 08h00	1015,5			496,23	1511,73	1512	veic/h
Rua Auto Alegre	07h00 - 08h00	149						veic/h
Alameda E - Q 29	07h00 - 08h00	11,75						veic/h
Rua João Pessoa	07h00 - 08h00	75						veic/h
		2363,5				1511,73		

Volume de Trafego Hora Pico - Horário Rua João Pessoa

Ruas	Horário	Volume Médio		%	Acréscim	Trafego Futuro	Arredond	Uni
		Hora Pico						
Av. Sete de Setembro - sentido Centro	07h00 - 08h00	1112,25		30,0%	297,74	1409,99	1410	veic/h
Av. Sete de Setembro - sentido Tranqueado Neves	07h00 - 08h00	1015,5		30,0%	297,74	1313,24	1314	veic/h
Rua Auto Alegre	07h00 - 08h00	149		13,3%	132,33	281,33	249	veic/h
Alameda E - Q 29	07h00 - 08h00	11,75		13,3%	132,33	144,08	111	veic/h
Rua João Pessoa	07h00 - 08h00	75		13,3%	132,33	207,33	175	veic/h
		2363,5				1945,97		

ANEXO A – ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO DO NHRT



Estado do Pará
Município de Tucuruí - Prefeitura Municipal
Secretaria Municipal de Obras e Habitação
Departamento de Fiscalização e Licenciamento de Obras

ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO Nº 1592/2023

PROPRIETÁRIO:

NOME: SECRETARIA DE ESTADO DE DESEN. URBANO E OBRAS PÚBLICAS
CPF / CNPJ: 03.137.985/0001-90

AUTOR DO PROJETO: JOSÉ MARIA COELHO BASSALO

CREA Nº: A118575
ART Nº: RRT12954639

RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOÃO AUGUSTO BERTONCINI JUNIOR

CREA Nº: 2602752096
ART Nº: 20230923452

FIRMA CONSTRUTORA OU RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DA OBRA:

NOME: CONSÓRCIO NOVO TUCURUI
CPF / CNPJ: 47.053.000/0001-13

Tendo em vista o constante no processo nº 039/2023 fica concedida a licença para execução do projeto aprovado em 17/04/2023. A obra denominada de CONSTRUÇÃO DO NOVO HOSPITAL REGIONAL DE TUCURUI, a ser construída no endereço: AVENIDA 07 DE SETEMBRO Nº30, no Bairro:COHAB, TUCURUI-PA com área total de 41.896,43M²

ESPECIFICAÇÃO:

ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO DO NOVO HOSPITAL REGIONAL DE TUCURUI, MEDINDO: 41.896,43 M² DE ÁREA CONSTRUÍDA, CONFORME A ART Nº PA20230923452.

Observações:

VALIDADE:17/04/2025.

TUCURUI - PA, em 17 de abril de 2023

Carlos José de Oliveira Rebelo
Secretário Mun. de Obras e Habitação
Portaria nº 420/2021-GP

Kleber Rogério Beliche de Andrade
Diretor de Depto de Fiscalização
e Licenciamento de Obras
Portaria nº 455/2021-GP



Tv. Raimundo Ribeiro de Souza, nº 01 - CENTRO
CEP: 68456-180 - TUCURUI-PA
Fone: (94) 3787-1412