

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

MARCELO MILHARCIX ZANOVELO

**ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA DA IMPLANTAÇÃO
DE UM *SHOPPING CENTER* NA ZONA SUL DA CIDADE DE
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO-SP**

São Carlos-SP
2025

MARCELO MILHARCIX ZANOVELO

ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA DA IMPLANTAÇÃO DE UM *SHOPPING CENTER* NA ZONA SUL DA CIDADE DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO-SP

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos para a conclusão da graduação em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Monari

São Carlos-SP
2025

Zanovelo, Marcelo Milharcix

Estudo de impacto de vizinhança da implantação de um shopping center na zona sul da cidade de São José do Rio Preto - SP / Marcelo Milharcix Zanovelo -- 2025.
57f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos,
campus São Carlos, São Carlos

Orientador (a): Marcelo Monari

Banca Examinadora: Marcelo Monari, Fernando Hideki
Hirosue, Thais de Cassia Martinelli Guerreiro

Bibliografia

1. Estudo de Impacto de Vizinhança. 2. Engenharia de Tráfego. 3. Polo Gerador de Viagem. I. Zanovelo, Marcelo Milharcix. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Arildo Martins - CRB/8 7180

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus familiares, pelo apoio em todos os momentos; e amigos, que tornaram a jornada mais leve.

RESUMO

A evolução dos estudos sobre Polos Geradores de Viagens (PGVs) aponta que seus impactos na vizinhança contemplam diversas questões urbanas, desde o sistema de transportes até o desenvolvimento socioeconômico. A presente monografia apresenta um Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) de um *shopping center* localizado na zona sul da cidade de São José do Rio Preto-SP. Seu desenvolvimento consistiu no levantamento de algumas das questões mínimas normatizadas pelo Estatuto da Cidade; e outras complementares, de apoio ao estudo. Para alcançar os objetivos definidos para o trabalho, foram desenvolvidas metodologias de avaliação comparativa entre os períodos anterior e posterior ao empreendimento, além de levantamentos do recorte atual no município. Entre os requisitos com possibilidade de dados comparativos, foram utilizadas malhas censitárias do IBGE e complementos de sensoriamento territorial no software QGIS. Por outro lado, para os demais indicadores analisados, utilizou-se dados de sinistros da plataforma Infosiga SP, mapeamento de transporte público municipal e contagem volumétrica de veículos, em campo. A análise dos resultados revelou aumentos no sistema viário e população superiores a 100%, além de um desafio relacionado à segurança no trânsito, com 42 sinistros registrados no mesmo ponto ao longo do tempo. Esses achados permitiram identificar as mudanças na região de influência provocadas pelo empreendimento, evidenciar correlações entre os indicadores estudados e avaliar ações mitigadoras tomadas pelas autoridades municipais.

Palavras-chave: Polo Gerador de Viagem; *Shopping Center*; Estudo de Impacto de Vizinhança.

ABSTRACT

The evolution of studies on Trip Attractors (TAs) indicates that their impacts on the surrounding area encompass various urban issues, ranging from the transportation system to socioeconomic development. This work presents a Neighborhood Impact Study (EIV) of a shopping center located in the southern region of São José do Rio Preto-SP, Brazil. The method consisted of surveying some of the minimum issues regulated by the Brazilian City Statute, as well as additional aspects that support the study. To achieve the objectives set for the study, comparative assessment methodologies were developed between the period before and after the building, in addition to data surveys of the current context in the city. Among the criteria with available comparative data, IBGE census data and territorial sensing complements in QGIS software were used. On the other hand, for the other analyzed indicators, data from the Infosiga-SP platform on traffic accidents, municipal public transport mapping, and volumetric vehicle counting in the field were used. The analysis of the results revealed increases of over 100% in both the road system and population, as well as an ongoing challenge related to traffic safety, with 42 accidents recorded at the same location over time. These findings helped to identify changes in the study area, reveal correlations between the indicators, and evaluate the mitigation measures taken by local authorities.

Keywords: Trip Attractor; Shopping Center; Neighborhood Impact Study.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa de localização do município	33
Figura 2 – Região de influência do PGV	34
Figura 3 – Setores Censitários 2010	36
Figura 4 – Setores Censitários 2022	36
Figura 5 – Pontos de Contagem Volumétrica	39
Figura 6 – Plataforma RioPretrans	41
Figura 7 – Faces de Logradouros 2010	42
Figura 8 – Faces de Logradouros 2022	42
Figura 9 – Análise Comparativa – Uso do Solo (2010 x 2022)	47
Figura 10 – Transporte público na área de influência	50
Figura 11 – Simulação de trajeto: Terminal x <i>Shopping Center</i>	51
Figura 12 – Sinistros reportados na região de influência	52
Figura 13 – Medidas de <i>traffic calming</i>	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Conceito de PGV: evolução histórica	24
Tabela 2 – Comparação da classificação adotada nos trabalhos americanos	24
Tabela 3 – Detalhamento Stores Censitários 2010	37
Tabela 4 – Detalhamento Stores Censitários 2022	37
Tabela 5 – Nível de serviço em autoestradas (<i>freeways</i>), em uvp/km.faixa	40
Tabela 6 – Análise Comparativa – Adensamento Populacional (2010 x 2022)	45
Tabela 7 – Análise Comparativa – Sistema Viário (2010 x 2022)	46
Tabela 8 – Análise Comparativa – Uso do Solo (2010 x 2022)	46
Tabela 9 – Contagem Volumétrica	48
Tabela 10 – Nível de Serviço aferido	49
Tabela 11 – Pontos de Ônibus/área	50
Tabela 12 – Sinistros Registrados	51

LISTA DE SIGLAS

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

EIV – Estudo de Impacto de Vizinhança

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MPGVs – Múltiplos Polos Geradores de Viagens

PGV – Polo Gerador de Viagens

PGT – Polo Gerador de Tráfego

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	19
1.1 OBJETIVOS	20
1.2 JUSTIFICATIVA	20
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	21
2 REFERENCIAL TEÓRICO	23
2.1 POLOS GERADORES DE VIAGENS (PGVs)	23
2.1.1 Múltiplos Polos Geradores de Viagens (MPGVs).....	25
2.1.2 Área de Influência de um PGV.....	25
2.2 ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA (EIV)	26
2.2.1 Estatuto da Cidade	27
2.2.2 Breve Histórico dos EIVs	28
2.2.3 Questões mínimas do EIV	29
2.2.4 Exemplos Nacionais de EIVs	29
3 MATERIAS E MÉTODO	33
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	33
3.1.1 Localização do Empreendimento	33
3.1.2 Determinação da area de influência	34
3.2 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES PARA O EIV	35
3.2.1 Adensamento populacional.....	35
3.2.2 Uso e Ocupação do Solo.....	38
3.2.3 Geração de Tráfego e Transporte Público	38
3.2.4 Impactos na Mobilidade.....	41
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
4.1 RELATÓRIO COMPARATIVO PARA OS ANOS DE 2010 E 2022	45
4.2 CONTAGEM VOLUMÉTRICA DE VEÍCULOS	47
4.3 OFERTA DE TRANSPORTE PÚBLICO	49
4.4 ANÁLISE DE SINISTROS DE TRÂNSITO	51
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
REFERÊNCIAS	57

1. INTRODUÇÃO

O conceito de Polos Geradores de Viagens (PGVs) foi introduzido no Brasil na década de 1980 (Rede PGV, 2024). Esses polos consistem em empreendimentos que atraem um grande contingente de usuários e, por consequência, de viagens, impactando no ambiente urbano no tocante à ocupação e valorização do solo, adensamento populacional e, sobretudo, no sistema viário (Kneib; Taco; Silva, 2006). Em outras palavras, os impactos decorrentes da implantação de um PGV podem ser positivos ou negativos, cabendo aos gestores municipais e demais autoridades em transportes desenvolverem estudos prévios à sua implantação, visando prever as eventuais externalidades negativas e, na medida do possível, mitigá-las.

Dentre os vários PGVs de grande porte, os *shoppings centers* são aqueles de maior destaque, pois contemplam um conjunto de empreendimentos capazes de dinamizar e fomentar a economia local, sobretudo de municípios de pequeno e médio porte, através da geração de empregos, arrecadação de impostos e atração de outros empreendimentos secundários e de menores dimensões em seu entorno (Freitas; Raia Junior, 2011). Dessa forma, autores como Santoro (2003) argumentam que a implantação desse tipo de PGV é sempre percebida como quase que exclusivamente um benefício, o que não é verdade, pois quando não aliada a melhorias no entorno que facilitem o deslocamento da população, utilizando tanto modos motorizados quanto não motorizados de transporte, ela pode resultar em saturação das vias próximas, sinistros de trânsito, poluição sonora etc.

Diante das informações apresentadas, um instrumento legal de gestão urbana para análise dos impactos supracitados é aquele intitulado Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), que consiste em identificar possíveis impactos na área de influência do PGV anteriormente à sua instalação. Com isso, é possível proceder com o planejamento urbano nessa área de influência, tomando decisões que permitam, por exemplo, melhorar o transporte público e manter o padrão urbanístico local, assim como atenuar desigualdades e alinhar a instalação do empreendimento com aspectos jurídicos, técnicos e administrativos (Peres; Cassiano, 2017; Lima *et al.*, 2019; Inguaggiato; Stanganini; Melanda, 2021).

Sendo assim, a implantação de um PGV de grande porte, como os *shoppings centers*, deve estar alinhada ao desenvolvimento correto de um EIV, garantindo que os benefícios não sejam comprometidos por problemas urbanos.

1.1 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo estudar o impacto da implantação de um *shopping center* na zona sul da cidade de São José do Rio Preto-SP, visando auxiliar as autoridades locais em transportes a proporem ações mitigadoras, além de servir como um exemplo de estudo a outros empreendimentos geradores de viagens que venham a surgir na cidade.

1.2 JUSTIFICATIVA

Os PGVs de grande porte, como os *shoppings centers*, podem impactar negativamente o sistema viário de sua região de influência quando implementados sem um planejamento urbano eficiente e sem o detalhamento de informações sobre EIVs. Assim, problemas como a saturação de vias, aumento no número de sinistros de trânsito e mudança inesperada da ocupação do solo podem surgir sem um plano de ação.

Na zona sul da cidade de São José do Rio Preto-SP, um *shopping center* foi inaugurado no ano de 2014 e, após isso, foram observadas grandes alterações urbanísticas na região, como a expansão da malha viária em seu entorno, um maior adensamento populacional e a alteração significativa do uso do solo, conforme imagens históricas de satélite e percepção presencial. Da mesma forma, é notório o impacto desse empreendimento na implantação de novos PGVs na região, como hotéis, complexos residenciais e comerciais, que compõem um conjunto de atividades próximas e que podem ser classificados como Múltiplos Polos Geradores de Viagens (MPGVs) (Goldner *et al.*, 2010).

Visto que alterações urbanas ao redor do PGV têm aumentado consideravelmente ao longo dos anos, um Estudo de Impacto de Vizinhança atualizado e posterior à sua implantação se torna uma ferramenta de extrema importância para apoiar o município de São José do Rio Preto-SP em eventuais ações mitigadoras ou futuros projetos de ampliação.

A escolha do *shopping center* em questão se deve por: (i) ser um elemento essencial na política econômica da cidade; (ii) ser um PGV complexo, com atividades e serviços de diferentes segmentos; e (iii) ter um alcance metropolitano.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em 5 capítulos. No capítulo 1, são apresentados a introdução, os objetivos e a justificativa do estudo, oferecendo uma visão inicial sobre o tema proposto. O capítulo 2 é dedicado à revisão da literatura, onde são discutidos os principais conceitos sobre PGVs e EIVs. No capítulo 3, é descrito o método utilizado para levantamento de cada questão mínima escolhida para o estudo, incluindo adaptações metodológicas, softwares de geoprocessamento e análises em campo. No capítulo 4, são apresentados e discutidos os resultados obtidos. Por fim, o capítulo 5 reúne as principais conclusões, discute as limitações do estudo e aponta direções para futuros estudos semelhantes. Ao final, são listadas as fontes e referências que sustentaram a investigação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, é apresentado o embasamento teórico essencial para o desenvolvimento do trabalho. Ele começa com a conceituação e caracterização de um PGV. Em seguida, é feita uma contextualização histórica sobre o EIV na legislação brasileira e seus requisitos mínimos de elaboração. Por fim, são mencionados alguns exemplos nacionais de empreendimentos que vieram acompanhados de EIVs.

2.1 POLOS GERADORES DE VIAGENS (PGVs)

O conceito de Polo Gerador de Viagem evoluiu com o tempo, conforme resume a Tabela 1. Em 1983, a Companhia de Engenharia de Tráfego (CET-SP) foi pioneira no Brasil ao publicar o boletim técnico BT 32, que estabelece as edificações de atratividade local como Polos Geradores de Tráfego (PGTs), atribuindo impactos no sistema viário à nova dinâmica de viagens. Todavia, a definição limitava o impacto gerado ao tráfego motorizado (Ramirez; Portugal, 2023).

Com o passar dos anos, em 2004, Kneib evoluiu o conceito para Empreendimento Gerador de Viagem (EGV), que é aquele com capacidade de produzir e atrair viagens em diversos modos de transporte (Kneib; Taco; Silva, 2006). Assim, introduziu-se uma classe de impactos mais ampla, que considera alterações nos padrões de uso e ocupação do solo.

Por fim, no ano de 2005, com o objetivo de consolidar a definição e integrar os estudos desenvolvidos para os PGVs, foi fundada a REDE PGV - Rede Ibero-americana de Estudo de Polos Geradores de Viagens. Nesse formato, o conceito passou a valorizar mais os impactos na mobilidade e acessibilidade, através do transporte público e das viagens não motorizadas

A classificação dos PGVs segue critérios e categorias diferentes, de acordo com o estudo aplicado e local. A fonte mais tradicional utilizada na caracterização é a CET-SP (1983), que os divide em 2 categorias conforme atividade e magnitude: Micropolos e Macropolos. Os Micropolos apresentam impactos menores e isolados, enquanto os Macropolos representam impactos de grande expressão.

Tabela 1 – Conceito de PGV: evolução histórica.

Nome/Sigla	Conceito/Impacto considerado	Fontes
Polos Geradores de Tráfego (PGT)	Empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens. Seu foco consiste no tráfego motorizado, em especial os automóveis, e nos impactos no sistema viário (na circulação, no acesso e na segurança).	CET-SP (1983); Grando (1986); DENATRAN (2001); Portugal e Goldner (2003)
Empreendimentos Geradores de Viagens (EGV)	Inclui desde os impactos a curto prazo nos sistemas de transportes até os impactos a médio e longo prazo, no uso e na ocupação do solo, da área de influência no entorno e sua alteração no padrão e na demanda de viagens.	Kneib (2004)
Polos Geradores de Viagens (PGV)	Passou a valorizar as viagens e as demais modalidades - em especial as não motorizadas e o transporte público – considerando ainda a acessibilidade e a mobilidade, bem como impactos não só na fluidez, mas na segurança de trânsito, no ambiente, no desenvolvimento socioeconômico e na qualidade de vida.	RedePGV (2005)

Fonte: Adaptado de RedePGV (2024).

O Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN, 2001) caracteriza o porte dos PGVs pela área construída. Contudo, Gonçalves (2012) sinaliza que esse método pode gerar resultados divergentes, pois empreendimentos de mesma área construída não representam, necessariamente, a mesma repercussão nos impactos. Dessa maneira, o autor comparou estudos norte-americanos e propôs a classificação com base no número de viagens geradas no horário de pico, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Comparação entre as classificações de PGVs em trabalhos norte-americanos.

CATEGORIA DO PGV	N° DE VIAGENS NO HORÁRIO DE PICO		
	MCDM (2004)	MCDOT (2008)	ITE (2010)
Pequeno Porte	Até 100	De 100 a 499	Até 499
Porte Moderado	De 101 a 250	De 500 a 999	De 500 a 1.000
Grande Porte	Acima de 250	De 1.000 a 1.499	Acima de 1.000
Porte Regional	-	A partir de 1.500	-

Fonte: Gonçalves (2012).

2.1.1 Múltiplos Polos Geradores de Viagens (MPGVs)

Uma tendência urbana da última década é a concentração de diversos polos de atração de viagens em uma mesma área de influência, formando um conjunto de atividades denominado Múltiplos Polos Geradores de Viagens (MPGVs). Segundo o *Institute of Transportation Engineering* (ITE, 2008), o desenvolvimento de uso múltiplo consiste em um projeto imobiliário com duas ou mais classificações de uso do solo, capazes de gerar deslocamentos entre si sem o uso do sistema viário externo (Goldner *et al.*, 2010).

Exemplos comuns de MPGVs nas metrópoles brasileiras são *shoppings centers* interligados a redes de hipermercados, e hospitais públicos vinculados a faculdades da área da saúde.

2.1.2 Área de Influência de um PGV

A análise de impactos gerados por um PGV está diretamente vinculada à determinação de sua área de influência, isto é, a delimitação de uma região onde o PGV gera e atrai viagens, e onde seus impactos são significativos. A amplitude da área de influência depende de variáveis endógenas e exógenas aos empreendimentos. Características endógenas são aquelas próprias ao objeto de estudo, como, por exemplo, atividades ofertadas, estacionamento e área construída. Já as características exógenas refletem o seu entorno, como número de concorrentes, condições socioeconômicas dos usuários e vias de acesso (Freitas; Raia Junior, 2011).

Existem diversas metodologias para a determinação da área de influência de um PGV, espacializando diferentes variáveis de tempo e distância. Contudo, os estudos mais renomados na literatura utilizam conceitos fundamentais semelhantes, que são o traçado de isolinhas (isócronas e isocotas) e a subdivisão de áreas primárias, secundárias e terciárias de influência.

As isócronas são linhas que conectam pontos onde se leva o mesmo tempo para chegar ao polo, assumindo uma velocidade de deslocamento constante. Elas ajudam a identificar zonas de acesso em diferentes intervalos de tempo, o que é crucial para entender o potencial de atração do polo de acordo com o tempo de deslocamento dos usuários. As isocotas, por outro lado, são linhas que conectam

pontos equidistantes do polo, geralmente representadas por círculos concêntricos, com o centro no próprio polo gerador. Essa análise fornece uma visão mais estática da distância de acesso, relevante em contextos em que a velocidade de deslocamento é variável (Corrêa, 1998).

No que diz respeito à subdivisão de áreas, a classificação é feita de acordo com a intensidade da influência exercida pelo PGV. A área primária é a região geográfica no entorno do empreendimento que corresponde à maior força de atração sobre os residentes. Já a área secundária se estende logo após a anterior, porém o PGV ainda permanece como principal empreendimento da região. Por fim, a área terciária é a região mais afastada do polo e pode apresentar outros empreendimentos concorrentes (Corrêa, 1998).

A aplicação desses conceitos podem ser constatadas em diferentes propostas de Grandó (1986), Corrêa (1998) etc., aplicadas a *shopping centers*; e de Silva (2006), a supermercados e hipermercados. Em destaque, a metodologia de Grandó (1986) apresenta como resultado parâmetros de referência para a determinação de área de influência para os empreendimentos de estudo. Em uma análise aplicada a um *shopping center* no Rio de Janeiro-RJ, a autora observou, durante os períodos de pico, a seguinte distribuição das viagens por isócrona: (i) 45% das viagens atraídas tinham um tempo de deslocamento de até 10 minutos; (ii) 40% das viagens atraídas tinham um tempo entre 10 e 20 minutos; (iii) 8,3% das viagens apresentavam duração entre 20 e 30 minutos. Os 6,7% restantes provinham de fora da área de influência direta do empreendimento.

No que diz respeito à infraestrutura viária, Grandó (1986) advoga que a área crítica de influência varia entre 500 e 2.000 metros ao redor do *shopping center*, a depender do tamanho do empreendimento. Essa área inclui os principais pontos de acesso ao polo, assim como interseções, trechos de vias e outros componentes que sofrem impacto direto do tráfego gerado.

2.2 ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA (EIV)

O EIV é um instrumento legal de gestão urbana. Sua principal premissa é garantir a participação social e a gestão democrática na tomada de decisões que possam conflitar com interesses da sociedade. O EIV compõe um conjunto de

estudos de impactos e possíveis ações mitigadoras na implantação de empreendimentos no meio urbano (Marques, 2010; Inguaggiato; Stanganini; Melanda, 2021).

O Estatuto da Cidade disciplina questões mínimas a serem abordadas e a obrigatoriedade de se prever o EIV nos planos diretores municipais (Brasil, 2001). Todavia, a legislação também prevê aos municípios a decisão de quais empreendimentos devem ser estudados, sem predefinições. Essa adaptação para as particularidades de cada local pode significar uma brecha na legislação para a não condução do EIV a potenciais PGVs (Marques, 2010).

A aprovação de construção desses empreendimentos regulados depende da documentação em conjunto com o Licenciamento Ambiental (LAM), compondo etapas no processo de licenciamento urbanístico (Lima; Peres, 2019). Os principais desafios encontrados no desenvolvimento dos EIVs são a falta de aplicabilidade de instrumentos, desarticulação de planos diretores, incapacidade técnica dos órgãos municipais e adiamento de execução e normatização nos locais dos empreendimentos (Inguaggiato; Stanganini; Melanda, 2021).

2.2.1 Estatuto da Cidade

O processo de urbanização, no Brasil, sofreu uma intensa aceleração a partir da década de 1960. Dados do Ministério das Cidades (2004) indicam que a população urbana passou de 30% para 80%, entre 1950 e 2000. Entretanto, essa transformação rápida ocorreu sem um planejamento adequado e sem políticas de gestão que acompanhassem o fluxo migratório para as cidades (Marques, 2010). Foi apenas com a Constituição Federal de 1988 que o direito urbano ganhou autonomia no país, incluindo um capítulo específico sobre o tema e adotando os planos diretores municipais como referência para o desenvolvimento urbano (Brasil, 1988; Fernandes, 2021).

Em 1989, o senador Pompeu de Souza apresentou o Projeto de Lei nº 181, conhecido como Estatuto da Cidade, com o objetivo de regulamentar o capítulo urbano da Constituição. No entanto, o projeto enfrentou uma longa paralisação na Câmara Federal e só foi aprovado 12 anos depois, em 2001 (Fernandes, 2021).

O Estatuto da Cidade estabelece diretrizes para a política urbanística e assegura a função social da cidade (Brasil, 2001). Contudo, ele não é autoaplicável e exige adaptação à realidade de cada município para ser efetivo (Marques, 2010). Rolnik (2002) descreve o Estatuto como uma “caixa de ferramentas” que disponibiliza instrumentos para a implementação de uma política urbana adequada às especificidades locais.

2.2.2 Breve Histórico dos EIVs

Na década de 1970, o Brasil já começava a enfrentar problemas significativos de segregação social e especulação imobiliária nas áreas urbanas. Nesse contexto, surgiram as primeiras iniciativas voltadas à regulação do uso do solo urbano e à participação social na gestão das cidades. Foi nessa época que surgiu o primeiro esboço do Projeto de Lei 775/83, que propunha a participação da comunidade na fiscalização do uso adequado de imóveis urbanos (Marques, 2010). Em 1978, Porto Alegre-RS já implementava o Estudo de Viabilidade Urbana (EVU), um instrumento precursor do EIV, que avaliava os impactos de empreendimentos no entorno e era obrigatório para o licenciamento de PGVs (Marques, 2010).

Em 1981, foi instituído o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), pela Lei 6938/81, que criou a Política Nacional do Meio Ambiente. O CONAMA passou a ser responsável por definir critérios e regulamentações ambientais, culminando na Resolução nº 001/86, que instituiu o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), ferramenta para avaliar os efeitos de empreendimentos no meio ambiente (Lopes, 2009).

A Constituição Federal de 1988 representou um grande avanço para a política urbana brasileira ao incorporar princípios do Projeto de Lei 775/83, incluindo a participação social na tomada de decisões como uma de suas diretrizes centrais. Esse marco legal deu ao direito urbano autonomia e estabeleceu os planos diretores municipais como base para o desenvolvimento das cidades. No entanto, a Constituição ainda precisava de uma legislação complementar que viabilizasse a aplicação de seus instrumentos urbanos em nível municipal. Após uma longa espera, o Estatuto da Cidade foi finalmente

sancionado, em 2001, fornecendo as diretrizes e ferramentas necessárias para a implementação da política urbana nos municípios (Marques, 2010).

2.2.3 Questões mínimas do EIV

De acordo com o artigo 37 do Estatuto da Cidade, os aspectos mínimos que devem ser considerados na elaboração do EIV são:

I - Adensamento Populacional: analisa o impacto do empreendimento no crescimento da população local;

II- Equipamentos Urbanos e Comunitários: avalia a demanda gerada sobre serviços como saúde, educação e segurança;

III - Uso e Ocupação do Solo: examina mudanças na função e organização dos espaços urbanos;

IV- Valorização Imobiliária: verifica alterações nos preços dos imóveis na região;

V- Geração de Tráfego e Demanda por Transporte Público: estuda os efeitos na mobilidade e no fluxo de veículos e passageiros;

VI- Ventilação e Iluminação: considera impactos na circulação de ar e entrada de luz natural nos espaços urbanos;

VII - Paisagem Urbana e Patrimônio Natural e Cultural: verifica interferências na identidade visual e na preservação histórica e ambiental.

2.2.4 Exemplos Nacionais de EIVs

Nesta seção, são apresentados exemplos nacionais de EIVs, de caráter público e disponibilizados pelas respectivas prefeituras em seus websites, com o propósito de analisar se eles cumpriram com os requisitos mínimos previstos no Estatuto da Cidade, bem como entender a estratégia para levantamento de cada requisito em questão.

Para a análise, foram selecionados cinco EIVs conduzidos em cidades do Estado de São Paulo, abrangendo diferentes tipos de empreendimentos e portes dos municípios. Os estudos escolhidos incluem um edifício comercial na cidade

de Campinas-SP, um centro comercial na capital São Paulo-SP, um empreendimento vertical plurifamiliar em Ribeirão Preto-SP, um *shopping center* em Bragança Paulista-SP e um loteamento no município de Bauru-SP.

Observou-se que todos os relatórios selecionados se iniciam com uma introdução que cita a base legal do EIV, conforme estabelecido pelo Estatuto da Cidade, Lei Federal nº 10.257 de 10 de julho de 2001 (Brasil, 2001). Além disso, 80% dos relatórios analisados também entram em detalhes sobre as regulamentações municipais específicas, abordando as condições e exigências complementares dispostas pelas leis locais.

A caracterização dos empreendimentos foi realizada conforme metodologia adotada por cada contratada, com diferentes níveis de detalhamento. Podem ser apontados como subtópicos principais abordados:

- Localização do empreendimento;
- Justificativa do empreendimento;
- Quadro resumo de áreas;
- Recursos Hídricos;
- Geologia/Relevo/Solos.

Em relação às questões mínimas mencionadas anteriormente neste trabalho, observa-se os seguintes pontos:

I – Adensamento Populacional

Apenas 40% dos trabalhos apresentam um tópico destinado ao adensamento populacional. Ambos os relatórios realizam um cálculo de estimativa de população para o empreendimento a partir de variáveis como hab/unidade e funcionários/empreendimento.

II – Equipamentos Urbanos e Comunitários

Todos os estudos analisados apresentam um detalhamento dos Equipamentos Urbanos que atendem à área de influência do polo, incluindo abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, fornecimento de energia e gestão de resíduos. Em especial, destaca-se o EIV do *shopping center* em Bragança Paulista-SP, que propõe medidas mitigadoras a serem implementadas

durante o cronograma de implantação. Entre essas medidas, está o desenvolvimento de um plano de gerenciamento de resíduos, que, embora ainda não elaborado nessa etapa preliminar, foi indicado como uma ação futura.

Por outro lado, 60% dos trabalhos apresentam uma listagem dos Equipamentos Comunitários no entorno do empreendimento, como educação, saúde e lazer.

III – Uso e Ocupação do Solo

Em 80% dos estudos analisados, há um tópico que aborda o uso e a ocupação do solo na área de influência do empreendimento. A apresentação desse conteúdo varia entre os relatórios: alguns optam por descrever textualmente os tipos de uso do solo predominantes, enquanto outros recorrem a mapas para melhor ilustrar a informação. No caso de São Paulo-SP, a análise é reforçada com mapas de zoneamento, que evidenciam as diretrizes locais. Em Bragança Paulista-SP, a apresentação inclui ainda mapas de evolução histórica da ocupação do solo, demonstrando as mudanças ao longo dos anos e oferecendo uma perspectiva das transformações urbanas e da compatibilidade do projeto com o uso e ocupação atuais da área.

IV– Valorização Imobiliária

Em 80% dos estudos analisados, o tema da valorização imobiliária é abordado, mas apenas dois desses relatórios apresentam uma análise mais aprofundada, seja quantitativa ou qualitativa. O primeiro é o de São Paulo-SP, que realiza uma análise histórica dos serviços propostos pelo polo, justificando a qualidade da área de influência e sua capacidade de atrair valorização. O segundo é o de Bragança Paulista-SP, que incorpora um questionário aplicado a cerca de 190 participantes, obtendo dados diretos sobre a percepção de valorização imobiliária e os impactos do empreendimento na região.

V– Geração de Tráfego e Demanda por Transporte Público

Em 80% dos relatórios analisados, foi apresentado um tópico dedicado à Geração de Tráfego e Demanda por Transporte Público. Dentre esses, três relatórios incluem estudos específicos, como estimativas de volume de viagens, pesquisas de origem-destino ou análises detalhadas da demanda por transporte público. Em destaque, o EIV de Bragança Paulista-SP anexa, junto ao estudo, o

Relatório de Impacto no Trânsito (RIT) realizado para o empreendimento em questão, um *shopping center*.

VI– Ventilação e Iluminação

Todos os relatórios incluem o tópico referente a Ventilação e Iluminação. No entanto, apenas 40% deles abordam o tema com profundidade, detalhando as características e especificidades do empreendimento relacionadas a esses aspectos. Nesses casos, os relatórios justificam os elementos construtivos e arquitetônicos selecionados, destacando os benefícios proporcionados em termos de conforto ambiental e sombreamento, evidenciando a preocupação com a qualidade do ambiente interno e seu impacto na vizinhança.

VII– Paisagem Urbana e Patrimônio Natural e Cultural

Todos os relatórios analisados contemplam o tópico de Paisagem Urbana e Patrimônio Natural e Cultural, seguindo uma abordagem sistemática para o levantamento de eventuais bens tombados, macrozonas de proteção ambiental e unidades de conservação presentes na área de influência do polo. Em cada caso, os estudos verificam a existência de elementos naturais ou culturais que requerem preservação especial. Nos relatórios em que foram identificados bens tombados ou áreas protegidas, os possíveis impactos do empreendimento foram avaliados, e foram propostas ações mitigadoras para minimizar qualquer interferência.

3 MATERIAS E MÉTODO

Este Capítulo apresenta os materiais e o método da pesquisa, assim como a caracterização do empreendimento estudado. Para alcançar os objetivos definidos para o trabalho, foram desenvolvidas metodologias de avaliação para algumas questões mínimas do EIV, as quais são detalhadas ao longo das subseções.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Esta subseção aborda a caracterização do PGV em estudo, destacando sua localização geográfica, principais vias de acesso e os critérios utilizados para a definição de sua área de influência.

3.1.1 Localização do empreendimento

A Figura 1 apresenta a localização territorial do município de São José do Rio Preto, localizado no interior do Estado de São Paulo e que ocupa uma área equivalente a 431,94 km², sendo 124,79 km² correspondentes à ocupação urbana.

Figura 1 - Mapa de localização do município de São José do Rio Preto-SP.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

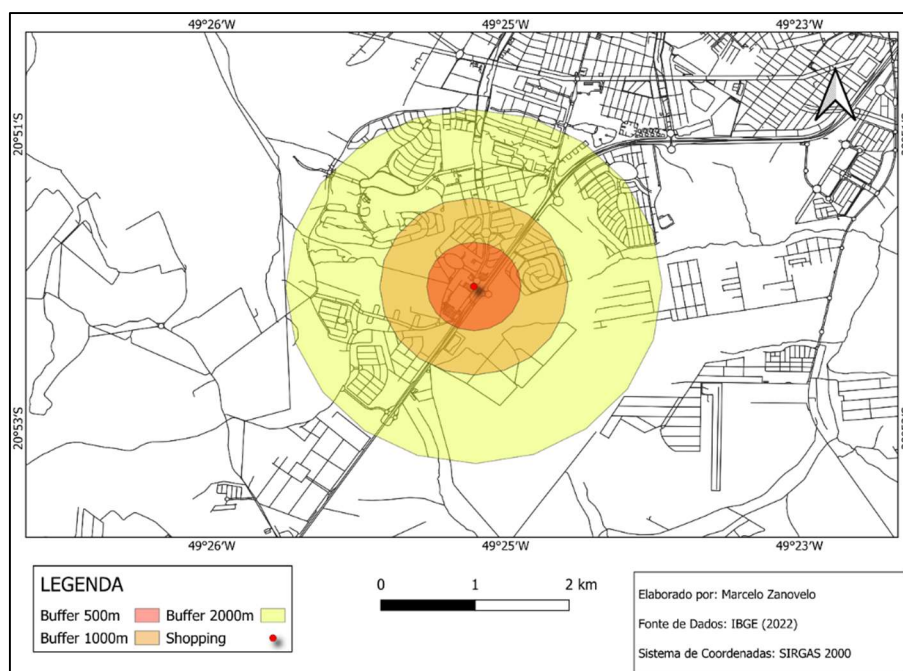
Segundo o último Censo Demográfico Nacional (IBGE, 2022), São José do Rio Preto-SP possui uma população de 480.393 habitantes, sendo caracterizada como uma cidade de Média Concentração Urbana (IBGE, 2016). O município se destaca como a principal metrópole da região, exercendo forte influência econômica e urbana sobre os municípios vizinhos, como Mirassol, Catanduva e Votuporanga.

O objeto de estudo do presente trabalho é um *shopping center* localizado na região sul da cidade, mais especificamente em uma Zona de Interesse Especial (ZIE), segundo o Plano Diretor Municipal. Inaugurado em 2014, o PGV possui 3 pavimentos de lojas, instalados em terreno de 108.112,17 m², e área construída de 166.313,79 m².

3.1.2 Determinação da área de influência do PGV

Para aplicação do método da pesquisa, foram consideradas áreas de influência delimitadas por 3 *buffers* com raios crescentes de 500 m, 1.000 m e 2.000 m, conforme sugerido por Grando (1986). O ponto central das circunferências concêntricas foi a portaria principal do PGV, conforme Figura 2.

Figura 2 – Região de influência do PGV.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A delimitação dos *buffers* foi realizada via software QGIS 3.34.13. Constatou-se, visualmente, que as áreas de influência contemplam os principais pontos de acesso ao polo e principais componentes urbanos do entorno, como os grandes condomínios residenciais.

3.2 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES PARA O EIV

Esta seção apresenta os materiais e métodos utilizados no levantamento de dados para o EIV. No entanto, é imprescindível destacar que, neste trabalho, não foram avaliados todos os requisitos mínimos para um EIV, devido à limitação de tempo e de recursos do próprio trabalho e, sobretudo, da indisponibilidade de dados para a condução de todas as análises.

Por outro lado, com o objetivo de compensar o não cumprimento das análises mínimas, propõe-se também, aqui, a condução de estudos adicionais de impacto na mobilidade, conforme apresentado por Kneib, Taco e Silva (2006).

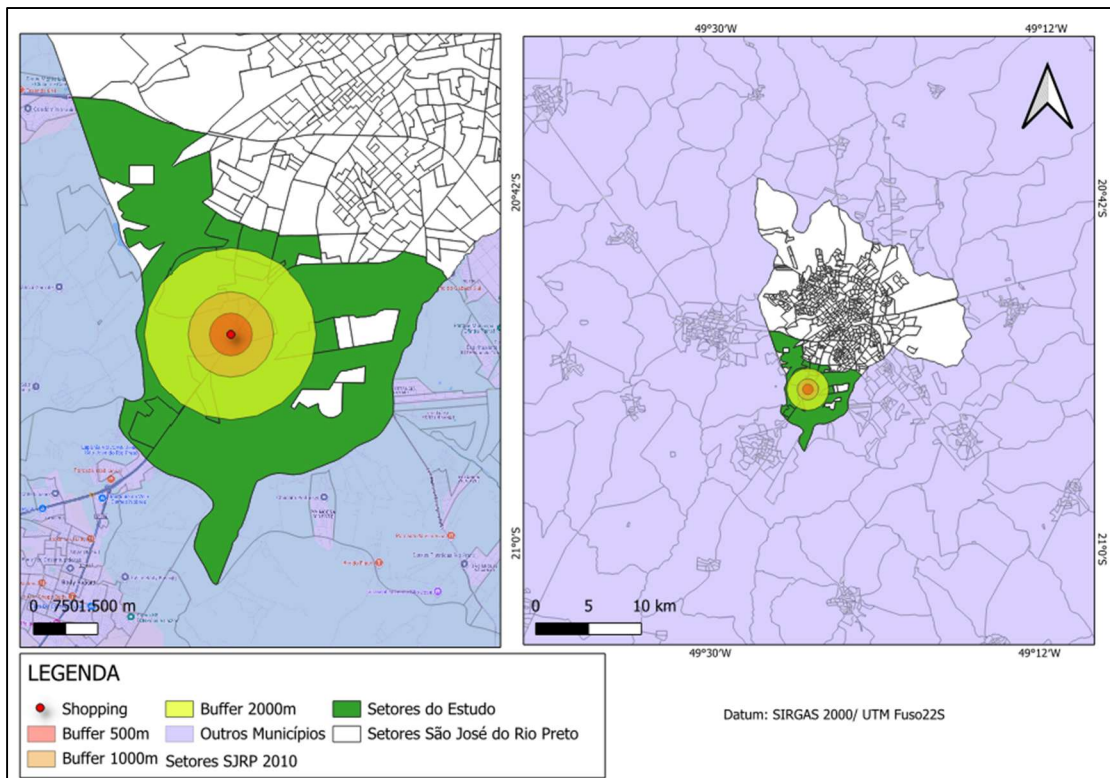
3.2.1 Adensamento populacional

Para avaliar o impacto da implantação do PGV no adensamento populacional, foram utilizadas as malhas censitárias oficiais do IBGE. O objetivo é identificar a taxa de crescimento populacional nas parcelas dos setores censitários localizadas dentro dos *buffers*, comparando os períodos anterior e posterior à inauguração do polo, com base nos Censos de 2010 e 2022.

Durante o período intercensitário, devido a demandas operacionais, alguns setores definidos no Censo Demográfico de 2010 foram submetidos a processos de divisão, fusão ou reorganização para a condução do Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2024). Assim, para efeito comparativo, realizou-se uma análise das malhas de modo individual, considerando as formatações geográficas de cada edição, como apresentado nas Figuras 3 e 4.

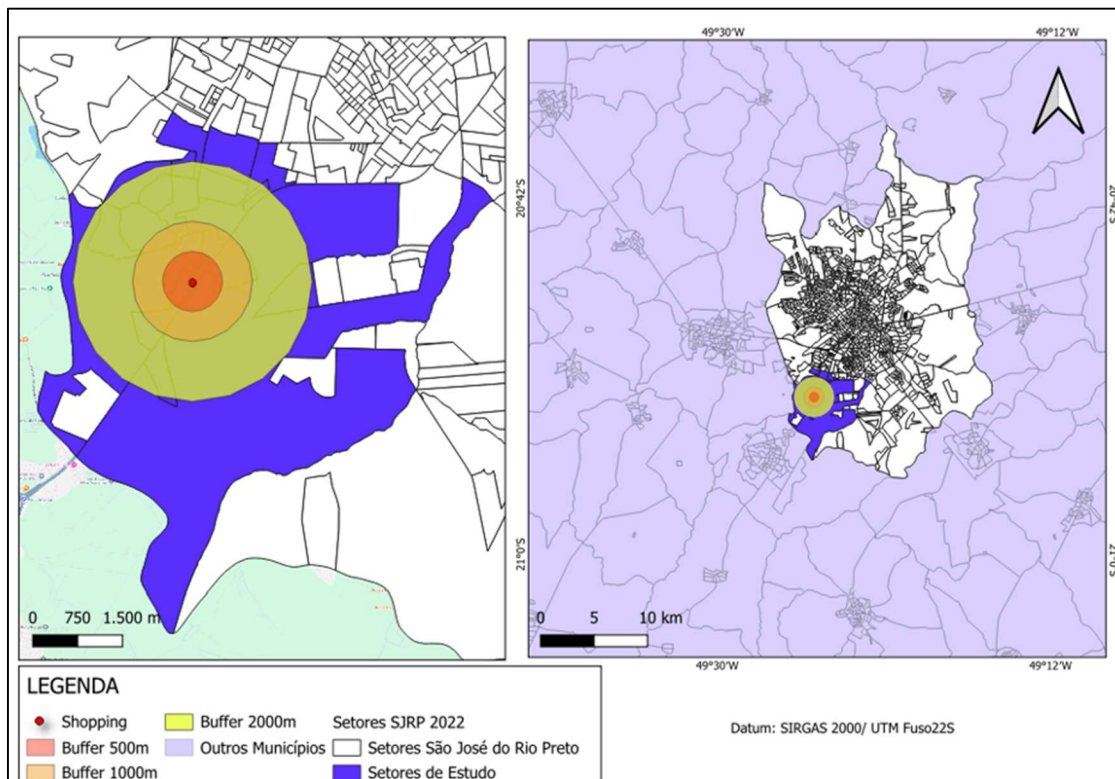
Por último, a fim de mitigar possíveis imprecisões decorrentes de setores que abrangem parcialmente um *buffer*, mas cuja extensão ultrapassa significativamente a área delimitada, a população equivalente foi estimada com base na proporção entre as áreas sobrepostas.

Figura 3 – Setores Censitários (2010).



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 4 – Setores Censitários (2022).



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A área delimitada para estudo, conforme as Figuras 3 e 4, abrange 16 e 21 setores censitários referentes aos Censos de 2010 e 2022, respectivamente. A identificação e a área desses setores estão detalhadas nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3 – Detalhamento - Setores Censitários de 2010.

Setor	Área Total (km ²)	Área equivalente - Buffer 500 m (km ²)	Área equivalente - Buffer 1.000 m (km ²)	Área equivalente - Buffer 2.000 m (km ²)
188	0,7000	-	-	0,0910
191	0,4887	-	0,0992	0,4887
436	0,5375	-	-	0,1147
437	0,6471	-	-	0,1664
480	0,7829	-	-	0,4088
493	20,2453	0,2473	0,9770	4,6778
494	11,4430	0,3842	0,9444	2,8097
514	0,0443	-	-	0,0360
515	0,4231	0,0483	0,3867	0,4231
516	0,2931	-	-	0,2931
552	0,1758	0,0429	0,1758	0,1758
553	0,1653	0,0460	0,1653	0,1653
554	2,0593	-	0,1976	1,8954
560	0,3110	-	-	0,2830
561	0,7638	-	-	0,0132
562	0,3201	0,0039	0,1442	0,3201

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Tabela 4 – Detalhamento - Setores Censitários de 2022 (continua)

Setor	Área Total (km ²)	Área equivalente - Buffer 500 m (km ²)	Área equivalente - Buffer 1.000 m (km ²)	Área equivalente - Buffer 2.000 m (km ²)
191	0,4868	-	0,0964	0,4868
437	0,6106	-	-	0,1067
480	0,5151	-	-	0,4520
514	0,0508	-	-	0,0398
515	0,4206	0,0500	0,3865	0,4206
516	0,3518	-	-	0,3518
552	0,2020	0,0668	0,2020	0,2020
553	0,1645	0,0459	0,1645	0,1645
560	0,3044	-	-	0,2762
562	0,3241	0,0040	0,1439	0,3241
744	0,4025	-	-	0,0901
807	18,1407	0,2498	0,9820	4,6338
811	0,1667	0,1612	0,1667	0,1667
1075	0,4650	-	-	0,2996

Tabela 4 – Detalhamento - Setores Censitários de 2022 (conclusão)

Setor	Área Total (km ²)	Área equivalente - Buffer 500 m (km ²)	Área equivalente - Buffer 1.000 m (km ²)	Área equivalente - Buffer 2.000 m (km ²)
1076	0,2555	-	-	0,2555
1077	0,5419	-	0,1310	0,5419
1078	0,4059	-	-	0,4058
1079	0,3889	-	0,0660	0,3889
1235	0,3905	-	-	0,0264
1236	0,1324	-	-	0,0898
1270	3,9284	0,1949	0,7509	2,6389

Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

3.2.2 Uso e Ocupação do Solo

No contexto dos impactos relacionados a uso e ocupação do solo, utilizou-se o complemento *MapBiomas Collection*, no software QGIS. Esse recurso gera mapas anuais de cobertura e uso da terra, categorizando, visualmente, regiões de floresta, agropecuária, área não vegetada, corpos d'água e formação natural não florestal.

Com o objetivo de gerar resultados comparativos, a análise foi executada para os períodos de 2010 e 2022, assim, parametrizando os recortes com os requisitos analisados pelos dados do IBGE. Como resultado, buscou-se apresentar a porcentagem de área para cada filtro de uso e ocupação do solo nos 3 *buffers* pré-delimitados.

3.2.3 Geração de Tráfego e Transporte Público

Para o requisito mínimo de Geração de Tráfego e Transporte Público, não foi possível o acesso a dados municipais prévios à implantação do empreendimento. Dessa maneira, realizou-se uma análise de fluxo de veículos e oferta de transporte público atuais ao estudo.

3.2.3.1 Fluxo de Veículos

Com o objetivo de avaliar a atração de viagens ao PGV, foi realizada uma contagem volumétrica de veículos na sua principal via de acesso. A contagem foi executada na hora pico de dia útil; e estratificada em intervalos menores que 1h, em virtude da variação do fluxo, sendo definidos 4 intervalos de 15 minutos de contagem (DNIT,2006).

Para cada intervalo, foi realizada a contagem volumétrica e a classificação dos veículos. Posteriormente, todos os veículos foram convertidos para unidades de veículo de passeio (uvp), na seguinte proporção:

- Automóvel = 1 uvp;
- Motocicleta = 0,5 uvp; e
- Ônibus e Caminhão = 2 uvp.

O Fluxo na Hora Pico (Q_h) foi definido de acordo com a Equação 1:

$$Q_h = N_h/T \quad (1)$$

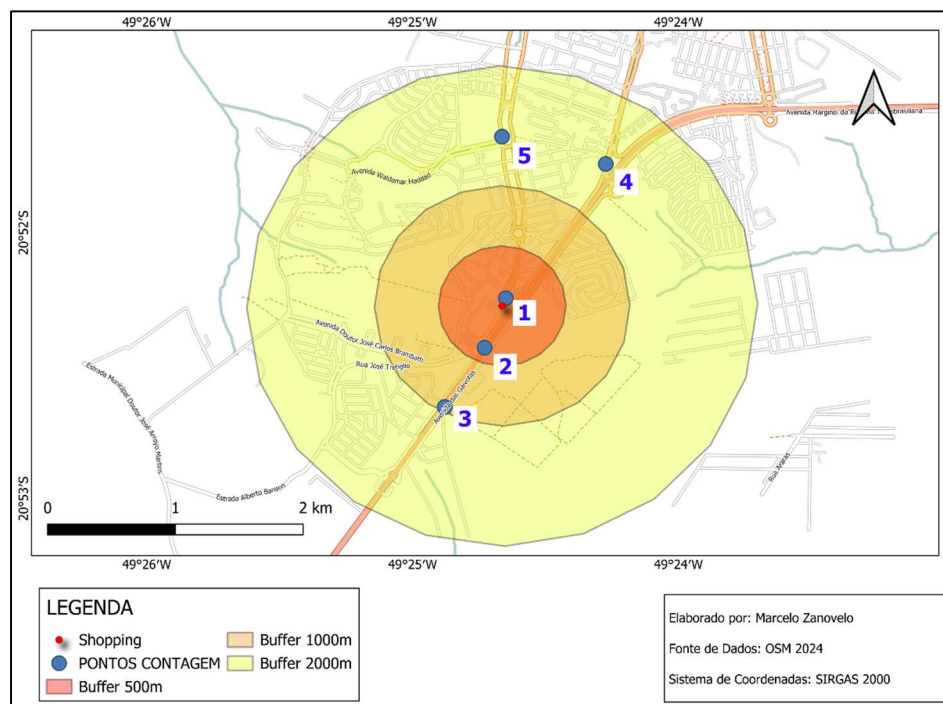
Em que:

N_h : Volume de veículos que passam em um ponto da via (uvp);

T : Intervalo de tempo correspondente (h).

Para as contagens volumétricas, foram escolhidos os 5 pontos indicados na Figura 5. Essa escolha baseou-se na hierarquia viária das vias que se interceptam dentro das áreas de influência, e na proximidade aos sinistros de trânsito cadastrados na plataforma Infosiga-SP. Para cada ponto, foi feito o cômputo dos fluxos em todos os movimentos e conversões possíveis.

Figura 5 – Pontos selecionados para contagem volumétrica de veículos.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Por fim, para as vias de fluxo contínuo, localizadas nos pontos 2 e 3, foi feita a classificação do nível de serviço, admitindo a velocidade máxima permitida na via. Esse indicador é determinado pela densidade da corrente de tráfego (K), em uvp/(km.faixa), calculada pela Equação 2:

$$K, faixa = \frac{Q}{V * n} \quad (2)$$

Em que:

Q: Fluxo de uma corrente de tráfego (uvp/h);

V: Velocidade correspondente (km/h);

n: número de faixas.

O *Highway Capacity Manual* (HCM) é a principal referência utilizada em todo o mundo para a classificação das vias segundo o seu nível de serviço. São definidos 6 níveis, designados pelas letras “A” a “F”, em que as condições operacionais representam desde a condição de fluxo completamente livre (A) até o fluxo interrompido (F). A Tabela 5 apresenta a classificação admitida.

Tabela 5 – Nível de serviço em autoestradas (freeways), em uvp/(km.faixa).

Nível de serviço	Densidade [uvp/(km.faixa)]
A	< 7
B	> 7 -11
C	> 11-16
D	> 16-22
E	> 22-28

Fonte: TRB (2010).

3.2.3.2 Transporte Público

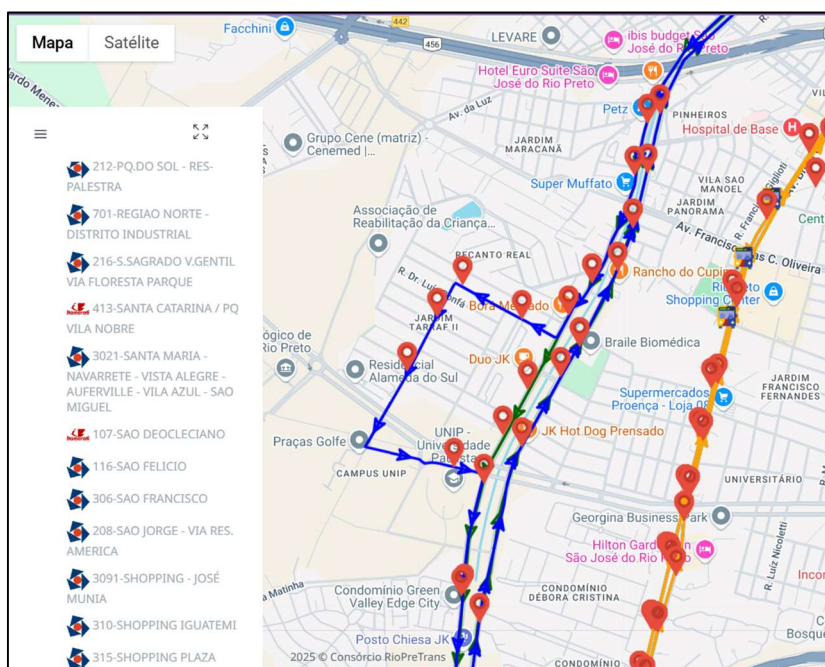
O levantamento da oferta de transporte público na área de influência foi realizado em substituição à análise de demanda. Essa escolha deve-se ao período em que o trabalho foi desenvolvido, posterior à implementação do PGV.

Para cumprir o objetivo, foi consultado o mapa digital de linhas do Consórcio RioPretrans, companhia formada pelas duas empresas de transporte público operantes no município de São José do Rio Preto-SP, a Expresso Itamarati e Circular Santa Luzia. A ferramenta indica todas as linhas operantes e pontos de parada municipais, conforme apresentado na Figura 6.

A partir da consulta, a oferta de transporte público dentro dos *buffers* de influência foi vetorizada no software QGIS para apresentação gráfica. Nessa

etapa, são apresentados os principais resultados de atendimento do serviço na área de influência, como quantidade de pontos de parada e linhas operantes.

Figura 6 – Plataforma RioPretrans.



Fonte: RioPretrans (2025).

Por fim, com o intuito de analisar a mobilidade até o PGV, foram realizadas duas simulações de viagens com os mesmos pontos de partida e chegada: o terminal urbano municipal e o próprio *shopping center*. A primeira simulação foi realizada no aplicativo *Moovit Web*, para o modo de transporte público. Em seguida, para o transporte individual motorizado, utilizou-se a ferramenta de rotas do *Google Maps*. Essa consulta tem como premissa o trajeto no horário de pico das 8h da manhã, por representar o fluxo principal dos prestadores de serviço antes da abertura do empreendimento. Com isso, o objetivo é comparar os tempos de viagem e a necessidade ou não de troca de linha.

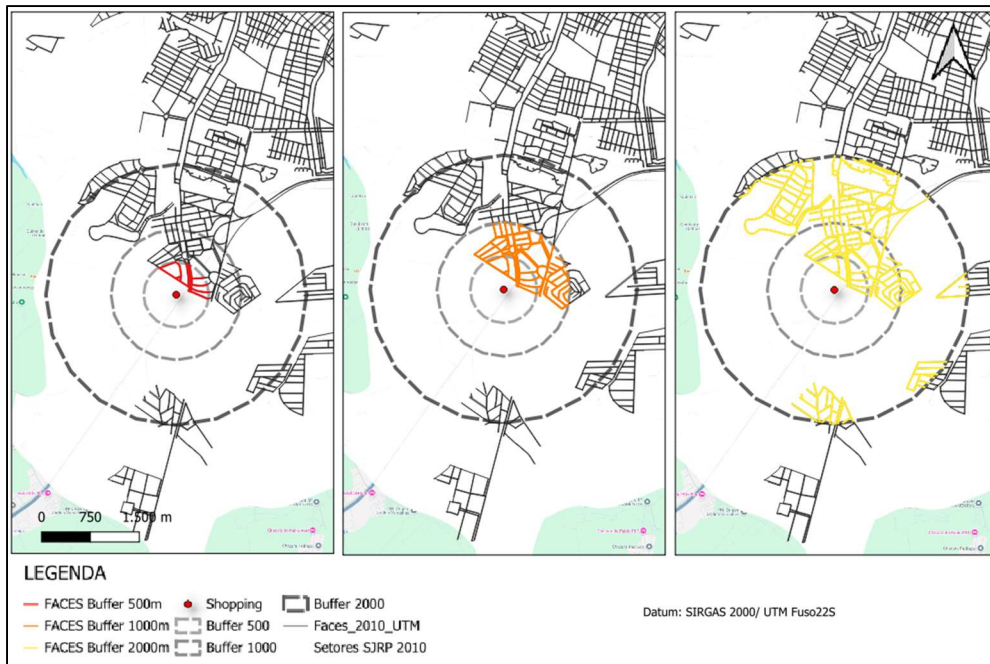
3.2.4 Impactos na Mobilidade

Como avaliação complementar aos requisitos mínimos do Estatuto das Cidades para o EIV, foi realizada uma análise associada à mobilidade urbana, que abrange o aumento do sistema viário e dos sinistros de trânsito na área de influência do PGV.

3.2.4.1 Aumento do Sistema Viário

A implementação do empreendimento resultou em mudanças no sistema viário da região de influência do PGM, seja em acessos diretos ao polo ou vias que precisaram ser construídas para atender o crescimento urbano da região, conforme as Figuras 7 e 8.

Figura 7 – Faces de Logradouros 2010.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Figura 8 – Faces de Logradouros 2022.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Os mapas das Figuras 7 e 8 foram produzidos com o auxílio de dados disponíveis nas Bases de Faces de Logradouros do IBGE para os anos de 2010 e 2022, respectivamente. A partir desses mapas, foi realizada uma análise comparativa, no QGIS, da extensão das vias, em cada *buffer*, para os períodos anterior e posterior à construção do *shopping center*.

3.2.4.2 Sinistros de trânsito

Com o aumento do número de viagens, outro importante impacto na mobilidade a ser observado é o número de sinistros de trânsito registrados no período de análise. Para isso, foram determinadas as coordenadas geográficas dos extremos do maior *buffer* e, posteriormente, executou-se o download dos dados abertos fornecidos pela plataforma Infosiga-SP, do DETRAN-SP, referentes a sinistros fatais e não fatais cadastrados. O recorte dos dados para sinistros fatais são de 2015 até 2024, enquanto os sinistros não fatais são de 2019 até 2024.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a apresentação dos resultados deste trabalho, optou-se pela organização deles em duas subseções, de forma a facilitar a análise e interpretação dos dados, sendo uma destinada aos indicadores comparativos entre os anos de 2010 e 2022, permitindo avaliar em conjunto a evolução de diferentes indicadores; e a outra voltada para levantamentos globais, que abrangem aspectos mais amplos ou gerais e que não têm como objetivo a comparação direta entre esses dois períodos.

4.1 RELATÓRIO COMPARATIVO PARA OS ANOS DE 2010 E 2022

A Tabela 6 compila os resultados obtidos na análise de adensamento populacional, em habitantes, para os anos de 2010 e 2022, seguidos pelo aumento percentual entre os dois períodos, em porcentagem.

Tabela 6 – Análise Comparativa – Adensamento Populacional (2010 x 2022).

Buffer	População 2010 (hab.)	População 2022 (hab.)	Δ (%)
500 m	57	489	858%
1.000 m	408	1.772	434%
2.000 m	2.000	5.388	269%

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Diante dos valores apresentados, identifica-se um grande aumento populacional, para as 3 regiões de influência, no período estudado. Todavia, o *buffer* mais próximo do empreendimento se destaca com relação aos demais, apresentando um aumento percentual relativo de população de 858%. Dessa forma, é possível discernir que a implementação do *shopping center* impulsionou o crescimento populacional nas regiões que já possuíam infraestrutura residencial, nos *buffers* com pelo menos 1.000 m, e teve um grande impacto na chegada de novas oportunidades imobiliárias no contorno de 500 m.

A Tabela 7 resume os resultados obtidos para o aumento do sistema viário, em quilômetros, para os anos de 2010 e 2022, seguidos pelo aumento percentual entre os dois períodos, em porcentagem.

Analogamente, para este indicador, também é possível identificar um aumento proporcional significativo nos três *buffers*. Para o *buffer* de 500 m, o aumento de 281% representa, principalmente, a construção de estacionamentos

e vias de acesso direto para atender a demanda do PGV. Já nos demais *buffers*, também foram observados aumentos consideráveis na extensão das vias, visto que o crescimento da região não se limitou ao entorno mais próximo do *shopping center*.

Tabela 7 – Análise Comparativa – Sistema Viário (2010 x 2022).

Buffer	Sistema Viário 2010 (km)	Sistema Viário 2022 (km)	Δ (%)
500 m	3,70	10,40	281%
1.000 m	17,10	34,50	202%
2.000 m	53,20	98,00	184%

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A Tabela 8 apresenta os resultados, em valor percentual, da área ocupada por cada categoria de uso do solo, para os anos de 2010 e 2022. Esses valores estão graficamente representados pela Figura 9.

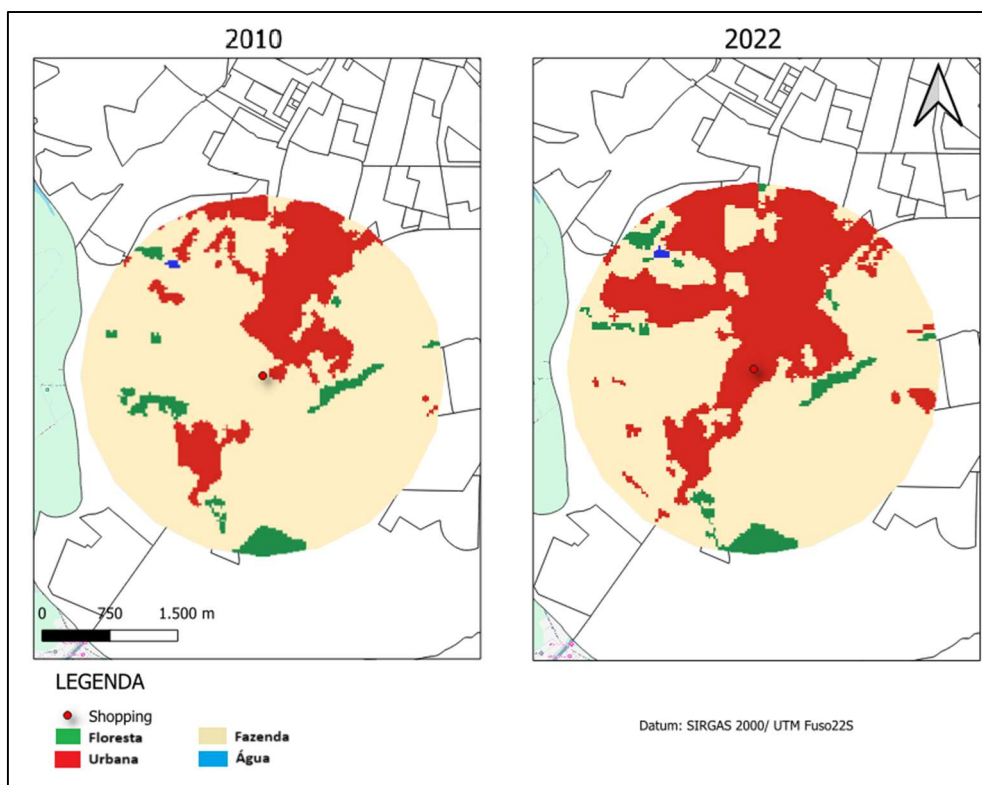
Tabela 8 – Análise Comparativa – Uso do Solo (2010 x 2022).

Buffer	Uso	Ocupação 2010 (%)	Ocupação 2022 (%)	Δ (%)
500 m	Água	0%	0%	0%
	Fazenda	80%	38%	-42%
	Floresta	0%	0%	0%
	Urbano	20%	62%	42%
1.000 m	Água	0%	0%	0%
	Fazenda	73%	51%	-22%
	Floresta	2%	2%	0%
	Urbano	25%	47%	22%
2.000 m	Água	0%	0%	0%
	Fazenda	78%	65%	-13%
	Floresta	4%	4%	0%
	Urbano	18%	31%	13%

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Para o Uso e Ocupação do Solo, observa-se, em todos os *buffers*, a substituição de solos antes ocupados pela agropecuária (2010) por solos de uso urbano (2022). Isso é mais evidente, em valores percentuais, no *buffer* de 500 m, pois todo o empreendimento construído representa uma área urbana que antes não existia. Ademais, é possível apontar que o PGV não apresentou impacto nas regiões florestais, que permaneceram na mesma proporção entre os períodos históricos.

Figura 9 – Análise Comparativa – Uso do Solo (2010 x 2022).



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

4.2 CONTAGEM VOLUMÉTRICA DE VEÍCULOS


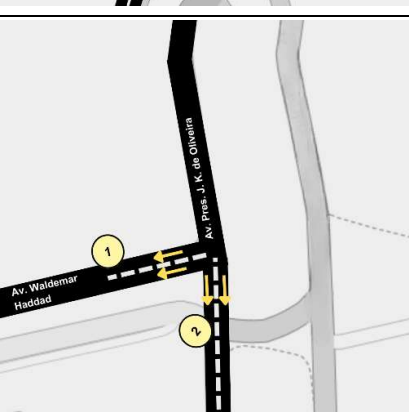
A Tabela 10 apresenta os fluxos veiculares observados para os 5 pontos de contagem, detalhados para cada movimento possível. A contagem foi realizada no período compreendido entre 18h e 19h, em três quintas-feiras consecutivas, no mês de janeiro de 2025.

Tabela 9 – Contagens volumétricas de veículos (continua).

ID	Croqui	1	2	3	4	5	6
1		1.090 uvp/h	740 uvp/h	1.535 uvp/h	275 uvp/h	435 uvp/h	725 uvp/h

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Tabela 9 – Contagens volumétricas de veículos (conclusão).

ID	Croqui	1	2	3	4	5	6
2		326 uvp/h	1.067 uvp/h	1.989 uvp/h	-	-	-
3		950 uvp/h	360 uvp/h	-	-	-	-
4		1.260 uvp/h	-	-	-	-	-
5		286 uvp/h	1.172 uvp/h	-	-	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Para estimar o nível de serviço das vias de fluxo contínuo, o cálculo foi realizado para a Rodovia Transbrasiliana, de pista duplicada (ID2 – Movimento 3, ID3 – Movimento 1). Admitindo-se a velocidade máxima permitida na pista, os resultados encontrados são apresentados na Tabela 10.

Tabela 10 – Nível de Serviço de trecho da Rodovia Transbrasiliana.

Movimento	Velocidade	K, faixa	NS
ID2 - 3	110 km/h	9 uvp/km.faixa	B
ID3 - 1	110 km/h	5 uvp/km.faixa	A

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Para o movimento ID2-3, o nível de serviço estimado foi “B”, que representa uma condição de fluxo livre. A via é a principal rota de acesso à cidade de Bady Bassitt nesse sentido. No horário de pico, ocorrem diversas viagens de retorno ao município, decorrentes da migração pendular em São José do Rio Preto-SP por motivo de trabalho.

Já para o movimento ID3-1, foi estimado o nível de serviço “A”, em condição de fluxo completamente livre, resultado que pode ser associado à distância significativa de cidades vizinhas ou acessos a outras rodovias nesse sentido de fluxo.

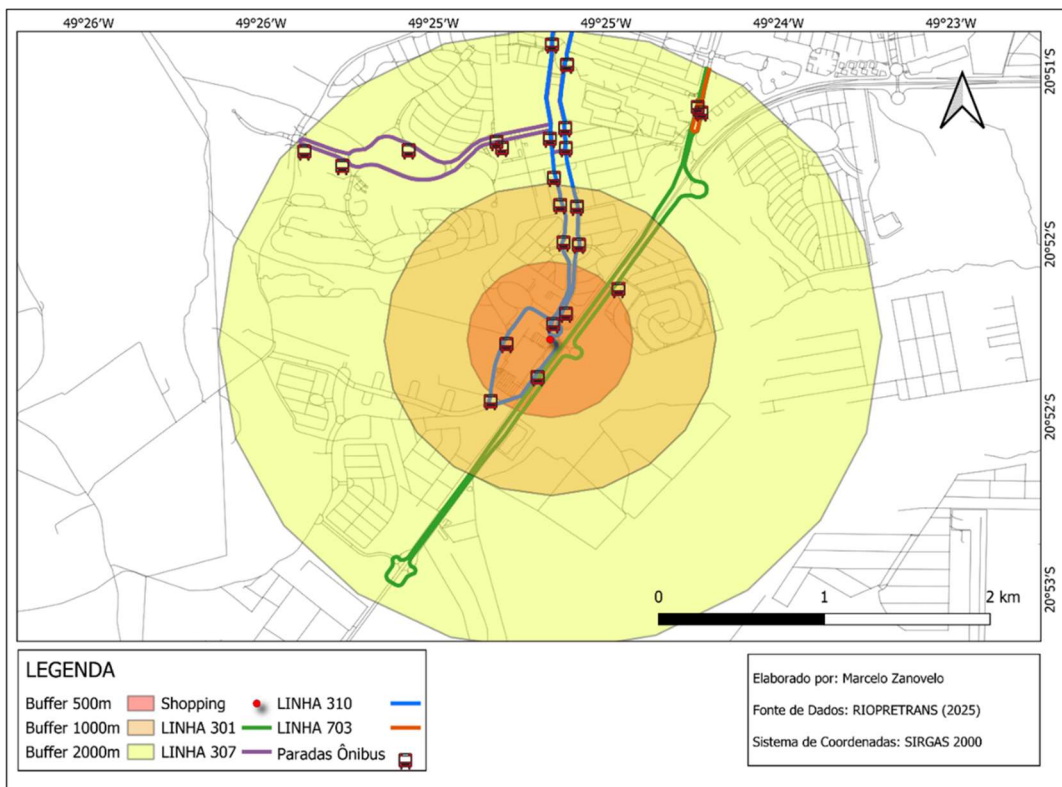
4.3 OFERTA DE TRANSPORTE PÚBLICO

Os pontos de parada e linhas do transporte público dentro da região delimitada para estudo são apresentados no mapa da Figura 10. A partir dele, é possível identificar que toda a área de influência é atendida por 4 linhas e 23 pontos de parada de coletivos. A Tabela 10 apresenta a densidade de paradas de ônibus em cada *buffer*.

Observa-se que a densidade de paradas de transporte público é mais significativa conforme a maior proximidade do PGV. Isso pode ser explicado pela necessidade diária de viagens dos prestadores de serviço do *shopping center*. Da mesma forma, como apresentado nos resultados de Uso e Ocupação do Solo, nota-se o aumento percentual de área ocupada por fazendas nos *buffers* mais distantes. Assim, a demanda por transporte público é concentrada apenas nas

regiões urbanizadas, atendendo os condomínios residenciais e estabelecimentos comerciais.

Figura 10 – Transporte público na área de influência do PGV.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

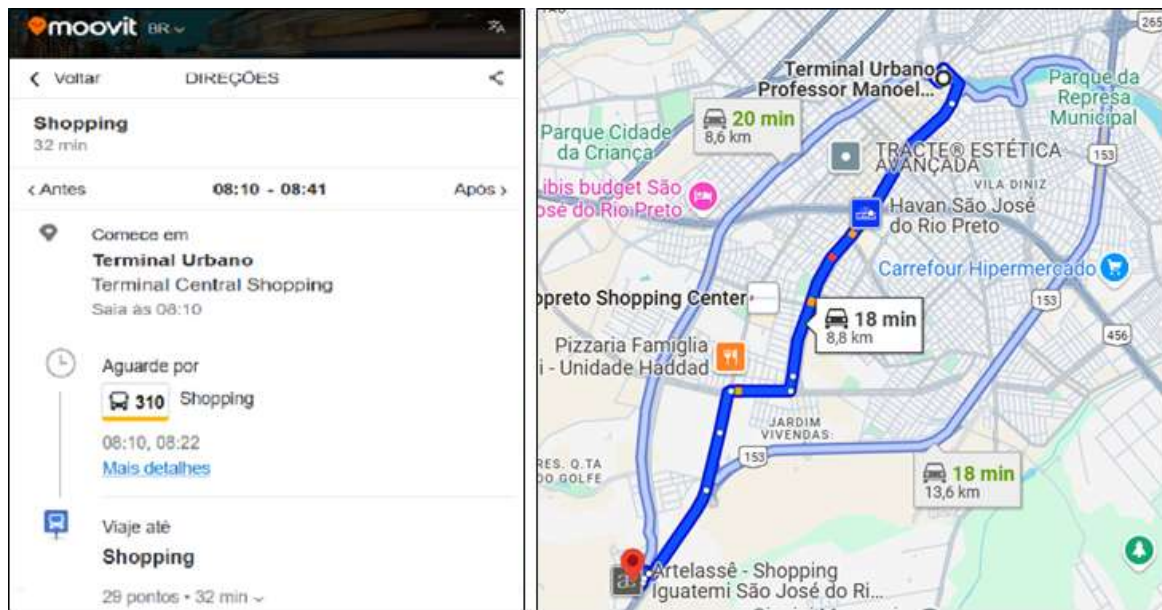
Tabela 11 – Pontos de ônibus nas áreas de influência do PGV.

Buffer	Paradas	Paradas/km ²
500 m	4	5,1
1.000 m	10	3,2
2.000 m	23	1,8

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Por fim, a simulação do trajeto por transporte público no aplicativo *Moovit* indica que, com origem no Terminal Urbano Municipal e destino no *shopping center*, não há necessidade de troca de linhas, e o tempo de viagem é de 32 minutos no horário de pico. Por sua vez, o trajeto por veículo motorizado individual, no mesmo horário, tem o tempo estimado de 18 minutos.

Figura 11 – Simulação de trajeto: Terminal x Shopping Center.



Fonte: Moovit (2025), Google Maps (2025).

4.4 ANÁLISE DE SINISTROS DE TRÂNSITO

A Tabela 12 mostra a evolução dos sinistros de trânsito reportados pelo Infosiga-SP nas regiões de influência delimitadas para estudo. É válido reforçar que a plataforma disponibiliza os sinistros não fatais somente a partir de 2019.

Tabela 12 – Sinistros de trânsito registrados, por ano, nas áreas de influência do PGV.

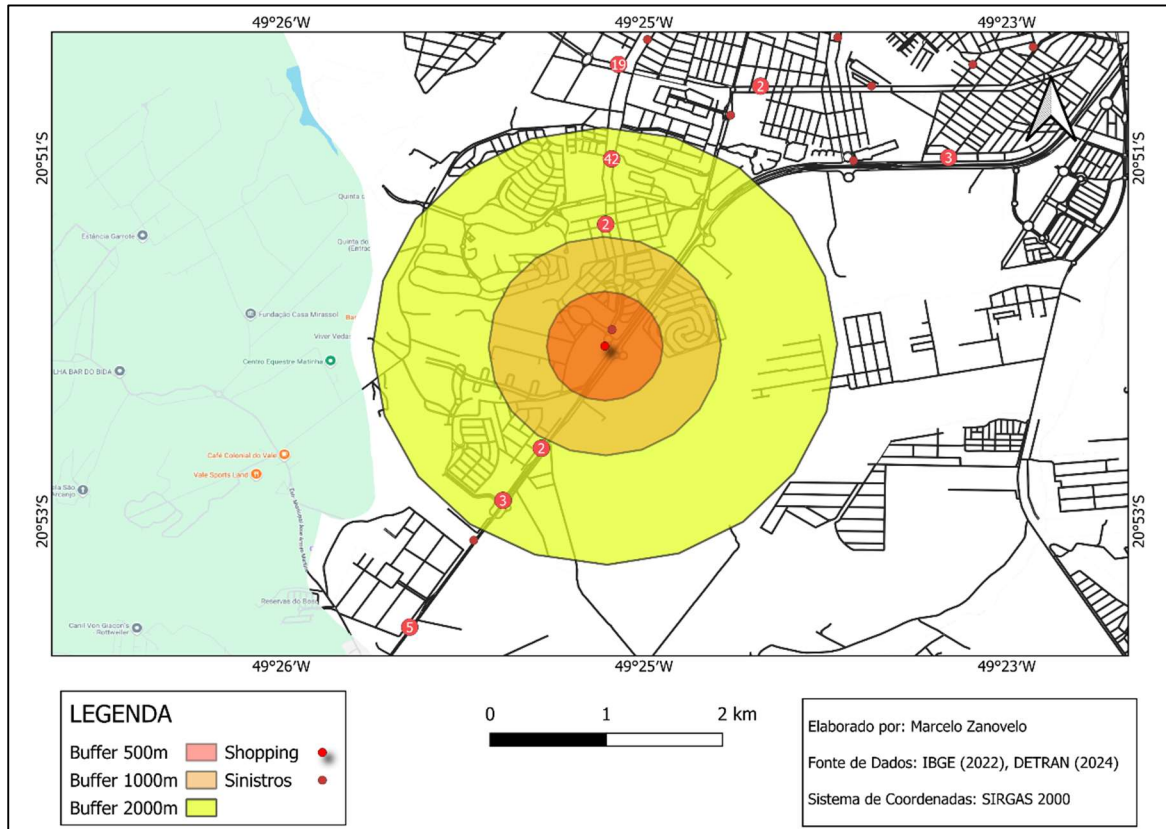
Ano	Faixa 0 – 500 m		Faixa 500 - 1.000 m		Faixa 1.000 - 2.000 m	
	Fatal	Não Fatal	Fatal	Não Fatal	Fatal	Não Fatal
2015	-	-	-	-	1	-
2016	-	-	-	-	1	-
2017	1	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	19
2020	-	-	-	-	-	25
2021	-	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-	1
2024	-	-	-	-	-	2

Fonte: Adaptado de Infosiga-SP (2025).

A partir dos dados apresentados, é possível afirmar que as regiões dos *buffers* de 500 m e 1.000 m não apresentam histórico recorrente de sinistros, o que pode significar que os acessos ao empreendimento são projetados para garantir a segurança de motoristas e pedestres. Todavia, para o *buffer* 2.000 m, tem-se uma grande concentração de sinistros não fatais nos anos de 2019 e 2020.

Para análise, as ocorrências foram mapeadas na Figura 12, visando-se identificar, em campo, possíveis fatores de influência na ocorrência desses eventos.

Figura 12 – Sinistros de trânsito reportados na região de influência.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Diante da disposição gráfica, observa-se a concentração de um elevado número de sinistros (42) no mesmo ponto dentro do *buffer* de 2.000 m. Trata-se de uma interseção entre via arterial e coletora, sem controle semafórico.

A partir do ano de 2020, nota-se uma queda no número de sinistros de trânsito no ponto em questão. A mitigação do problema, entre as possíveis ações tomadas, pode ser associada à implementação de medidas de *traffic calming* no entorno do ponto crítico, como mostrado na Figura 13.

Figura 13 – Medidas de *traffic calming* adotadas no entorno do ponto crítico de acidentalidade viária.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou aplicar diferentes métodos para quantificar os impactos de vizinhança causados por um PGV, após a sua implementação, no município de São José do Rio Preto-SP. Além disso, objetivou-se verificar a interligação entre as diferentes classes de impacto dentro de cada *buffer* de influência. Através de análise de dados, dimensionamento gráfico e pesquisas em campo, foi possível identificar algumas correlações, em ordem de grandeza, para os critérios. Os resultados apontam que a distância do *buffer* ao empreendimento é inversamente proporcional ao impacto gerado, ou seja, quanto mais próximo, maiores são as mudanças no entorno, corroborando com resultados de outros trabalhos da literatura técnica.

A partir dos levantamentos da situação atual da área de estudo, foi possível concluir que foram tomadas algumas ações para mitigar problemas existentes, como a implementação de medidas de *traffic calming* para reduzir o número de sinistros de trânsito em um ponto crítico da região. Entende-se que as medidas podem ser consideradas efetivas pelos resultados obtidos, pois poucos sinistros têm sido registrados no local desde então.

Dentre as principais limitações do estudo, destaca-se a diferença de intervalo entre os dados censitários, visto que a coleta de informações, originalmente prevista para 2020, foi postergada em virtude da pandemia de COVID-19. Além disso, atenta-se para a impossibilidade de comparação dos cenários pré e pós-implantação do PGV para o caso de alguns requisitos mínimos, como aquele relacionado ao fluxo de veículos nas vias, uma vez que não foram encontradas junto aos órgãos municipais quaisquer informações anteriores ao empreendimento. Todavia, os levantamentos feitos para o recorte atual podem servir como base comparativa para outros EIVs do município ou *shoppings centers* de porte semelhante.

Para trabalhos futuros, sugere-se a utilização de outras metodologias de levantamento de dados, a fim de complementar o estudo com os demais requisitos mínimos que não foram analisados. Esses métodos poderiam ser pesquisas de carregamento do transporte público, questionários com especialistas sobre a valorização imobiliária da região e mapeamento do manejo de resíduos sólidos. Por fim, para estudos de impacto de outros empreendimentos, sugere-se a

utilização dos resultados obtidos como parâmetros comparativos dos impactos gerados.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília (DF): Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 2 set. 1981

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 11 jul. 2001

BRASIL. Projeto de Lei nº 775, de 1983. Dispõe sobre os objetivos e a promoção do desenvolvimento urbano e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF: Congresso Nacional, 1983.

CET-SP. **Pólos Geradores de Tráfego**. Boletim Técnico Nº 32. Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo. São Paulo, 1983.

CORRÊA, Marília M. D. **Um estudo para delimitação da área de influência de shopping centers**. 1998. 191p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1998.

FRANÇA, Antonio A. G. de; FERREIRA, João. S. W. Estatuto da Cidade e Forma Social Patrimonialista. *In*: **20 Anos do Estatuto da Cidade: Experiências e Reflexões**, p. 366–371, 2021.

FREITAS, Gabriel V. **Metodologia de delimitação de área de influência e elaboração de modelo de geração de viagens para supermercados de cidades de médio porte**. 2009. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Urbana) - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2009.

GOLDNER, Lenise G.; WESTPHAL, Diego; FREITAS, Ilce M. D. P. de; SANTOS, Denise V. de C. Pólos múltiplos geradores de viagens (PMGV). **Transportes**, v. 18, n. 1, p. 114–122, 2010. DOI: <https://doi.org/10.14295/transportes.v18i1.389>.

GONÇALVES, Fabio. Os Impactos Dos Grandes Empreendimentos Na Mobilidade Urbana : Os Polos Geradores De Viagens. **Revista UFG**, v. 12, p. 28–34, 2012.

GRANDO, Lenise. **A interferência dos Pólos Geradores de Viagens no sistema viário: análise e contribuição metodológica para shopping centers**. 1986. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Programa de Engenharia de Transportes, COPEE/Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 1986.

GRIGOLON, Anna B.; SILVA, Antônio N. R. Impactos dos padrões de ocupação do solo no entorno de pólos geradores de viagens. *In*: **XIX ANPET Congresso de Ensino e Pesquisa em Transportes**, p. 617–628, 2005.

INGUAGGIATO, Felipe. F.; STANGANINI, Fabio N.; MELANDA, Edson A. O Estudo de Impacto de Vizinhança como ferramenta de Gestão Urbana em Municípios Paulistas de Médio Porte (100 mil a 400 mil habitantes). *Urbe*, v. 13, p. 1–15, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.013.E20200059>.

KNEIB, E. C.; TACO, P. W. G.; SILVA, P. C. M. da. Identificação e avaliação de impactos na mobilidade: análise aplicada a pólos geradores de viagens. *In: PLURIS – CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE PLANEAMENTO URBANO, REGIONAL E SUSTENTÁVEL*, 2006

ABREU, Emanoele L.; PERES, Renata B. Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV): Regulação, avanços e desafios em cidades médias de São Paulo. *In: III Simpósio Nacional de Gestão e Engenharia Urbana [Singeurb 2021]*, v. 3, n. 04, p. 226–233, 2021. DOI: <https://doi.org/10.46421/singeurb.v3i00.1074>.

MARQUES, J. da S. **Estudo de impacto de vizinhança: uma análise crítica feita por meio dos relatórios de impacto de vizinhança apresentados no DF**. Brasília: Universidade de Brasília, 2011.

PERES, Renata B.; CASSIANO, Andréia M. O Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) nas regiões sul e sudeste do Brasil. *Urbe*, v. 11, p. 1–15, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20180128>.

PORTIS, Gabriela T.; SANTOS, Alex M. dos; NUNES, Fabrizia G. Análise espaço temporal da alteração do uso do solo sob influência de um polo gerador de viagens em Goiânia, GO, Brasil. *Ambiente Construído*, v. 20, n. 3, p. 513–525, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1678-86212020000300442>.

RAMIREZ, S.R.; PORTUGAL, L.S. Uma análise gráfica dos modelos de geração de viagens para hospitais brasileiros. *Peer Review*, v. 5, n. 7, p. 149-168, 2023. DOI: 10.53660/373.prw912.

REDE IBERO-AMERICANA DE ESTUDOS EM POLOS GERADORES DE VIAGENS (REDE PGM) - PET/COPPE/UFRJ. **PGV**. Disponível em: <http://redpgv.coppe.ufrj.br>. Acesso em: 02 nov. 2024.

SILVA, Leandro R. **Metodologia de delimitação da Área de Influência dos Pólos Geradores de Viagens para estudos de Geração de Viagens – Um estudo de caso nos supermercados e hipermercados**. 2006. Dissertação de Mestrado em Transportes. Universidade de Brasília, DF, 2006.