

ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA

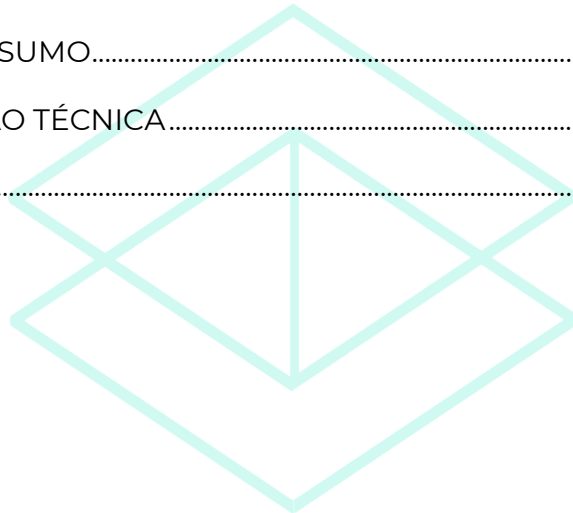
PREMIER BUILD GESTÃO DE IMÓVEIS SPE LTDA.
Avenida Santos Dumont, 234 – Jardim Boa Vista
Londrina – Paraná
2024

SUMÁRIO

1	INFORMAÇÕES GERAIS.....	5
1.1	IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO.....	5
1.2	IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELA OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	5
1.3	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONTRATADA	5
1.4	IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA	6
2	APRESENTAÇÃO	7
2.1	OBJETIVO.....	7
3	IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA.....	8
3.1	LOCALIZAÇÃO	8
3.2	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	12
3.2.1	Histórico do empreendimento.....	12
3.2.2	Nova unidade da instituição de ensino	12
3.2.3	Valor de investimento previsto	13
3.2.4	Dimensões de projeto.....	13
3.3	DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA DO EMPREENDIMENTO.....	14
3.3.1	Área Diretamente Afetada – ADA.....	14
3.3.2	Área de Influência Direta – AID	14
3.3.3	Área de Influência Indireta – All.....	15
3.3.4	Localização do Município de Londrina e Área de Estudo	15
3.3.5	Pedologia.....	17
3.3.6	Hidrogeologia.....	18
3.3.7	Corpos Hídricos.....	19
3.3.8	Caracterização Climática	21
4	IMPACTOS DO EMPREENDIMENTO SOBRE A ÁREA DE VIZINHANÇA	22
4.1	IMPACTOS AO MEIO FÍSICO	23

4.1.1	Uso da água.....	23
4.1.2	Corpos hídricos.....	23
4.1.3	Permeabilidade do solo.....	25
4.1.4	Característica do solo no terreno.....	28
4.1.5	Resíduos Sólidos.....	28
4.1.6	Poluição sonora.....	29
4.1.7	Ventilação e iluminação natural.....	34
4.1.8	Vibração.....	34
4.1.9	Periculosidade.....	35
4.2	IMPACTOS SOBRE O MEIO BIOLÓGICO.....	36
4.2.1	Flora.....	36
4.2.2	Fauna.....	39
4.3	IMPACTOS NO MEIO ANTRÓPICO.....	39
4.3.1	Adensamento Populacional.....	39
4.3.2	Uso e Ocupação do Solo.....	42
4.3.3	Valorização Imobiliária.....	46
4.3.4	Impacto socioeconômico na população residente e atuante no entorno.....	47
4.3.5	Geração de empregos.....	47
4.4	IMPACTOS NA INFRAESTRUTURA URBANA.....	47
4.4.1	Equipamentos Urbanos.....	47
4.4.2	Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.....	48
4.4.3	Fornecimento de Energia Elétrica.....	48
4.4.4	Rede de Telefonia e Telecomunicações.....	49
4.4.5	Equipamentos Comunitários.....	49
4.4.6	Áreas de Interesse Histórico, Cultural, Paisagístico e Ambiental.....	53
4.4.7	Paisagem Urbana.....	53
4.5	IMPACTOS SOBRE O SISTEMA VIÁRIO.....	55

4.5.1	Sistema Viário, Circulação e Trânsito.....	55
4.5.2	Estimativa de Geração de Viagens e Demanda de Tráfego	57
4.5.3	Transporte Coletivo.....	74
4.5.4	Demonstrativo de Dimensionamento e Distribuição de Vagas do Estacionamento.....	77
4.5.5	Memorial de Cálculo de Estacionamento	78
5	PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS.....	82
5.1	MEIO FÍSICO.....	82
5.2	MEIO BIOLÓGICO	84
5.3	INFRAESTRUTURA.....	85
5.4	MEIO SOCIOECONÔMICO.....	87
5.5	TABELA RESUMO.....	88
6	CONCLUSÃO TÉCNICA.....	91
ANEXOS	93



1 INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

Razão Social: PREMIER BUILD GESTÃO DE IMÓVEIS SPE LTDA.
Nome fantasia: PREMIER BUILD GESTÃO DE IMÓVEIS SPE LTDA.
Endereço: Avenida Santos Dumont, 234 – Jardim Boa Vista
Localização: Lote 4/4ª-REM/5/9-REM, Quadra 7
Zoneamento: Zona Comercial 2 (ZC-2)
CNPJ: 52.673.774/0001-87
Inscrição imobiliária: 02040022302460001
Município: Londrina – PR
CEP: 86.039-090

1.2 IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELA OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Razão Social: ESCOLA ÉTICA S/S LTDA.
Nome fantasia: ESCOLA ÉTICA
Endereço: Avenida Santos Dumont, 234 – Jardim Boa Vista
CNPJ: 02.312.757/0001-46

1.3 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONTRATADA

Razão Social: Adenge Engenharia LTDA
Nome fantasia: Adenge Engenharia Diagnóstica
CNPJ: 40.860.775/0001-51
Endereço: Rua João Gaion, 115 – Jardim Pioneiros – Londrina/PR
Telefone: (43) 99126-3065
E-mail: contato@adenge.eng.br
Site: www.adenge.eng.br
Responsável Técnico: Engº Vitor Hugo Astun Dionisio

1.4 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA

Coordenador do EIV:

Vitor Hugo Astun Dionisio

Formação: Engenheiro Civil e Ambiental

CREA-PR: 167618-D

Equipe Técnica:

Lorena Mizue Kihara

Formação: Engenheira Civil

CREA-PR: 214621-D

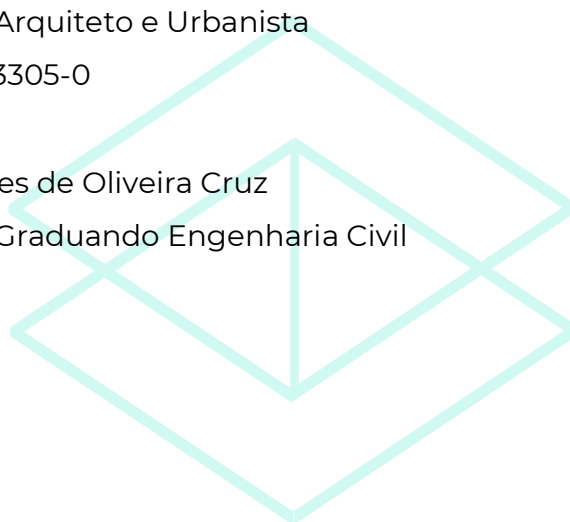
Renan Luiz Vicente Gonçalves

Formação: Arquiteto e Urbanista

CAU nº A123305-0

Vinícius Alves de Oliveira Cruz

Formação: Graduando Engenharia Civil



2 APRESENTAÇÃO

O presente Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV, foi elaborado a fim de verificar os aspectos da implantação do empreendimento Escola Ética sob responsabilidade da PREMIER BUILD GESTÃO DE IMÓVEIS SPE LTDA., que impactam na qualidade de vida da população residente ou usuária da área de implantação e seu entorno, com localização na Avenida Santos Dumont, 234 – Jardim Boa Vista, no município de Londrina – PR.

A execução do empreendimento é de responsabilidade da PREMIER BUILD GESTÃO DE IMÓVEIS SPE LTDA., porém com contrato estabelecido nos moldes *Built to suit* com a ESCOLA ÉTICA S/S LTDA. Isso significa que o imóvel já está sendo construído para uma instituição de ensino com contrato de locação já pré-estabelecido, por isso a necessidade da elaboração do EIV em nome da responsável pelo empreendimento.

O Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) deve contemplar os aspectos positivos e negativos do empreendimento sobre a qualidade de vida da população residente ou usuária da área em questão e seu entorno, devendo incluir a análise e proposição de solução, conforme o Art. 37º da Lei Federal nº 10.257/2001 (Estatuto da Cidade), complementado pela Lei Municipal nº 13.339/2022 (Plano Diretor do Município de Londrina - PDML).

Desta forma, as edificações caracterizadas como escola deverão apresentar o EIV e a Adenge Engenharia Diagnóstica foi contratada para a elaboração do referido Estudo, com vistas ao atendimento as legislações municipais e federais pertinentes.

Os levantamentos e análises realizados para a elaboração do presente documento tiveram como objetivo a investigação dos aspectos relevantes quanto ao zoneamento na região, no que concerne aos impactos socioambientais e urbanísticos decorrentes da futura operação do empreendimento.

2.1 OBJETIVO

Este estudo tem como objetivo averiguar os possíveis conflitos de uso e ocupação do solo, além de recomendar possibilidades de mitigação de pontos negativos decorrentes da implementação do empreendimento sobre a população diretamente impactada.

3 IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA

3.1 LOCALIZAÇÃO

A obra para implantação do empreendimento localiza-se na Avenida Santos Dumont, 234 (área hachurada em vermelho), na região Leste 2 do Município de Londrina – PR, conforme mostra a Figura 1. As coordenadas geográficas do local são: Lat 7421365.50 S / Long 484664.95 E.



FIGURA 1: LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Fonte: adaptado de Google Earth (2024)

O empreendimento está estrategicamente localizado em uma área de destaque na região, atualmente identificada como o maior vazio urbano circundante. Assim, sua implantação não apenas atende à função social da propriedade, mas também preenche uma lacuna necessária na região, ocupando um lote que anteriormente não cumpria adequadamente essa função.

É importante ressaltar que o entorno do empreendimento já está densamente urbanizado, o que torna a sua implantação congruente com o ambiente local. Dessa forma, o projeto se alinha harmoniosamente com a vizinhança existente na região em análise.



FIGURA 2 VISTA FRONTAL DO LOCAL DO EMPREENDIMENTO.



FIGURA 3 VISTA LATERAL ESQUERDA DO LOCAL DO EMPREENDIMENTO.



FIGURA 4 VISTA LATERAL DIREITA DO LOCAL DO EMPREENDIMENTO.



FIGURA 5 VISTA DO CALÇAMENTO EM FRENTE AO LOCAL DO EMPREENDIMENTO.



FIGURA 6 VISTA DA AVENIDA SANTOS DUMONT (VIA DE ACESSO AO EMPREENDIMENTO) SENTIDO AVENIDA JUSCELINO KUBITSCHKEK.



FIGURA 7 VISTA DA AVENIDA SANTOS DUMONT (VIA DE ACESSO AO EMPREENDIMENTO) SENTIDO RUA GOIÁS (CENTRO).

3.2 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.2.1 Histórico do empreendimento

O Colégio Ética foi fundado no dia 08 de janeiro de 1998, inicialmente atendendo apenas a educação infantil. Desde o início, a instituição teve como filosofia a formação de cidadãos conscientes e preparados para o futuro. Com uma abordagem pedagógica voltada para o desenvolvimento integral das crianças, o colégio conquistou a confiança das famílias e começou a expandir suas atividades.

Ao longo dos anos, o Colégio Ética cresceu e se adaptou às necessidades da comunidade, ampliando seu atendimento para incluir todas as etapas da educação básica. Hoje, atendem crianças de 02 a 17 anos, oferecendo um ambiente educativo que vai do ensino infantil ao ensino médio.

O Colégio Ética acredita que a educação é a chave para um futuro melhor e permanece comprometido em formar cidadãos críticos, éticos e preparados para os desafios do mundo. A trajetória é marcada por dedicação e amor à educação, sempre buscando o melhor para nossos alunos e suas famílias.

3.2.2 Nova unidade da instituição de ensino

O empreendimento em questão contará com atividades de educação fundamental e ensino médio.

A Escola Ética S/S LTDA. possuirá área construída de 3.690,33 m², distribuída num terreno de 2.031,20 m². A estimativa do empreendimento é acomodar, aproximadamente, 493 alunos do Ensino Fundamental e 476 alunos do Ensino Médio, divididos em dois períodos, contando com 30 salas de aula e 37 funcionários diretos. Os demais ambientes contam com espaço para recepção, secretaria, coordenação, laboratório, biblioteca, direção, pátio, espaço reservado para professores, além de ampla área de lazer, abrangendo quadra poliesportiva, garagem rotativa para embarque e desembarque, além de ampla área externa com acesso pela Av. Santos Dumont.

O horário de funcionamento previsto é das 07h30min às 18h30min, sendo os horários de maior fluxo de veículos os intervalos entre 07h15min –

07h45min, 12h00min – 13h15min e 17h30min – 18h00min, tomando como referência a média de 30 segundos por criança no embarque e desembarque, considerando a utilização do amplo espaço destinado exclusivamente a esta atividade.

3.2.3 Valor de investimento previsto

Para instalação do empreendimento educacional é previsto um valor total de investimento de aproximadamente R\$ 13.500.000,00 (treze milhões e quinhentos mil reais).

A seguir são apresentadas as dimensões do projeto aprovado na prefeitura e em fase de execução.

3.2.4 Dimensões de projeto

O empreendimento em questão encontra-se em fase de execução com o projeto devidamente aprovado na Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação, com as seguintes áreas constituídas:

QUADRO DE ÁREAS:	
TERRENO	2.031,20 m²
PAV.INFERIOR (CANTINA)	506,08 m²
PAV. TÉRREO	922,58 m²
MEZANINO	572,61 m²
1º PAV.	922,58 m²
SUB. TOTAL	2.923,85 m²
PAV.INFERIOR (ESTACIONAMENTO)	766,50 m²
TOTAL A CONSTRUIR	3.690,33 m²
2º PAV. (DESCOBERTO, PVT. LIVRE LAZER COMUM)	922,58 m²
ÁREA PERMEÁVEL (NATURAL)	27%.....546,11 m²

FIGURA 8 QUADRO DE ÁREAS DO PROJETO APROVADO.

3.3 DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA DO EMPREENDIMENTO

3.3.1 Área Diretamente Afetada – ADA

A área diretamente afetada ou de intervenção é a área que receberá a instalação do empreendimento de ensino. A área total do empreendimento corresponde à um terreno com 2.031,20 m², conforme quadro de áreas da Figura 8. A área supracitada sofrerá intervenções diretas das atividades inerentes ao empreendimento, tais como: terraplenagem, canteiro de obras e movimentação de máquinas e funcionários.

3.3.2 Área de Influência Direta – AID

A Área de Influência Direta é composta predominantemente por zonas comerciais, devido à proximidade com a área central do município. No entanto, apresenta também bairros residenciais, com diversos tipos de estabelecimentos. Dentre os principais estabelecimentos identificados, estão o Instituto de Educação Estadual de Londrina (IEEL), Viação Garcia e Brasil Sul, Copel, Cooperativa Integrada, Residencial Boulevard Village, Residencial Jardim de Ester, Super Muffato, além de igrejas, farmácias, academias, bares e restaurantes.

Conforme representado na Figura 3, os limites da Área de Influência Direta e Indireta do empreendimento seguiu o recomendado pelo Termo de Referência SEI/PML – 12582134 do IPPUL. No Termo de Referência, é definido como “a caracterização da área de vizinhança corresponde à análise da área do entorno do empreendimento que sofre influência direta e indireta tanto na fase de implantação (obra) quanto da sua operação. Para isso devem ser delimitadas as áreas de influência direta (AID) e de influência indireta (AII) do empreendimento, de modo a permitir o diagnóstico da área de influência do projeto em relação aos meios físico, biótico e antrópico, conforme os fatores de impacto identificados.”

A cidade de Londrina possui população de 558.439 habitantes, conforme estimativa do IBGE (2017) e área total de 1.652,569 km² (ITCG, 2010). A densidade populacional do município corresponde a 337,82 hab./km², sua altitude média é de 610m e a posição geográfica corresponde a Latitude 23° 18' 36"S e Longitude 51° 09' 46"W.

Londrina faz limite com os municípios de Marilândia do Sul, Apucarana, Arapongas, Assaí, Cambé, Ibiporã, São Jerônimo da Serra, Sertanópolis e Tamarana. O acesso ao Município acontece principalmente pela BR-369 e PR-445. A distância de Londrina até o centro da capital é de 381 km.



FIGURA 10 LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE LONDRINA, COM DESTAQUE PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO.
FONTE: ADAPTADO DE IBGE (2022) (ACESSO EM 08/03/2024)

3.3.5 Pedologia

A nomenclatura utilizada para classificar os solos e as unidades pedológicas existentes em Londrina foram caracterizadas de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999) (Figura 11).

Nota-se que o município em estudo apresenta seis grupos de solos: Gleissolos Háplicos; Latossolos Vermelhos distroféricos; Latossolos Vermelhos eutroféricos; Neossolos Litólicos eutróficos; Nitossolos Vermelhos eutroféricos e Nitossolos Vermelhos distroféricos.

Afloram nessa região os arenitos do Grupo Caiuá assentados sobre os basaltos da Formação Serra Geral. As rochas variam de arenitos finos a muito finos, quartzosos e com alta porosidade primária. A alteração do Arenito Caiuá permite a agregação dos solos Argissolo Vermelho, Latossolo Vermelho e Nitossolo Vermelho, de textura média e arenosa, predominando em Londrina, o Latossolo Vermelho e o Nitossolo Vermelho.

O Latossolo Vermelho abrange grande parte do município e apresenta altos teores de óxidos de ferro, por isso sua cor avermelhada. Ocorrem, normalmente, em relevo plano e suave ondulado, o que propicia a mecanização agrícola. São solos profundos e porosos, apresentando condições adequadas para um bom desenvolvimento radicular em profundidade, principalmente se forem eutróficos (de fertilidade alta). Os latossolos são solos com avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo.

O Nitossolo Vermelho são solos derivados de rochas basálticas e ultrabásicas, apresentando horizontes com pouca diferenciação, sendo mais conhecido como “Terra Roxa Estruturada”. Este tipo de solo também apresenta como característica as cores vermelhas e vermelho-escuras, argilosos e muito argilosos, estrutura em blocos fortemente desenvolvidos e tem como característica um alto risco de erosão, devido à presença de relevos acidentados. Quando Eutroféricos apresentam alta fertilidade e altos teores de ferro.

O Neossolo Litólico corresponde aos solos formados por materiais minerais, ou por materiais orgânicos pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogênicos. Essa resistência pode ser

decorrente das próprias características inerente a origem do material, composição química mineralógica ou por condições climáticas que podem impedir ou limitar a evolução dos solos.

Na região do empreendimento, o solo predominante é o Nitossolo Vermelho, conhecido como Terra Roxa Estruturada.

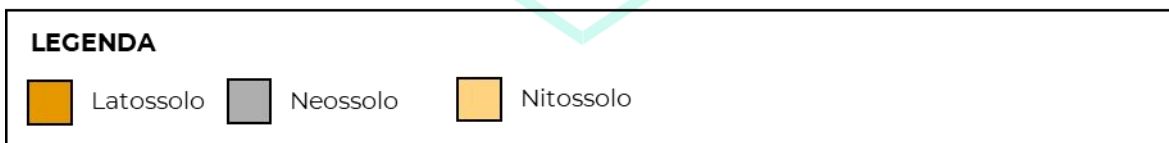
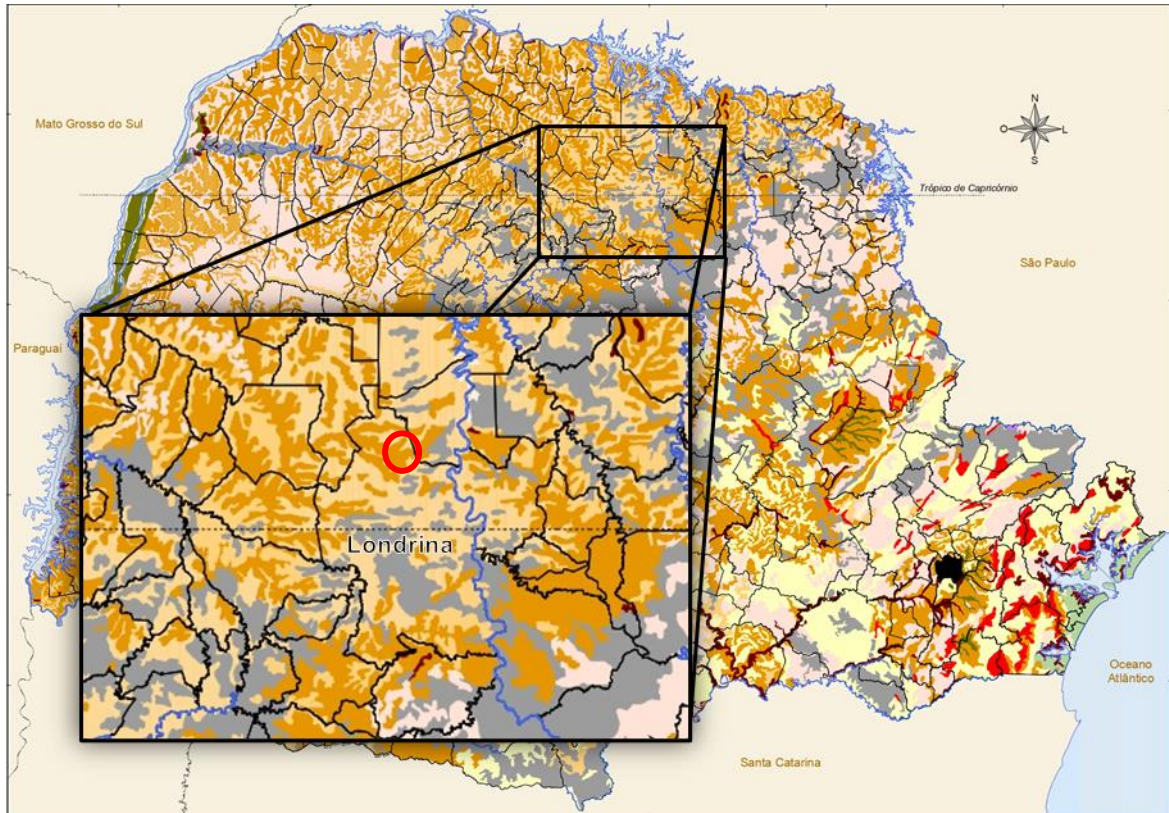


FIGURA 11 CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS E UNIDADES PEDOLÓGICAS DO MUNICÍPIO DE LONDRINA, COM DESTAQUE PARA A REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. FONTE: ADAPTADO DE IAT (2008) (ACESSO EM 08/03/2024).

3.3.6 Hidrogeologia

Em função das características geomorfológicas e hidrogeológicas, a unidade aquífera Serra Geral pode ser subdividida em Serra Geral Norte e Serra Geral Sul. A unidade Serra Geral Norte, nas áreas onde ocorrem as demais bacias do Terceiro Planalto, incluindo as bacias dos rios Ivaí, Itararé, Piquiri, Paraná 3, Pirapó, Tibagi, Cinzas e Paranapanema 1, 2 e 3 (MINEROPAR, 2001).

O limite municipal de Londrina abrange o aquífero Serra Geral Norte. De acordo com o Instituto das Águas do Paraná (2010) a unidade Serra Geral Norte compreende litologias do Grupo São Bento, abrangendo uma área de aproximadamente 61.095,33 km².

Dentro da Formação Serra Geral descrita acima, nota-se que é constituída por fraturas e falhas, no qual propiciam acúmulo de águas subterrâneas nesta unidade, designada como Aquífero Serra Geral.

A infiltração e percolação das águas pluviais, através de uma camada de solo ou rocha alterada poluída, provocam a migração de uma série de compostos químicos orgânicos e inorgânicos. Isso ocorre através da zona não saturada, podendo alguns desses compostos atingirem a zona saturada e, portanto, poluir ou contaminar o aquífero. Sendo assim, a adoção de medidas preventivas no processo industrial se faz necessária, de modo que os possíveis passivos ambientais gerados não causem a contaminação da área e, conseqüentemente, das águas subterrâneas nas adjacências de sua localização.

Os fluxos das águas subterrâneas tornam-se fonte de contaminação, transportando os poluentes através de correntes advectivas ao longo de seu deslocamento, e assim, gera uma “pluma” poluente. Dependendo das condições de formação das camadas, estas podem ter maior ou menor permeabilidade ou porosidade, afetando a forma e a velocidade com que uma nuvem poluente pode se deslocar.

A favorabilidade hidrogeológica no município de Londrina apresenta produtividade, segundo a CPRM, “Moderada” (13.023,01 ha), na qual o fornecimento de água é utilizado para abastecimentos local, em pequenas comunidades e irrigação em áreas restritas.

3.3.7 Corpos Hídricos

A rede de drenagem é extremamente importante para caracterização e manejo das bacias hidrográficas, determinando suas características de escoamento superficial e o potencial de produção e transporte de sedimentos. Observa-se que estas propriedades hidrológicas são de grande importância para o manejo da bacia, especialmente no contexto ambiental e são diretamente influenciadas pelas características da rede de drenagem.

A cobertura vegetal e classe de solos são fundamentais para caracterização do ambiente e controlam a dinâmica da água dentro da bacia hidrográfica. Cada cobertura vegetal exerce uma influência diferente no tocante às características de evapotranspiração e de retenção da precipitação. Da mesma forma, os tipos de solo, que além do aspecto evaporativo, interferem decisivamente nos processos de infiltração de água e, por consequência direta, nas características do escoamento superficial e transporte de sedimentos.

A Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi possui área total de 24.937,4 Km² (SEMA-2007), correspondendo cerca de 13% da área do estado, com uma população de 1.493.876 habitantes. Nota-se que município de Londrina tem sua extensão territorial na Bacia Hidrográfica do Tibagi, que tem sua nascente localizada no município de Arapongas, nas proximidades da área urbana e segue na direção leste até sua foz, no município de Londrina (Figura 12).

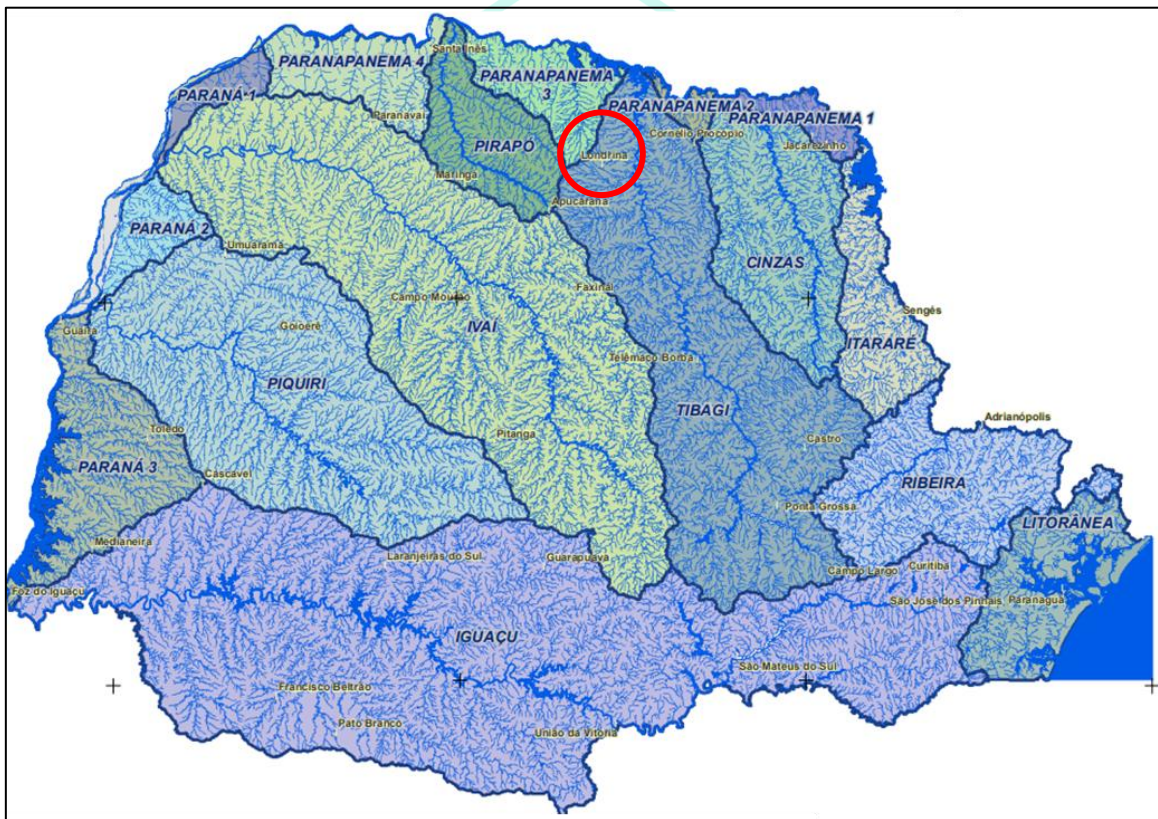


FIGURA 12 CORPOS HÍDRICOS DO ESTADO DO PARANÁ, COM DESTAQUE PARA O MUNICÍPIO DE LONDRINA, REGIÃO DO EMPREENDIMENTO. FONTE: ADAPTADO ATIG/SUDERHSA (2007) (ACESSO EM 08/03/2024)

3.3.8 Caracterização Climática

O clima da microrregião de Londrina é temperado, variando, conforme a classificação de Köppen em: Cfa, Cfb, Cwa, Cwa/Cfa. O clima predominante do município de Londrina é o tipo Cfa – clima subtropical úmido, com chuvas em todas as estações, podendo ocorrer secas no período de inverno.

A temperatura média do mês mais quente é, geralmente, superior a 25,5° C e a do mês mais frio, inferior a 16,4°C. O estudo do mapa abaixo representa a série histórica de 1971 a 1996 das temperaturas médias de Londrina, com atitude de 585 metros.

O gráfico da Figura 13 ilustra a distribuição do total anual de chuvas no município de Londrina. A precipitação mínima no município gira em torno de 50 milímetros e a máxima em torno de 223 milímetros, segundo Iapar (2003), a precipitação média é de 136 mm. Pode-se destacar que os meses mais chuvosos são os meses de janeiro a junho e de setembro a dezembro.

A região de estudo possui verões quentes, geadas pouco frequentes, concentração de chuvas durante os meses mais quentes e não possui estação seca definida (a deficiência de chuvas dificilmente ultrapassa um mês de duração).

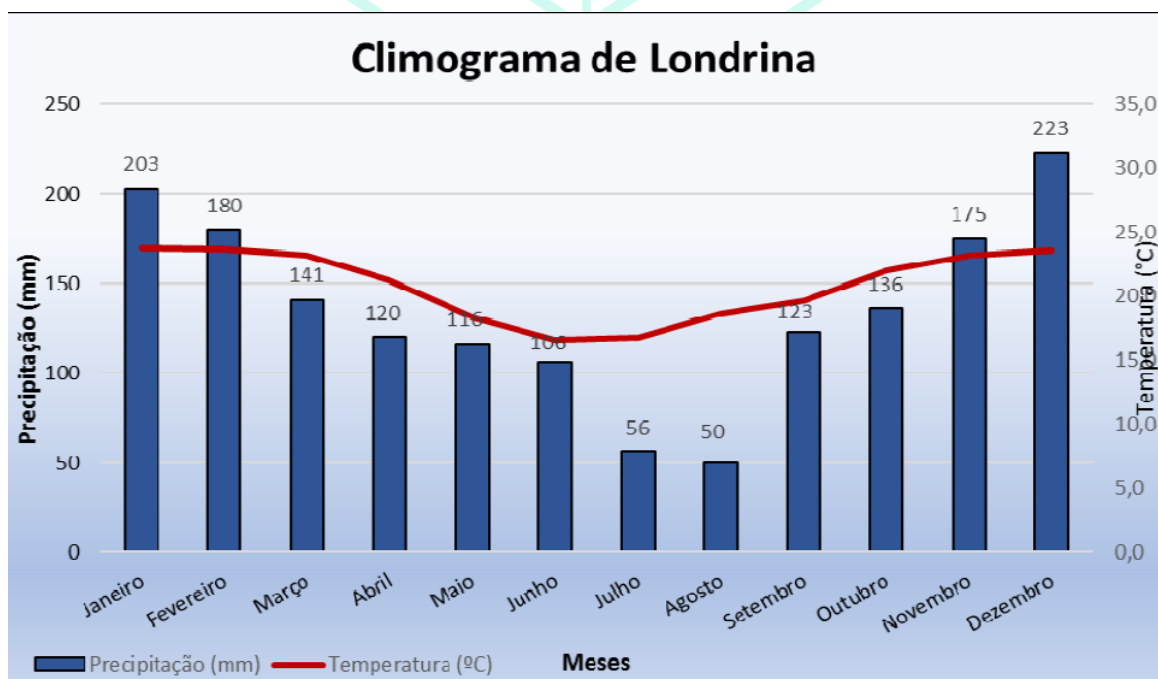


FIGURA 13 CLIMOGRAMA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA. FONTE: IAPAR (2003).

4 IMPACTOS DO EMPREENDIMENTO SOBRE A ÁREA DE VIZINHANÇA

Todo empreendimento quando deseja se instalar em uma área, seja ocupando uma área não construída (construção de novas edificações), ou ocupando uma área já existente e consolidada, acaba gerando impactos, na implantação e na operação do empreendimento. No caso do empreendimento em questão, trata-se de uma área já consolidada comercialmente, com diversos empreendimentos comerciais na testada da Avenida Santos Dumont, o que minimiza o impacto sobre a vizinhança em relação a áreas não consolidadas comercialmente para a operação de um empreendimento de ensino.

De acordo com o Art. 116 da Lei N° 13.339, de 07 de janeiro de 2022, “o EIV deverá contemplar os aspectos positivos e negativos do empreendimento sobre a qualidade de vida da população residente ou usuária da área em questão e seu entorno, de forma a promover o controle desta qualidade, devendo incluir, no que couber, a análise e proposição de solução para as seguintes questões:

- I - adensamento populacional;
- II - uso e ocupação do solo;
- III - valorização imobiliária;
- IV - interesse histórico, cultural, paisagístico e ambiental;
- V - equipamentos urbanos, incluindo aumento do consumo de água e energia elétrica, geração de líquidos e efluentes de drenagem de águas pluviais;
- VI - equipamentos comunitários, como os de saúde e educação;
- VII - sistema de circulação e transportes, incluindo, entre outros, tráfego gerado, acessibilidade, estacionamento, carga e descarga, embarque e desembarque;
- VIII - poluição ambiental e poluição urbana, incluindo as formas de poluição sonora, atmosférica e hídrica;
- IX - vibração e trepidação;
- X - periculosidade, insalubridade e incomodidade;
- XI - geração de resíduos sólidos;
- XII - riscos ambientais e pressões à biodiversidade; e

XIII - impacto socioeconômico na população residente ou atuante no entorno.”

4.1 IMPACTOS AO MEIO FÍSICO

4.1.1 Uso da água

O empreendimento é servido por rede de abastecimento público, fornecida pela SANEPAR (companhia de Saneamento do Paraná), sendo a água utilizada para fins de uso humano e do empreendimento (consumo por parte de funcionários, alunos e visitantes e uso na limpeza).

Como medida de ação ambiental, considera-se a implantação de sistema de captação de águas pluviais para reaproveitamento nas atividades de limpeza do empreendimento.

4.1.2 Corpos hídricos

Os corpos hídricos são abundantes no município de Londrina, conforme caracterizado do Item 3.3.7, sendo que os principais localizados nas proximidades do empreendimento são o Córrego das Pombas (distante em aproximadamente 200m do empreendimento) pertencente a Bacia do Ribeirão Cambé e o Córrego do Barreiro, que deságua no Ribeirão do Limoeiro.

O Córrego das Pombas não é um manancial de captação de água do Sistema de Abastecimento da SANEPAR, sendo este sistema abastecido por pontos de captação localizados no Ribeirão Cafezal (zona sul do município) e no Rio Tibagi.

No que diz respeito à poluição hídrica, o empreendimento não será uma fonte de contaminação. Os resíduos sólidos serão adequadamente destinados durante as fases de implantação e operação, com supervisão e registro controlado pelo próprio empreendimento, impedindo assim que os resíduos sejam transportados para os corpos d'água. Além disso, o empreendimento não produzirá efluentes industriais, apenas efluentes domésticos como resultado de suas atividades.

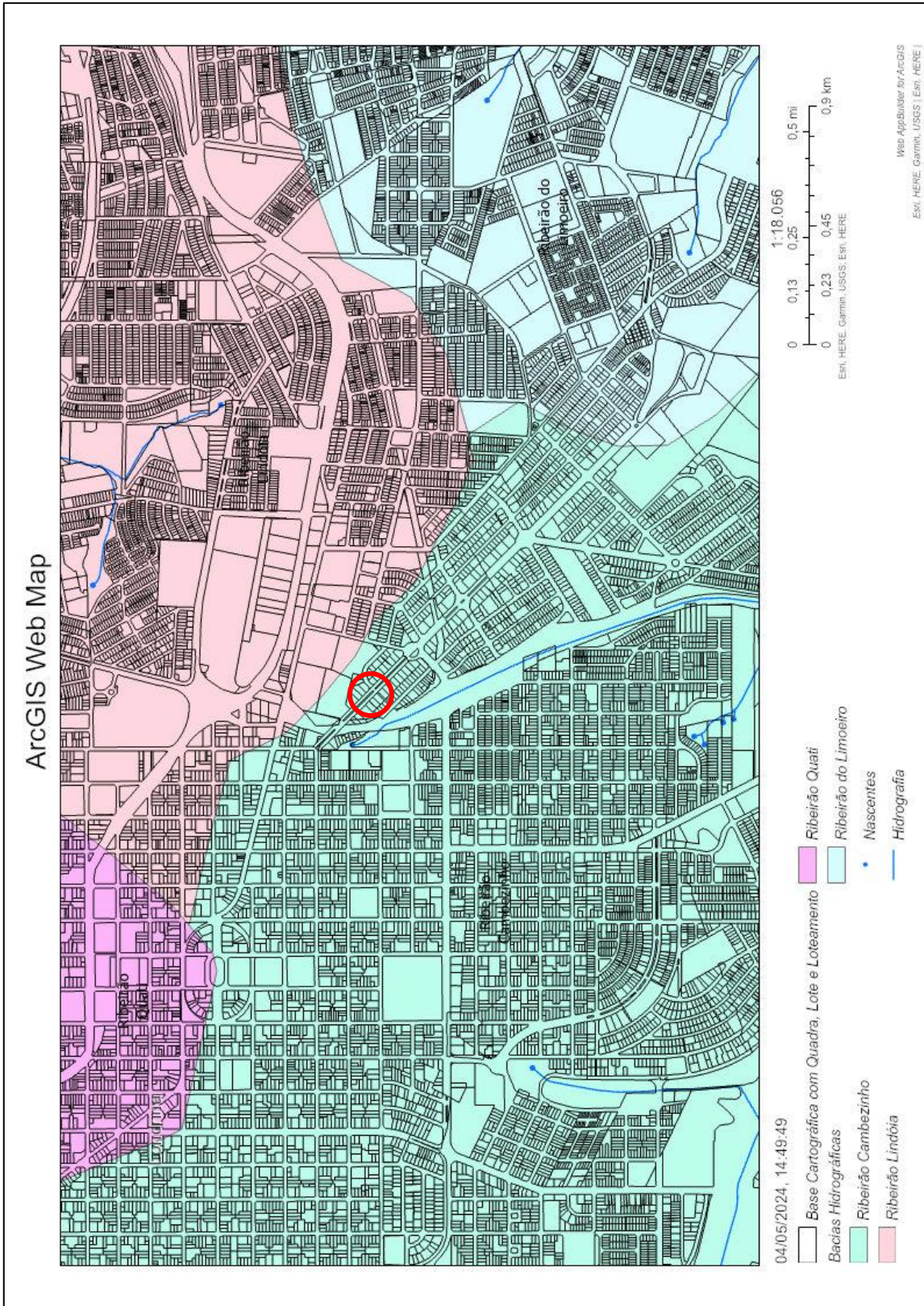


FIGURA 14 LOCALIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS E CORPOS HÍDRICOS EM RELAÇÃO AO EMPREENDIMENTO DESTACADO EM VERMELHO. FONTE: SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA DE LONDRINA (SIGLON). ACESSO EM 04/05/2024.

4.1.3 Permeabilidade do solo

A permeabilidade do solo é um aspecto fundamental no planejamento de empreendimentos urbanos, pois se refere à capacidade do terreno de permitir a infiltração da água da chuva, evitando o acúmulo e contribuindo para o controle da drenagem. A manutenção de áreas permeáveis é importante para prevenir enchentes, favorecer a recarga dos lençóis freáticos e garantir a sustentabilidade ambiental. A gestão adequada da permeabilidade também ajuda a reduzir os impactos negativos no entorno e a melhorar a qualidade do ambiente urbano.

De acordo com o projeto aprovado, o terreno, após a conclusão do empreendimento, apresentará uma área de 546,11 m² destinada à permeabilidade, o que corresponde a 27% da área total do empreendimento, valor este que está acima da área mínima exigida de 20%, conforme ilustrado no croqui a seguir:

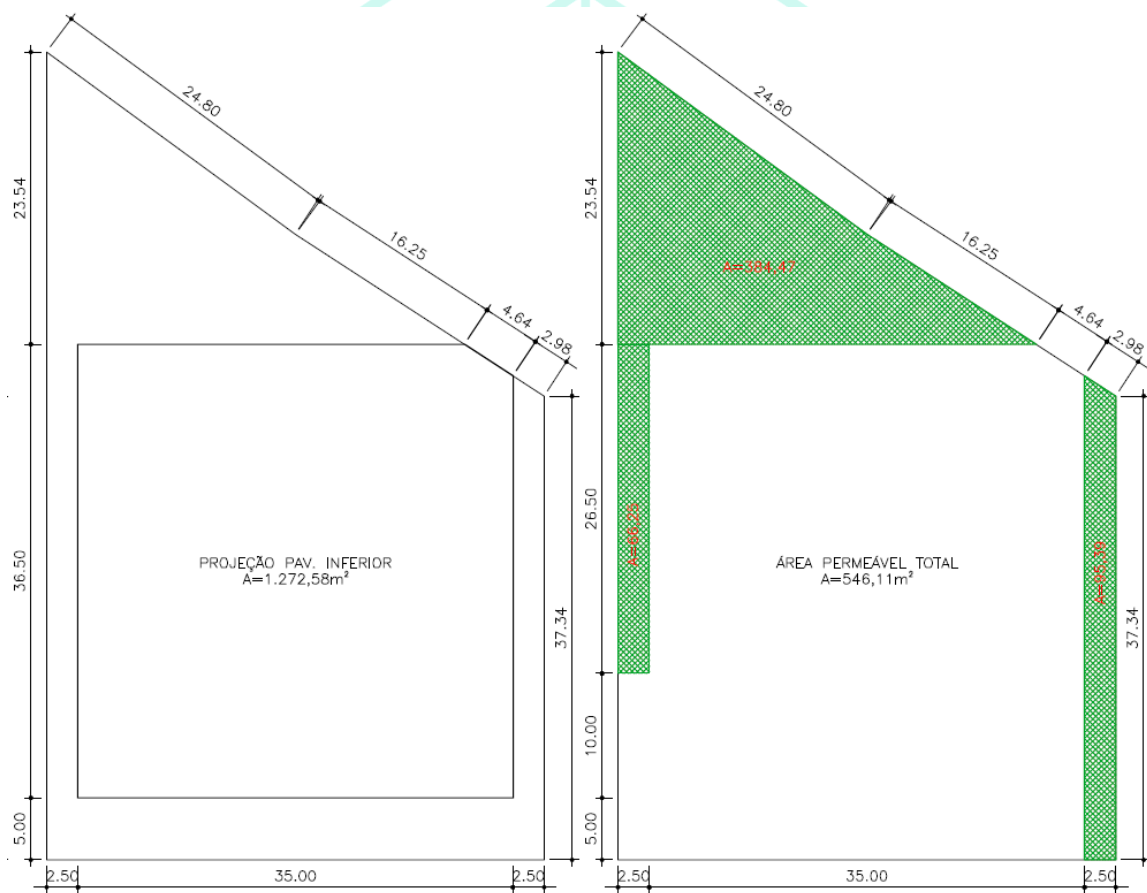


FIGURA 15 CROQUI DA PROJEÇÃO DO PAVIMENTO INFERIOR E DA ÁREA PERMEÁVEL

Para fins de projeto, foi realizado ensaio de infiltração de solo na área, conforme demonstrado a seguir.

➤ METODOLOGIA ADOTADA

Nos dias 01 e 02 de Agosto de 2024, com o tempo bom, foi realizado um ensaio em conformidade com a norma NBR 13.969/1997 e, NBR 7.229/1993, para determinar o coeficiente de infiltração (litros/m².dia).

Foi adotada cova prismática de secção 30x30x35 cm de profundidade. As áreas laterais e os fundos desta cova foram raspados para que se tornasse áspera, todos os materiais excedentes soltos foram retirados, foi lançado um lastro de 5,00cm de brita "1" para funcionar como berço para colmatação das frações finas presentes na decantação do solo.

➤ PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO E MONITORAMENTO DAS COVAS

a) No primeiro dia de cova foi mantida de modo ininterrupto cheia com água durante um período de 4 horas;

b) No dia seguinte, a cova foi cheia novamente em sua totalidade e, monitorada de maneira que a água infiltrasse totalmente. Logo a seguir, a cova foi preenchida até a cota de 15,0cm, onde foi cronometrado o tempo de infiltração, ou seja, o período de tempo necessário para o rebaixamento do nível d'água em 1,0cm, isto é, de 15,0cm até 14,0cm. O tempo de infiltração de 1,0cm nesta cova prismática, foi superior a 3,0 minutos, portanto não foi necessário refazer as medições.

Tempo cronometrado do rebaixamento das cotas: 15,0cm para 14,0cm, na cova prismática:

a) Cova 1 = 4' 58" (quatro minutos e cinquenta e oito segundos)

➤ TABELAS

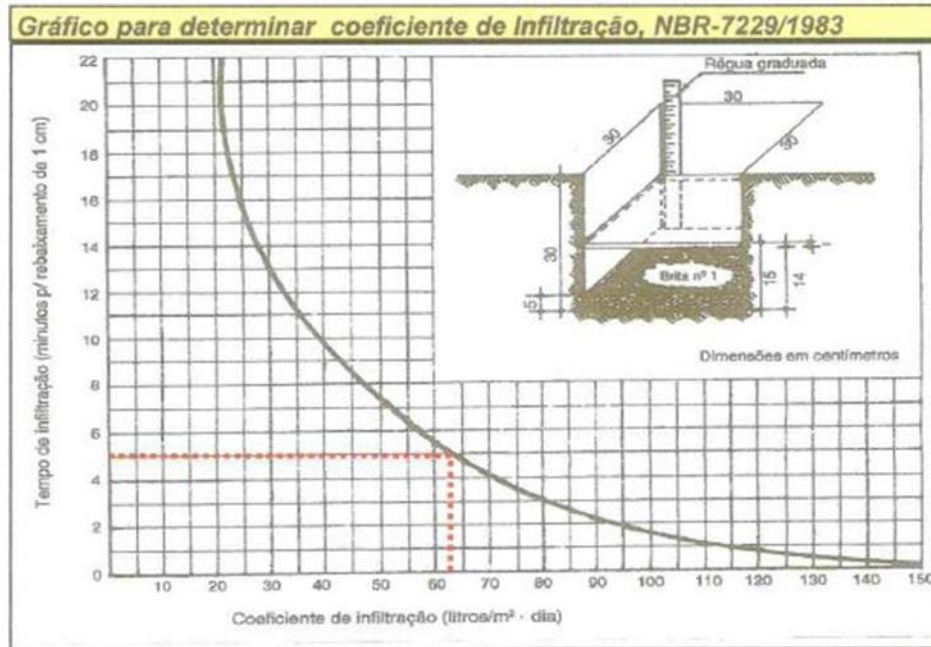


Tabela de possíveis faixa de variação do coeficiente de Infiltração, NBR-7229/1983

Faixa	Constituição provável dos solos	Coeficiente de infiltração L/m ² x dia
1	Rochas, argilas compactas de cor branca cinza ou preta, variando a rochas alteradas e argilas medianamente compactas de cor avermelhada	menor que 20
2	Argilas de cor amarela, vermelha ou marrom medianamente compacta, variando a argilas pouco siltosas e/ou arenosas	20 a 40
3	Argilas arenosas e/ou siltosas, variando a areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom	40 a 60
4	Areia ou silte argiloso, ou solo arenoso com húmus e turfas, variando a solos constituídos predominantemente de areias e siltes	<u>60 a 90</u>
5	Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalhos	maior que 90

➤ COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO (LITROS/M2.DIA)

Com o tempo de infiltração da cova e a tabela do coeficiente de infiltração que correlaciona as áreas laterais da cova e o volume, obtivemos o seguinte coeficiente:

- a) Cova 1 = 4' 58", coeficiente de infiltração de 63 litros/m².dia

A infiltração nesse ensaio foi de 63,00 litros/m².dia.

4.1.4 Característica do solo no terreno

O perfil característico do solo no terreno onde está sendo instalado o empreendimento tem como:

- de 0 a 6m argila siltosa marrom;
- de 6 a 10m argila siltosa marrom com veios variegados;
- de 10 a 11m argila siltosa marrom e preta; 11 a 12m argila siltosa marrom com veios verdes e pretos;
- de 12 a 14m argila siltosa marrom e verde com veios pretos;
- de 14 a 15,45m argila siltosa marrom e verde com veios brancos com presença de fragmentos de rocha.

Conforme projeto arquitetônico apresentado em anexo, o volume de corte do terreno é de 2.000m³ sendo reaterro 1.000m³ e remoção no momento do corte 1.000m³.

Não haverá impactos quanto a permeabilidade do solo. O projeto apresenta uma área de 546,11 m² de área permeável total, o que corresponde à 27% da área total do empreendimento. Além disso, o ensaio de infiltração apresentou um bom coeficiente de infiltração, sendo 63,00 litros/m².dia.

4.1.5 Resíduos Sólidos

Toda atividade resulta na geração de resíduos com características diversas. Um gerenciamento inadequado desses resíduos pode acarretar problemas ambientais, sociais e econômicos. Em vista disso, certos empreendimentos, ao ultrapassarem determinadas quantidades de geração (definidas por leis e regulamentos), são obrigados a gerenciar e destinar adequadamente seus resíduos. Isso requer um acompanhamento da geração, um gerenciamento correto e uma destinação apropriada dos resíduos.

No caso da Escola Ética, uma instituição com uma unidade já estabelecida e consolidada no município, é possível prever a quantidade de resíduos a ser gerada na nova filial. Esses números podem ser estimados com base na quantidade de alunos e funcionários da escola.

TABELA 1 ESTIMATIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA FASE DE OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.

Estimativa de Resíduos Sólidos da Escola Ética		
Resíduo	Quantidade	Destinação
Plástico	1000 litros/semana	Reciclagem
Papel/Papelão	800 litros/semana	Reciclagem
Orgânico	500 litros/semana	Aterro Sanitário
Rejeitos	1000 litros/semana	Aterro Sanitário

É essencial realizar a coleta e destinação final apropriada dos resíduos sólidos, juntamente com a orientação aos colaboradores e alunos sobre os métodos adequados de descarte. Essas medidas são fundamentais para reduzir os impactos ambientais, tais como obstrução de galerias pluviais, assoreamento de corpos d'água e proliferação de insetos. A abordagem é preventiva, com a responsabilidade pela coleta dos resíduos sólidos atribuída à Prefeitura Municipal de Londrina para pequenos geradores, enquanto para grandes geradores, como é o caso deste empreendimento (geração superior a 600 litros/semana), a coleta é realizada por serviços privados.

Por se tratar de uma estimativa de resíduos sólidos, o empreendimento irá elaborar como medida mitigativa o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) com responsável técnico pela implantação e gestão.

4.1.6 Poluição sonora

Durante a fase de construção do empreendimento, os impactos sonoros mais significativos serão causados pelo uso de equipamentos como serras, caminhões e movimentação de maquinário, bem como pelo tráfego dos funcionários envolvidos na obra.

Já na fase de operação do empreendimento, os ruídos serão principalmente relacionados ao tráfego de veículos durante os horários de embarque e desembarque, além das atividades típicas de uma instituição de ensino, como interação entre alunos, momentos de lazer e prática de esportes. Esses sons são comuns em estabelecimentos desse tipo.

Para o empreendimento em questão, deve-se levar em consideração a configuração atual da vizinhança e os ruídos atualmente existentes no entorno.

Para tal caracterização, faz-se necessário adotar critérios que determinem os limites e ruídos em áreas habitadas, segundo a ABNT NBR 10151/2020.

TABELA 2 LIMITES DE NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA EM FUNÇÃO DOS TIPOS DE ÁREAS HABITADAS E DO PERÍODO.

Tipos de áreas habitadas	RL _{Aeq} Limites de níveis de pressão sonora (dB)	
	Período diurno	Período noturno
Área de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista predominantemente residencial	55	50
Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Tendo em vista que o entorno do empreendimento é predominantemente comercial, além de uma unidade de ensino já estabelecida na mesma via de acesso, o empreendimento deverá atender também tais especificações e será compatível com o entorno, não ultrapassando os limites estabelecidos.

No entanto, para comparar os ruídos gerados em condições normais de uma instituição de ensino com os limites de níveis de pressão sonora, foram realizadas medições de ruído em três pontos distintos no entorno da unidade de ensino já existente e localizado na mesma avenida do empreendimento em questão, aproximadamente a 1000 m de distância.

Os pontos escolhidos, representados na Figura 16, foram: o portão principal da escola (P1), para verificar o ruído no principal ponto de encontro de alunos, pais e funcionários da instituição; em frente ao portão da quadra de esportes da instituição (P2), para analisar os ruídos provenientes dos momentos de lazer dos estudantes; e em frente à propriedade vizinha situada na rua Gastão Madeira, nº 174, com a intenção de captar os ruídos das crianças que chegam às propriedades ao lado. As localizações de cada ponto de medição estão apresentadas nas Figuras 16, 17 e 18:



FIGURA 16 LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO. FONTE: GOOGLE EARTH PRO (2024).



FIGURA 17 PONTO DE MEDIÇÃO P1. FONTE: GOOGLE EARTH PRO (2024).



FIGURA 18 PONTO DE MEDIÇÃO P2. FONTE: GOOGLE EARTH PRO (2024).

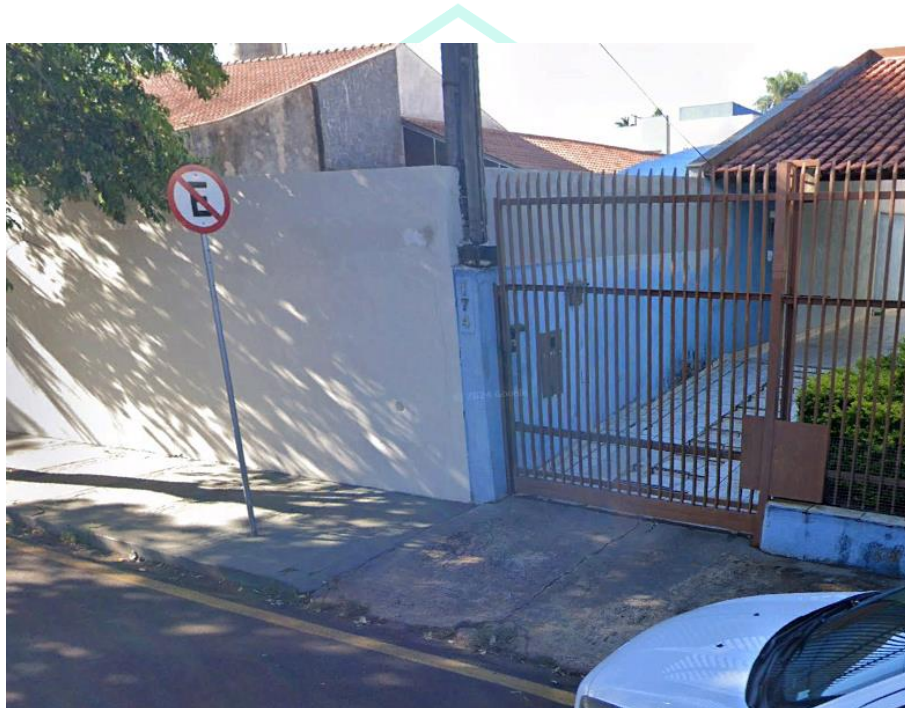


FIGURA 19 PONTO DE MEDIÇÃO P3. FONTE: GOOGLE EARTH PRO (2024).

Sendo assim, com o auxílio de um decibelímetro, foi possível medir o nível de pressão sonora em cada ponto de medição, anotando os horários, os valores médios medidos e os maiores picos de intensidade sonora, conforme mostrado na Tabela 3:

TABELA 3 MEDIÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA

PONTO	PERÍODO	HORÁRIO	MÉDIA (dB)	PICO (dB)
P1	MANHÃ	10:23	64,9	76,9
	TARDE	15:20	62,6	65,2
P2	MANHÃ	10:14	65,3	77,1
	TARDE	15:09	63,4	70,2
P3	MANHÃ	10:20	55,1	64,9
	TARDE	15:14	48,9	52,3

Os níveis médios de decibéis encontram-se muito próximos do limite estabelecido pela legislação, principalmente nos pontos P1 e P2, sendo que nunca houve problemas ou reclamações sobre os ruídos por parte da vizinhança e conforme apontado no P3, onde apresenta o menor índice de ruído. Os picos dos índices de pressão sonora estão relacionados ao trânsito intenso da região, o que diminui o impacto direto dos ruídos provenientes da escola sobre os picos sonoros das medições realizadas. Tal fato foi constatado principalmente porque nos picos de decibéis houve a passagem de ônibus e veículos pesados em frente ao ponto de medição.

Uma nova medição foi realizada em janeiro, durante o período de férias escolares, quando a escola estava fechada, com o objetivo de avaliar a influência do trânsito local nos níveis de ruído registrados. Os resultados confirmaram que os picos de decibéis são ocasionados predominantemente pelo trânsito intenso da região, sobretudo devido à circulação de ônibus e veículos pesados. Essa constatação, conforme mostra a tabela a seguir, reforça que os ruídos não estão diretamente relacionados às atividades escolares, mas sim ao fluxo viário característico do entorno, evidenciado pela manutenção dos índices de pressão sonora mesmo na ausência de funcionamento da instituição.

TABELA 4 MEDIÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA NO PERÍODO DE FÉRIAS

PONTO	PERÍODO	HORÁRIO	MÉDIA (dB)	PICO (dB)
P1	MANHÃ	10:01	62,3	83,2
	TARDE	15:00	60,4	71,5
P2	MANHÃ	10:08	67,5	79,3
	TARDE	15:09	66,1	74,0
P3	MANHÃ	10:15	54,7	66,0
	TARDE	15:18	50,6	55,3

Assim, os níveis de ruído emitidos pelo empreendimento em comparação com a unidade já estabelecida, atendem às condições de

aceitabilidade em comunidades, exigíveis pela legislação e normatização vigentes.

Sobretudo, no novo empreendimento o principal setor de emissão de ruídos em instituição de ensino que é a quadra, estará localizada no último pavimento (vide projeto), sendo uma medida mitigadora para atenuar a propagação de ruídos a população circunvizinhança. Além das divisórias internas da edificação serem executadas com sistema drywall com isolamento acústico, atenuando a propagação de ruídos do interior da instituição.

4.1.7 Ventilação e iluminação natural

A implantação do empreendimento não causará impactos à ventilação e à iluminação natural no entorno das edificações existentes na Área de Influência Direta, visto que o empreendimento contará com apenas três pavimentos e a topografia favorece a ventilação e iluminação natural.

Além disso, as edificações vizinhas são excepcionalmente térreas, o que não promove corredores de ar com a nova construção nem sombras significativas à vizinhança.

Assim, a instalação do empreendimento, quanto a sua largura, altura e adensamento, não influenciam os regimes de ventos da região e não dificultam a passagem da circulação de ar, não sendo observado nenhum tipo de comprometimento quanto ao conforto ambiental relativo à ventilação e à iluminação natural nos edifícios e nos espaços urbanos da área avaliada.

4.1.8 Vibração

O objeto da avaliação da vibração ambiental é o estudo de impacto das vibrações mecânicas e a probabilidade de danos à saúde, ao bem-estar e as estruturas das edificações, ocasionados pela energia vibratória induzida pelo tráfego ou outras fontes, como metrô, trens ou outros equipamentos de vibração.

Porém, na operação do empreendimento não há a operação de máquina e nem geração de tráfego suficiente para que influenciem ou intensifique a vibração na área de estudo.

4.1.9 Periculosidade

Segundo a NBR 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a periculosidade de um resíduo é definida como:

"característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, pode apresentar:

a) risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices;

b) riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada".

Os resíduos perigosos são aqueles que apresentam periculosidade ou uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade. No caso de instituição educacional, não haverá grande geração de resíduos perigosos. Desta classificação, apenas tintas e suas embalagens, pilhas, baterias e lâmpadas serão gerados devido à operação da escola.

Sendo assim, durante a execução das obras, este tipo de resíduo será destinado concomitantemente aos demais resíduos de construção civil. Entretanto, durante a operação do empreendimento, o descarte de pequenos materiais perigosos como pilhas e baterias poderá ser realizado em pontos de entrega voluntária existentes geralmente em supermercados ou postos de venda.

A periculosidade ambiental também está diretamente ligada às características locais do solo ou do ar, principalmente no que se refere ao armazenamento e manuseio de substâncias inflamáveis e tóxicas. A Portaria Normativa 84/96 do IBAMA estabelece procedimentos a serem adotados junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), para efeito de registro e avaliação do Potencial de Periculosidade Ambiental (PPA) de agrotóxicos, seus componentes e afins. Contudo, no local não há indícios de que tenha havido depósitos ou utilização de defensivos agrícolas, resíduos de serviços de saúde e demais resíduos que se caracterize como perigoso.

4.2 IMPACTOS SOBRE O MEIO BIOLÓGICO

Foram minuciosamente consideradas todas as variáveis que poderiam gerar impactos no meio biológico, e as análises resultaram na constatação da ausência de impactos significativos. Isso se deve ao cumprimento integral de todas as exigências legais para a instalação, utilização e operação do empreendimento

4.2.1 Flora

Na área estudada não há indícios de formação florestal do norte do Paraná, caracterizada como Floresta Estacional Semidecídua. No terreno já foi necessária a supressão de espécies arbóreas para a implantação do empreendimento, com autorização da SEMA e compensação com doação de mudas, como mostram as imagens a seguir:



FIGURA 20 COMPARAÇÃO DA FLORA PRESENTE NO TERRENO DA EDIFICAÇÃO. IMAGENS VIA GOOGLE EARTH PRO 11/2022 E 02/2024.

Contudo, a área verde suprimida necessária para a implantação da edificação equivale a 267,5m², área representada na próxima Figura:



FIGURA 21 ÁREA VERDE SUPRIMIDA. GOOGLE EARTH PRO 11/2022.

Para a finalização da implantação do empreendimento, há a necessidade de mais uma remoção de indivíduo arbóreo em frente a fachada e acesso ao empreendimento, porém será realizado o pedido de supressão e compensação ao meio ambiente nos moldes já realizados anteriormente.

Entretanto, recomenda-se a conservação das espécies que não houveram a necessidade de supressão ao fundo do lote e no entorno do empreendimento, seguindo as diretrizes do Plano Diretor de Arborização de Londrina.

A flora presente no entorno do empreendimento está localizada na principal área verde dentro da Área de Influência Direta, o que justifica a importância da conservação das espécies em questão. Assim, segue o mapeamento das áreas verdes da Área de Influência Direta e o levantamento topográfico do terreno da escola Ética, para uma melhor compreensão do caso:



FIGURA 22 ÁREA VERDE CONTIDA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA. GOOGLE EARTH PRO, ACESSO EM: 13/08/2024

A Unidade de Conservação mais próxima do empreendimento é o Parque Arthur Thomas, a aproximadamente 2,5 km de distância. Não haverá impactos ambientais sobre a flora, pois em alinhamento com a SEMA não haverá mais nenhuma supressão de indivíduos arbóreos.


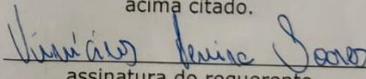
 PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA Secretaria Municipal do Ambiente - Viveiro Municipal COMPROVANTE DE DEPÓSITO DE MUDAS		
Data: 7/03/24	Nº Processo: 19023037261/24-21	CPF/CNPJ:
Requerente: SD 234 EMPREENDIMENTOS IMOB. LTDA.		
Espécies depositadas: QUARESMEIRAS		Quantidade: 20
Fernando A. Menard Técnico de Gestão Pública Matrícula 16148-97 servidor(a) responsável pelo recebimento		Declaro que depusitei as mudas, conforme processo acima citado.  assinatura do requerente

FIGURA 23 COMPROVANTE DE COMPENSAÇÃO DA SUPRESSÃO NECESSÁRIA NO TERRENO DO EMPREENDIMENTO. CONFORME LEI Nº 11.996/2013 E DECRETO 305/2015, ART. 9º, COMO MEDIDA COMPENSATÓRIA AMBIENTAL, FICA O COMPROMISSÁRIO RESPONSÁVEL PELO DEPÓSITO DE 20 MUDAS DE QUARESMEIRA, COM 2,20 METROS DE ALTURA, NO VIVEIRO MUNICIPAL DE LONDRINA (PARECER TÉCNICO DE ARBORIZAÇÃO URBANA – SEMA).

4.2.2 Fauna

O empreendimento não causará nenhum impacto ambiental sobre a fauna regional, uma vez que as espécies da região se limitam às da fauna urbana, sendo principalmente composta por aves urbanas e outras espécies características de fundos de vale em Londrina, como roedores e pequenos répteis.

4.3 IMPACTOS NO MEIO ANTRÓPICO

4.3.1 Adensamento Populacional

O município de Londrina possui cerca de 555.695 mil habitantes em 2022, segundo a estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Já a região em estudo abrange uma área de 283,07 hectares e tem uma população de 3945 habitantes, com uma densidade residencial de 4,5 unidades por hectare, além de contar com 2 estabelecimentos industriais e 188 comerciais. (Fonte: Atlas Ambiental de Londrina, 2023).

Considerando isso, a área do entorno do empreendimento já apresenta características de densidade demográfica consolidada, sendo que pela natureza de atividade a ser realizada, não acarretará em adensamento populacional permanente, uma vez que o público alvo do empreendimento já

se encontra instalado na região. Destaca-se que ciclicamente, o adensamento populacional ocorrerá nos períodos de aula, com deslocamentos intensificados nos horários de entrada e saída, não ocasionando adensamento permanente.

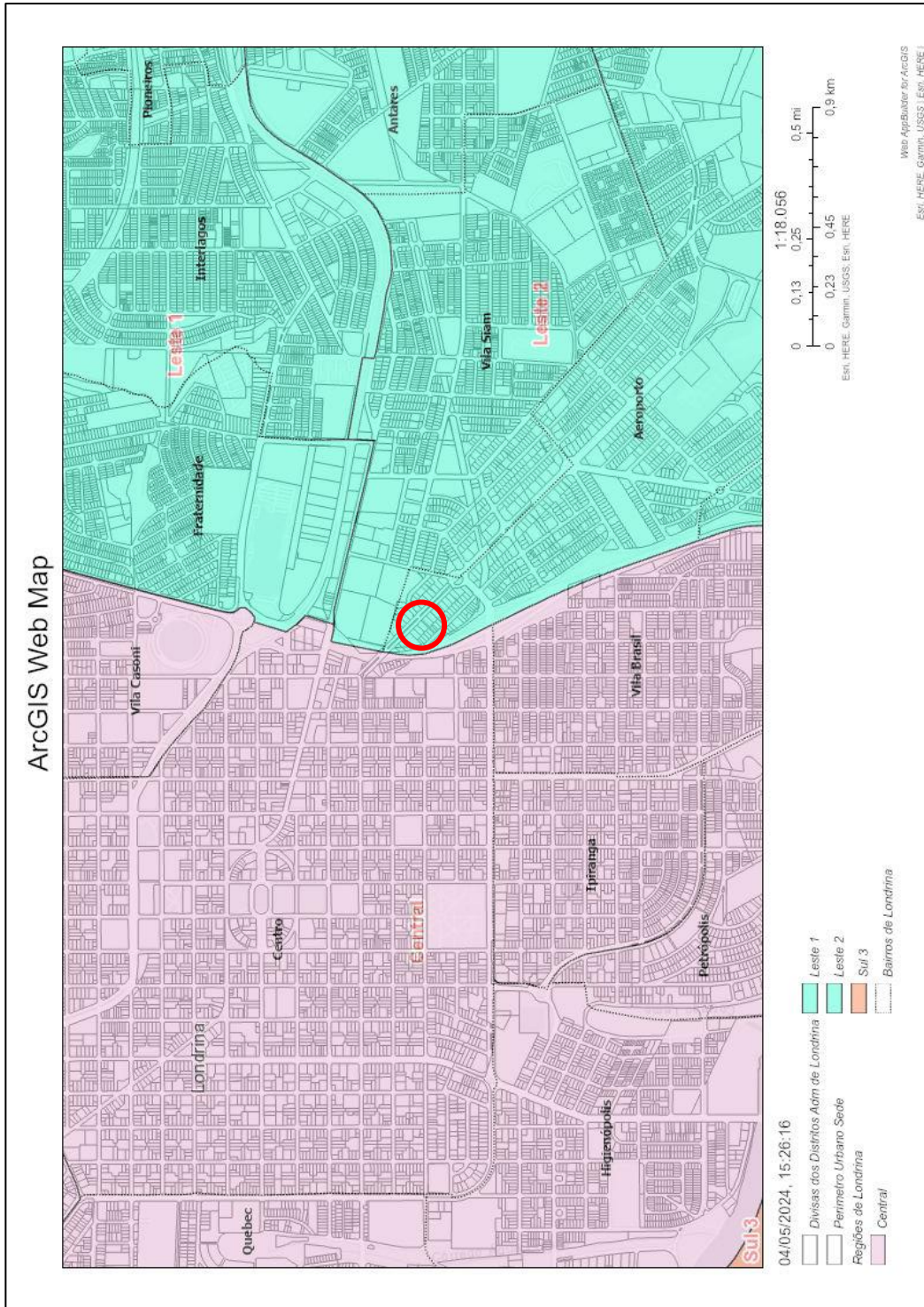


FIGURA 24 MAPA DE DIVISÃO TERRITORIAL ENTORNO DO EMPREENDIMENTO, EM DESTAQUE. FONTE: SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA DE LONDRINA (SIGLON). ACESSO EM 04/05/2024.

A nova unidade da Escola Ética está prevista para acomodar aproximadamente 493 alunos do Ensino Fundamental e 476 alunos do Ensino Médio, distribuídos em dois períodos, além de 37 funcionários diretos. No entanto, para fins de estimativa de viagens e demanda de tráfego, o estudo utiliza um total de 940 usuários, sendo 900 alunos e 40 funcionários.

A análise dos impactos relacionados a essa população flutuante é a seguinte:

Adensamento Populacional: A implantação da escola não resultará em adensamento populacional permanente, uma vez que o público-alvo (alunos e funcionários) já se encontra na região. O adensamento ocorrerá ciclicamente, com intensificação dos deslocamentos nos horários de entrada e saída das aulas. Impacto neutro.

Uso e Ocupação do Solo: A presença da escola, por ser uma instituição reconhecida e já estabelecida na cidade, pode influenciar a escolha de locais para residência e estimular o surgimento de novos estabelecimentos comerciais para atender à demanda de quase 900 alunos e funcionários diariamente. Áreas urbanas desocupadas podem ser influenciadas a receber novos empreendimentos de serviços, comércios ou até residenciais. Impacto positivo.

Geração de Empregos: O empreendimento gerará empregos em três instâncias: durante a fase de obras, aproximadamente 40 empregos diretos nas funções operacionais da instituição (administrativas, pedagógicas, educacionais) e empregos indiretos devido à necessidade de novos serviços e comércios na região (como lanchonetes, transporte de estudantes). Impacto positivo.

Infraestrutura Urbana: Os impactos sobre os equipamentos urbanos (abastecimento de água, esgotamento sanitário, energia elétrica, telefonia e telecomunicações) são considerados neutros, pois a infraestrutura existente é capaz de suprir a demanda da instituição sem sobrecarga. Impacto neutro.

Resíduos Sólidos: A escola estima gerar resíduos como plástico (1000 litros/semana), papel/papelão (800 litros/semana), orgânico (500 litros/semana) e rejeitos (1000 litros/semana). Como grande geradora (acima de 600 litros/semana), a coleta será realizada por serviços privados, e a instituição elaborará um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Impacto negativo.

Poluição Sonora: Os ruídos serão principalmente relacionados ao tráfego de veículos nos horários de embarque e desembarque e às atividades escolares. Medições realizadas em uma unidade existente indicam que picos de ruído estão relacionados ao trânsito intenso da região, e não diretamente às atividades escolares. Medidas mitigadoras incluem a localização da quadra poliesportiva no último pavimento e o uso de divisórias internas com isolamento acústico. Impacto negativo.

Sistema Viário, Circulação e Trânsito: A estimativa é de que 1070 novas viagens de veículos motorizados (carros e motos) sejam adicionadas ao fluxo das vias de acesso nos horários de pico. No entanto, análises de capacidade viária indicam que as vias estudadas (em uma rotatória próxima) não serão drasticamente afetadas, mantendo níveis de serviço entre as categorias A e D, o que significa que a fluidez do sistema viário será mantida. Impacto neutro.

4.3.2 Uso e Ocupação do Solo

O uso e ocupação do solo municipal em Londrina é regulamentado pela nova Lei Municipal nº 13.905/2024, sendo que esta estabelece os diferentes tipos de zoneamento, as áreas classificadas como tal, bem como os tipos de uso permitidos em cada zoneamento específico.

O imóvel está localizado na região identificada como Zona Comercial 2 (ZC-2), onde de acordo com a nova Lei Municipal 13.905/2024 está caracterizado da seguinte maneira:

“Art. 63. As Zonas Comerciais destinam-se principalmente aos usos não-residenciais, abrangendo comércio e serviços setoriais e regionais, bem como indústrias de baixo risco e incomodidade, e estão divididas conforme seus objetivos e parâmetros de uso e ocupação do solo em:

I - Zona Comercial 1 (ZC-1): que abrange a região central e seu entorno e destina-se prioritariamente ao uso comercial e de serviços setoriais e regionais com estímulo ao uso residencial multifamiliar de alta densidade;

II - Zona Comercial 2 (ZC-2): que abrange áreas com boa infraestrutura viária e destina-se ao uso comercial

e de serviços setoriais e regionais e indústrias de baixo risco e incomodidade, somado ao uso residencial multifamiliar de alta densidade;”

Considerando o mapa do zoneamento (Figura 25), pode-se dizer que o entorno do empreendimento apresenta características de uso e ocupação do solo compatíveis com a proposta, uma vez que predomina a ZC-2 em grande parte do bairro vizinho já consolidado da área central.

A Avenida Santos Dumont, que é a via de acesso ao empreendimento e principal via de trânsito da região leste (centro-bairro), apresenta em sua testada um grande eixo comercial, enquadrado como ZC-2, onde inclusive, já se encontram estabelecimentos de ensino fundamental e médio.



Legenda

ZRC	ZR-3	ZC-1	ZI-1	ZEIC-CASONI	ZEIS 1
ZR-1	ZUM-1	ZC-2	ZI-2	ZEIC-ESPÍRITO SANTO	ZEIS 2
ZR-2	ZUM-2	ZC-3	ZIJ	ZEIC-HEIMTAL	ZINST

FIGURA 25 ZONAMENTO DO MUNICÍPIO DE LONDRINA COM DESTAQUE PARA A ÁREA DO EMPREENDIMENTO. FONTE: SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA DE LONDRINA (SIGLON).

USO		OCUPAÇÃO													
PERMITIDOS	PERMISSÍVEIS	Lote mínimo (m²)	Lote máximo (m²)	Frente mínima (m)	Unidade autônoma mínima ou desdobra (m²)	Frente mínima U.A. ou desdobra (m)	Taxa de ocupação máxima (%)		Coeficiente de Aproveitamento (C.A)			Taxa de Permeabilidade mínima (%)	Recuo mínimo (m)	Afastamento mínimo (m)	
							subsolo, 1º pav	demais pav.	mínimo	básico	máximo			lateral	fundo
RESIDENCIAL	Unifamiliar ou Bifamiliar (RUB)	-	62.500	12	180	6	70	70	0,3	1,2	-	-	5	1,5	1,5
	Multifamiliar em Condomínio (RMC-RUB)	-	62.500	12	-	-	100	60	0,3	3	5,5	-	5	2,5	5
	Multifamiliar vertical (RMV)	-	62.500	12	-	-	100	60	0,3	3	5,5	-	5	2,5	5
NÃO-RESIDENCIAL	Misto CS-d CS-e Ind-a CS-b CS-c IPP (e)	-	360	12	-	-	100	60	0,3	3	5,5	-	5	1,5	1,5

- (a) Limitado pelo sistema viário.
- (b) Computado sobre a área livre do terreno, respeitados os recuos, afastamentos e área permeável mínimos exigidos.
- (c) Com aplicação da Outorga Onerosa do Direito de Construir.
- (d) Acima da altura (H) de 9,00m (nove metros) da edificação, os recuos e afastamentos mínimos deverão ser calculados de acordo com as seguintes fórmulas:
 Recuo: $R = H/10$ em que:
 R = recuo mínimo em metros
 H = altura total da edificação em metros
 Afastamento lateral: $AL = (H/15) + 1,2m$ em que:
 AL = afastamento lateral mínimo em metros, não podendo ser menor do que 2,50m
 H = altura total da edificação em metros.
 Afastamento de fundos: $AF = (H/15) + 3,4m$ em que:
 AF = afastamento de fundos mínimo em metros, não podendo ser menor do que 5,0m para uso multifamiliar e 2,5m para uso não-residencial
 H = altura total da edificação em metros
- (e) Atividade limitada em área máxima utilizada.

FIGURA 26 QUADRO DE PARÂMETROS URBANÍSTICOS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.

Além disso, os empreendimentos apresentam uma variedade de características, incluindo sua categoria de segmento, tipo de atividade, público-alvo e porte. A classificação do porte de um empreendimento requer a avaliação dos potenciais impactos decorrentes de sua implantação e/ou operação, levando em consideração sua extensão, o tipo de atividade realizada e o público-alvo. Isso permite a aplicação dos processos de liberação do empreendimento e dos procedimentos necessários para mitigar esses impactos no ambiente em que está localizado ou pretende-se inserir, garantindo a compatibilidade do uso com o local.

Considerando esses aspectos, o empreendimento está localizado em uma área urbana que se alinha com a proposta da atividade, em conformidade com as leis de uso do solo e em harmonia com a vizinhança local. Isso significa que não há impactos decorrentes de incompatibilidade entre o tipo de uso do empreendimento e a área circundante.

No entanto, ao implantar uma escola com o porte planejado pela Escola Ética, é natural que haja mudanças na vizinhança e nos padrões de uso do entorno para atender às necessidades do novo empreendimento e de seu público-alvo. Além disso, a presença de uma escola reconhecida e já estabelecida na cidade é um fator significativo na escolha de locais para residência.

Como será discutido na seção sobre valorização imobiliária, um empreendimento como o analisado agrega considerável valor à área urbana em que está inserido, especialmente quando não há outros estabelecimentos do mesmo tipo na região, tornando-se um polo atrativo para alunos de toda a região. Com quase 900 alunos e funcionários diretos diariamente, é provável que novos estabelecimentos comerciais surjam para atender a essa nova demanda.

Além disso, áreas urbanas atualmente desocupadas podem ser influenciadas pelo novo uso instalado e passar a receber novos empreendimentos de serviços, comércios ou até mesmo serem destinadas a empreendimentos residenciais, proporcionando uma gama diversificada de possibilidades para o entorno.

4.3.3 Valorização Imobiliária

Na zona leste de Londrina, a presença de infraestrutura e instalações urbanas, juntamente com a consolidação de bairros antigos e a oferta de terrenos a preços acessíveis, estimularam o parcelamento na área adjacente à Avenida Celso Garcia Cid.

Após uma análise mais aprofundada da região, ficou evidente que a microrregião está em constante transformação devido ao aumento da demanda e desenvolvimento nos últimos anos. As ruas ao redor do empreendimento são frequentadas por trabalhadores e outros membros da comunidade, conforme revelado por uma pesquisa com residentes locais.

A instalação de uma escola nessa área seria altamente benéfica, não apenas para a região em si, mas também para os próprios trabalhadores (pais) que utilizam essas vias diariamente e ganhariam uma opção de escola infantil para os seus filhos.

Observou-se também que uma grande parte dos clientes é proveniente da microrregião abordada neste estudo, o que está impulsionando o crescimento do mercado local e contribuindo para a valorização da região.

Este local é caracterizado pelo intenso desenvolvimento comercial em vários setores, incluindo a presença de clínicas e restaurantes nas proximidades.

Portanto, o empreendimento discutido aqui desempenha um papel crucial no desenvolvimento contínuo da região, proporcionando não apenas oportunidades de emprego, mas também contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população local.

A Avenida Santos Dumont em conjunto com a Avenida Juscelino Kubitschek, são as principais vias de chegada/saída, e tiveram dentro de um período relativamente curto uma melhora em sua estrutura de pavimentação a fim de otimizar a via para os londrinenses que trafegam pelas mesmas. A Universidade Tecnológica Federal (UTFPR) e o Aeroporto Governador José Richa contribuíram para que a região tivesse maior incentivo para seu crescimento, melhorando assim sua infraestrutura, comércio, moradias, etc.

4.3.4 Impacto socioeconômico na população residente e atuante no entorno

O impacto socioeconômico na população do entorno é positivo no que se refere a implantação de uma instituição de ensino desse porte, que se caracteriza como uma oportunidade de manutenção dos estudantes residentes nos bairros do entorno, possibilitando reduzir os deslocamentos de alunos da região para outros colégios fora do bairro. Da mesma forma, a implantação do colégio pode servir de polo atrativo para outros empreendimentos, gerando indiretamente novos empregos futuramente, e incentivando investimentos em infraestrutura local por parte do poder público.

4.3.5 Geração de empregos

O estabelecimento em questão irá gerar empregos em 3 instâncias em momentos distintos. Inicialmente, têm-se a geração de empregos decorrente da implantação, em sua fase de obras. Em um segundo momento, o empreendimento gerará diretamente, aproximadamente, 40 empregos, que serão lotados nas funções operacionais da instituição de ensino, sendo em atividades administrativas, pedagógicas, educacionais e operacionais.

Além disso, há a geração de empregos indiretos, resultantes da necessidade de novos serviços e comércios na região, como por exemplo lanchonetes, serviços de transporte de estudantes, serviços de apoio educacional, entre outros.

4.4 IMPACTOS NA INFRAESTRUTURA URBANA

4.4.1 Equipamentos Urbanos

O local é assistido por vários equipamentos urbanos e comunitários, tais como: equipamentos públicos de abastecimento de água, serviço de esgoto, energia elétrica, coleta de águas pluviais e rede de internet e telefone.

A área de influência direta do empreendimento é abastecida por rede pública de água, esgoto e drenagem das águas pluviais. Também há na região regular prestação de serviços de concessionárias de energia, telefonia, internet

e é servida por coleta de resíduos domiciliares e recicláveis pelo município, não tendo sido detectados problemas quanto a estes serviços para a implantação do empreendimento local.

Em suma, o possível impacto sobre os equipamentos urbanos e comunitários na vizinhança é neutro, já que a implantação do empreendimento não acarretará um adensamento populacional permanente, mas somente um aumento na circulação de pessoas e veículos no entorno.

4.4.2 Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Os equipamentos urbanos relacionados ao serviço de saneamento básico de abastecimento de água e esgotamento sanitário, conforme verificado no local, já atendem os lotes correspondentes ao empreendimento com os serviços prestados pela SANEPAR.

O empreendimento estima apresentar um consumo de, em média, 40 m³ por dia de água, proveniente da rede de distribuição da Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR. Com relação ao despejo, estima-se 35 m³ por dia, sendo ele proveniente de esgoto sanitário resultante do uso da água em função de hábitos higiênicos e necessidades fisiológicas, já que não é utilizada água em outros processos, sendo este direcionado para a rede coletora de esgoto (Sanepar).

As redes para abastecimento de água e esgotamento sanitário estão preparadas para receber esse aumento de demanda e vazão, uma vez que os projetos de rede, interceptor e de estação são dimensionados visando a ocupação final de uma bacia. Assim, o impacto sobre a vizinhança é considerado neutro.

Também será apresentado um sistema de coleta de águas pluviais, que serão canalizadas e direcionadas para a galeria municipal, evitando possível alagamento no pátio existente.

4.4.3 Fornecimento de Energia Elétrica

Londrina é atendida pela COPEL - Companhia Paranaense de Energia Elétrica, que fornece e faz a manutenção de todo o sistema de distribuição de energia elétrica.

Deste modo, a escola e toda a área de influência são atendidas pelo serviço de energia elétrica da Copel e conta com iluminação pública. Os serviços chegam ao local por meio de posteamento e fiação aérea comuns.

Verificou-se que não há problemas técnicos na região, nem tampouco serão necessárias modificações nas redes de energia domiciliar e de iluminação pública existentes nas ruas onde o empreendimento será localizado, por ser um bairro consolidado. Assim, o impacto na vizinhança também é considerado neutro.

4.4.4 Rede de Telefonia e Telecomunicações

Tanto o empreendimento quanto as propriedades contidas em sua área de influência são atendidos pelo serviço de telefonia fixa da Sercomtel e diversas outras operadoras. A área também é coberta por sinal de telefonia móvel. Não sendo necessária nenhuma alteração ou ampliação da rede existente, com este impacto na vizinhança também considerado neutro.

4.4.5 Equipamentos Comunitários

A Escola Ética está localizada na região leste da cidade de Londrina, área já consolidada. Como a região já fornece os equipamentos necessários para a sociedade e auxílio no funcionamento do empreendimento, não há necessidade de novas instalações de equipamentos urbanos. É preciso apenas que haja a conservação e manutenção dessas estruturas.

No entorno imediato do empreendimento, foi realizado um levantamento detalhado dos principais equipamentos comunitários, considerando distâncias em raio aproximado a partir do local da implantação. Os resultados são apresentados abaixo:

- Farmácias e Drogarias – 230m;
- Hospital Unimed – 700m;
- Delegacia da Polícia Civil – 200m;
- Aeroporto – 1800m;
- Hospital Universitário – 2500m.

Para uma análise mais detalhada da infraestrutura social disponível, foram mapeados todos os equipamentos comunitários localizados em um raio

de 1,0 km (um quilômetro) do empreendimento, conforme ilustrado na Figura 27:

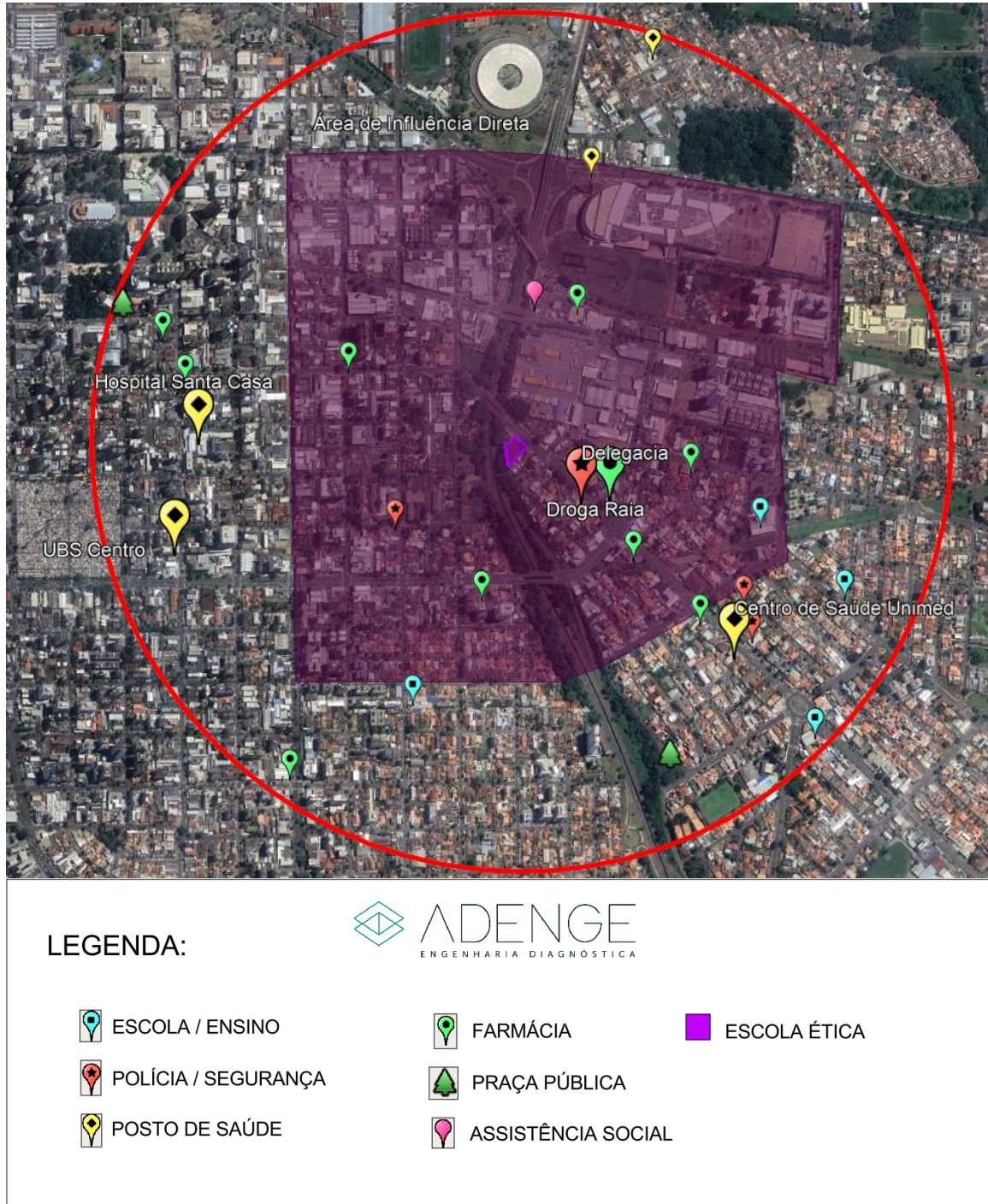


FIGURA 27 MAPEAMENTO DOS EQUIPAMENTOS COMUNITÁRIOS. FONTE: GOOGLE EARTH PRO. ACESSO EM 06/08/2024.

O levantamento realizado evidencia que a região apresenta infraestrutura urbana e social adequada para suportar o funcionamento do empreendimento. Como demonstram os ícones mais destacados do

mapeamento, a farmácia mais próxima encontra-se a uma distância de 230 metros, proporcionando fácil acessibilidade para a comunidade local e os usuários do empreendimento. A delegacia de polícia está localizada a 200 metros, o que reforça a segurança e a prontidão no atendimento a eventuais demandas. Além disso, o Centro de Saúde Unimed, o Hospital Santa Casa e a Unidade Básica de Saúde Centro estão situados a aproximadamente 750 metros, assegurando suporte à saúde e ao bem-estar da população do entorno. Assim, conclui-se que a região está plenamente equipada para atender às necessidades do empreendimento, sem sobrecarregar a infraestrutura já existente.

4.4.5.1 Saúde

O empreendimento em questão encontra-se na Área de Abrangência da UBS da região central, sendo essa a Unidade Básica de Saúde mais próxima (1000m aproximadamente), que tem por responsabilidade atender a população do perímetro de abrangência. Parte da Área de Influência Direta e Indireta encontra-se na Área de Abrangência da UBS da Vila Brasil (localizada a 3000m de distância, aproximadamente).

Nas proximidades do empreendimento encontra-se ainda o Hospital Universitário (HU), que é administrado pela Universidade Estadual de Londrina (UEL), e realiza atendimentos de situações mais graves, além de ser um amplo espaço de pesquisa e ensino universitário.

Assim, não há necessidade de ampliação do sistema básico de saúde para atendimento ao empreendimento em questão, com esse impacto considerado neutro.

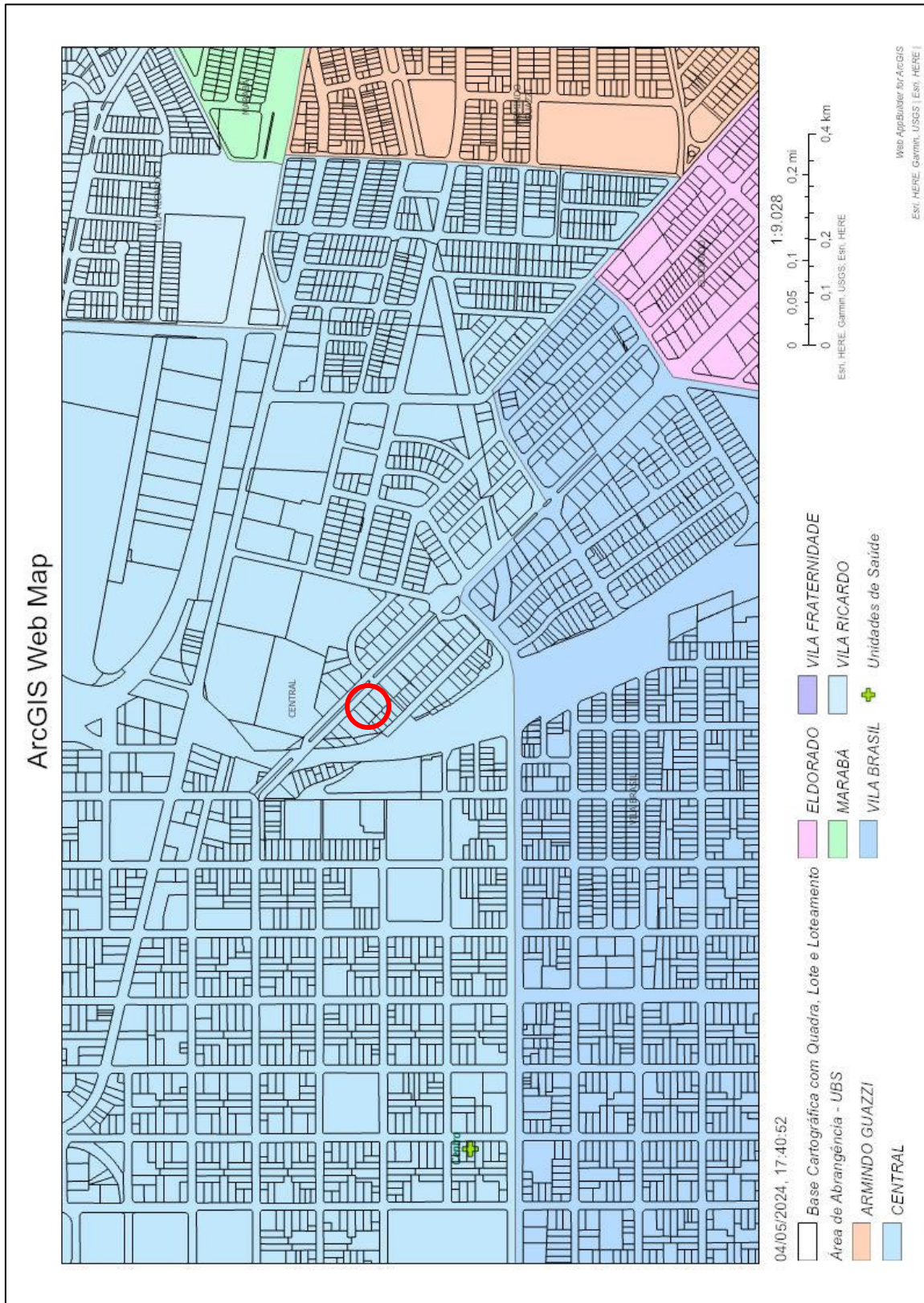


FIGURA 28 LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE SAÚDE EM RELAÇÃO AO EMPREENDIMENTO EM DESTAQUE. FONTE: SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA DE LONDRINA (SIGLON). ACESSO EM 04/05/2024.

4.4.6 Áreas de Interesse Histórico, Cultural, Paisagístico e Ambiental

O Aeroporto de Londrina é o maior ponto de interesse da região e está classificado na 2ª categoria, classe C. A área da pista de táxi é de 1180 x 23m, totalizando uma área de 27.140 m² e a pista de pouso e decolagem é de 2100 x 45m, totalizando uma área de 94.500 m².

Está próximo também ao Lar Anália Franco, Corpo de Bombeiros (Infraero), Salva Vidas SOS, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, entre outros. A proximidade com áreas de praças e áreas arborizadas, como a Praça Concepcion del Paraguay e a Praça Nishinomiya, faz com que o aspecto paisagístico e ambiental seja um fator positivo e atrativo.

O empreendimento propõe uma edificação que respeite a altura máxima permitida pela legislação municipal de uso e ocupação do solo e código de obras, não causando qualquer interferência no campo visual de bens tombados, referenciais ou de interesse cultural.

O Patrimônio Paisagístico e Ambiental em Londrina é composto principalmente pelas Áreas de Preservação Permanente (APPs) localizadas nos fundos de vale, sendo que em alguns casos, apresentam infraestrutura de lazer e prática de esportes para os residentes. Dentre os grandes locais de atrativos ambientais e paisagísticos próximo ao empreendimento, destaca-se o Parque Arthur Thomas (2000m).

4.4.7 Paisagem Urbana

O empreendimento em análise está localizado em uma área consolidada, onde os serviços oferecidos serão direcionados para atender às necessidades da população local. Os zoneamentos do entorno são adequados para essa finalidade, assim como há previsão de infraestrutura para suprir a demanda futura. No momento, há poucos estabelecimentos educacionais na região, o que sugere espaço e viabilidade para a instalação da escola proposta.

Considerando esses aspectos, o empreendimento está inserido em uma paisagem urbana que se alinha com sua atividade planejada, em conformidade com as leis de uso e ocupação do solo, e em harmonia com a vizinhança local, não havendo impactos quanto a sua instalação.

A poluição visual também não sofrerá impactos significativos, uma vez que o empreendimento é composto por somente 3 pavimentos e localizados ao fundo do terreno, sendo a sua fachada semelhante a instituição existente.

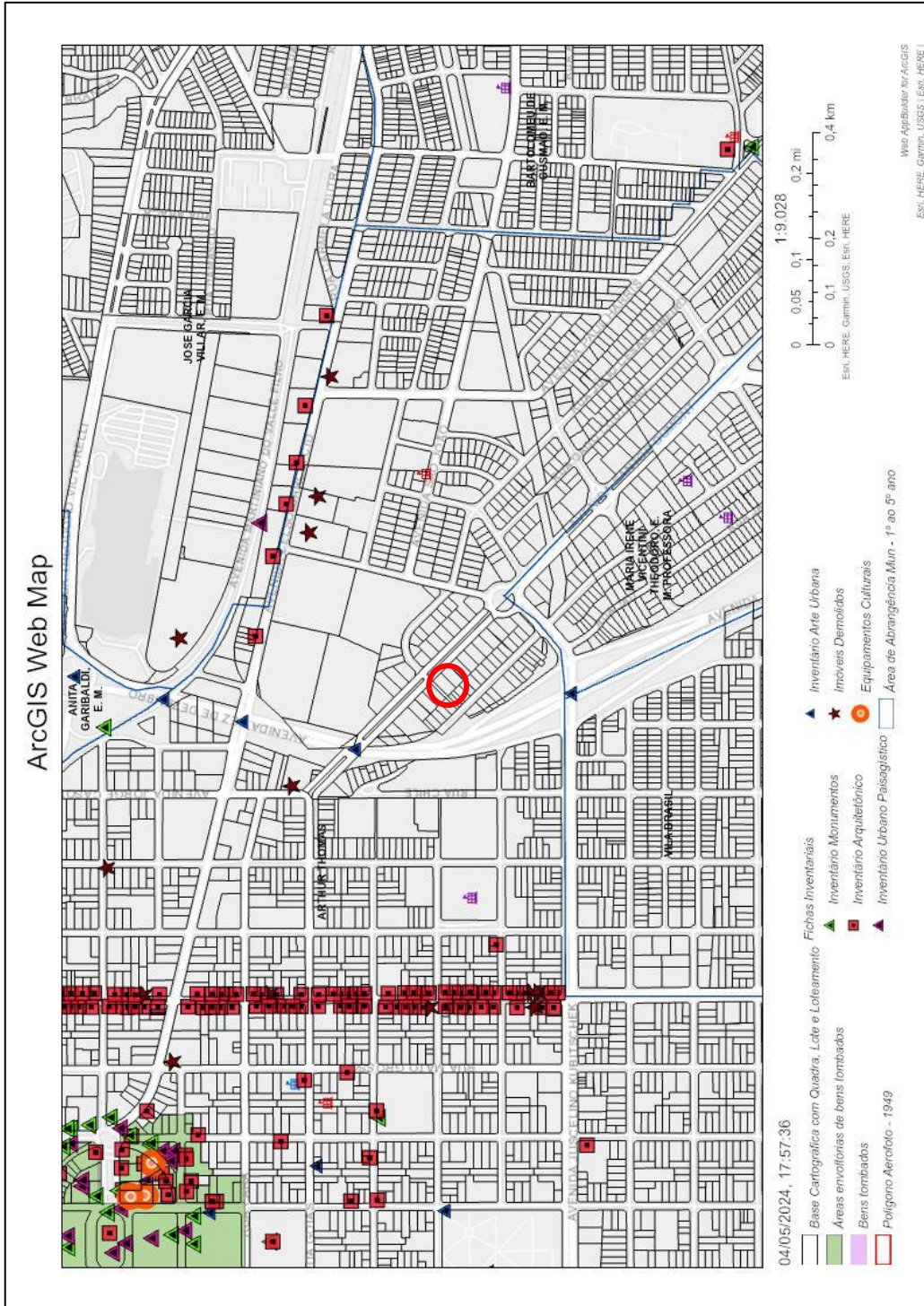


FIGURA 29 LOCALIZAÇÃO DOS CENTROS CULTURAIS, PAISAGÍSTICOS E DE EDUCAÇÃO EM RELAÇÃO AO EMPREENDIMENTO EM DESTAQUE. FONTE: SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA DE LONDRINA (SIGLON). ACESSO EM 04/05/2024.

4.5 IMPACTOS SOBRE O SISTEMA VIÁRIO

4.5.1 Sistema Viário, Circulação e Trânsito

O Sistema Viário do município de Londrina é regulamentado pela Lei nº 12.237/2015, que estabelece a Hierarquia Viária do Município. Considerando isso, o empreendimento em questão deseja se instalar em um lote voltado para a Avenida Santos Dumont, via classificada como arterial, segundo esta mesma lei.

De acordo com o Art. 7º da Lei Municipal 12.237/2015, a via arterial se caracteriza como sendo:

Art. 7º As vias componentes do sistema viário básico são assim classificadas:

I - via estrutural: é via de elevada capacidade de tráfego que tem como objetivo promover a interligação viária entre diferentes quadrantes da cidade;

II - anel de integração: é a sequência de vias com elevada capacidade de tráfego, que tem como objetivo promover ligações perimetrais entre diferentes quadrantes da cidade;

III - via arterial: é via de elevada capacidade de tráfego que tem como objetivo promover a ligação entre diferentes bairros ou regiões da cidade;

(grifo meu)

No entorno do empreendimento predominam as vias estruturais, arteriais e coletoras, sendo as principais vias de acesso à região estudada as Avenidas Juscelino Kubitschek, Avenida Dez de Dezembro, Avenida Celso Garcia Cid e as ruas Goiás e Av. São João. O empreendimento está localizado em uma região de alto fluxo de veículos e pedestres; contudo, as vias de acesso existentes possibilitam uma rápida e segura diluição do fluxo e consequente redução do impacto na região em questão, por se tratar da ligação entre a zona leste e a região central.

A figura a seguir ilustra a hierarquia do sistema viário no entorno.

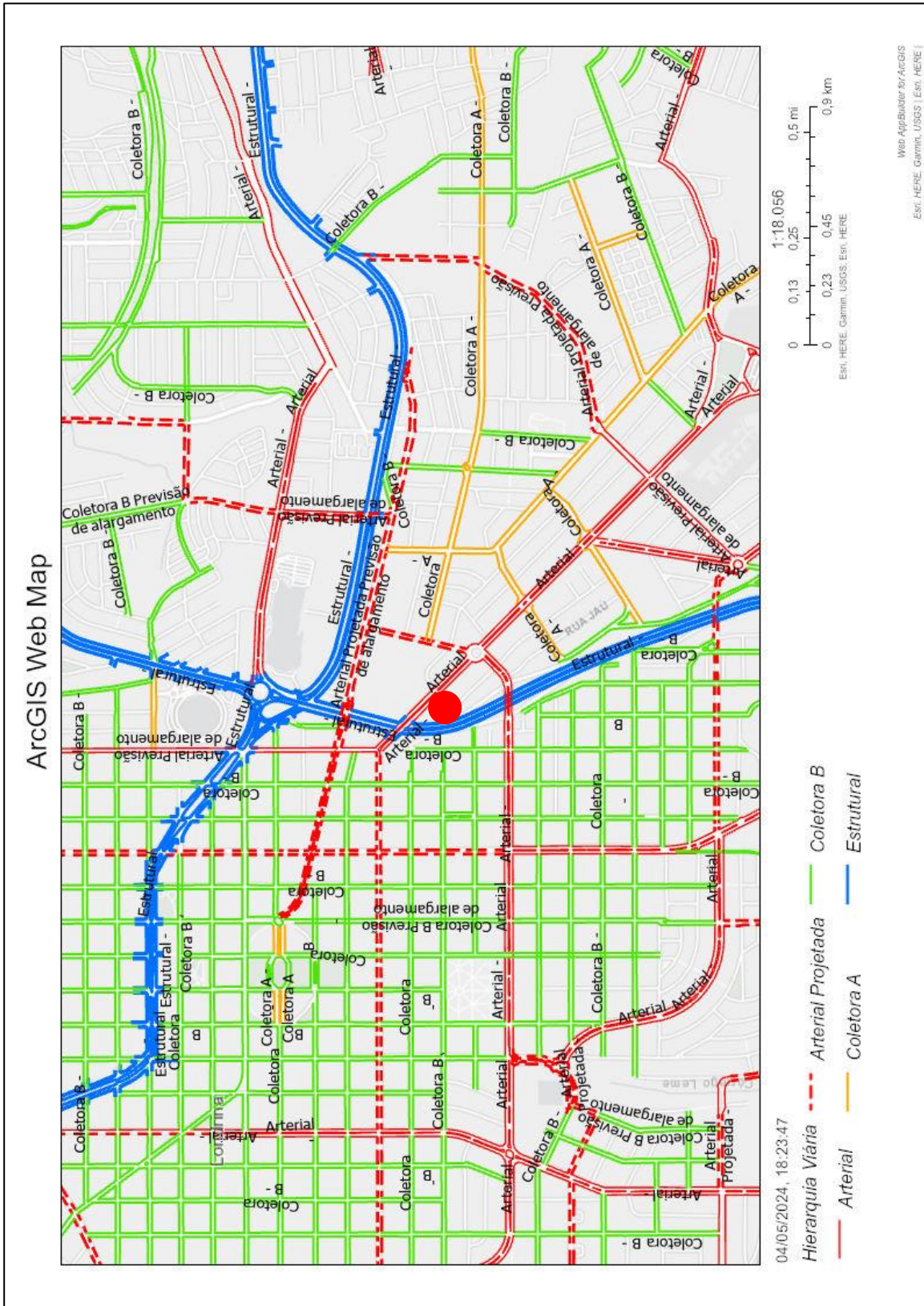


FIGURA 30 HIERARQUIA DO SISTEMA VIÁRIO EM RELAÇÃO A LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO EM DESTAQUE.
FONTE: SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA DE LONDRINA (SIGLON). ACESSO EM 04/05/2024.

Em atendimento a lei de uso e ocupação do solo, o acesso ao empreendimento deverá ser somente pela Avenida Santos Dumont (via arterial), uma vez que se trata de Polo Gerador de Tráfego.

4.5.2 Estimativa de Geração de Viagens e Demanda de Tráfego

Com os dados apresentados em relação a quantidade de alunos que frequentarão a escola, e que estes serão os principais geradores de viagens, em fluxos de ida e volta, utilizou-se uma pesquisa realizada pela Prefeitura do município, onde são questionados os principais meios de transporte utilizados pela população, obtendo os seguintes dados:

TABELA 5 MODALIDADE DE TRANSPORTES UTILIZADOS EM LONDRINA.

Meio de Transporte	Representação (%)
Carro	48,6
Ônibus	25,3
Bicicleta	9,8
Motocicleta	8,4
A pé	6,8
Outros	1,1
TOTAL	100

Para aplicar tais dados e obter uma estimativa de viagens, é necessário aplicar o percentual ao total de usuários que frequentarão o estabelecimento, estando estes representados na tabela a seguir:

TABELA 6 NÚMERO DE USUÁRIOS QUE FREQUENTARÃO A ESCOLA.

Classe	Quantidade
Alunos	900
Funcionários	40
TOTAL	940

Considerando isto, cruzando as duas tabelas é possível estimar os seguintes dados:

TABELA 7 QUANTIDADE DE USUÁRIOS EM RELAÇÃO AOS MODAIS DE TRANSPORTE.

Meio de Transporte	Representação (%)	Usuários
Carro	48,6	456
Ônibus	25,3	237
Bicicleta	9,8	92
Motocicleta	8,4	79
A pé	6,8	66
Outros	1,1	10
TOTAL	100	940

Desta forma, pode-se dizer que ao menos 1070 novas viagens de veículos motorizados, considerando carros e motos, serão acrescentadas no fluxo das principais vias de acesso do entorno nos horários de entrada e saída dos alunos.

Para efeito de comparação, foi realizada a contagem volumétrica de tráfego em três períodos distintos na rotatória que abrange o cruzamento da Avenida Santos Dumont com a Avenida Juscelino Kubitschek, uma vez que o empreendimento em questão estará localizado na Avenida Santos Dumont, próximo à referida rotatória. Como o empreendimento ainda se encontra em fase de instalação, sem gerar impactos no sistema viário, é necessário realizar o estudo de capacidade viária das vias que integram a rotatória e verificar se estão aptas a receber as novas viagens provenientes da implantação do novo colégio.

A contagem foi realizada no dia 25 de novembro de 2024, em três períodos de pico: das 7 às 9 horas da manhã, das 11 às 13 horas da tarde e das 17 às 19 horas da noite. Foram realizadas contagens em oito pontos distintos, abrangendo todas as vias que compõem a rotatória, conforme indicado no croqui a seguir:

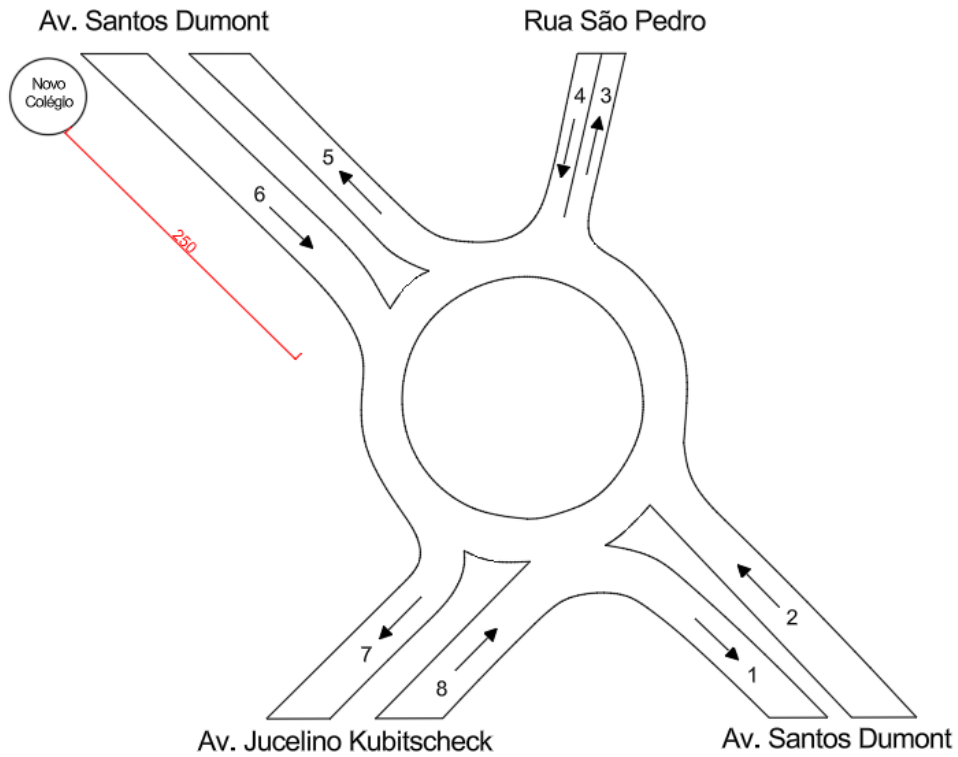


FIGURA 31 CROQUI PARA IDENTIFICAÇÃO DAS VIAS E PONTOS DE CONTAGEM DE TRÁFEGO.

Diante da identificação das vias e dos pontos de contagem de tráfego demonstrados, seguem os resultados do estudo a seguir:

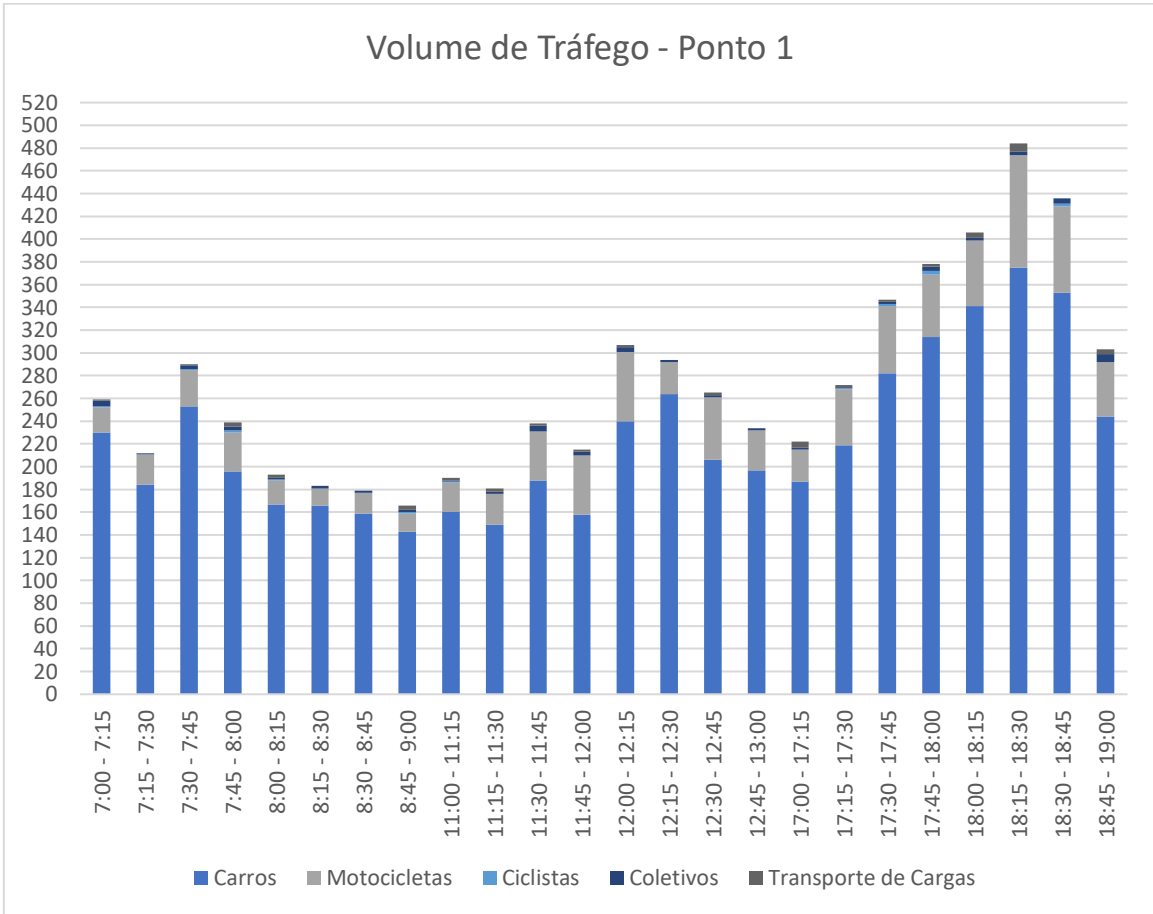


FIGURA 32 GRÁFICO DE VOLUME DE TRÁFEGO NAS AV. SANTOS DUMONT (PONTO 1). REALIZADOS EM 04/12/2024.

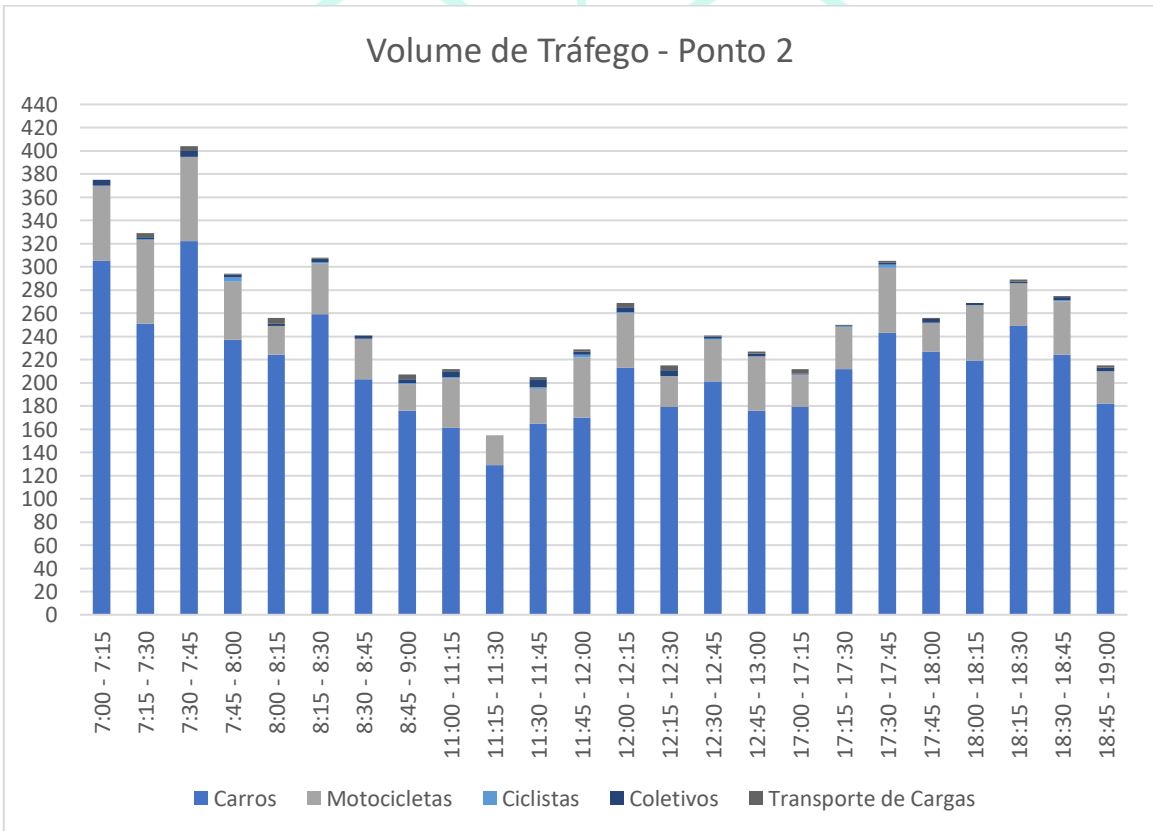


FIGURA 33 GRÁFICO DE VOLUME DE TRÁFEGO NA AV. SANTOS DUMONT (PONTO 2). REALIZADOS EM 04/12/2024.

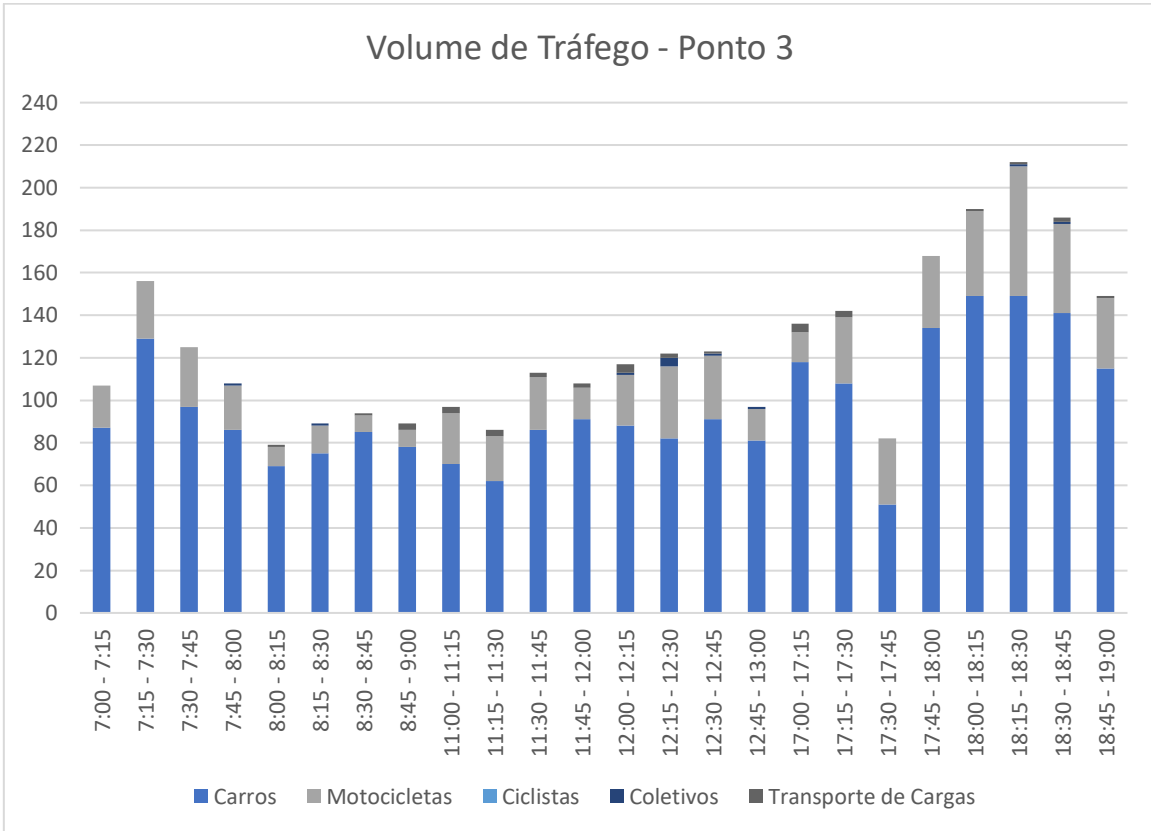


FIGURA 34 GRÁFICO DE VOLUME DE TRÁFEGO NA RUA SÃO PEDRO (PONTO 3). REALIZADOS EM 04/12/2024.

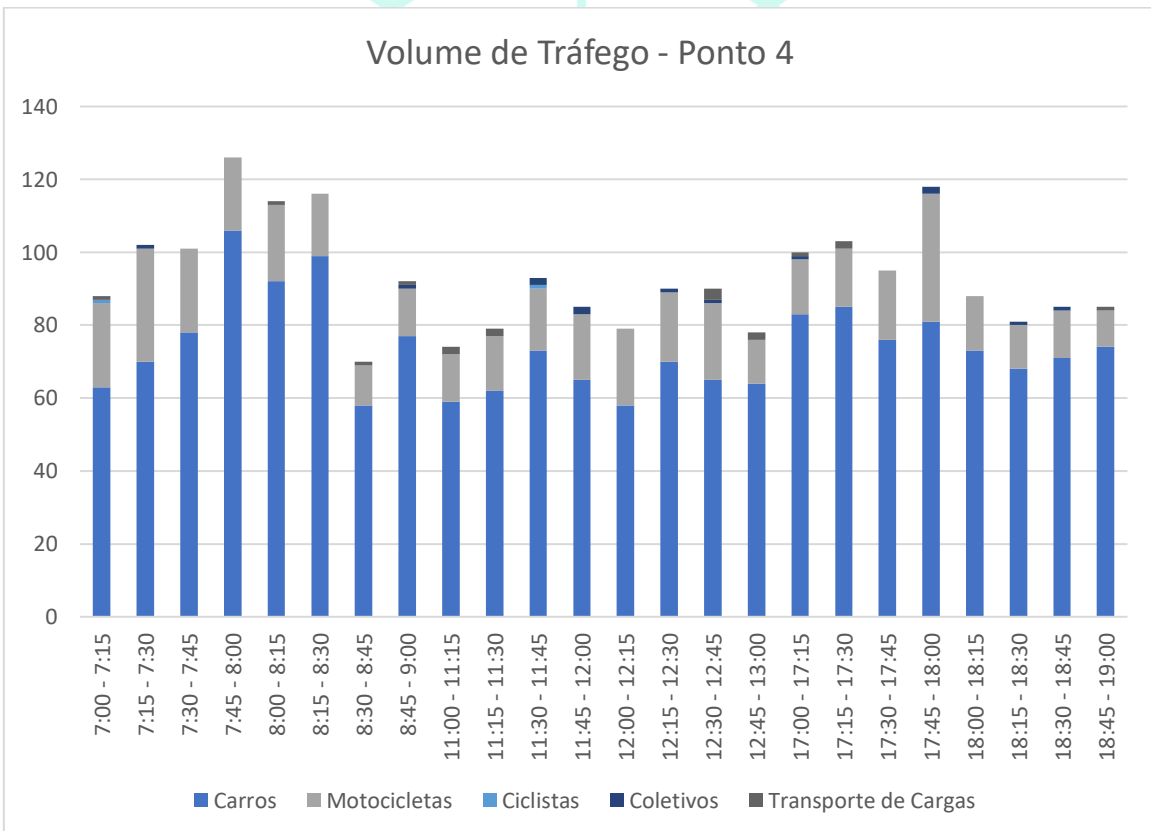


FIGURA 35 GRÁFICO DE VOLUME DE TRÁFEGO NA RUA SÃO PEDRO (PONTO 4). REALIZADOS EM 04/12/2024.

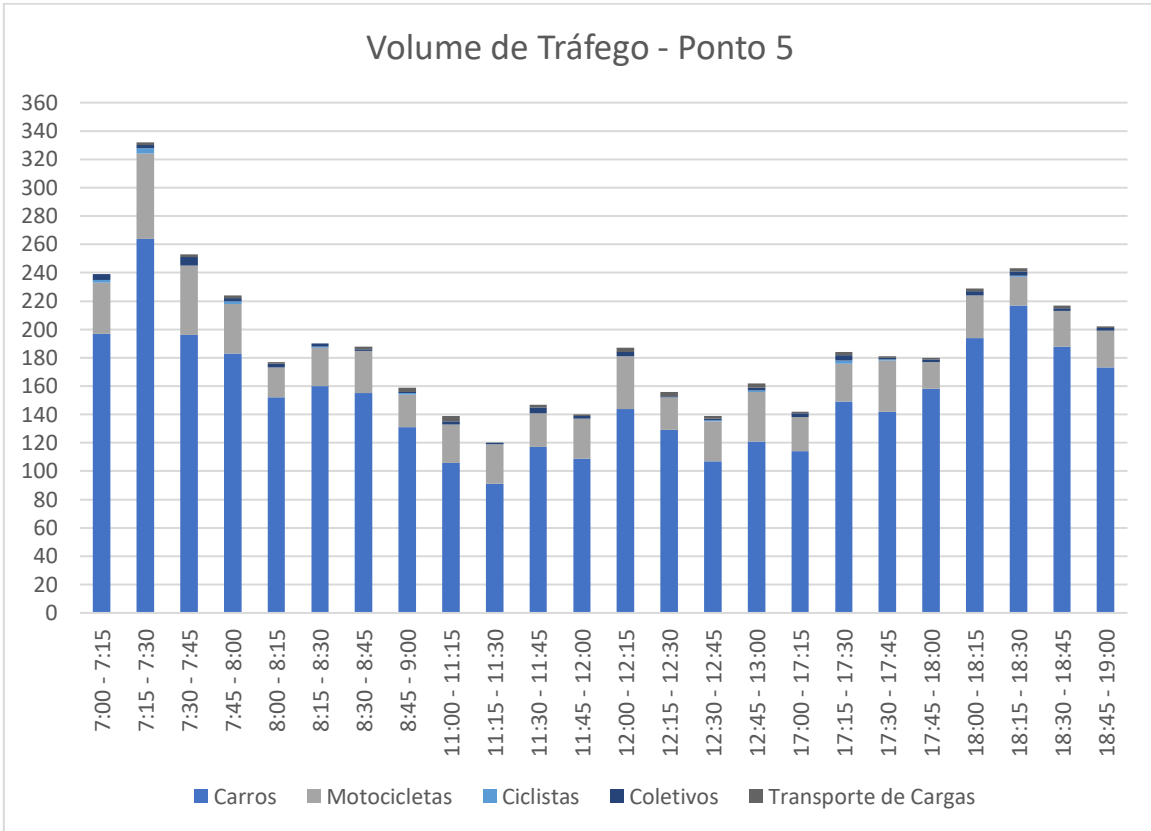


FIGURA 36 GRÁFICO DE VOLUME DE TRÁFEGO NA AV. SANTOS DUMONT (PONTO 5). REALIZADOS EM 04/12/2024.

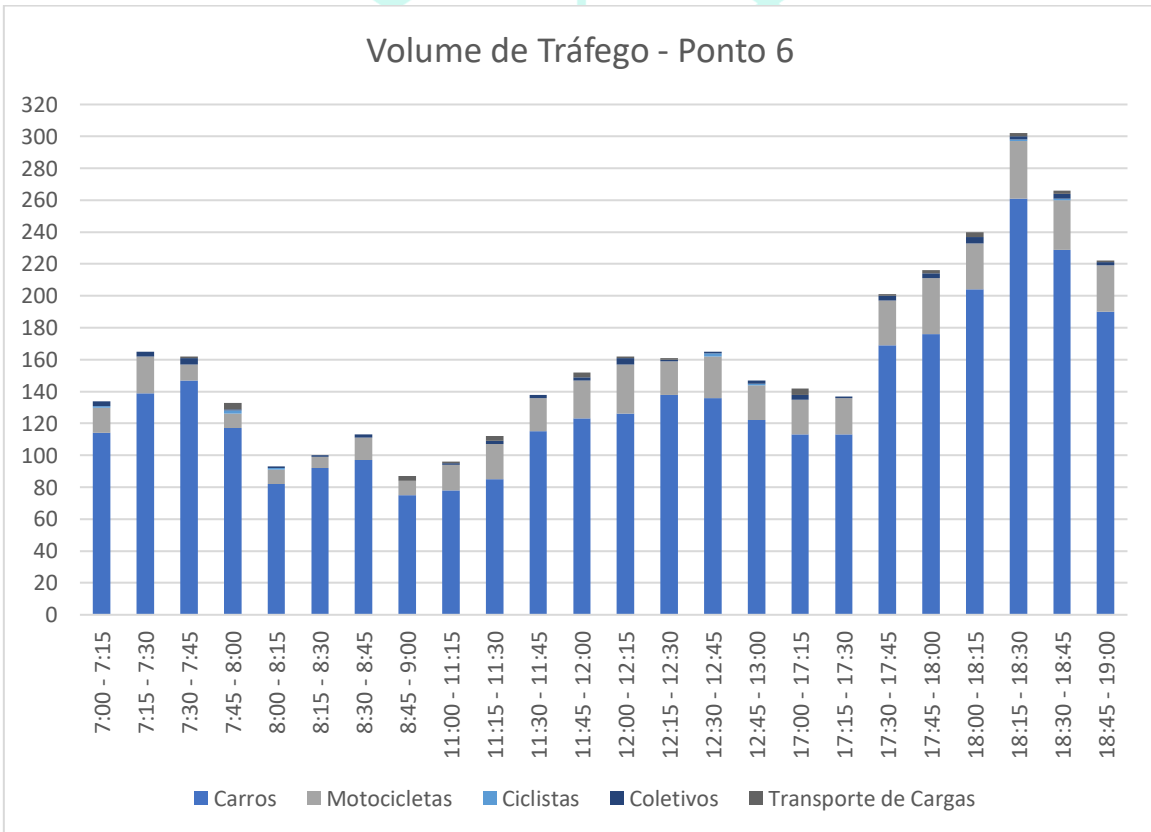


FIGURA 37 GRÁFICO DE VOLUME DE TRÁFEGO NA AV. SANTOS DUMONT (PONTO 6). REALIZADOS EM 04/12/2024.

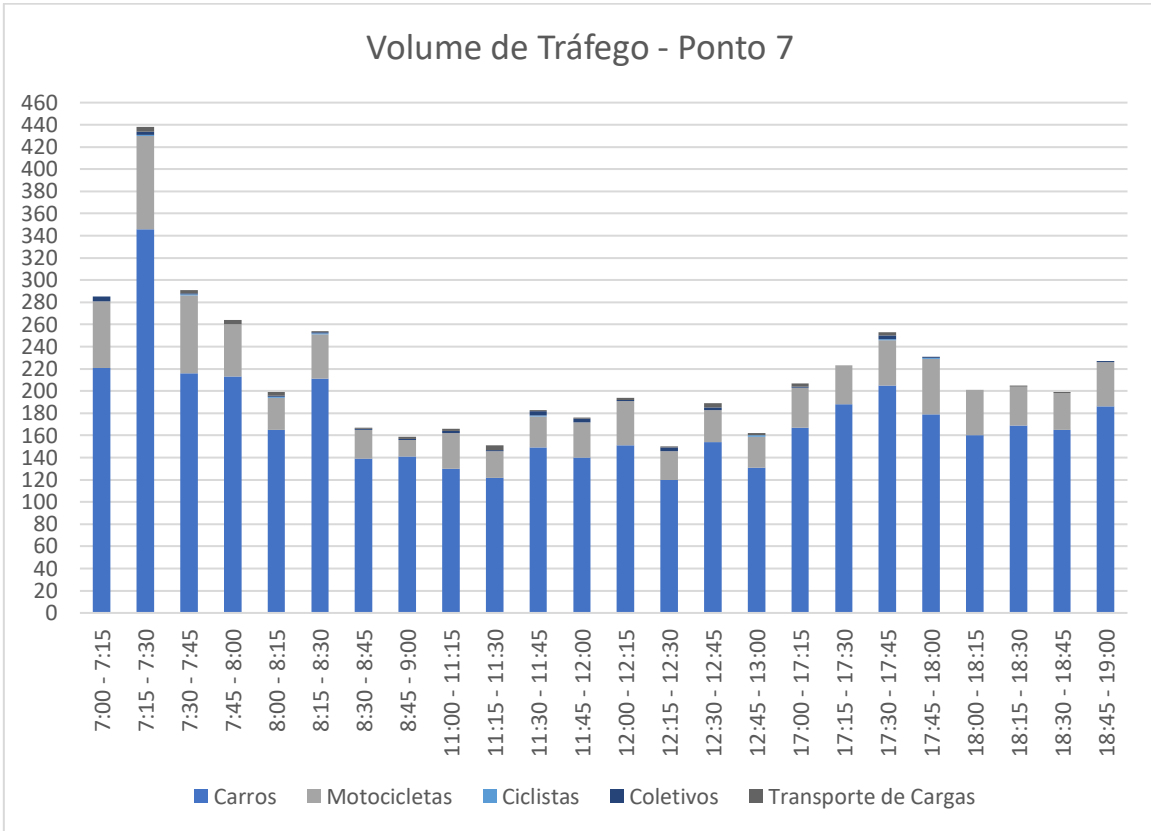


FIGURA 38 GRÁFICO DE VOLUME DE TRÁFEGO NA AV. JUCELINO KUBITSCHECK (PONTO 7), REALIZADOS EM 04/12/2024.

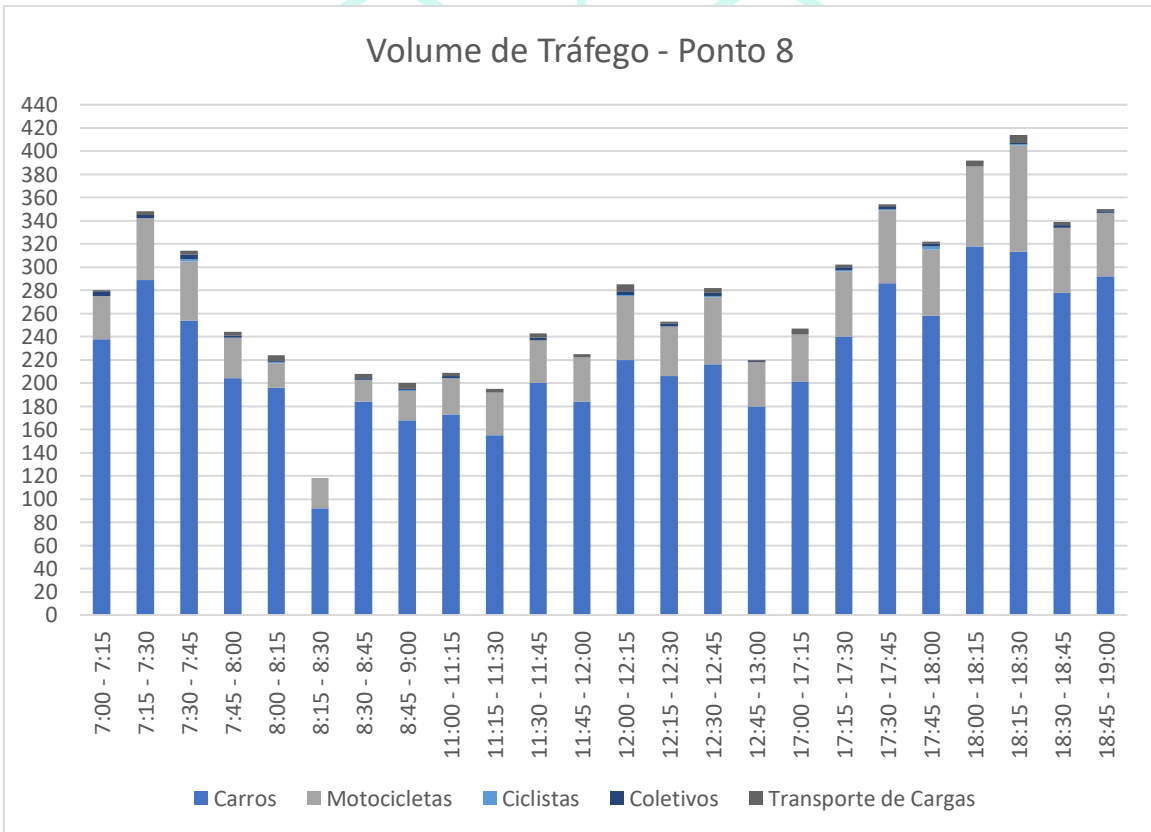


FIGURA 39 GRÁFICO DE VOLUME DE TRÁFEGO NA AV. JUCELINO KUBITSCHECK (PONTO 8), REALIZADOS EM 04/12/2024.

Portanto, de acordo com os dados coletados e apresentados neste tópico, resume-se a demanda de tráfego para as vias da rotatória a partir da elaboração dos Mapas de Fluxo de Veículos, bem como do gráfico percentual de modais para os oito pontos de estudo, conforme apresentado a seguir:

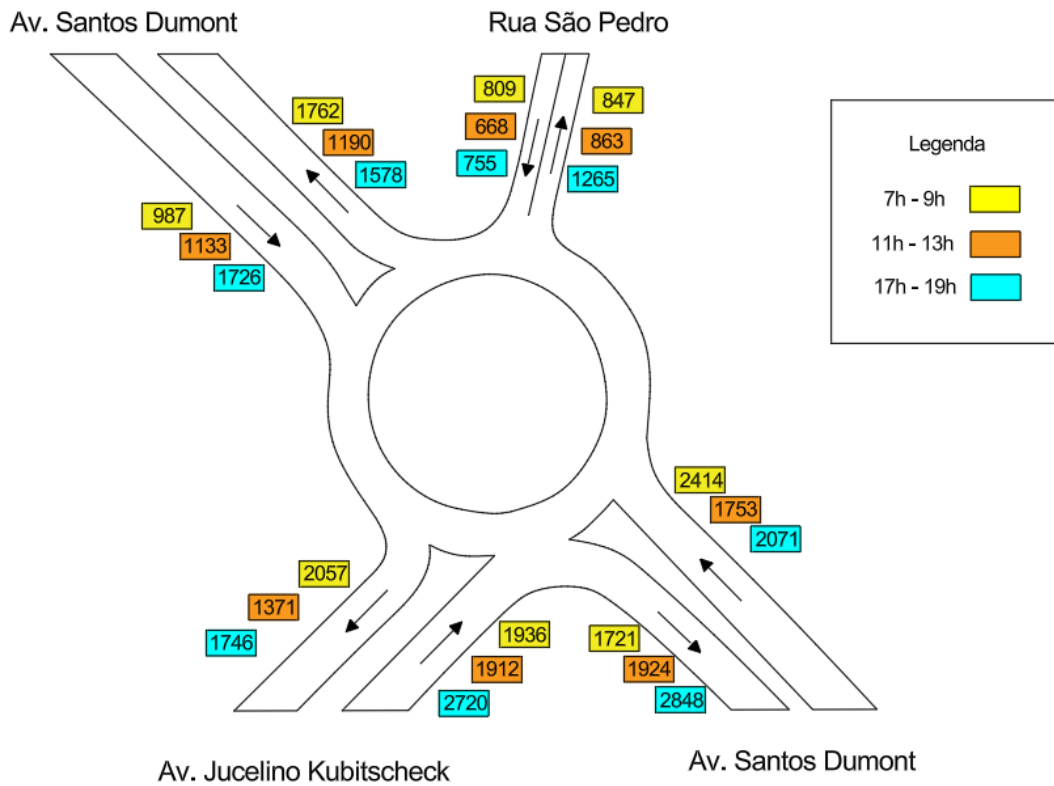


FIGURA 40 MAPA DO FLUXO DE TRÁFEGO EM CADA PERÍODO – QUANTIDADE DE VEÍCULOS TOTAIS

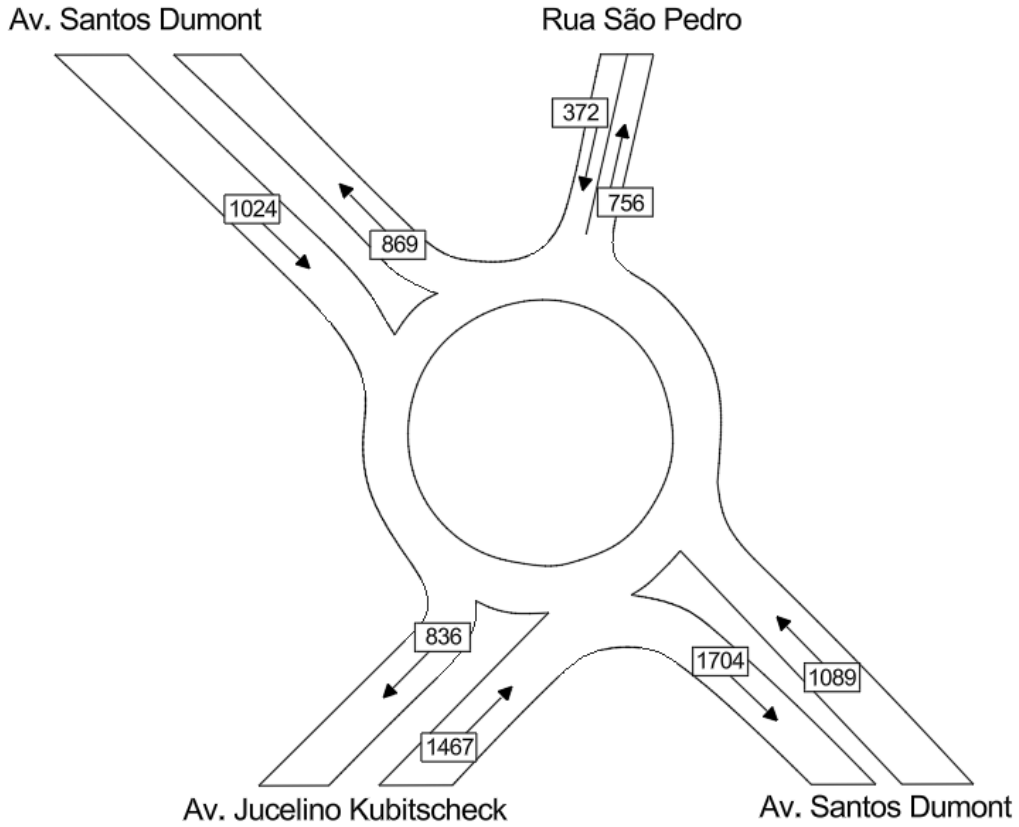


FIGURA 41 MAPA DO FLUXO DE TRÁFEGO NO HORÁRIO DE PICO – NÚMERO DE VEÍCULOS TOTAIS DAS 17:45 AS 18:45 (HORA COM MAIOR VOLUME DE VEÍCULOS)

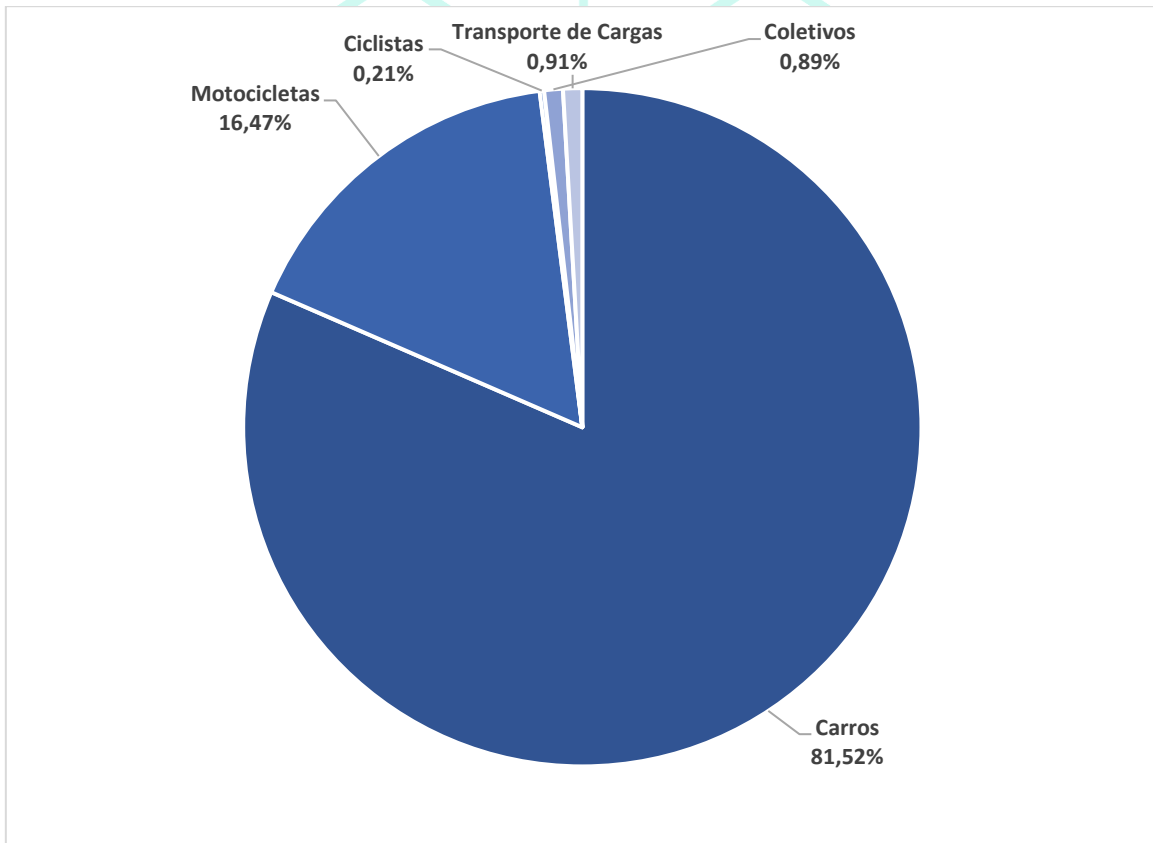
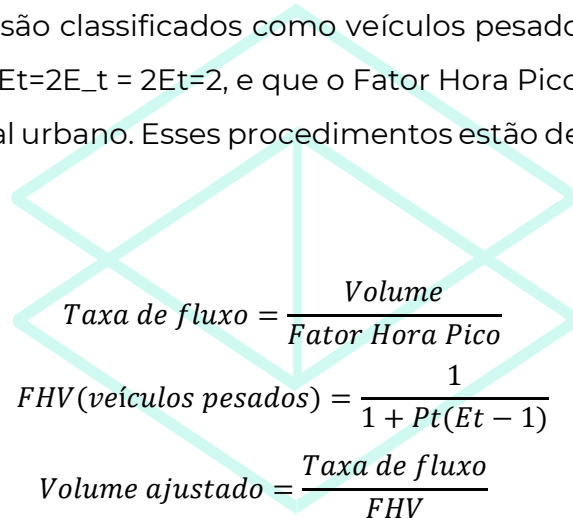


FIGURA 42 GRÁFICO PERCENTUAL DOS MODAIS DE TRÁFEGO. REALIZADO EM 04/12/2024.

Diante do cenário de tráfego descrito, é necessária a comparação entre o fluxo de tráfego em horário de pico e a capacidade das vias que compõem a rotatória.

Para calcular a capacidade das vias, utilizou-se o método Highway Capacity Manual - HCM, publicado pela Highway Research Board dos Estados Unidos em 1965, aprovado pelo Manual de Estudos de Tráfego de 2006 (IPR-723 DNIT) e destrinchado no material “Método do HCM 2010 para cálculo de capacidade e nível de serviço de rotatórias” pela Prof. Dra. Barbara Stolte Bezerra (UNESP, 2012). Conforme os documentos citados, foram realizados os seguintes cálculos:

Primeiramente, o volume de veículos de cada via durante o horário de pico foi convertido em uma taxa de fluxo. Além disso, o volume foi ajustado com base nas taxas calculadas, considerando que 1,8% dos veículos (transporte de cargas + coletivos) são classificados como veículos pesados, com equivalência a veículos leves de $E_t = 2E_{t'} = 2E_t = 2$, e que o Fator Hora Pico equivale a 0,94, por se tratar de um local urbano. Esses procedimentos estão descritos nas fórmulas e na tabela abaixo:



$$Taxa\ de\ fluxo = \frac{Volume}{Fator\ Hora\ Pico} \tag{1}$$

$$FHV(veículos\ pesados) = \frac{1}{1 + Pt(E_t - 1)} \tag{2}$$

$$Volume\ ajustado = \frac{Taxa\ de\ fluxo}{FHV} \tag{3}$$

TABELA 8 VOLUME DE TRÁFEGO (VEÍCULOS/HORA)

Via	Volume da hora de pico	Taxa de fluxo	Volume ajustado
Av. Santos Dumont - Ponto 1	1704	1812,77	1845,40
Av. Santos Dumont - Ponto 2	1089	1158,51	1179,36
Rua São Pedro - Ponto 3	756	804,26	818,73
Rua São Pedro - Ponto 4	372	395,74	402,87
Av. Santos Dumont - Ponto 5	869	924,47	941,11
Av. Santos Dumont - Ponto 6	1024	1089,36	1108,97
Av. Jucelino Kubitscheck - Ponto 7	836	889,36	905,37
Av. Jucelino Kubitscheck - Ponto 8	1467	1560,64	1588,73

Em seguida, foi calculada a capacidade viária de tráfego para cada faixa das vias que compõem a rotatória em estudo. Para refletir com maior acurácia os impactos operacionais do empreendimento sobre o sistema viário local, foram considerados os fatores geométricos e operacionais do entorno, como:

Características Viárias Consideradas:

- A Av. Santos Dumont possui 02 faixas por sentido no trecho de acesso ao empreendimento;
- Há trechos com estacionamento em ambos os lados, reduzindo a capacidade operacional;
- Há conversões à esquerda/direita com impacto no fluxo.

Metodologia:

Conforme mencionado, foi adotado como base o Manual de Capacidade de Vias Urbanas (HCM Adaptado), sendo considerados:

- Veículos equivalentes por aluno e funcionários;
- Turnos de entrada e saída escalonados;
- Duração do embarque/desembarque (média de 30 segundos por aluno);
- Percentual de uso de transportes.

O método HCM estipula um valor representativo de capacidade de tráfego entre 1.200 e 1.400 veículos por hora por faixa para vias arteriais urbanas. Sendo assim, considerando uma capacidade média de 1.300 veículos por hora para cada faixa, segue a relação das vias estudadas com suas respectivas capacidades de tráfego calculadas:

TABELA 9 CAPACIDADE VIÁRIA.

Via	Número de faixas	Capacidade por faixa	Capacidade da via
Av. Santos Dumont - Ponto 1	2	1300	2600
Av. Santos Dumont - Ponto 2	2	1300	2600
Rua São Pedro - Ponto 3	1	1300	1300
Rua São Pedro - Ponto 4	1	1300	1300
Av. Santos Dumont - Ponto 5	2	1300	2600
Av. Santos Dumont - Ponto 6	2	1300	2600
Av. Jucelino Kubitscheck - Ponto 7	2	1300	2600
Av. Jucelino Kubitscheck - Ponto 8	3	1300	3900

A partir da determinação da capacidade de tráfego viária, é possível calcular o grau de saturação (X) de cada via conforme a expressão abaixo:

$$X = \frac{\text{Volume ajustado}}{\text{Capacidade}} \quad (4)$$

Segundo as diretrizes do Highway Capacity Manual (HCM), a classificação do Nível de Serviço (NS) com base na relação volume/capacidade (V/C) é a seguinte:

- NS A: Tráfego livre, muito eficiente ($V/C \leq 0,60$);
- NS B: Boa fluidez, pequena resistência ($0,60 < V/C \leq 0,70$);
- NS C: Fluidez razoável, leve resistência ($0,70 < V/C \leq 0,80$);
- NS D: Tráfego denso, com resistência moderada ($0,80 < V/C \leq 0,90$);
- NS E: Tráfego muito denso, com alta resistência ($0,90 < V/C \leq 1,00$);
- NS F: Congestionamento, tráfego muito lento ($V/C > 1,00$).

Portanto, segue a classificação dos níveis de serviço para as 8 vias que compõem a rotatória na tabela a seguir.

TABELA 10 NÍVEL DE SERVIÇO DO SISTEMA VIÁRIO ATUAL.

Via	Volume ajustado	Capacidade	Grau de saturação	Nível de serviço
Av. Santos Dumont - Ponto 1	1845,40	2600	0,71	C
Av. Santos Dumont - Ponto 2	1179,36	2600	0,45	A
Rua São Pedro - Ponto 3	818,73	1300	0,63	B
Rua São Pedro - Ponto 4	402,87	1300	0,31	A
Av. Santos Dumont - Ponto 5	941,11	2600	0,36	A
Av. Santos Dumont - Ponto 6	1108,97	2600	0,43	A
Av. Jucelino Kubitscheck - Ponto 7	905,37	2600	0,35	A
Av. Jucelino Kubitscheck - Ponto 8	1588,73	3900	0,41	A

Em suma, nenhuma das vias estudadas se encontra sobrecarregada, apresentando níveis de serviço entre as categorias A e C, sendo o ponto 1 na saída da rotatória Av. JK x Av. Santos Dumont com um nível de serviço atual de fluidez razoável com leve resistência, porém na contagem foi observado uma boa fluidez e sem resistência no fluxo.

No entanto, é necessário recalcular o nível de serviço considerando a estimativa das novas viagens resultantes da implantação do empreendimento em questão. Assim, estimando-se que as 1.070 novas viagens calculadas anteriormente sejam distribuídas entre os dois períodos de funcionamento da escola, foram adicionadas 535 viagens a cada período, multiplicadas pela proporção de viagens em relação ao sistema viário da rotatória para cada via, considerando o embarque mais desembarque.

A distribuição de viagens passou a considerar sobreposição de trajetos, uma vez que veículos podem acessar e sair por rotas comuns, gerando somatório em determinados pontos. Foram adotados os seguintes critérios de sobreposição de viagens:

Acesso ao empreendimento:

100% das viagens utilizarão a Av. Santos Dumont sentido bairro (em frente ao empreendimento) para embarque e desembarque;

Saída do empreendimento:

- 35% das viagens utilizarão a Av. Santos Dumont sentido centro;
- 30% utilizarão a Av. JK sentido zona norte;
- 20% utilizarão a continuidade da Av. Santos Dumont sentido bairro;
- 15% acessarão vias locais.

TABELA 11 AJUSTES NO VOLUME DE TRÁFEGO APÓS IMPLANTAÇÃO DA ESCOLA

Via	Volume original	Aumento proporcional com os acessos empreendimento	Volume após empreendimento	Taxa de fluxo	Volume ajustado
Av. Santos Dumont - Ponto 1	1704	0,20	1811	1926,60	1961,27
Av. Santos Dumont - Ponto 2	1089	0,05	1116	1186,97	1208,33
Rua São Pedro - Ponto 3	756	0,05	783	832,71	847,70
Rua São Pedro - Ponto 4	372	0,05	397	421,83	429,42
Av. Santos Dumont - Ponto 5	869	0,30	1030	1095,21	1114,93
Av. Santos Dumont - Ponto 6	1024	1,00	1559	1658,51	1688,36
Av. Jucelino Kubitscheck - Ponto 7	836	0,30	997	1060,11	1079,19
Av. Jucelino Kubitscheck - Ponto 8	1467	0,05	1494	1589,10	1617,70
Total	8117		9185		

Sendo assim, segue o novo resultado dos níveis de serviço para as vias estudadas, considerando embarque mais desembarque com a sobreposição das viagens:

TABELA 12 CAPACIDADE E NÍVEL DE SERVIÇO DO SISTEMA VIÁRIO COM ESTIMATIVA DAS NOVAS VIAGENS ADVINDAS DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.

Via	Volume ajustado	Capacidade	Grau de saturação	Nível de serviço
Av. Santos Dumont - Ponto 1	1961,27	2600	0,75	C
Av. Santos Dumont - Ponto 2	1208,33	2600	0,46	A
Rua São Pedro - Ponto 3	847,70	1300	0,65	B
Rua São Pedro - Ponto 4	429,42	1300	0,33	A
Av. Santos Dumont - Ponto 5	1114,93	2600	0,43	A
Av. Santos Dumont - Ponto 6	1688,36	2600	0,65	B
Av. Jucelino Kubitscheck - Ponto 7	1079,19	2600	0,42	A
Av. Jucelino Kubitscheck - Ponto 8	1617,70	3900	0,41	A

Em conclusão, a implantação do novo colégio não afetará drasticamente as condições de tráfego nas vias estudadas, sendo que apenas a via principal de acesso ao empreendimento terá uma mudança na classificação do nível de serviço, porém mantendo a fluidez do sistema viário durante os horários de pico.

TABELA 13 COMPARAÇÃO DA MUDANÇA DE NÍVEL DE SERVIÇO DAS VIAS COM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.

Via	Nível de serviço atual	Nível de serviço após o empreendimento
Av. Santos Dumont - Ponto 1	C	C
Av. Santos Dumont - Ponto 2	A	A
Rua São Pedro - Ponto 3	B	B
Rua São Pedro - Ponto 4	A	A
Av. Santos Dumont - Ponto 5	A	A
Av. Santos Dumont - Ponto 6	A	B
Av. Jucelino Kubitscheck - Ponto 7	A	A
Av. Jucelino Kubitscheck - Ponto 8	A	A

4.5.3 Medidas Mitigadoras Propostas para o Sistema Viário

I. Implantação de baia interna exclusiva para embarque e desembarque de alunos

Com o objetivo de evitar retenções na via pública e melhorar a fluidez do tráfego na Av. Santos Dumont.

A baia será acessada internamente, sem interferência no leito carroçável, conforme descritivo em projeto.

II. Melhoria da sinalização viária nas imediações

Serão implantadas as seguintes sinalizações:

- Sinalização vertical de área escolar nos dois sentidos da Av. Santos Dumont;
- Placas de limite de velocidade e de atenção redobrada em horário escolar;
- Reflexivos e marcações horizontais de travessia de pedestres (em conformidade com o Código de Trânsito Brasileiro);
- Placa de retorno autorizado 150m antes da rotatória para evitar circulação desnecessária e congestionamento na rotatória da Av. JK.

III. Implantação de faixa elevada de pedestres em frente ao empreendimento

Dispositivo do tipo *traffic calming*, contribui para redução da velocidade dos veículos em trecho escolar e aumenta a segurança dos estudantes. Será executada conforme padrão da CMTU (altura, sinalização e inclinação máxima permitida).

IV. Implantação de área de embarque e desembarque na via pública – sentido centro

Será implantada faixa lateral exclusiva sinalizada junto ao meio-fio da Av. Santos Dumont, no sentido centro, antes da faixa elevada. Visa distribuir o fluxo e evitar concentração exclusiva na entrada principal. Tempo máximo de permanência: 2 minutos, com sinalização de uso restrito em horário escolar.

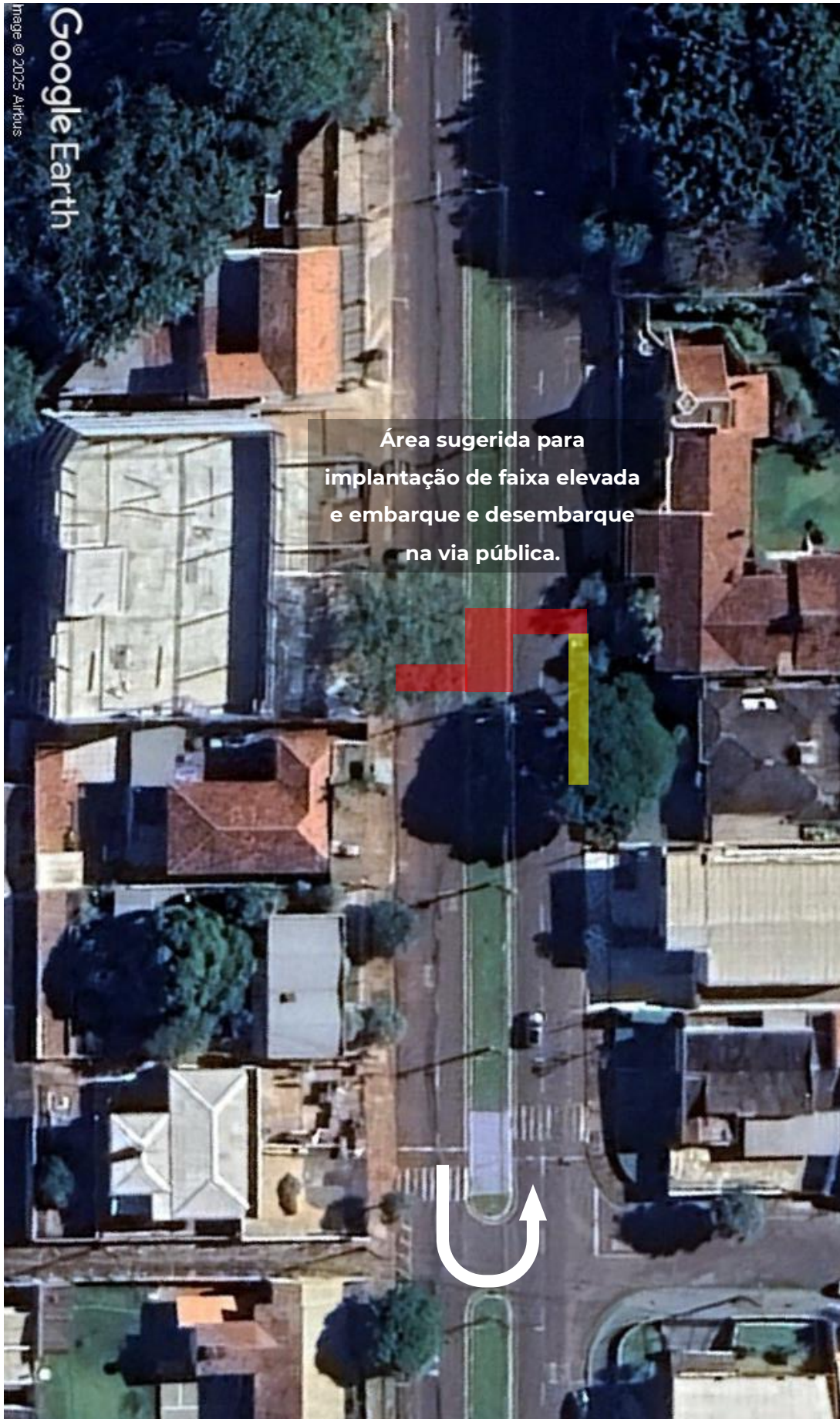


FIGURA 43 SUGESTÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS PARA O SISTEMA VIÁRIO.

4.5.4 Transporte Ativo (Pedestres e Ciclistas)

A análise da infraestrutura voltada ao transporte ativo no entorno imediato do empreendimento identificou as seguintes condições:

- Calçadas existentes: em estado regular, porém sem padronização de largura mínima, mas com piso tátil e com trechos irregulares de acessibilidade;
- Ausência de ciclovias ou ciclofaixas na Av. Santos Dumont e vias adjacentes;
- Atratividade gerada pelo empreendimento (aproximadamente 940 usuários) indica demanda futura por acesso a pé e por bicicleta.

4.5.5 Medidas Mitigadoras para o Transporte Ativo

I. Adequação e padronização das calçadas em frente e lateral do empreendimento

- Largura mínima de 1,50 m com faixa livre;
- Execução com piso tátil direcional e de alerta;
- Guias rebaixadas nos acessos de veículos;

II. Instalação de bicicletário coberto na entrada da escola

- Capacidade inicial mínima para 10 bicicletas;
- Estrutura metálica com fixação por aro e cobertura.

III. Sinalização de travessias e prioridade a pedestres nas entradas de veículos

- Faixa de retenção antes do portão principal;
- Placas "Dê preferência ao pedestre";
- Marcação com faixa zebra.

Essas ações visam não apenas atender à legislação vigente, mas também promover o deslocamento seguro e sustentável para estudantes, funcionários e visitantes.

Justificativa quanto à ciclovia:

A implantação de ciclovia física exclusiva em frente ao empreendimento não é recomendada neste momento, considerando:

- A ausência de ciclovias ou ciclofaixas nas vias adjacentes, o que impossibilita a integração com uma malha cicloviária contínua;
- A largura disponível da Av. Santos Dumont, já comprometida com faixas de rolamento e estacionamento, não comporta infraestrutura segregada sem causar impacto à fluidez do tráfego;
- A demanda atual por deslocamento cicloviário é baixa-moderada e pode ser suprida por bicicletário seguro e sinalização adequada;
- O Plano de Mobilidade Urbana do município prevê, em etapas futuras, a articulação de ciclovias contínuas, o que poderá ser retomado em diálogo com o IPPUL e CMTU em momento oportuno.

Como alternativa, recomenda-se avaliar a possibilidade de futura implantação de faixa compartilhada (ciclorrota sinalizada), condicionada à viabilidade técnica e planejamento urbano municipal.

4.5.6 Transporte Coletivo e Paradas de Ônibus

O Estudo de Impacto de Vizinhança apresentado inicialmente já indicava a existência de uma parada de ônibus na Av. Santos Dumont. Contudo, após revisão e levantamento mais abrangente, foram identificadas três paradas relevantes no raio de influência direta do empreendimento, cujas condições físicas e operacionais foram analisadas a seguir:

Parada na Av. Santos Dumont – sentido bairro (em frente ao empreendimento):

- Com abrigo em estrutura metálica;
- Pavimento da calçada regular e com paver;
- Sem piso tátil até o momento.

Parada na Av. Santos Dumont – sentido centro (aproximadamente 180 m do acesso):

- Com abrigo em estrutura metálica;

- Com recuo da via;
- Calçada irregular sem acessibilidade.

Parada na Rua Goiás (acesso alternativo à escola):

- Com abrigo em estrutura metálica;
- Com recuo da via;
- Calçada irregular sem acessibilidade.
- Distância de cerca de 280 m do empreendimento.

As condições físicas das paradas não atendem integralmente os critérios de conforto, acessibilidade e segurança definidos pelas diretrizes da CMTU e pelo Plano de Mobilidade Urbana de Londrina.

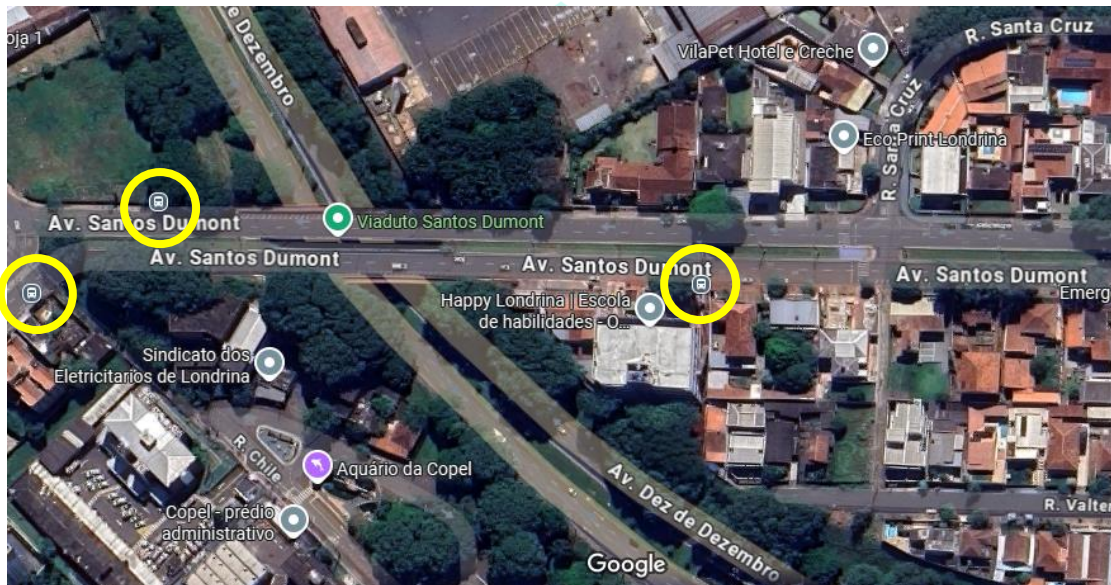


FIGURA 44 LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE ÔNIBUS EM RELAÇÃO AO EMPREENDIMENTO.

Além disso, o presente estudo constatou que a empresa de Transportes Coletivos Grande Londrina (TCGL), possui linhas que fazem o transporte público para o local.

- Linha 108 (Jardim Albatroz)
- Linha 201 (Jardim Califórnia)
- Linha 106 (Jardim Guilherme Pires – via HU)

Em consulta aos horários e itinerários das linhas que fazem o transporte público na Av. Santos Dumont, disponível no site da CMTU, foram observadas no mínimo 18 viagens nos horários de pico tanto no sentido bairro-centro, como no sentido centro-bairro, isso somadas as linhas 106, 108 e 201. Assim, não haverá impacto significativo no transporte coletivo com a implantação do empreendimento, sendo considerado adequado.

Conforme demonstrado na Figura 44, o empreendimento possui um ponto de ônibus em frente ao embarque e desembarque (sentido centro-bairro) e outro ponto de ônibus localizado a aproximadamente 180 metros (sentido bairro-centro).



FIGURA 45 PONTO DE ÔNIBUS EM FRENTE AO EMPREENDIMENTO E OUTRO A 180M.

4.5.7 Medidas Mitigadoras – Transporte Coletivo

I. Adequação da parada na Av. Santos Dumont – em frente ao empreendimento

- Requalificação do abrigo existente com deslocamento para a lateral do empreendimento, nova pintura e sinalização viária;
- Implantação de piso tátil e nivelamento da calçada adjacente;
- Ampliação da faixa livre para mínimo de 1,5 m.

II. Melhoria na parada na Av. Santos Dumont sentido centro – 180 m do empreendimento

- Sinalização viária
- Recuo da parada com sinalização horizontal;
- Readequação da calçada no entorno.

III. Sinalização complementar nos arredores das paradas

- Placas informativas de linhas e horários;
- Sinalização de travessia de pedestres próxima às paradas.

Essas ações visam garantir maior segurança e conforto no acesso ao transporte coletivo para alunos, funcionários e usuários em geral, promovendo acessibilidade universal conforme legislação federal e municipal.

4.5.8 Demonstrativo de Dimensionamento e Distribuição de Vagas do Estacionamento

A disponibilidade de vagas ofertadas foi **aprovada integralmente no processo de aprovação de projeto junto à Secretaria de Obras**, sob supervisão dos técnicos responsáveis; ou seja, o projeto foi revisado e aprovado no que diz respeito ao número de vagas, áreas de acesso e embarque e desembarque.

O projeto foi aprovado sob o Alvará de Licença nº 3237/2023 com o nº de protocolo 19.021.191216/2023-50 na Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação. O Alvará e o projeto aprovado encontram-se em anexo neste documento.

O empreendimento em questão deverá contemplar em sua área interna o número de vagas necessárias para o porte da escola, seguindo as diretrizes da Lei Municipal nº 12.236/2015, em seu Anexo III, que estabelece os seguintes critérios durante a aprovação do projeto:

TABELA 14 VAGAS DE ESTACIONAMENTO DO ANEXO III - LEI Nº 12.236/2015.

Categoria	Uso/Ocupação	Nº de vagas para estacionamento	Nº de vagas para embarque/desembarque
Edificações para fins educacionais	Instituição de Ensino Pré-Escolar	1 vaga a cada 70m ² de área construída	1 vaga a cada 100m ² de área construída
	Instituição de Ensino Fundamental (1ª a 9ª séries)	1 vaga a cada 60m ² de área construída	1 vaga a cada 150m ² de área construída
	Instituição de Ensino Médio (1º ao 3º colegial)	1 vaga a cada 50m ² de área construída	1 vaga a cada 300m ² de área construída

Considerando o supracitado, o empreendimento deverá atender às recomendações deste anexo quanto à necessidade do número de vagas disponibilizadas na área interna.

4.5.9 Memorial de Cálculo de Estacionamento

Para o cálculo da quantidade de vagas, foram calculadas sobre a área útil das salas de aula para os ensinos fundamental e médio, conforme demonstrado a seguir:

Ensino Fundamental = Térreo + 1º Andar

- Área Salas Térreo = 174,97 m²
- Área Salas 1º Pavimento = 416,20 m²
- Total Salas Fundamental = 591,17 m²
- Vaga Estacionamento (1 p/60m²) = 10 unidades
- Vaga Embarque / Desembarque (1 p/150m²) = 04 unidades

Ensino Médio = 2º Andar

- Total Salas Médio = 570,89 m²
- Vaga Estacionamento (1 p/50m²) = 12 unidades
- Vaga Emb/Des (1 p/300m²) = 02 unidades

Total Vagas Estacionamento = 22 unidades

Total Vagas Emb/Des = 06 unidades

Total Vagas = 28 unidades

Sendo Vaga PCR (2% /total) = 2 unidades

Sendo Vaga Idoso (5% /total) = 3 unidades

Assim, conforme demonstrado no memorial de cálculo, para aprovação do projeto foi necessário um total de 28 vagas, sendo elas 22 de estacionamento e 6 de embarque e desembarque.

A localização das vagas de embarque e desembarque, fluxo de entrada e saída, bem como as demais vagas do empreendimento estão demonstradas nas figuras a seguir.

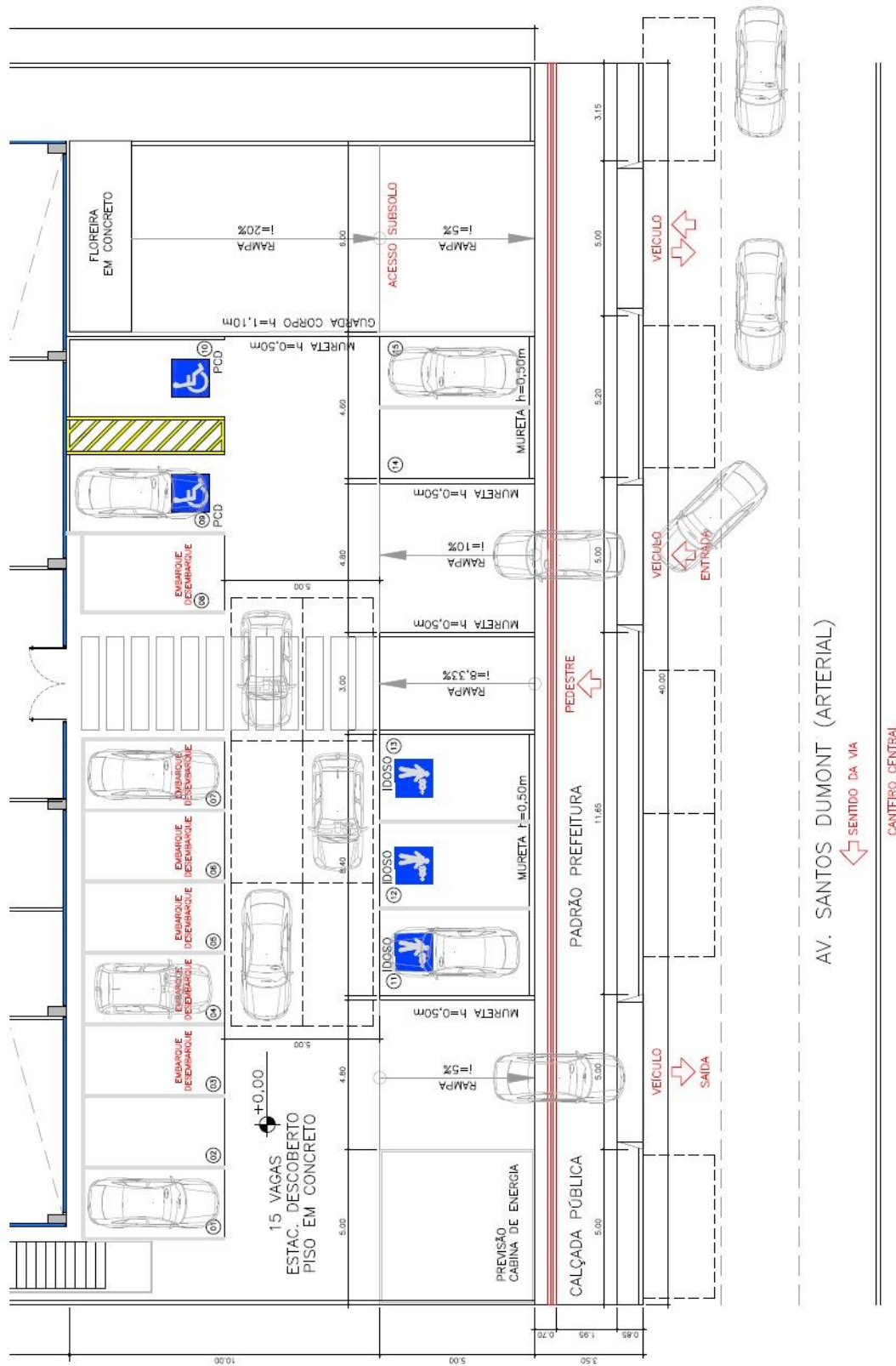


FIGURA 46 LOCALIZAÇÃO DAS VAGAS DE EMBARQUE E DESEMBARQUE COM O FLUXO DE ENTRADA E SAÍDA DOS VEÍCULOS.

5 PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

Destaca-se que, por mitigação dos impactos, entende-se a necessidade de minimizar ou compensar de alguma forma os impactos causados. Nesse sentido, é crucial compreender que o empreendimento em questão, por ser uma instituição de ensino com responsabilidade social, se compromete desde a fase de projeto a cumprir todas as legislações pertinentes e aplicáveis, assim como as obrigações legais estabelecidas para instituições de ensino.

5.1 MEIO FÍSICO

No que diz respeito ao meio físico, os impactos serão de baixa magnitude e pouco significativos no entorno. Por meio de uma gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos e de construção civil, utilizando o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), é possível prevenir impactos como a poluição de corpos hídricos, a contaminação do solo e outros riscos ambientais.

Quanto à impermeabilização do solo, o empreendimento deve implementar um projeto de captação de águas pluviais, com reutilização nas operações da instituição, como limpeza de pátios e irrigação. Considerando que a área de telhados é equivalente à projeção do edifício no projeto, como mostrado na figura a seguir, estima-se uma área de aproximadamente 922 m² para captação de águas pluviais.

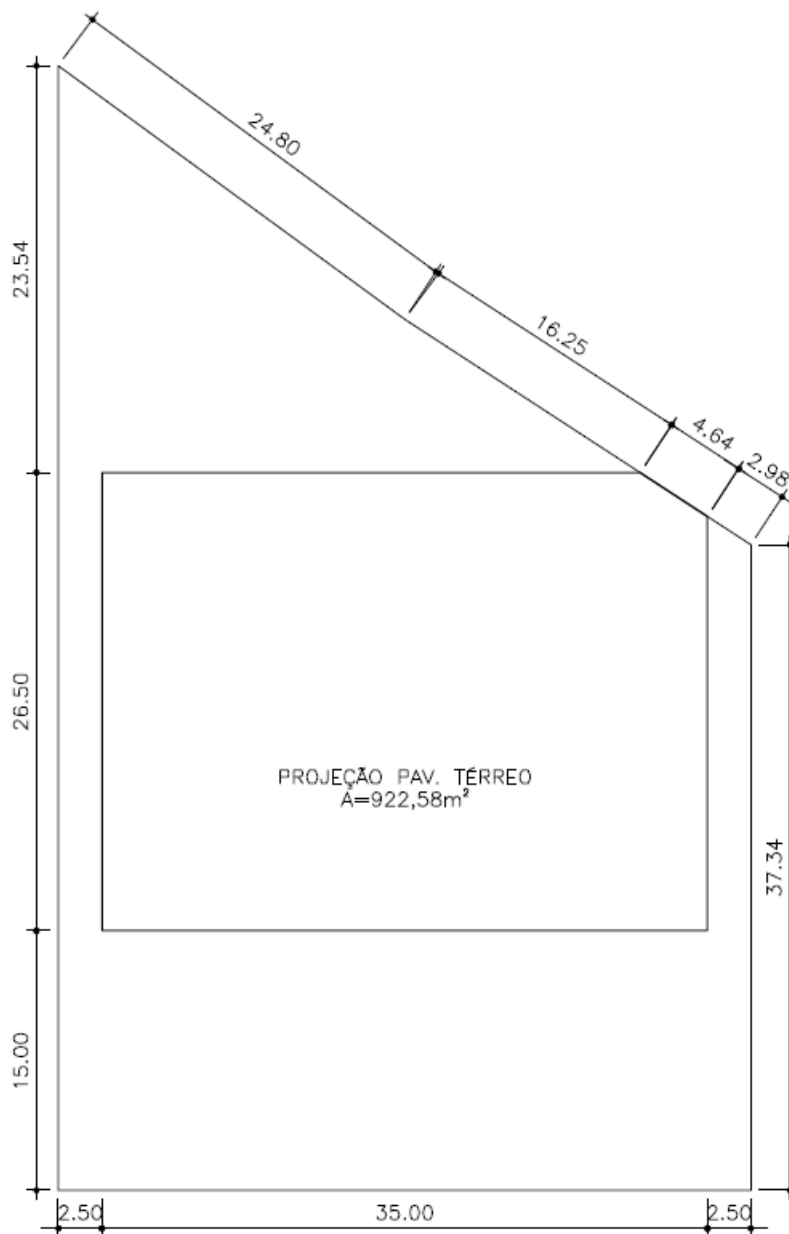


FIGURA 48 PROJEÇÃO DO PAV. TÉRREO – ÁREA EQUIVALENTE À POSSÍVEL CAPTAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL.

Além disso, durante a fase de obras, será executado um projeto de drenagem e contenção que permitirá o direcionamento adequado das águas pluviais para o sistema público de escoamento e galerias.

Em relação ao controle de ruídos, destaca-se que as paredes termoacústicas do empreendimento ajudarão a reduzir o impacto do som no ambiente, garantindo um conforto acústico tanto para os alunos quanto para os moradores do entorno. Outro ponto importante é que a quadra

poliesportiva, localizada no último pavimento, contribui para minimizar a propagação do ruído para os andares inferiores e para a área externa, reduzindo os impactos sonoros na vizinhança.

O paisagismo também será um aliado na mitigação de ruídos, com a implementação de vegetação estratégica que pode absorver e atenuar os sons provenientes da movimentação no entorno e da área escolar, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida no local.

5.2 MEIO BIOLÓGICO

No que diz respeito ao meio biológico, é importante ressaltar que a fauna local já possui características típicas da fauna urbana, composta por espécies de pequeno porte, como pequenos mamíferos e roedores, além de uma grande variedade de aves, pequenos répteis e anfíbios. Essas espécies não serão prejudicadas pela implantação e operação do empreendimento.

Quanto à flora do entorno, observa-se a presença de remanescentes da vegetação natural, com algumas espécies exóticas. Para a implantação do empreendimento não será necessária a supressão de um indivíduo arbóreo, conforme alinhado com a SEMA.

O paisagismo do empreendimento tem como objetivo a preservação das árvores existentes no local, garantindo que a vegetação local seja mantida e integrando-a ao novo projeto. Além disso, será utilizado paver drenante nas áreas de circulação, uma solução que permite a infiltração da água da chuva, minimizando o impacto ambiental e contribuindo para a drenagem natural do terreno, conforme detalhamento abaixo.

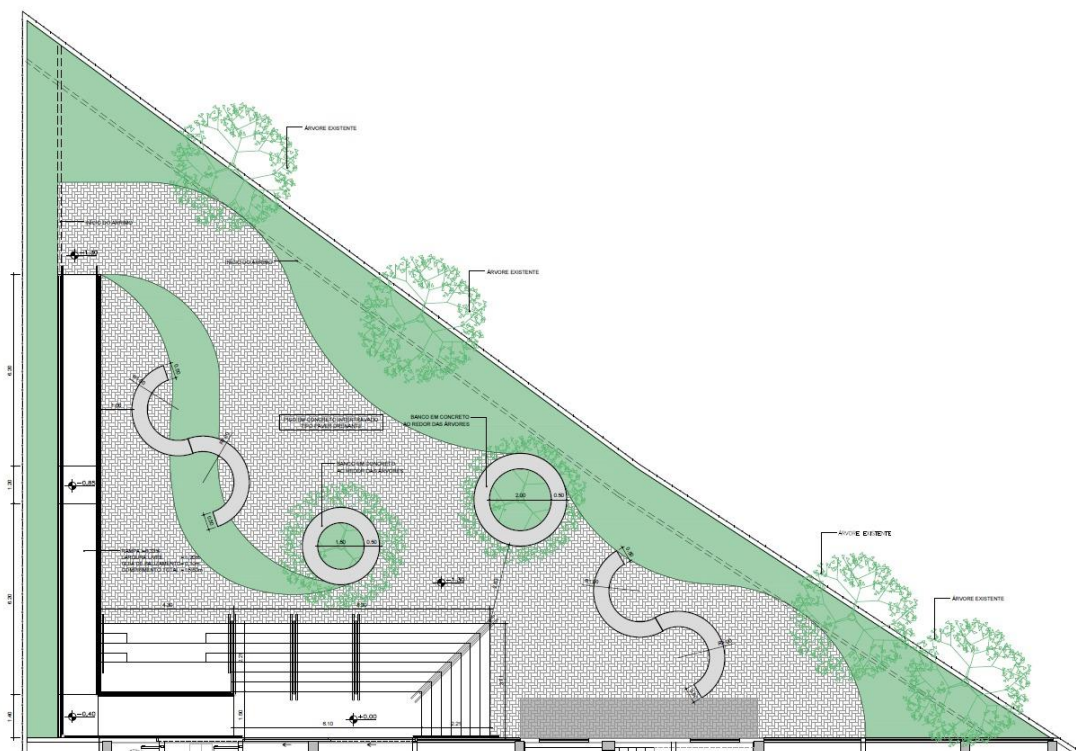


FIGURA 49 DETALHAMENTO DO PAISAGISMO.

5.3 INFRAESTRUTURA

No que diz respeito à infraestrutura, tais como abastecimento de água, esgotamento sanitário, energia elétrica e serviços de telecomunicações, os impactos são neutros, uma vez que o consumo previsto para o empreendimento desse porte pode ser atendido pelas concessionárias existentes, já que a infraestrutura atual é capaz de suprir a demanda da instituição.

Considerando os possíveis impactos ambientais e urbanos decorrentes do gerenciamento de resíduos, a empresa implementará uma distribuição adequada de condicionadores internos e externos, voltados para a segregação correta dos resíduos na fonte geradora. Caso seja classificada como grande geradora, a instituição se responsabilizará pela coleta e destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos. O projeto executivo incluirá uma área específica para o armazenamento de resíduos, conhecida como Área de Transbordo Temporário (ATT). As medidas relacionadas à geração, armazenamento, segregação e destinação dos resíduos serão contempladas nos Planos de

Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), previamente aprovados pela Secretaria do Meio Ambiente de Londrina.

Considerando ainda a possibilidade de impactos relacionados ao risco da atividade, o empreendimento deverá seguir as normativas específicas de segurança, conforme recomendações do Corpo de Bombeiros e legislações aplicáveis a instituições de ensino. Devido à natureza de sua atividade, o empreendimento não apresenta riscos significativos ao entorno.

No que se refere à arborização, o projeto executivo contemplará o paisagismo interno, com arborização adequada nas áreas livres, além de prever arborização no calçamento externo, seguindo as diretrizes do Plano Diretor de Arborização em relação ao espaçamento e às espécies recomendadas.

Da mesma forma, o empreendimento deverá possuir uma área permeável condizente com o mínimo exigido de 20% de área permeável. O projeto aprovado já contempla uma área de 27% destinada à permeabilidade do terreno, demonstrando que esse impacto já está sendo previsto e mitigado.

Ainda dentro da infraestrutura, será implementada sinalização viária, tanto interna quanto externa à escola, para melhorar o fluxo de tráfego e garantir a segurança, contribuindo para a organização do tráfego nas imediações e minimizando possíveis impactos de congestionamento ou riscos no trânsito.

Além disso, serão implementadas as seguintes medidas mitigadoras de impacto viário:

- Implantação de baia interna exclusiva para embarque e desembarque de alunos, com capacidade para cinco veículos simultâneos;
- Faixa de embarque e desembarque externa no sentido centro, antes da faixa elevada, com tempo de permanência limitado e sinalização específica;
- Faixa elevada de pedestres com padrão CMTU em frente ao acesso principal;
- Melhorias na sinalização viária nas imediações do empreendimento, com placas de advertência, limite de velocidade e marcações horizontais;
- Implantação de calçadas acessíveis e com piso tátil em frente e na lateral do empreendimento;

- Bicicletário coberto com capacidade para pelo menos 10 bicicletas;
- Sinalização prioritária para pedestres nas entradas de veículos;
- Requalificação das paradas de ônibus no entorno imediato, com implantação de piso tátil, recuo viário e sinalização complementar.

Tais ações integram o conjunto de soluções para assegurar a fluidez do sistema viário, o estímulo ao transporte ativo e coletivo, e a mitigação efetiva dos impactos gerados pelo novo polo atrativo urbano.

5.4 MEIO SOCIOECONÔMICO

Os impactos socioeconômicos na região serão predominantemente positivos, em virtude da natureza da atividade implantada e dos benefícios sociais que ela traz ao bairro. O empreendimento resultará em um adensamento populacional temporário, proporcionando oportunidades de emprego direto e indireto. Além disso, ele preencherá uma lacuna na região de estudo ao introduzir um tipo de estabelecimento ainda não presente, o que é compatível com o uso local.

Durante a fase de implantação, serão adotadas medidas para minimizar os impactos sonoros e de vibração, respeitando o horário comercial para as atividades que envolvem o uso de máquinas e veículos pesados. Isso contribuirá para evitar qualquer incômodo à vizinhança em relação ao ruído e às vibrações geradas.

Assim, recomenda-se:

- Realizar as atividades inerentes à obra nos horários de atividade diurna, entre às 7h00 e 18h00, para evitar incômodos de ruídos e vibrações à vizinhança;
- Realizar as atividades de carga e descarga dos materiais da obra fora dos horários de pico, para evitar transtornos em relação ao trânsito com a movimentação de veículos pesados;
- Realizar limpeza da via após a movimentação de veículos pesados, bem como aspersão de água no terreno para evitar levantamento de poeira.

Dessa maneira, ao adotar os cuidados mencionados anteriormente, o objetivo é minimizar os transtornos e garantir à vizinhança uma qualidade de vida saudável, sem comprometer a saúde física e psicológica. Para tanto, medidas como o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) e

Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC's) serão implementadas com o intuito de preservar a saúde dos colaboradores envolvidos na implantação do empreendimento.

5.5 TABELA RESUMO DAS MEDIDAS MITIGADORAS

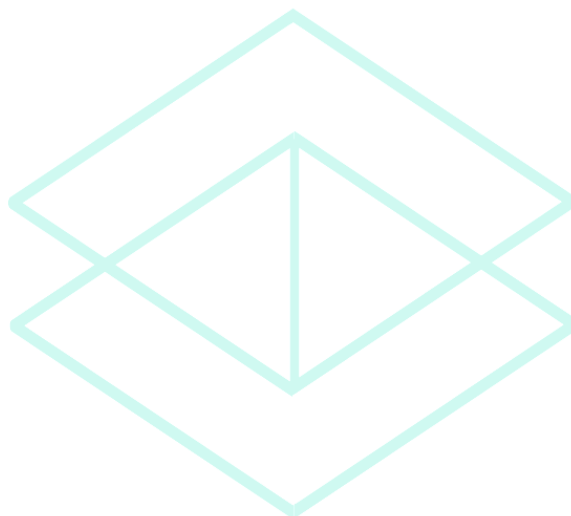
Para melhor compreensão das medidas mitigadoras propostas, segue a tabela resumo com as ações específicas que serão adotadas para minimizar ou compensar os impactos ambientais e sociais identificados durante o processo de avaliação do empreendimento. Essas medidas visam garantir que o projeto seja desenvolvido de forma responsável e sustentável, em conformidade com as legislações e em respeito à comunidade e ao meio ambiente.

TABELA 15 TABELA RESUMO – MEDIDAS MITIGADORAS.

Categoria	Medidas Mitigadoras Propostas		
Meio Físico		Prazo	Responsável
Gestão de Resíduos	Implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) para evitar poluição de corpos hídricos, contaminação do solo e riscos ambientais.	6 meses	Premier Build / Escola Ética
Gestão de Resíduos	Campanha de conscientização dos alunos quanto ao descarte correto dos resíduos sólidos.	1 ano	Escola Ética
Impermeabilização do Solo	Desenvolvimento de projeto de captação de águas pluviais para reutilização em operações como limpeza de pátios e irrigação. A área estimada para captação é de 922 m ² , equivalente à projeção do edifício.	1 ano	Premier Build / Escola Ética
Drenagem e Contenção	Execução de sistema de drenagem e contenção durante a fase de obras para direcionamento adequado das águas pluviais ao sistema público de escoamento e galerias.	Realizado	Premier Build
Paredes Termoacústicas	Uso de paredes termoacústicas que ajudarão a minimizar os impactos sonoros tanto no interior quanto no entorno do empreendimento, garantindo maior conforto acústico.	Realizado	Premier Build
Quadra Poliesportiva	Localização da quadra poliesportiva no último pavimento, contribuindo para a redução da propagação de ruídos para os andares inferiores e áreas externas.	Realizado	Premier Build
Meio Biológico		Prazo	Responsável

Flora Local	Preservação das árvores existentes no local e integração delas ao projeto paisagístico. Uso de paver drenante nas áreas de circulação para permitir infiltração de água da chuva.	Realizado	Premier Build
Floral Local	Campanha de plantio de mudas e cultivo de horta com os alunos.	1 ano	Escola Ética
Infraestrutura		Prazo	Responsável
Gestão de Resíduos	Segregação correta dos resíduos na fonte geradora, com armazenamento adequado. Caso seja classificada como grande geradora, responsabilidade pela coleta e destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos. Área de Transbordo Temporário (ATT) prevista.	1 ano	Escola Ética
Arborização e Permeabilidade	Projeto paisagístico com arborização interna e externa conforme o Plano Diretor de Arborização. A área permeável será de 27%, superando o mínimo exigido de 20%.	Realizado	Premier Build
Sinalização Viária	Implementação de sinalização viária, tanto interna quanto externa à escola, para melhorar o fluxo de tráfego e garantir a segurança, contribuindo para a organização do tráfego nas imediações e minimizando impactos de congestionamento ou riscos no trânsito.	Imediato	Premier Build / CMTU
Embarque e Desembarque	Atuação de funcionários da escola para auxiliar o embarque e desembarque de alunos em todos os turnos de funcionamento.	1 mês	Escola Ética
Embarque e Desembarque externo	Faixa de embarque e desembarque externa no sentido centro, antes da faixa elevada, com tempo de permanência limitado e sinalização específica	3 meses	Premier Build / CMTU
Faixa elevada	Faixa elevada de pedestres com padrão CMTU em frente ao acesso principal	6 meses	Premier Build / CMTU
Acessibilidade	Implantação de calçadas acessíveis e com piso tátil em frente e na lateral do empreendimento	Imediato	Premier Build
Bicicletário	Bicicletário coberto com capacidade para pelo menos 10 bicicletas	1 mês	Escola Ética
Transporte Coletivo	Adequação da sinalização viária e estrutura física dos pontos de ônibus nos dois sentidos da Av. Santos Dumont (bairro-centro e centro-bairro), de acordo com estudo em conjunto com a CMTU.	Imediato	Premier Build / CMTU
Impactos durante a Obra		Prazo	Responsável

Ruídos e Vibrações	Realização de atividades com uso de máquinas e veículos pesados dentro do horário comercial (7h00-18h00), para evitar incômodos à vizinhança.	Realizado	Premier Build
Carga e Descarga	Atividades de carga e descarga dos materiais fora dos horários de pico, para minimizar transtornos ao tráfego de veículos pesados na região.	Realizado	Premier Build
Limpeza da Via	Limpeza das vias após movimentação de veículos pesados, com aspersão de água para evitar levantamento de poeira.	Realizado	Premier Build
EPI e EPC	Implementação de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Coletiva (EPCs) durante as atividades da obra, garantindo a saúde e segurança dos trabalhadores e a mitigação de impactos para a comunidade.	Realizado	Premier Build



6 CONCLUSÃO TÉCNICA

Através do Estudo de Impacto de Vizinhança para a ESCOLA ÉTICA, foi possível identificar potenciais impactos que serão exercidos na região. Como qualquer outra atividade, os impactos negativos serão advindos do processo normal de urbanização das cidades, como o aumento de tráfego, uso e ocupação do solo e geração de resíduos.

Constatou-se que a maioria de impactos negativos serão mitigados e terão medidas para que estes não causem danos à região e ao município, já que através do planejamento prévio e realização das medidas mitigadoras os impactos poderão ser atenuados ou até mesmo eliminados.

Já os impactos positivos oferecerão grandes benefícios à região, como desenvolvimento regional e contratação da mão de obra local, estes possuem características permanentes e regionais.

A identificação de aspectos, impactos, e suas respectivas medidas, não só contribui para a organização municipal, como também estabelecem diretrizes para os empreendedores obterem uma relação de harmonia com sua vizinhança.

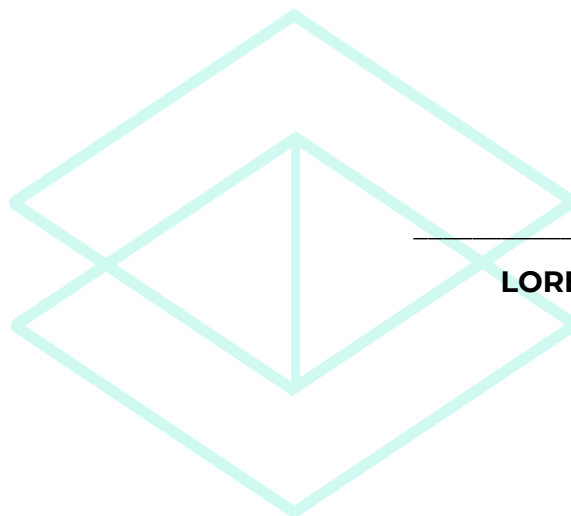
A adequada implementação do EIV envolve diversas partes interessadas, incluindo o empreendedor e que deverá interagir com outros órgãos setoriais, regionais e locais, no sentido de se buscar a eficiente e eficaz implementação das propostas apresentadas, com objetivo final de estabelecer a responsabilidade para a manutenção da ordem pública e do interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

Assim, avalia-se que o empreendimento ESCOLA ÉTICA, está de acordo com as normas vigentes e que seu estabelecimento na região em questão auxiliará o município além da parte setorial, mas também com uma melhor administração dos dados da microrregião.

Por fim, a Adenge Engenharia Diagnóstica fica à disposição para futuros esclarecimentos.

Londrina, 29 de julho de 2025.

VITOR HUGO ASTUN DIONISIO
Engenheiro Civil e Ambiental
Especialista em Eng. Diagnóstica
CREA-PR 167618/D



LORENA MIZUE KIHARA
Engenheira Civil
CREA-PR 214621/D

RENAN LUIZ VICENTE GONÇALVES
Arquiteto e Urbanista
CAU nº A123305-0

ANEXOS

