

São Paulo, junho de 2024



ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL (EVA)

PROJETO DE REMODELAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO DA RUA SENA MADUREIRA

Secretaria Municipal de Mobilidade e Trânsito (SMT)



**Centro
Ambiental**
Consultores Associados
Consultoria e Projetos de Meio Ambiente



Centro Ambiental Consultoria e Projetos de Meio Ambiente

ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL

Projeto de Remodelação do Sistema Viário da Rua Sena Madureira

Estudo de Viabilidade Ambiental que apresenta os resultados dos levantamentos referentes as condições dos meios físico, biótico e socioeconômico do Projeto de Remodelação do Sistema Viário da Rua Sena Madureira. O projeto é uma realização da Prefeitura Municipal de São Paulo, sob responsabilidade de execução da Secretaria Municipal de Mobilidade e Trânsito (SMT)



Documento assinado digitalmente

CELSO GONCALVES BARBOSA
Data: 21/06/2024 12:11:26-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assin



ANDRE ZAFFANI PENTEADO

Data: 20/06/2024 18:42:44-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Responsável Técnico

Responsável Legal

São Paulo
Junho de 2024

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. IDENTIFICAÇÃO	13
3. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	13
3.1. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO VIÁRIO	14
3.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL.....	14
3.2.1. EQUIPE TÉCNICA.....	15
4. APRESENTAÇÃO	16
5. OBJETO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL	17
6. JUSTIFICATIVAS	18
7. LEGISLAÇÃO URBANA E AMBIENTAL INCIDENTE.....	19
8. PLANOS E PROJETOS COLOCALIZADOS.....	23
9. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO EMPREENDIMENTO	26
10. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	29
10.1. ESCRITÓRIOS E ÁREAS DE VIVÊNCIA.....	32
10.2. OFÍCIOS E MANIFESTAÇÕES	34
11. HISTÓRICO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO	36
11.1. LEVANTAMENTO TEMPORAL.....	36
11.1.1. MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO SARA BRASIL DE 1930	36
11.1.2. LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO DA CIDADE DE SÃO PAULO - 1940	38
11.1.3. MAPEAMENTO VASP - 1954.....	40
11.1.4. LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO - 1954	42
11.1.5. CARTA TOPOGRÁFICA IGG SÃO PAULO - 1971	43
11.1.6. FOTO AÉREA: IGC, 1974, 1:60000.....	45

11.1.7.	MAPEAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DA RMSP DE 1980-1981	46
11.1.8.	ORTOFOTOS DE 2002	48
11.1.9.	ORTOFOTO DE 2004.....	50
11.1.10.	ORTOFOTO DE 2007.....	51
11.1.11.	ORTOFOTOS DE 2010-2011.....	53
11.1.12.	ORTOFOTO DE 2017.....	54
11.1.13.	IMAGEM ORBITAL DE 2020	55
11.1.14.	IMAGEM ORBITAL DE 2023	57
12.	DEFINIÇÃO DE ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.....	58
13.	LOCALIZAÇÃO.....	59
14.	OPERAÇÃO URBANA E PROJETO DE INTERVENÇÃO URBANÍSTICA.....	59
15.	TERRITÓRIOS QUILOMBOLAS E INDÍGENAS	61
16.	DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII.....	62
16.1.	MEIO FÍSICO - AII	62
16.1.1.	ASPECTOS CLIMÁTICOS	63
16.1.1.1.	Dados Climatológicos	64
16.1.1.2.	Temperatura do Ar	69
16.1.1.3.	Precipitação	75
16.1.1.4.	Umidade Relativa do Ar	76
16.1.1.5.	Velocidade e Direção dos Ventos	80
16.1.2.	QUALIDADE DO AR	83
16.1.3.	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	89
16.1.4.	ASPECTOS GEOTÉCNICOS	91
16.1.5.	PLANO MUNICIPAL DA MATA ATLÂNTICA.....	98

16.1.6.	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	99
16.1.7.	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	104
16.2.	MEIO BIÓTICO - All	108
16.2.1.	VEGETAÇÃO.....	108
16.2.1.1.	Floresta Ombrófila Densa	110
16.2.2.	PARQUES E PRAÇAS	116
16.2.2.1.	Parque do Ibirapuera.....	116
16.2.2.1.1.	Um pouco de história	116
16.2.2.1.2.	Flora.....	118
16.2.2.1.3.	Fauna	118
16.2.2.2.	Parque da Aclimação	118
16.2.2.3.	Parque da Independência.....	119
16.2.2.3.1.	Flora.....	121
16.2.2.3.2.	Fauna	121
16.2.2.3.3.	Infraestrutura	121
16.2.2.4.	Praças.....	122
16.2.3.	FAUNA.....	123
16.2.3.1.	Herpetofauna.....	128
16.2.3.2.	Avifauna.....	132
16.2.3.3.	Mastofauna.....	140
16.3.	MEIO SOCIOECONÔMICO – All	141
16.3.1.	ESTRUTURA URBANA.....	143
16.3.1.1.	Histórico de Ocupação.....	143

16.3.1.2.	Estrutura Viária	148
16.3.1.2.1.	Eixos arteriais	149
16.3.1.2.2.	Outras vias arteriais e coletoras.....	150
16.3.1.3.	Sistemas de Transporte	150
16.3.1.4.	Uso e ocupação do solo	151
16.3.1.5.	Mercado Imobiliário	152
16.3.2.	DINÂMICA DEMOGRÁFICA	154
16.3.3.	ATIVIDADES ECONÔMICAS E EMPREGOS.....	157
16.3.4.	DINÂMICA SOCIAL.....	159
16.3.4.1.	Saúde	160
16.3.4.1.1.	Mortalidade por COVID-19.....	160
16.3.4.1.2.	Gravidez na Adolescência.....	160
16.3.4.1.3.	Mortalidade Infantil	161
16.3.4.1.4.	Equipamentos de Saúde.....	161
16.3.4.2.	Educação.....	162
16.3.4.2.1.	Equipamentos de educação	163
16.3.4.3.	Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)	165
16.3.4.3.1.	Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS)	166
16.3.5.	INFRAESTRUTURA SOCIAL E URBANA	167
16.3.5.1.	Habitação.....	168
16.3.5.2.	Infraestrutura de Água e Esgoto.....	169
16.3.5.2.1.	Abastecimento de água.....	169
16.3.5.2.2.	Esgotamento Sanitário	170

16.3.6.	ORGANIZAÇÃO SOCIAL.....	171
16.3.7.	MOBILIDADE E VIAGENS.....	173
17.	DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID.....	178
17.1.	MEIO FÍSICO – AID.....	178
17.1.1.	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E GEOTECNIA.....	178
17.1.2.	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS.....	190
17.1.3.	COBERTURA VEGETAL.....	193
17.1.4.	PARQUES E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO.....	196
17.1.5.	ÁREAS CONTAMINADAS.....	197
17.1.6.	NÍVEIS DE RUÍDO E VIBRAÇÃO.....	200
17.2.	MEIO BIÓTICO - AID.....	201
17.2.1.	VEGETAÇÃO REMANESCENTE.....	201
17.2.1.1.	Unidades de Conservação.....	203
17.2.1.2.	Parques Urbanos e Praças Públicas.....	203
17.2.1.3.	Vegetação e Microclima.....	203
17.2.2.	FAUNA PRESENTE NA AID E ADA DO EMPREENDIMENTO.....	211
17.2.2.1.	Herpetofauna.....	215
17.2.2.2.	Avifauna.....	217
17.2.2.2.1.	Espécies de aves ameaçadas de extinção.....	225
17.2.2.2.2.	Espécies de aves migratórias.....	225
17.2.2.2.3.	Espécies utilizadas como aves de estimação (xerimbabo).....	226
17.2.2.2.4.	Espécies de aves potencialmente caçadas (cinegéticas).....	226
17.2.2.2.5.	Espécies exóticas:.....	226

17.2.2.3.	Mastofauna.....	227
17.2.2.4.	Fauna Sinantropica Nociva	229
17.3.	MEIO SOCIOECONÔMICO – AID	231
17.3.1.	DINÂMICA URBANA.....	231
17.3.2.	DINÂMICA DEMOGRÁFICA	235
17.3.3.	ATIVIDADES ECONÔMICAS E EMPREGOS.....	238
17.3.4.	DINÂMICA SOCIAL.....	240
17.3.4.1.	Referente a saúde.....	241
17.3.4.1.1.	Mortalidade por Covid-19	241
17.3.4.1.2.	Mortalidade Infantil	242
17.3.4.1.3.	Mortalidade Materna	242
17.3.4.2.	Referente a Educação.....	243
17.3.5.	INFRAESTRUTURA URBANA.....	244
17.3.6.	MOBILIDADE E VIAGENS.....	248
17.3.7.	PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL, ARTÍSTICO E ARQUEOLÓGICO.....	249
18.	DIAGNÓSTICO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA	253
18.1.	MEIO FÍSICO – ADA.....	253
18.1.1.	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E GEOTECNIA	254
18.1.2.	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS	254
18.1.3.	COBERTURA VEGETAL.....	256
18.1.4.	PARQUES E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	258
18.1.5.	ÁREAS CONTAMINADAS.....	258
18.1.5.1.1.	Verificação de interferência de áreas contaminadas no entorno sobre a ADA.	259

18.1. MEIO BIÓTICO – ADA	262
18.1.1. VEGETAÇÃO.....	263
18.1.2. CARACTERIZAÇÃO DE VEGETAÇÃO EXISTENTE	263
18.1.2.1.1. Identificação da empresa responsável pelo Laudo	263
18.1.2.2. Introdução	264
18.1.2.3. Área de abrangência.....	264
18.1.2.4. Metodologia	268
18.1.2.5. Descrição da vegetação existente	269
18.1.2.6. Síntese Vegetação	274
18.1.2.7. Referência Bibliográfica (Caracterização de Vegetação).....	274
18.2. MEIO SOCIOECONÔMICO – ADA.....	276
18.2.1. USO DO SOLO	276
18.2.2. IMÓVEIS E ATIVIDADES E ECONÔMICAS AFETADAS.....	281
18.2.3. POPULAÇÃO DIRETAMENTE AFETADA	282
19. IDENTIFICAÇÃO DOS POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS	283
19.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL E IDENTIFICAÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS	284
19.2. IMPACTOS POTENCIAIS IDENTIFICADOS	287
19.2.1. IMPACTOS POTENCIAIS DO MEIO FÍSICO	287
19.2.1.1. Erosão, carreamento de sedimentos e assoreamento.....	287
19.2.1.2. Elevação do risco de contaminação do solo e dos recursos hídricos	289
19.2.1.3. Alteração dos níveis de ruído e vibração.....	292
19.2.1.4. Ampliação da poluição atmosférica e redução da qualidade do ar	295
19.2.1.5. Alteração das condições de estabilidade do terreno	297

19.2.2.	IMPACTOS POTENCIAIS DO MEIO BIÓTICO.....	299
19.2.2.1.	Impactos gerais na fase de planejamento.....	300
19.2.2.2.	Impactos sobre a vegetação na fase de implantação.....	300
19.2.2.2.1.	Redução da cobertura de vegetação.....	300
19.2.2.2.2.	Intervenção em Área de Preservação Permanente - APP.....	301
19.2.2.3.	Impactos sobre a vegetação na fase de operação	302
19.2.2.4.	Impactos sobre a fauna na fase de implantação	302
19.2.2.5.	Impactos sobre a vegetação na fase de implantação.....	302
19.2.2.5.1.	Perda de habitats da fauna	302
19.2.2.5.2.	Perturbação e afugentamento da fauna	303
19.2.2.5.3.	Proliferação de fauna sinantrópica nociva.....	304
19.2.2.6.	Impactos sobre a vegetação na fase de operação	305
19.2.3.	IMPACTOS POTENCIAIS DO MEIO SOCIOECONÔMICO	305
19.2.3.1.	Incômodos à população.....	305
19.2.3.2.	Geração de expectativas da população local	306
19.2.3.3.	Interferência ao tráfego e aumento de veículos no local.....	307
19.2.3.4.	Geração de Empregos Diretos e Indiretos.....	309
19.2.3.5.	Alteração da paisagem	309
19.2.3.6.	Melhoria das condições de mobilidade.....	310
19.2.3.7.	Possíveis impactos ao patrimônio arqueológico e cultural	311
19.2.3.8.	Remoção Involuntária da População.....	312
20.	PLANOS E PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS	313
21.	CONCLUSÃO	314
	REFERÊNCIAS	316



1. INTRODUÇÃO

O empreendimento, assim denominado “Obras do Complexo Viário da Avenida Sena Madureira”, sob responsabilidade de implantação da Secretaria Municipal de Mobilidade e Trânsito - SMT, com localização prevista na região Centro-Sul do Município de São Paulo, inserido nos limites administrativos da Subprefeitura de Vila Mariana, consiste num sistema de interligação viária entre a Avenida Sena Madureira com a Avenida Ricardo Jafet, na região de cruzamento entre as Avenidas Sena Madureira e Domingos de Moraes, incluindo túneis, emboques e readequação do sistema viário existente.

O Complexo Viário Sena Madureira se integra ao conceito do Corredor Viário Sudoeste-Sudeste, já existente, composto pelo túnel Jânio Quadros, túnel Sebastião Camargo, Avenida Juscelino Kubitschek, túnel Tribunal de Justiça, túnel Ayrton Senna, Complexo Viário João Jorge Saad e Avenida Sena Madureira, promovendo a interligação da região Sudoeste e Sudeste do município de São Paulo, conforme demonstrado na Figura 1.

Figura 1 - Corredor Viário Sudoeste-Sudeste.



Ressalta-se que o projeto viário, objeto do presente EVA, será a parte final do Corredor Viário Sudoeste-Sudeste, devendo facilitar o acesso à Avenida Ricardo Jafet, ao bairro do Ipiranga e às rodovias do sistema Anchieta-Imigrantes. Também melhorará a fluidez do tráfego no bairro da Vila Mariana, principalmente, pela eliminação do cruzamento em nível entre as Avenidas Sena Madureira e Domingos de Moraes. Ainda, deve favorecer o acesso a eventos culturais promovidos frequentemente no Parque do Ibirapuera.

2. IDENTIFICAÇÃO

3. Identificação do empreendedor

Quadro 1 – Dados gerais do(a) empreendedor(a)

PESSOA JURÍDICA – RESPONSÁVEL	
Nome/Razão Social: SMT Secretaria Municipal de Mobilidade e Trânsito	
CNPJ: 46.392.155/0001-11	
Endereço: Rua Boa Vista, 128, 3º andar – Centro – São Paulo/SP	
Tel.: (11) 3293-2810	Email: atpcarvalho@prefeitura.sp.gov.br
Nome: Ariovaldo Tadeu Parisotto Carvalho	
Tel.: (11) 3293-2810	Email: atpcarvalho@prefeitura.sp.gov.br

PESSOA JURÍDICA – CONSÓRCIO CONSTRUTOR	
Nome/Razão Social: CONSORCIO QUEIROZ GALVAO - GALVAO ENGENHARIA	
CNPJ: 13.848.719/0001-29	
Endereço: Rua Pedro Toledo, 164	
Tel.: (12) 99723 - 8217	Email: rrnascimento@alyaconstrutora.com
Nome: Paulo Humberto Cavalcante Celestino	
Tel.: (17) 98168 - 6422	Email: pcelestino@alyaconstrutora.com
Nome: Ricardo Resende Nascimento	
Tel.: (12) 99723 - 8217	Email: rrnascimento@alyaconstrutora.com

3.1. Identificação da empresa responsável pela elaboração do projeto viário

Quadro 2 – Dados gerais da responsável pela elaboração do Projeto

PESSOA JURÍDICA	
Nome/Razão Social: THEMAG ENGENHARIA E GERENCIAMENTO LTDA.	
CNPJ: 00.366.080/0001-01	
Endereço: RUA PEDRO AMERICO, 32 – ANDAR 22 – REPÚBLICA – SÃO PAULO/SP	
Tel.: (11) 3353-1413 / 3353-1406	Email: contabilidade@themag.com.br
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO	
Nome: Tarcísio B. Celestino	Formação Profissional: Engenheiro Civil
CREA: 46.597-D/SP	
Tel.: (11) 3353-1400	Email: tarcisio@themag.com.br

3.2. Identificação da empresa responsável pela elaboração do Estudo de Viabilidade Ambiental

Quadro 3 – Dados gerais da responsável pela elaboração do EVA

PESSOA JURÍDICA	
Nome/Razão Social: Centro Ambiental Consultoria e Projetos de Meio Ambiente Ltda.	
CNPJ: 28.953.443/0001-16	
Endereço: Rua Guararema, 152 – Bosque da Saúde, São Paulo - SP, CEP: 04136-030	
Tel.: (11) 2579-8982	Email: azpenteado@centroambiental.com.br
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO EVA	
Nome: André Zaffani Penteado	Formação Profissional: Engenheiro Ambiental
CREA: 5063332503-SP	ART: 2620241046614
Tel.: (11) 971446244	Email: azpenteado@centroambiental.com.br
PESSOA DE CONTATO	
Nome: Seilma Rodrigues de Oliveira	
Tel.: (11) 96840-9610	Email: seilma.oliveira@outlook.com

3.2.1. Equipe Técnica

EQUIPE TÉCNICA				
Nome	Formação Profissional	Registro no Conselho Regional	Função no Estudo	Responsabilidade Técnica
André Zaffani Penteadó	Engenheiro Ambiental	CREA SP nº 5063332503	Responsável Técnico	ART nº 2620240349356
Claudio Gurdos	Geólogo		Equipe Técnica	N/A
Evandro da Silva Oliveira	Geógrafo	-	Equipe Técnica	N/A
Marcia Lúcia da C. Silva	Gestão Ambiental	-	Equipe Técnica	N/A
Rodrigo Gasperazzo Cardoso	Engenheiro Florestal e de Segurança do Trabalho	CREA SP nº 5062746320	Caracterização da vegetação	N/A
Sasha Torres Chaves	Bióloga	-	Equipe Técnica	N/A
Seilma Rodrigues de Oliveira	Historiadora	-	Equipe Técnica	N/A
Bruno Ribeiro	Economista		Equipe Técnica	N/A

O presente Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA) foi elaborado pela Centro Ambiental Consultoria e Projetos de Meio Ambiente Ltda., sob responsabilidade técnica do Engenheiro Ambiental André Zaffani Penteadó, conforme Anotação de Responsabilidade Técnica – ART nº 2620241046614. Disponível no Anexo 1 deste estudo.

4. APRESENTAÇÃO

O presente documento SEI trata da apresentação do Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA, do empreendimento “Obras do Complexo Viário da Avenida Sena Madureira”, que promoverá a ligação viária entre as Avenidas Sena Madureira e Ricardo Jafet, região Centro-Sul do Município de São Paulo, por meio da construção de dois túneis sob a Avenida Domingos de Moraes, tendo como principal propósito otimizar a integração entre os sistemas viários da região Sul e Sudeste da Cidade de São Paulo, devendo ainda melhorar a fluidez do trânsito na Avenida Domingos de Moraes, em um trecho crucial de ligação entre o eixo da Avenida Paulista e Vergueiro com a própria Avenida Domingos de Moraes e Avenida Jabaquara.

A elaboração do EVA, como o Estudo adequado para proceder ao licenciamento ambiental desse projeto viário, foi solicitado pela Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente – SVMA, por meio do Requerimento de Consulta Prévia – RCP nº 05/DAIA/GTANI/2024, de acordo com o que dispõem a Resolução 207/CADES/2020 e Portaria 004/SVMA.G/2021. Posteriormente, a SVMA elaborou o Termo de Referência – TR nº 05/DAIA/GTANI/2024, dando as diretrizes orientadoras, abrangência e conteúdo mínimo para a elaboração do presente EVA.

Ressalta-se que a Secretaria Municipal de Mobilidade e Trânsito – SMT está requerendo para o empreendimento, em pauta, a Licença Ambiental de Instalação – LAI, em conformidade com o que estabelece o Inciso II, do Artigo 8º, da Resolução CONAMA nº 237/97, e Inciso II, do Artigo 4º, da Resolução nº 207/CADES/2020, que autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante.

5. OBJETO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O objeto do presente licenciamento ambiental consiste nas obras e/ou intervenções necessárias para a implantação do empreendimento “Obras do Complexo Viário da Avenida Sena Madureira”, sistema composto por dois túneis, emboques e desemboques, além de readequação do sistema viário existente, que devem interligar a Avenida Sena Madureira com a Avenida Ricardo Jafet, utilizando-se do sistema viário formado pelas vias Vergueiro e Embuaçu, no distrito de Vila Mariana, conforme já apresentado no Capítulo “Caracterização do Empreendimento”.

Ressalta-se que os dois túneis serão interligados por um túnel de emergência para a passagem de pedestres, baias de emergência para estacionamento de veículos, seguindo as exigências da Instrução Normativa nº 35 do Corpo de Bombeiros e da NBR 9050 – “Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos”.

Os referidos túneis possuem sistema viário semelhante às dos túneis existentes sob o Parque do Ibirapuera (com duas pistas de rolamento em cada sentido), e apresentam também as mesmas condições operacionais de tráfego e velocidade. A extensão dos túneis projetados é de cerca de 518 metros para o túnel Sul e de aproximadamente 827 metros para o túnel Norte.

6. JUSTIFICATIVAS

A cidade de São Paulo apresenta, há algum tempo, condições de trafegabilidade bastante prejudicadas, com sistema viário desatualizado em relação à demanda, não conseguindo fazer frente ao aumento substancial e contínuo na quantidade de veículos que utilizam suas vias.

A intervenção prevista, objeto do presente licenciamento ambiental, se insere na malha viária principal da cidade de São Paulo, promovendo a ligação direta do sistema viário da região sul e sudeste da cidade, formado pelos eixos viários das avenidas Ruben Berta, Ibirapuera, Santo Amaro, Juscelino Kubistchek e Brasil, com o sistema viário sudoeste, formado pelas avenidas Ricardo Jafet, Dom Pedro, e Avenida do Estado, possibilitando ainda uma melhor integração viária com os municípios do ABC, mais precisamente com os municípios de São Caetano, Santo André e São Bernardo.

A ligação proposta representará, ainda, mais uma possibilidade de deslocamento entre os setores sudoeste e sudeste do município, que atualmente contam apenas com a Av. dos Bandeirantes para este trajeto, através do mini-anel viário.

Esta ligação, como já dito, favorece o acesso ao ABC, mas, também, possibilita o acesso de toda a região sudoeste, sudeste e sul da cidade à zona leste, sem que haja necessidade de passagem pelo centro. Esta condição demonstra que é possível uma solução viária, posicionada adequadamente, de trazer melhorias significativas para o sistema viário do município, oferecendo novas possibilidades de percursos e diminuindo o tráfego naqueles já existentes.

Entre os benefícios diretos que serão obtidos pela implantação de novo complexo viário, pode-se destacar um em especial, que é a eliminação da conversão à esquerda atualmente existente na avenida Domingos de Moraes, no sentido centro – av. Ricardo Jafet, que causa constantes engarrafamentos no local.

7. LEGISLAÇÃO URBANA E AMBIENTAL INCIDENTE

Neste tópico, apresenta-se uma síntese da legislação relacionada ao empreendimento, bem como à região onde está inserido, informando as principais leis, decretos, resoluções, etc, nos âmbitos federal, estadual e municipal, que tratam dos seguintes assuntos: Unidades de Conservação; Restrições à Supressão de Vegetação; Proteção ao patrimônio arqueológico, histórico e cultural; poluição do solo e subsolo; poluição do ar e da água; ruído e vibração, entre outros.

Tabela 1 – Resumo da legislação urbana e ambiental incidente

ESFERA	NORMA REGULAMENTADORA	PRINCIPAIS ASPECTOS
FEDERAL	Decreto-Lei n° 25/37	Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.
	Decreto-Lei n° 3.365/1941	Dispõe sobre desapropriações por utilidade pública, alterada pela lei federal nº 13.867/2019, incluindo condições de mediação ou via arbitral para a definição dos valores de indenização nas desapropriações por utilidade pública.
	Lei n° 3.924/ 61	Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.
	Lei n. 5.197/ 67	Protege a fauna silvestre, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros, proibindo sua utilização, perseguição ou destruição.
	Lei n. 6.938/ 1981	Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
	Decreto n. 88.351/83	Regulamenta a Lei n. 6.938/81
	Decreto n. 99.274/90	Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.
	Decreto n. 750/1993	Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica.
	Lei n. 9.433/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
	Lei n.10.257/01 – Estatuto da Cidade	Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

ESFERA	NORMA REGULAMENTADORA	PRINCIPAIS ASPECTOS
	Lei nº 12.651/2012 - Código Florestal	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
	Lei 11.428/2006 - Lei da Mata Atlântica	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
	Decreto nº 6.660/2008	Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428/2006 – Lei da Mata Atlântica
	Lei nº 9.985/2000	Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC.
CONAMA	Resolução n.001/1986	Considerando a necessidade de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
	Resolução n. 005/1989	Instituiu o PRONAR – Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar, considerado como um dos instrumentos básicos da gestão ambiental para proteção da saúde e do bem-estar das populações e melhoria da qualidade de vida, por meio da limitação dos níveis de emissão de poluentes.
	Resolução n. 001/1990	Determina que a emissão de ruídos em áreas habitadas atenda aos limites propostos na norma ABNT NBR 10.151/2000.
	Resolução n. 003/1990	Estabelece os diferentes níveis de Qualidade do Ar para a elaboração do Plano de Emergência para episódios Críticos de Poluição do Ar, definindo níveis de qualidade como Atenção, Alerta e Emergência, para os quais deverão ser tomadas medidas de prevenção.
	Resolução n. 008/1990	Estabelece, no artigo 1º, limites máximos de emissão de poluentes do ar para processos de combustão externa em fontes fixas de poluição.
	Resolução n. 237/1997	Dispõe sobre os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental e no exercício da competência, bem como as atividades e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental.
	Resolução n. 303/2002	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
	Resolução n. 348/2004	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil.
Resolução n. 369/2006	Dispõe sobre os casos excepcionais de utilidade pública, interesse Social ou baixo impacto ambiental que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APP – Área de Preservação Permanente.	
ESTADUAL	Lei n. 10.247/68	Dispõe sobre a competência, organização e o funcionamento do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado.
	Lei n.997/76	Dispõe sobre as ações de controle ambiental.
	Lei n. 6.134/1988	Dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas.
	Decreto n. 30.443/1989	Considera patrimônio ambiental e declara imunes de cortes exemplares arbóreos, situados no município de São Paulo e dá outras providências.
	Lei n. 7.663/1991	Estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos.
	Decreto n. 42.258/ 1996	Regulamenta a Lei Estadual n. 7.633/1991 e dispõe sobre a outorga e a fiscalização
	Decreto n.9.509/1997	Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
	Decreto n. 47.400/2002	Regulamenta dispositivos da Lei Estadual n. 9.509/97.
	Lei n. 12.300/2006	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes, objetivos, instrumentos para a Gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, com vistas à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no estado de São Paulo.
	Decreto n. 53.494/2008	Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas, as quase ameaçadas, sobre exploradas, ameaçadas de sobre-exploração e com dados insuficientes para avaliação no estado de São Paulo e dá providências correlatas.
	Decreto n. 54.645/2009	Regulamenta dispositivos da Lei n. 12.300/2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá nova redação ao inciso I do artigo 74 do Regulamento da Lei n. 997/1976, aprovado pelo decreto n. 8.468/1976.
	Decreto n. 55.149/2009	Dá nova redação aos dispositivos do Decreto n. 47.400/02.
Decreto nº 63.853/2018	Declara as espécies da fauna silvestre no estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, e dá providências correlatas.	

ESFERA	NORMA REGULAMENTADORA	PRINCIPAIS ASPECTOS
SVMA	Resolução SMA n. 41/2002	Dispõe sobre a destinação final dos resíduos gerados durante as obras e que deve ocorrer em locais licenciados.
	Resolução SMA nº48/2004	Lista Oficial das espécies da flora do Estado de São Paulo.
	Resolução SMA n. 31/2009	Dispõe sobre os procedimentos para análise dos pedidos de supressão de vegetação nativa para parcelamento do solo ou qualquer edificação em área urbana.
DAEE	Portaria DAEE n° 1.632/2017, reti-ratificada em 24/06/2020	Estabelece que o Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE) tratará das questões relativas às outorgas necessárias as obras envolvendo alterações de drenagem.
MUNICIPAL	Lei Orgânica do Município de São Paulo	Atende aos princípios estabelecidos na Constituição Federal e Estadual
	Lei n. 10.032/1985	Dispõe sobre a criação de um Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental de São Paulo.
	Lei n. 10.309/1987	Regulamenta o desenvolvimento de ações objetivando o controle das populações animais, bem como a prevenção e o controle das zoonoses no município de São Paulo.
	Lei n. 10.365/1987	Disciplina o corte e a poda de vegetação de porte arbóreo existente no município de São Paulo, e dá outras providências.
	Decreto nº 30.443/89	Cartas bases de vegetação significativa do município de São Paulo.
	Lei n. 11.380/1993	Dispõe sobre a execução de obras nos terrenos erodidos e erodíveis e sobre a exigência de alvará para a movimentação de terra.
	Lei n. 13.478/ 2002	Regulamenta a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final de resíduos inertes.
	Decreto 41.633/2002	Regulamenta a Lei nº 11.380, de 17 de junho de 1993, que dispõe sobre a execução de obras nos terrenos erodidos e erodíveis e sobre a exigência de alvará para movimento de terra, e dá outras providências.
	Decreto nº 42.319/2022	Dispõe sobre diretrizes e procedimentos relativos ao gerenciamento de áreas contaminadas no Município de São Paulo.
	Lei nº 14.015/2005	Dispõe sobre o descarte e reciclagem de misturas asfálticas retiradas dos pavimentos urbanos municipais e dá outras providências.
	Decreto nº 46.594/2005	Regulamenta a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final de resíduos inertes, de que trata a lei n. 13.478/2002, com as alterações subsequentes.
	Decreto nº 47.145/2006	Regulamenta o Termo de Compromisso Ambiental – TCA
	Decreto nº 48.075/2006	Dispõe sobre a obrigatoriedade da utilização de agregados, oriundos de resíduos sólidos da construção civil.
	Instrução Normativa nº 141/2006	Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva.
	Lei n. 14.803/2008	Dispõe sobre o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos e seus componentes.
	Lei n. 2.655/2009	Exige que a prefeitura só contrate para obras públicas empresas que comprovem o uso de madeira legal.
	Lei n. 14.933/2009	Institui a Política e Mudança do Clima do Município de São Paulo
	Decreto Municipal n. 53.323/2012	Aprova o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de São Paulo.
	Decreto 53.889/13	Regulamenta o Termo de Compromisso Ambiental – TCA, instituído pelo PDE.
	Lei n. 16.050/ 2014, alterada pela Lei Municipal nº 17.975/2023	Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei nº 13.430/2002.
Lei n. 16.402/ 2016, alterada pela Lei Intermediária nº 17.975/2023	Disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de São Paulo, de acordo com a Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014 – Plano Diretor Estratégico (PDE).	
Lei n. 18.079/2024, de 11 de janeiro de 2024.	Aprova o Projeto de Intervenção Urbana para o perímetro do Arco Tamanduateí, em atendimento ao inciso I do § 3º do art. 76 da Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014; institui a Operação Urbana Consorciada Bairros do Tamanduateí; define parâmetros de uso e ocupação do solo para o território e o correspondente Programa de Intervenções	
SVMA	Resolução CADES 207/2020	Dispõe sobre a competência do Município de São Paulo para o Licenciamento Ambiental.
	Portaria n. 004/SVMA.G/2021	Determina procedimento de avaliação da CONSULTA PRÉVIA quanto à exigibilidade do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades não industriais; e dá outras providências.

ESFERA	NORMA REGULAMENTADORA	PRINCIPAIS ASPECTOS
	Termo de Referência – TR nº 029/DAIA/GTANI/2023	Termo de Referência elaborado pelo GTANI/DAIA/SVMA, dando as diretrizes orientadoras, abrangência e conteúdo mínimo para elaboração do Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA.
	Portaria n. 154/SVMA/2009	Disciplina as medidas visando à erradicação e o controle de espécies vegetais exóticas invasoras por Plano de Manejo e institui a Lista de Espécies Vegetais Exóticas Invasoras do Município de São Paulo.
	Portaria SVMA nº 130/13	Disciplina os critérios e procedimentos de compensação ambiental pelo manejo por corte, transplante, ou qualquer outra intervenção ao meio ambiente no município de São Paulo.
ABNT	NBR 10.151/2000	Estabelece os limites de ruídos emitidos em áreas habitadas.
	NBR 14653-1:2001	Avaliação de Bens – Parte 1: Procedimentos Gerais.
	NBR 14653-2:2004	Avaliação de Bens – Parte 2: Imóveis Urbanos.
	ABNT NBR 10.004/2004	Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública.
	ABNT NBR 15.113/2004	Estabelece diretrizes para projeto, implantação e operação de áreas de aterro para resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes.
MMA	Instrução Normativa MMA n. 03/2003	Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção, àquelas constantes da lista anexa à instrução.
	Portaria MMA nº 148/2022	Atualiza a lista nacional de espécies ameaçadas de extinção e apresenta a Lista Oficial da Fauna Brasileira ameaçada de extinção.
	Instrução Normativa MMA nº 06/2008	A Secretaria da Biodiversidade e Florestas, do Ministério do Meio Ambiente e o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) reconhecem a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção.

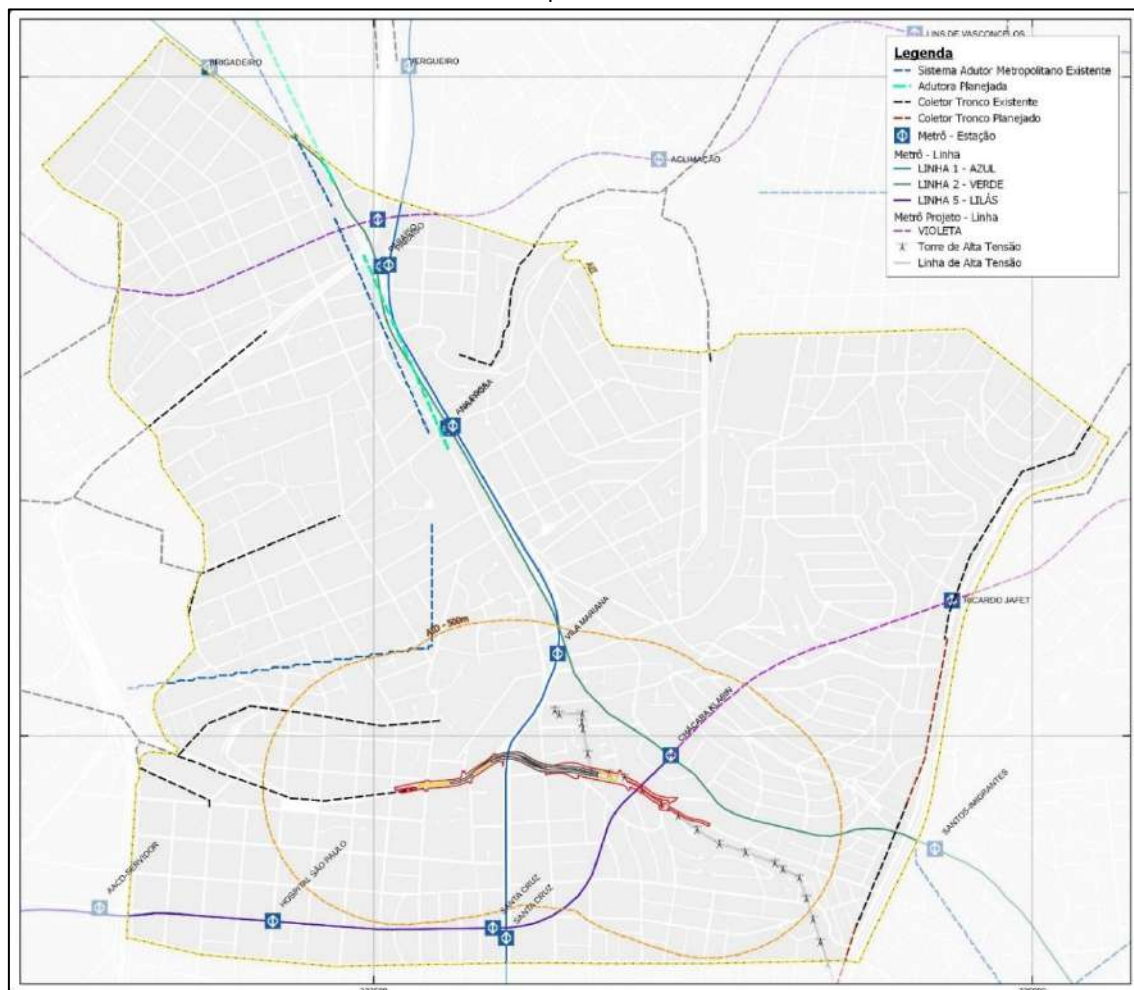
8. PLANOS E PROJETOS COLOCALIZADOS

Neste tópico são apresentados os planos e projetos, já implantados, em fase de implantação ou a serem implementados, na área de intervenção do projeto viário em questão.

A figura a seguir, que detalha a infraestrutura de transporte e serviços essenciais nas Áreas de Influência do "Complexo Viário Sena Madureira", destaca a presença de três linhas do metrô já operacionais e uma em planejamento, que é a futura Linha Violeta. As linhas existentes são: Linha 1-Azul, com as estações Paraíso, Ana Rosa, Vila Mariana e Santa Cruz; Linha 2-Verde, incluindo Brigadeiro, Paraíso, Ana Rosa e Chácara Klabin; e a Linha 5-Lilás, que se expandirá com a futura estação Ricardo Jafet, adicionando-se às já existentes Chácara Klabin, Santa Cruz e Hospital São Paulo. Não se identificam linhas da CPTM dentro das áreas de influência do projeto viário.

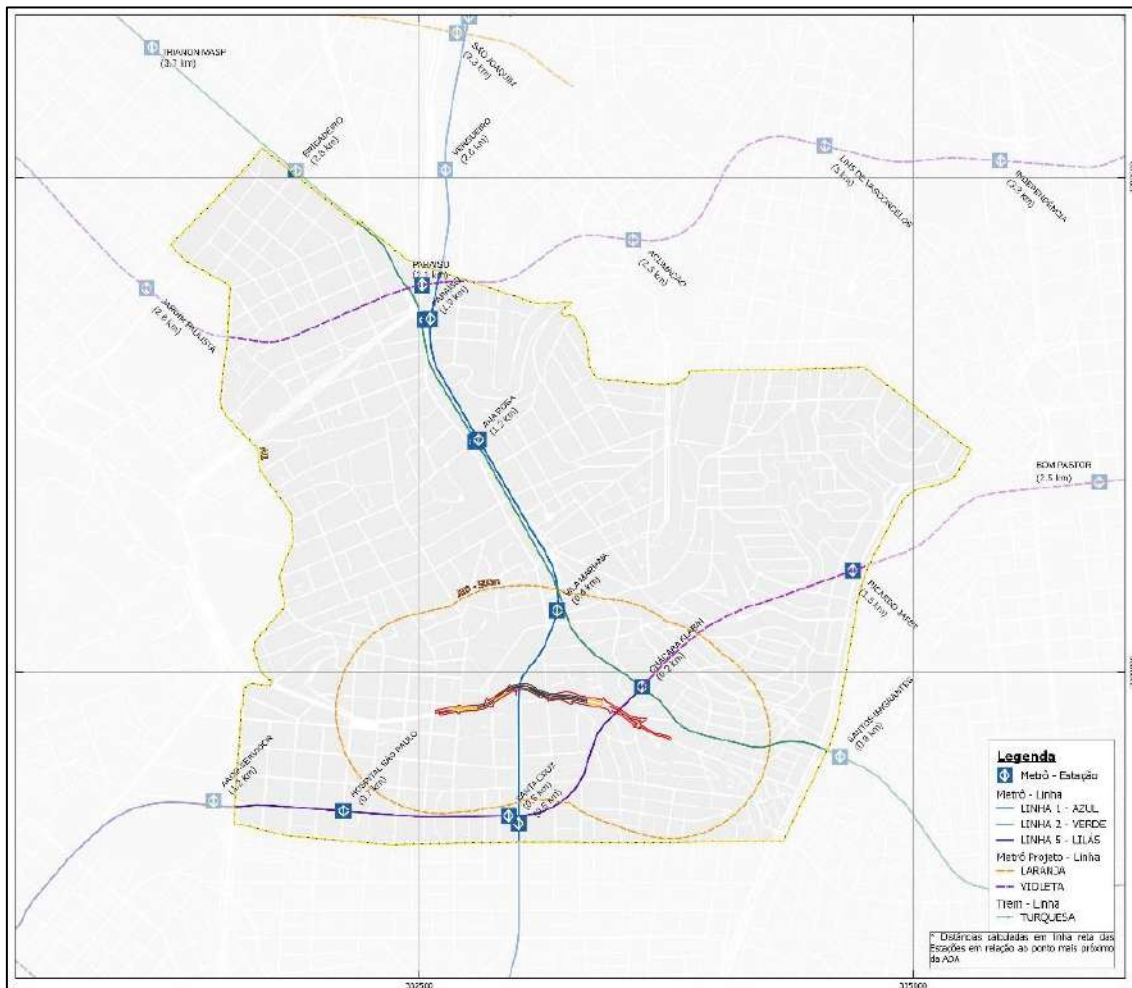
Além disso, a região conta com uma linha de transmissão de energia que atravessa a All do sudeste ao centro. São observáveis também coletores tronco que penetram a All pelas regiões leste e norte, com um adicional correndo paralelo ao limite leste da área. Adutoras, tanto planejadas quanto existentes, são notadas principalmente no eixo central, na parte norte da All, sublinhando a infraestrutura crítica que suporta a região em termos de serviços de água e esgoto.

Figura 2 - Mapa detalhado das linhas do Metrô, Linhas de Transmissão de Energia, Dutos, Adutoras e Coletores Tronco nas Áreas de Influência do "Complexo Viário Sena Madureira"



A figura a seguir fornece uma visão complementar às informações anteriormente discutidas, detalhando especificamente as linhas de metrô, que servem a região em torno do "Complexo Viário Sena Madureira". Além de reiterar a localização das estações já mencionadas, este mapa acrescenta uma dimensão espacial ao indicar as distâncias exatas de cada estação até a Área Diretamente Afetada (ADA), proporcionando uma compreensão mais precisa da acessibilidade ao transporte público para o empreendimento.

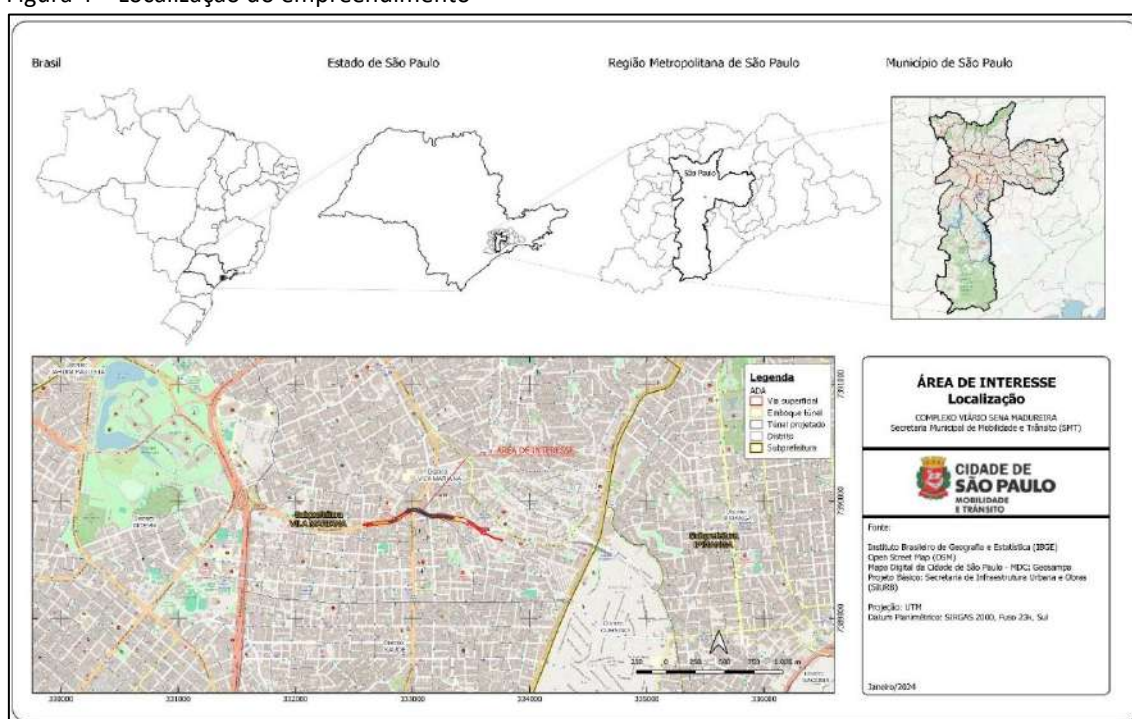
Figura 3 - Detalhamento das linhas de Metrô com indicação das distâncias das estações até a Área Diretamente Afetada (ADA) do "Complexo Viário Sena Madureira"



9. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO EMPREENDIMENTO

O "Complexo Viário Sena Madureira", localizado no distrito da Vila Mariana, na cidade de São Paulo, é um projeto que interliga a Avenida Sena Madureira com a Rua Embuaçu. Este complexo é composto por dois túneis estrategicamente projetados para passar sob a Avenida Domingos de Moraes, uma via importante na região. A localização exata e o traçado dos túneis podem ser visualizados na Figura 4 apresentada adiante.

Figura 4 – Localização do empreendimento



O empreendimento se inicia na Avenida Sena Madureira, nas proximidades da Rua Coronel Lisboa e término na Rua Embuaçu, próximo à Avenida Ricardo Jafet, inserido nos limites administrativos da Subprefeitura da Vila Mariana, apresentando as seguintes coordenadas geográficas $X = 333186$; $Y = 7389861$ (Coordenadas da intersecção da Rua Sena Madureira com a Avenida Domingos de Moraes).

A figura a seguir mostra o traçado do empreendimento na região do cruzamento entre as Avenidas Sena Madureira e Domingos de Moraes.

Figura 5 - Túneis do Complexo Viário Sena Madureira





10. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Complexo Viário Sena Madureira é composto por duas pistas distintas e paralelas, denominadas pista Norte e pista Sul. Para promover a travessia entre a Avenida Sena Madureira e Avenida Domingos de Morais, está prevista a construção de dois túneis para interligar a Avenida Sena Madureira com a Avenida Ricardo Jafet, denominados Túnel Norte e Túnel Sul.

Estes túneis possuem sistema viário semelhante às dos túneis existentes sob o Parque do Ibirapuera (com duas pistas de rolamento em cada sentido), e apresentam também as mesmas condições operacionais de tráfego e velocidade. A extensão dos túneis projetados é de cerca de 518 metros para o túnel Sul e de aproximadamente 827 metros para o túnel Norte.

Na pista norte, temos o túnel que inicia com o emboque no bairro Chácara Klabin, na região da Rua Souza Ramos e desemboca na avenida Sena Madureira. A pista é composta por duas faixas de rolamento e trecho em vala à céu aberto – VCA. A profundidade máxima da geratriz superior do túnel norte será de aproximadamente 16 metros. Estão previstas duas faixas de rolamento no sentido norte.

Na pista sul, temos o túnel que inicia com emboque na avenida Sena Madureira e desemboque na altura da Rua Souza Ramos. A pista é composta por duas faixas de rolamento e trecho em vala à céu aberto – VCA. A profundidade máxima da geratriz superior do túnel norte será de aproximadamente 6 metros. Estão previstas duas faixas de rolamento no sentido sul.

Como informado acima, os emboques e desemboques dos túneis estão previstos em vala a céu aberto, além da construção de dispositivos de contenção junto a dois ramos de acesso.

Os volumes de terraplenagem estimados para a execução do empreendimento são da ordem de 130.000 m³ (volume de corte) e 31.000 m³ (volume de aterro) de solo importado. Este volume é devido à compensação necessária na saída dos túneis no lado Ricardo Jafet (compatibilização com o viário local).

Em sua grande maioria, os resíduos gerados serão provenientes da escavação do túnel (Classe II-B-Inertes-ABNT/NBR 10.004/2004), além de resíduos da construção civil, em decorrência de demolições, remanejamento de interferências, corte de vegetação, entre outros.

Por possuir traçado com caimento para somente um sentido (Ricardo Jafet), os túneis não necessitarão de sistema de bombeamento de águas pluviais, o que diminuirá sobremaneira os custos de manutenção e operação deles.

A escavação dos túneis se dará em solo já conhecido e de constituição geológica favorável e adequada ao método executivo NATM já consagrado pela engenharia nacional.

O método NATM (New Austrian Tunneling Method) é utilizado com sucesso na construção de túneis e de estações subterrâneas de grandes dimensões. Uma de suas vantagens é a adaptabilidade da seção de escavação, que pode ser modificada em qualquer ponto, de acordo com as necessidades geométricas e de parcialização da escavação. Esta, às vezes, se torna necessária em maciços pouco competentes, ou que estão sob forte pressão hidrostática. Nesses casos, outras medidas associadas à aplicação desse método são: rebaixamento do lençol freático, revestimento prévio e, a mais comumente usada, injeções químicas ou de cimento.

O NATM consiste na escavação sequencial do maciço (avanços de 0,80 a 1,0m), utilizando cambotas metálicas e concreto projetado como suporte, associado a outros elementos como chumbadores e fibras no concreto, em função da capacidade autoportante do maciço.

Por meio do método NATM, a deformação do maciço adjacente é deliberadamente favorecida, adaptando-a ao contorno escavado, bem como redistribuindo e reduzindo as tensões máximas induzidas, evitando-se assim a desagregação do maciço.

Os túneis serão interligados por túneis de emergência para passagem de pedestres, baias de emergência para estacionamento de veículos e demais exigências previstas na Instrução Normativa 35 do Corpo de Bombeiros e na NBR 9050 – “Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos”.

As principais condições do funcional serão as seguintes:

- Para os usuários vindo pela Sena Madureira e que desejam acessar a região da Ricardo Jafet, para acesso local, ao litoral, ao Ipiranga ou ao ABC, terão uma saída à esquerda para acesso ao túnel Sul na altura da rua Mairinque. Na saída do túnel, o usuário terá alternativas para acessar a rua Sousa Ramos, a Rua Embuaçu e a Vergueiro, por meio da Embuaçu e Itapirás.
- Para os usuários que venham da Ricardo Jafet e desejam alcançar a Sena Madureira, serão levados ao túnel por meio da rua Vergueiro e Dr. Barros Cruz, acessando o túnel Norte por uma saída à esquerda, nas proximidades

da Rua Cel. Luís Alves. A saída do túnel Norte se dará na própria Sena Madureira, no intervalo entre a Avenida Cel. Lisboa e Rua Marselhesa.

A conexão com a Avenida Ricardo Jafet ocorrerá através das ruas Vergueiro e Embuaçu, conforme ilustrado na figura a seguir.

Figura 6 - Interligação do Complexo Viário Sena Madureira com avenida Ricardo Jafet.



As camadas constituintes das estruturas de pavimentos deverão ser executadas de acordo com as especificações técnicas de serviço da PMSP/SP e na sua inexistência, de acordo com as especificações do DER/SP e DNIT, sem as quais estes dimensionamentos não terão validade.

A pavimentação dos túneis Norte e Sul será do tipo rígido em Concreto de Cimento Portland – CCP.

- **Ventilação:**

Os túneis das pistas Norte e Sul receberão sistema de ventilação longitudinal com jatos-ventiladores, atendendo a IT-35 do Corpo de Bombeiros.

- **Drenagem Pluvial:**

Os túneis das pistas Norte e Sul receberão sistema de drenagem pluvial, conforme as especificações técnicas de serviço da PMSP/SP.

- **Sistema de Combate ao Incêndio:**

Os túneis das pistas Norte e Sul receberão sistema de Combate ao Incêndio conforme orientações da IT-35 do Corpo de Bombeiros.

Observamos que no Anexo 2 está apresentado o Cronograma Físico-Financeiro do empreendimento. Nos Anexos 3, 4 e 5, encontram-se os Projeto de Geometria, Hidráulica e Arquitetura, respectivamente, além do Memorial Descritivo do empreendimento no Anexo 6.

Ainda, encaminhamos no Anexo 7 o documento “Estudo de Impacto no Tráfego da Implantação do Complexo Viário Sena Madureira”, elaborado pela empresa “Michel Sola – Consultoria e Engenharia”, datado em maio de 2024.

10.1. Escritórios e áreas de vivência

Com relação ao canteiro de obras do projeto viário, apresentamos as seguintes informações:

- Para a instalação dos escritórios e áreas de vivência, serão utilizados contêineres padrão como apoio inicial das atividades. As demais áreas serão construídas com painéis modulares de madeira ou alvenaria.
- O piso será executado sobre aterro devidamente compactado, constituído por uma camada de brita e concreto e corte de juntas. A calçada ou varanda será feita em argamassa de cimento e areia, com acabamento cimentado natural desempenado, conforme definido no projeto.
- A estrutura da cobertura será formada por tesouras de madeira, fixadas diretamente sobre a cinta de amarração dos painéis, utilizando telhas de fibrocimento.
- As áreas de apoio à obra serão construídas com estruturas metálicas e de madeira para abrigar o almoxarifado, refeitório, vestiário, áreas de vivência, alojamento e laboratório de controle tecnológico.
- Será implantada uma área destinada ao depósito de materiais como areia, madeira e pedra, além de uma área de estacionamento para veículos e máquinas.

Ressaltamos que informações sucintas referentes à caracterização física e biótica da área onde vai ser implantado o canteiro de obras, encontram-se no capítulo “Diagnóstico Ambiental da ADA do meio físico”.

Como área de apoio para as obras do Complexo Viário Sena Madureira foi realizada a locação de um imóvel localizado na Av. Sena Madureira 668.

O local encontra-se desprovido de edificações, tem seu uso pretérito composto por residências (pelo menos 50 anos) e nunca teve uso industrial, onde as antigas residências já foram demolidas pelo proprietário.

O terreno consta com árvores isoladas na porção norte (fundos) e oeste (lateral direita), árvores estas que não serão removidas na implantação do canteiro.

Atualmente o local encontra-se revestido por gramíneas e ervas daninhas que regeneraram pós demolição.

A primeira ação a ser executada no local será a implantação da drenagem pluvial e se necessário uma leve re-conformação topográfica de modo a realizar um balanço interno de solo visando constituir pequenos platôs.

Para a instalação do canteiro de obras que será composto por escritórios de apoio, serão utilizados contêineres padrão como apoio inicial das atividades.

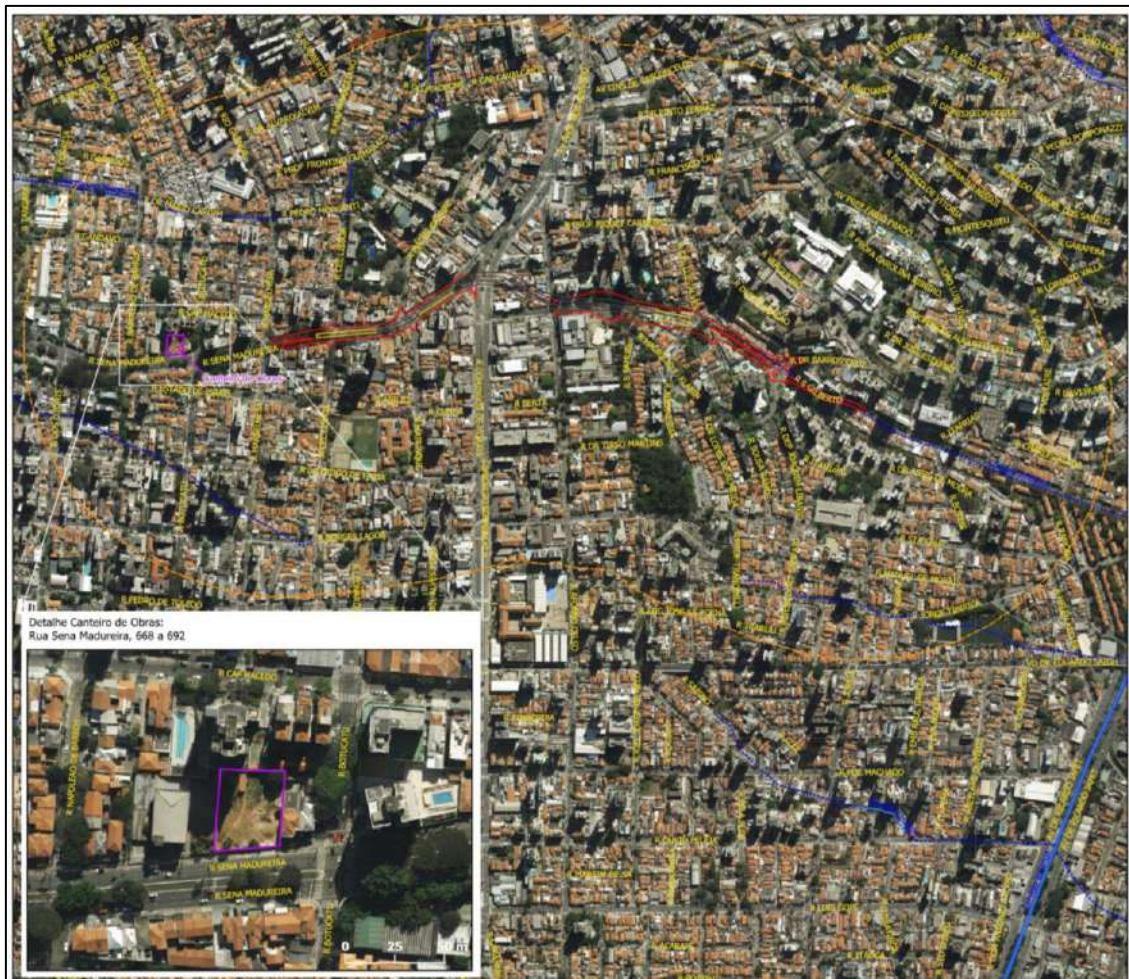
As demais áreas serão construídas com painéis modulares de madeira ou alvenaria. O piso será executado sobre solo devidamente compactado, constituído por uma camada de brita e concreto e corte de juntas. A calçada será feita em argamassa de cimento e areia, com acabamento cimentado natural desempenado, conforme a ser definido no projeto. A estrutura da cobertura será formada por tesouras de madeira, fixadas diretamente sobre a cinta de amarração dos painéis, utilizando telhas de fibrocimento.

As demais áreas de apoio contidas no canteiro de obras, serão construídas com estruturas metálicas e de madeira para abrigar o almoxarifado, refeitório, vestiário, áreas de vivência, e laboratório de controle tecnológico.

Será implantada uma pequena área destinada ao depósito de materiais inertes, tais como areia, madeira e pedra, e uma área de estacionamento para veículos e equipamentos.

Na figura a seguir é indicada a localização espacial do canteiro de obras.

Figura 7 – Localização do canteiro de obras



10.2. Ofícios e Manifestações

Para verificação da viabilidade de implantação do empreendimento e eventuais interferências sobre as redes, estruturas e dinâmicas dos serviços públicos, foram enviados pedidos de manifestação para a Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), Secretaria Municipal de Mobilidade e Trânsito (SETRAM), Corpo de Bombeiros e para a Subprefeitura da Vila Mariana, conforme seguintes Ofícios:

- CET: Ofício nº 173/2024/SMT – 18/06/2024 (Anexo 13);
- SETRAM: Ofício nº 174/2024/SMT – 18/06/2024 (Anexo 14);
- Corpo de Bombeiros: Ofício nº 175/2024/SMT – 18/06/2024 (Anexo 15);

- Subprefeitura da Vila Mariana: Ofício nº 176/2024/SMT – 18/06/2024 (Anexo 16).

Tão logo os referidos ofícios sejam respondidos, serão apresentadas as devidas manifestações para os órgãos ambientais competentes, visando subsidiar o licenciamento ambiental do empreendimento.

11. HISTÓRICO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

11.1. Levantamento Temporal

Foram realizadas consultas a bases cartográficas e de dados espaciais públicas e particulares, possibilitando a realização do levantamento de mapeamentos, fotos aéreas, ortofotos e imagens orbitais da área do imóvel e do seu entorno, possibilitando a verificação do uso e ocupação do solo e demais elementos do meio físico, biótico e socioeconômico, ao longo do recorte temporal de 90 anos (1930 a 2023). O levantamento realizado foi sistematizado em cartografia temática, disponível em Anexo 8.

São apresentados a seguir os resultados obtidos, a descrição dos pontos mais relevantes do uso e ocupação do solo e as principais transformações ocorridas ao longo do tempo, dentro do perímetro do imóvel e no seu entorno.

11.1.1. Mapeamento Topográfico SARA Brasil de 1930

O mapeamento topográfico SARA Brasil de 1930 oferece uma perspectiva histórica única sobre a evolução das áreas que hoje constituem a Área Diretamente Afetada (ADA) e a Área de Influência Direta (AID) do 'Complexo Viário Sena Madureira'. Este mapeamento não somente ilustra a configuração física e urbana da época, mas também permite uma comparação com as condições atuais, destacando as transformações significativas ocorridas ao longo de quase um século.

Conforme mostrado na Figura 8, na porção oeste da Área Diretamente Afetada (ADA), já se observa a conformação da Rua Sena Madureira, estendendo-se até a interseção com a Rua Domingos de Moraes, ainda na bacia do Córrego Sapateiro. Esta área contrasta com a porção leste da ADA, onde a parte subterrânea do empreendimento atravessa inicialmente uma pequena zona residencial com quatro edificações, antes de alcançar um setor mais natural, caracterizado por mata ciliar e capoeiras, na bacia hidrográfica do Córrego Ipiranga. Esta região, próxima à nascente e ao Córrego Embuaçu, sugere uma área brejosa e ainda não urbanizada.

A Área de Influência Direta (AID) ao norte da ADA apresenta uma densidade residencial maior, com lotes menores e mais próximos, contrastando com a região sul. Aqui, destacam-se as maiores construções e o histórico Liceu Pasteur. Segundo informações do seu site oficial, foi fundado em 1923 como Lyceu Franco-Brasileiro "S.

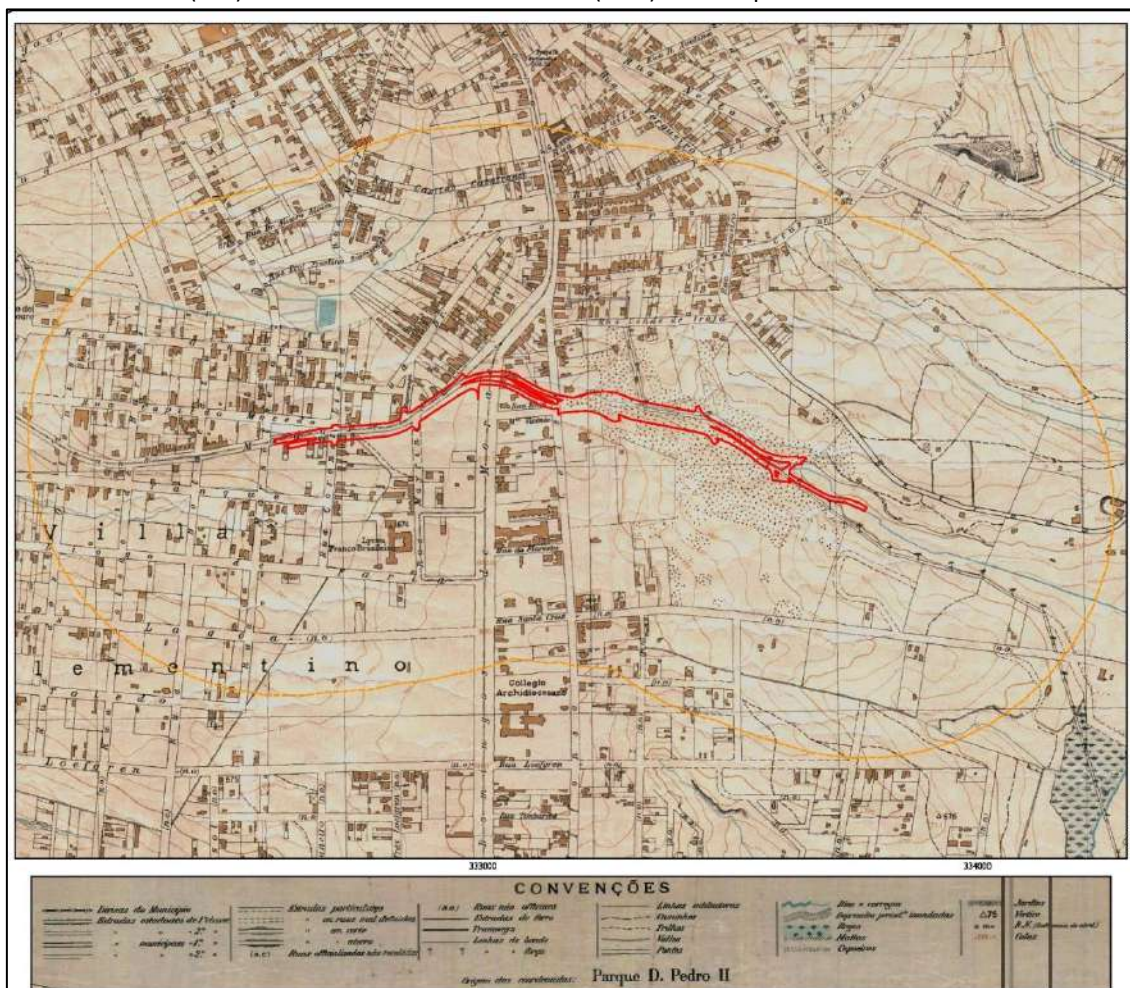
Paulo” e renomeado em 1941. Surgido a partir de iniciativas franco-brasileiras, o Liceu Pasteur começou a funcionar efetivamente alguns anos após a colocação de sua pedra fundamental em 1921, oferecendo educação básica em língua francesa (LICEU PASTEUR, 2024).

Interessantemente, a leste da AID, o mapeamento aponta para uma região predominantemente desabitada, caracterizada pela presença de vegetação natural, como capoeira, e cursos d'água naturais. Esta área, que incluía o curso do rio Emboaçú (Embuaçu) e outros pequenos córregos, era significativamente menos desenvolvida, sugerindo um contraste marcante com as áreas mais urbanizadas ao redor.

Nota-se também a presença da Casa Modernista, da Rua Santa Cruz, de autoria do arquiteto ucraniano Gregori Warchavchik (1896–1972), projetada em 1927 e construída em 192. A Casa Modernista é considerada a primeira obra de arquitetura moderna implantada no Brasil.

Este panorama histórico do mapeamento topográfico SARA Brasil de 1930 é importante para compreender as mudanças urbanas e ambientais ocorridas na área do projeto. Ele fornece um contexto para avaliar os impactos do desenvolvimento urbano e a evolução da paisagem ao longo das décadas.

Figura 8 – Mapeamento Topográfico SARA Brasil de 1930, destacando a evolução urbana na Área de Influência Direta (AID) e na Área Diretamente Afetada (ADA) do 'Complexo Viário Sena Madureira'



11.1.2. Levantamento aerofotogramétrico da Cidade de São Paulo - 1940

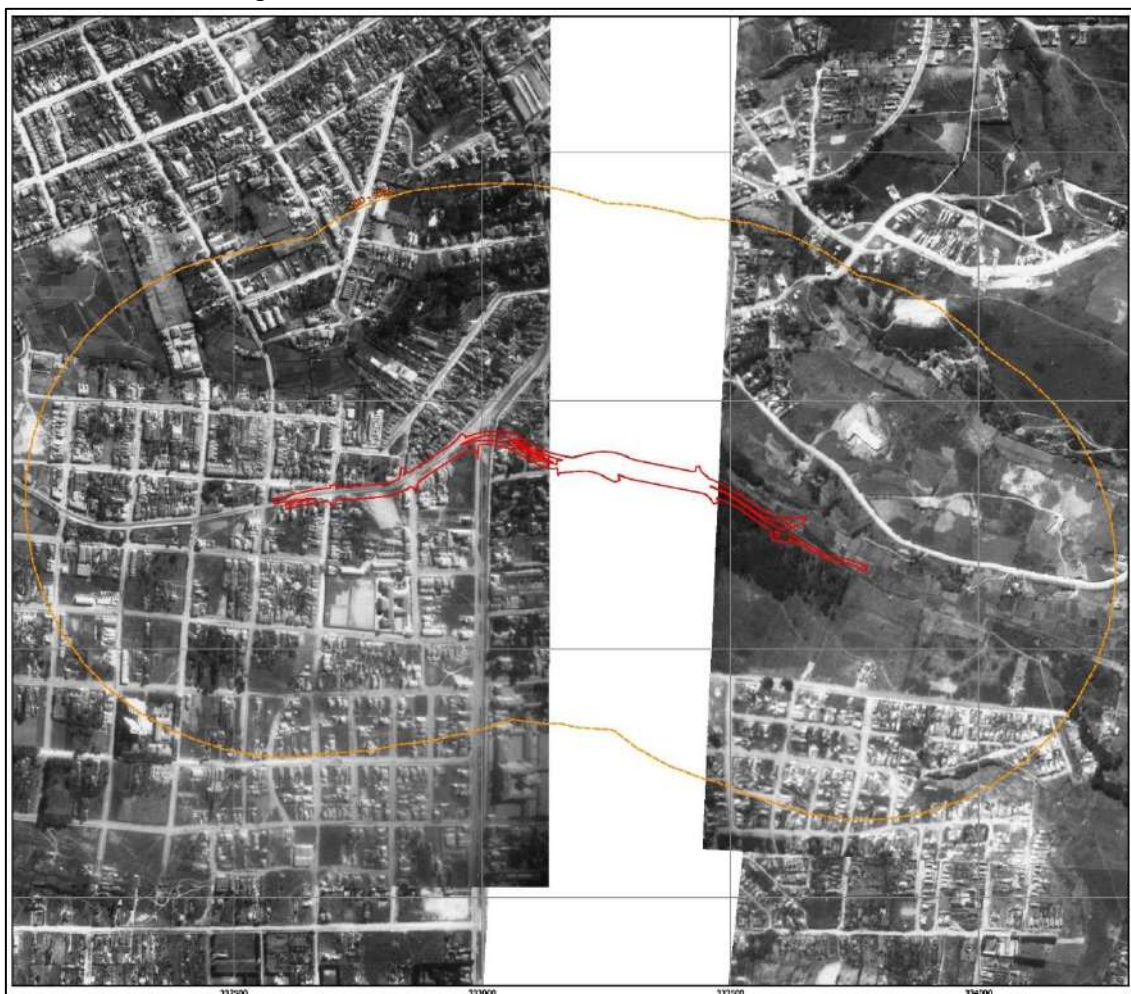
A análise do "Levantamento aerofotogramétrico da Cidade de São Paulo – 1940", representado na Figura 9, fornece informações valiosas sobre a evolução urbana e ambiental da região do 'Complexo Viário Sena Madureira'. A observação do crescimento do adensamento urbano, especialmente nas áreas sudeste e noroeste, indica um aumento significativo no número de construções residenciais em relação à década anterior. Este fato aponta para um processo acelerado de urbanização na área.

Interessantemente, a região da nascente e do Córrego Embuaçu continua a ser uma área não urbanizada, mantendo suas características naturais. A presença de

vegetação ciliar na Área Diretamente Afetada (ADA) e nas proximidades, dentro da Área de Influência Direta (AID), sugere a manutenção de elementos naturais significativos na paisagem. As áreas de gramado, estradas de terra e faixas que parecem ser de cultivo rural na área nordeste da AID são indicativos da utilização mista do solo, com a presença de áreas verdes e atividades agrícolas.

O levantamento também aponta para áreas com vegetação significativa na porção nordeste da AID. Embora a vegetação não seja intacta, a presença de indivíduos arbóreos isolados sugere a conservação de elementos naturais no meio urbano em desenvolvimento. Na região noroeste, a combinação de áreas com vegetação, zonas rurais, residências e a presença de galpões industriais revela uma diversidade na utilização do solo, refletindo o desenvolvimento urbano e industrial da época.

Figura 9 - Perímetro da Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) sobreposto ao levantamento aerofotogramétrico da Cidade de São Paulo de 1940



11.1.3. Mapeamento VASP - 1954

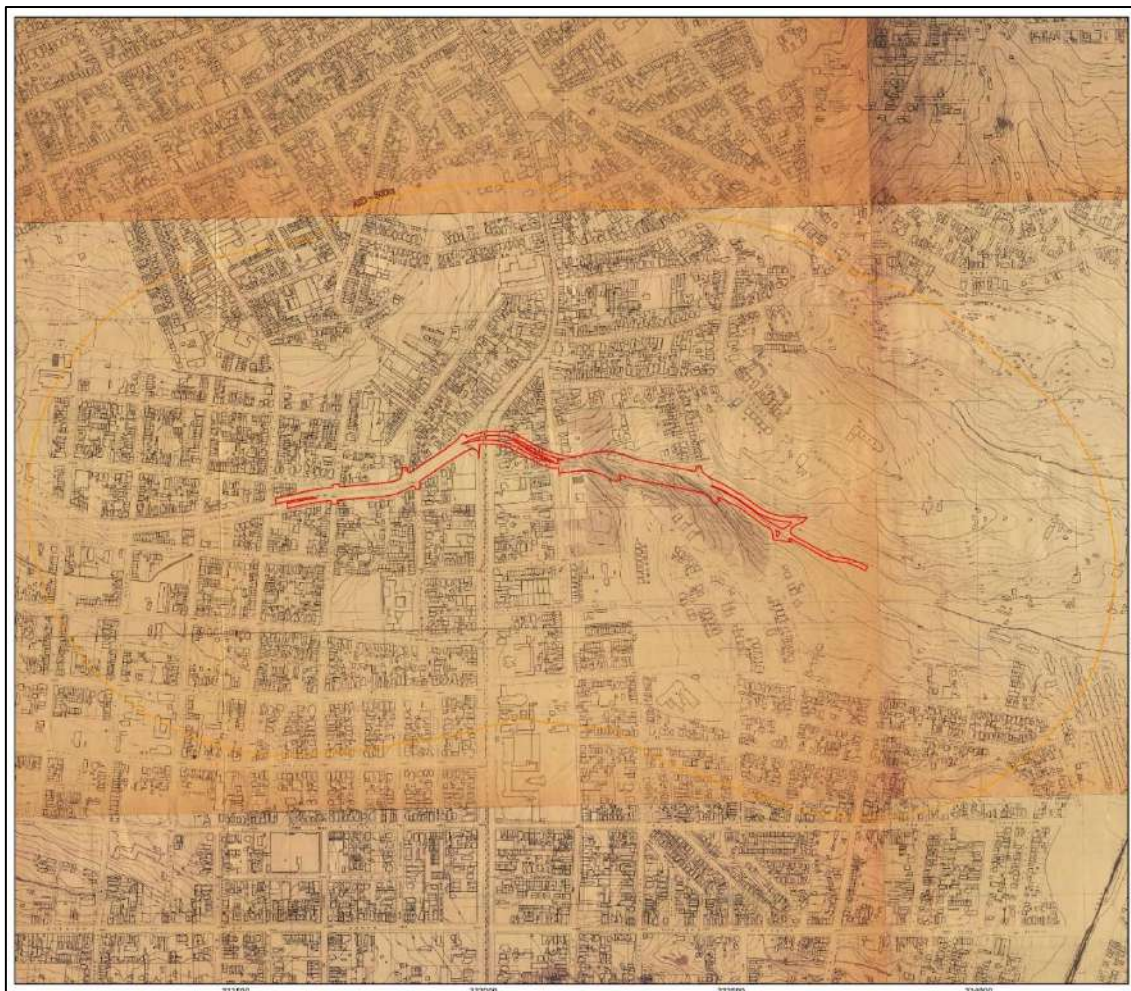
A análise do mapeamento realizado pela VASP em 1954 (Figura 10), conforme disponibilizado no Sistema de Consulta do Mapa Digital da Cidade - MDC/GeoSampa, oferece uma visão detalhada das transformações urbanas na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID) do 'Complexo Viário Sena Madureira'.

Na ADA, a parte oeste continua a alinhar-se com a Rua Sena Madureira. O segmento central, correspondente ao trecho subterrâneo do projeto, mostra um desenvolvimento residencial significativo, com cerca de 15 casas mapeadas. Esta observação destaca uma tendência crescente de urbanização na área. A porção leste, ainda marcada pelo leito natural do rio, agora inclui a representação de uma única residência, indicando uma expansão urbana inicial nessa área.

Quanto à AID, o mapeamento revela uma densificação notável nas áreas norte e oeste. Este desenvolvimento urbano intensificado reflete o crescimento populacional e a expansão residencial na região. Surpreendentemente, a porção sul da AID, anteriormente menos desenvolvida, agora aparece completamente ocupada por construções, evidenciando uma transformação abrangente da paisagem urbana.

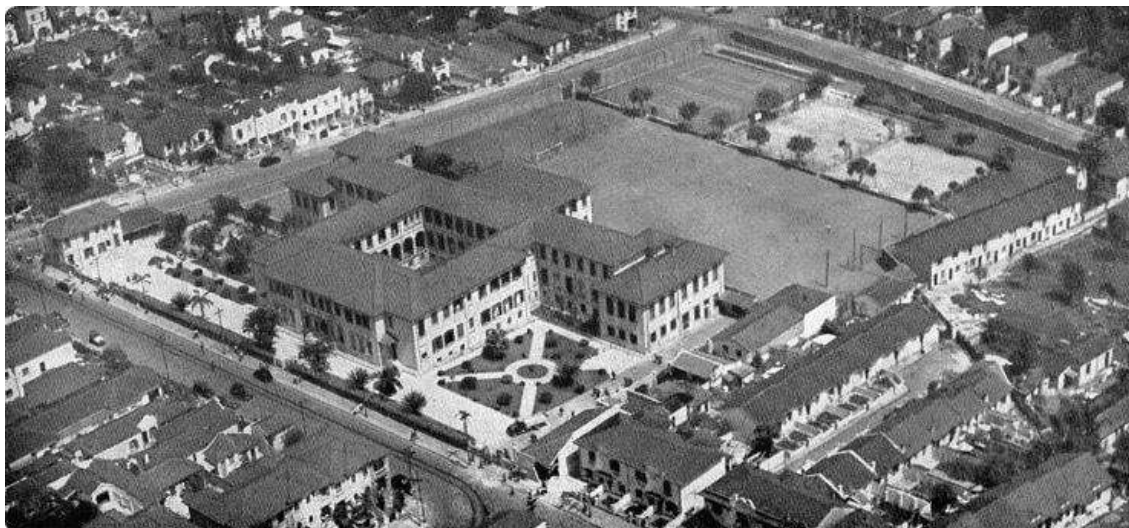
Essas observações corroboram um período de crescimento e mudança significativos na área do projeto durante os anos 1950.

Figura 10 - Perímetro do imóvel delineado sobre o mapeamento realizado pela VASP em 1954, ilustrando a Área de Influência Direta (AID) e a Área Diretamente Afetada (ADA) do projeto “Complexo Viário Sena Madureira”



Conforme evidenciado na Figura 11, a vista aérea do Liceu Pasteur em 1950 revela o padrão das edificações residenciais no entorno, que já eram de padrão de renda média a alta. Esta imagem histórica proporciona uma compreensão valiosa da configuração urbana e arquitetônica da época, destacando não apenas a instituição educacional como um marco importante, mas também o contexto residencial que a circunda. A análise desta vista aérea oferece uma perspectiva única sobre o desenvolvimento urbano da área e a evolução das características arquitetônicas ao longo do tempo. O registro visual do Liceu Pasteur e seu entorno imediato é uma ferramenta para entender as transformações urbanas na região (LICEU PASTEUR, História, disponível em: <http://www.liceupasteur.com.br/instituicao/historia>).

Figura 11 - Vista aérea do Liceu Pasteur em 1950, destacando o padrão das edificações residenciais no entorno



11.1.4. Levantamento aerofotogramétrico - 1954

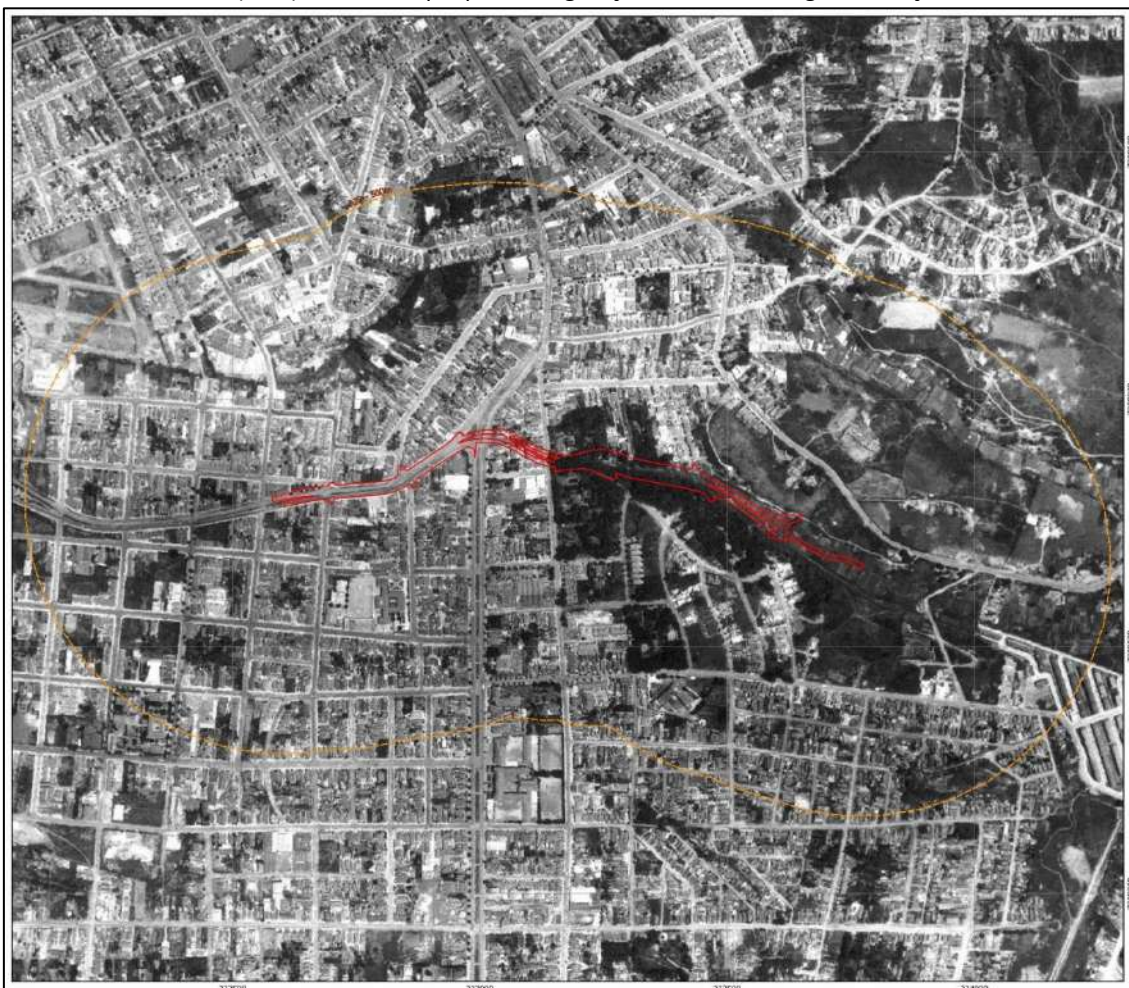
O Levantamento aerofotogramétrico de 1954, acessível através do Sistema de Consulta do Mapa Digital da Cidade - MDC/GeoSampa, oferece uma visão detalhada e esclarecedora das áreas designadas como Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID) para o 'Complexo Viário Sena Madureira'. Este levantamento, representado na Figura 12, proporciona uma clareza maior sobre a configuração da paisagem na região durante esse período.

De acordo com a Figura 12, é notável a presença da vegetação ciliar ao longo do córrego Embuaçu, que atravessa tanto a ADA quanto se estende ao sul e leste dentro da AID. Esta vegetação ciliar é um indicativo importante do estado natural e da biodiversidade presente na área antes do desenvolvimento urbano mais intensivo. Além disso, a AID continua a apresentar uma ocupação residencial significativa, com conjuntos residenciais e loteamentos organizados. Ainda assim, observa-se a existência de alguns lotes vazios, especialmente na extremidade oeste e nas proximidades do córrego.

Apesar de ser do mesmo ano do levantamento anterior discutido na seção 5.3, o Levantamento aerofotogramétrico de 1954 oferece uma nova perspectiva, graças à sua natureza de registro fotográfico. Ele permite uma compreensão mais concreta da distribuição espacial da ocupação e das características naturais da área, reforçando a

importância dessa documentação histórica no entendimento do desenvolvimento urbano da região.

Figura 12 - Levantamento aerofotogramétrico de 1954 mostrando a Área de Influência Direta (AID) a Área Diretamente Afetada (ADA) com destaque para a vegetação ciliar do córrego Embuaçu



11.1.5. Carta Topográfica IGG São Paulo - 1971

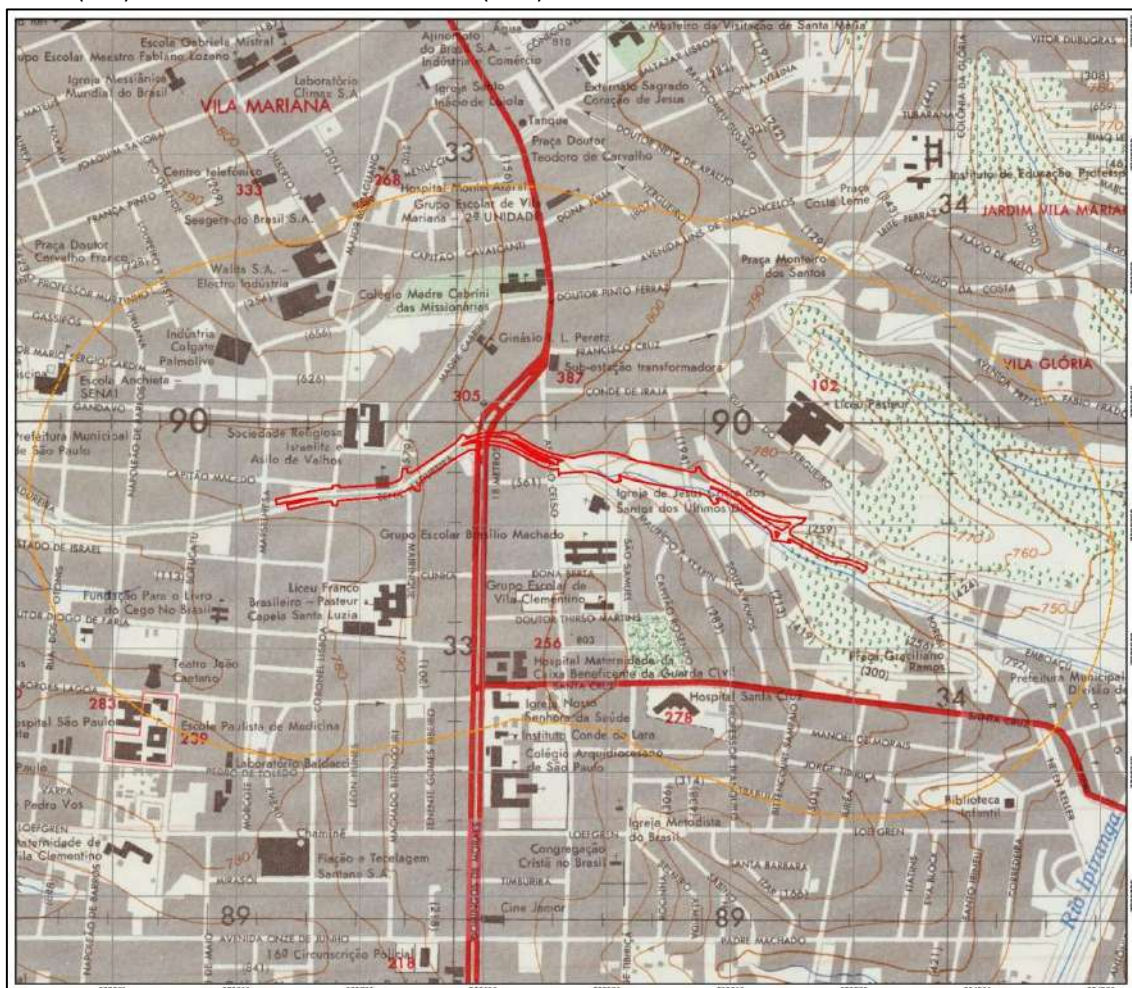
A Carta Topográfica IGG São Paulo de 1971, ilustrada na Figura 13, oferece uma visão detalhada da Área Diretamente Afetada (ADA) e da Área de Influência Direta (AID) do 'Complexo Viário Sena Madureira'. Esta carta topográfica destaca vários elementos importantes dentro da AID, fornecendo uma visão abrangente da estrutura urbana e das características geográficas da região naquela época.

Na região sudeste da AID, destaca-se a sede do Liceu Pasteur na Avenida Vergueiro, a Praça Monteiro dos Santos, e ao norte, elementos como a subestação transformadora, o colégio madre Cabrini das missionárias, o grupo escolar de Vila Mariana (92ª unidade) e o ginásio I L Peretz. Na área noroeste, situam-se a indústria Walita SA Electro e a Colgate Palmolive, e a oeste encontram-se a sociedade religiosa israelita e asilo de velhos, e a sudoeste o Teatro João Caetano e parte da Escola Paulista de Medicina, além do Liceu Pasteur e a Capela Santa Luzia ao sul.

Mais a sudeste, são identificados o Grupo Escolar Brasílio Machado, a Igreja de Jesus Cristo dos Últimos Dias, o grupo escolar de Vila Clementino, o hospital maternidade da Caixa Beneficente da Guarda Civil, um quarteirão com praça, o Hospital Santa Cruz e a Igreja Nossa Senhora da Saúde. Isso demonstra uma área urbana bem desenvolvida com várias instituições significativas.

Notavelmente, a carta também realça a Rua Domingos de Morais como uma via importante na cidade, bem como a Rua Santa Cruz. Com relação à área da nascente e do córrego Embuaçu, observa-se uma notável declividade do terreno, que vai da cota 790, próxima ao Liceu Pasteur, até a cota 750, indicando que a área com vegetação ciliar remanescente apresenta uma grande inclinação.

Figura 13 - Carta Topográfica IGG São Paulo - 1971: Elementos urbanos e geográficos na Área de Influência Direta (AID) e na Área Diretamente Afetada (ADA)



11.1.6. Foto Aérea: IGC, 1974, 1:60000

Na análise da Foto Aérea de 1974 do IGC (Figura 14), é possível discernir mudanças notáveis em relação ao padrão urbano das décadas de 50 e 60, particularmente no que tange à redução da área de vegetação natural. Esta foto, embora não seja de alta definição, evidencia um aumento significativo no desenvolvimento residencial nas proximidades do córrego Embuaçu e, consequentemente, perto da Área Diretamente Afetada (ADA) do projeto.

A área nordeste da Área de Influência Direta (AID) ainda apresenta espaços não ocupados, com terrenos vazios tanto com vegetação quanto sem. Isso sugere que,

apesar do avanço do desenvolvimento urbano, ainda existiam áreas não urbanizadas, oferecendo um contraste com as partes mais densamente construídas da AID.

Figura 14 – Foto Aérea IGC 1974, Escala 1:60000: Evolução Urbana e Áreas Residuais na Área de Influência Direta (AID) e na Área Diretamente Afetada (ADA)



11.1.7. Mapeamento Planialtimétrico da RMSP de 1980-1981

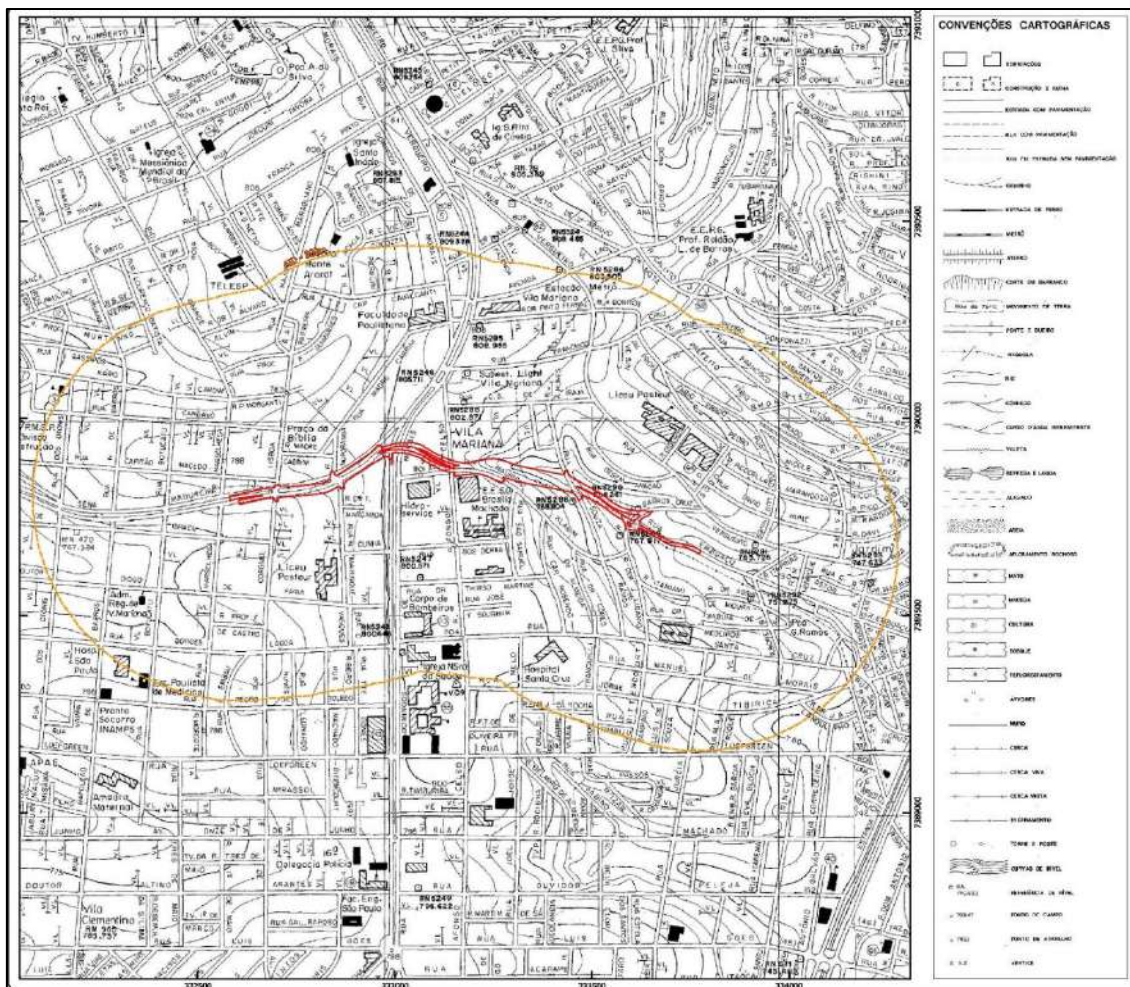
A análise das Folhas Planialtimétricas da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) de 1980-1981 revela uma paisagem urbana já consolidada na Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID) do projeto 'Complexo Viário Sena Madureira'. Dentre as mudanças notáveis, destaca-se a presença da Estação Vila Mariana do Metrô de São Paulo, inaugurada em 14 de setembro de 1974, que desempenha um papel importante na mobilidade urbana da região.

A Estação Vila Mariana, parte da Linha 1-Azul, foi uma das primeiras a ser inaugurada no sistema metroriário de São Paulo, contribuindo significativamente para a história dos transportes na cidade. Inicialmente conhecida como Linha Norte-Sul e rebatizada em 1993 como Linha 1-Azul, a estação foi aberta ao público no aniversário do então governador Laudo Natel, marcando o início de uma nova era no transporte público paulistano.

Com capacidade para atender cerca de 20 mil passageiros por hora, a Estação Vila Mariana conecta eficientemente o bairro à Avenida Paulista e ao centro da cidade, melhorando a acessibilidade e comodidade para moradores e visitantes da região. A sua inauguração, juntamente com outras estações como Santa Cruz, Praça da Árvore, Saúde, São Judas, Conceição e Jabaquara, totalizou 6,4 km de extensão naquele dia, estabelecendo um marco significativo no desenvolvimento do transporte metropolitano.

Ao mesmo tempo, a análise do mapeamento planialtimétrico (Figura 15) indica um bairro com várias instituições educacionais e igrejas, e a ausência de indústrias, refletindo o êxodo industrial da área. A presença do Corpo de Bombeiros ao sul da AID e outras instituições educacionais e religiosas ressaltam o caráter multifuncional e bem-estabelecido da região.

Figura 15 - Mapeamento Planialtimétrico RMSP 1980-1981: Panorama Urbano e Institucional na Área de Influência Direta (AID) e na Área Diretamente Afetada (ADA) com Destaque para a Estação Vila Mariana do Metrô



11.1.8. Ortofotos de 2002

A análise de ortofotos de 2002, fruto de um levantamento aerofotogramétrico encomendado pela Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP) e disponibilizado pelo Sistema de Consulta do Mapa Digital da Cidade (MDC/GeoSampa), oferece uma visão detalhada das transformações urbanas na Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Indireta (AII), e Área de Influência Direta (AID). Estas imagens, enriquecidas com informações de logradouros e sistemas de drenagem do OpenStreetMap (OSM) de 2023, evidenciam o dinamismo urbano da região.

Conforme observado na Figura 16, a Área de Influência Direta (AID) demonstra sinais iniciais de verticalização, com a emergência de edifícios notáveis ao norte da ADA, próximos à nascente do Córrego Emburaçu. A verticalização também é visível ao sul da ADA e nos limites nordeste e sudoeste da AID, especialmente nas proximidades da estação de metrô Vila Mariana e nos cruzamentos das ruas Diogo Faria com Botucatu e Estado de Israel com Otônís. Embora alguns lotes permaneçam vazios, a presença intensa de veículos nas ruas sinaliza a crescente urbanização e consolidação da área.

O caráter predominantemente residencial da região é complementado por espaços verdes dispersos, contribuindo para a diversidade do tecido urbano. Esta fase de transição reflete uma tendência de densificação e complexidade urbana, marcando um período de evolução significativa na configuração espacial da área afetada pelo 'Complexo Viário Sena Madureira'.

Figura 16 - Ortofotos de 2002: Evolução Urbana e Início da Verticalização na Área de Influência Direta (AID) e na Área Diretamente Afetada (ADA) do 'Complexo Viário Sena Madureira



11.1.9. Ortofoto de 2004

A análise detalhada da ortofoto de 2004, apresentada na Figura 17, revela com maior nitidez as ocupações irregulares identificadas dentro da Área Diretamente Afetada (ADA), especialmente no trecho subterrâneo que acompanha o Córrego Embuaçu. Essas ocupações, localizadas próximas à vegetação ainda presente ao redor da nascente do córrego, indicam a expansão urbana sobre áreas naturais críticas. É importante ressaltar que tais ocupações irregulares já eram observáveis na ortofoto de 2002, evidenciando uma continuidade no desafio ao planejamento urbano e à conservação ambiental. Em relação à Área de Influência Direta (AID), não são notadas alterações substanciais em comparação ao mapeado anteriormente. Este cenário sublinha a persistência do desenvolvimento urbano na área, com destaque para as ocupações irregulares que surgem como um desafio persistente ao ordenamento territorial e à gestão do espaço urbano.

Figura 17 - Ortofoto de 2004: Evidência de Ocupações Irregulares na Área Diretamente Afetada (ADA) e Estabilidade Urbanística na Área de Influência Direta (AID) e na Área Diretamente Afetada (ADA) do 'Complexo Viário Sena Madureira'



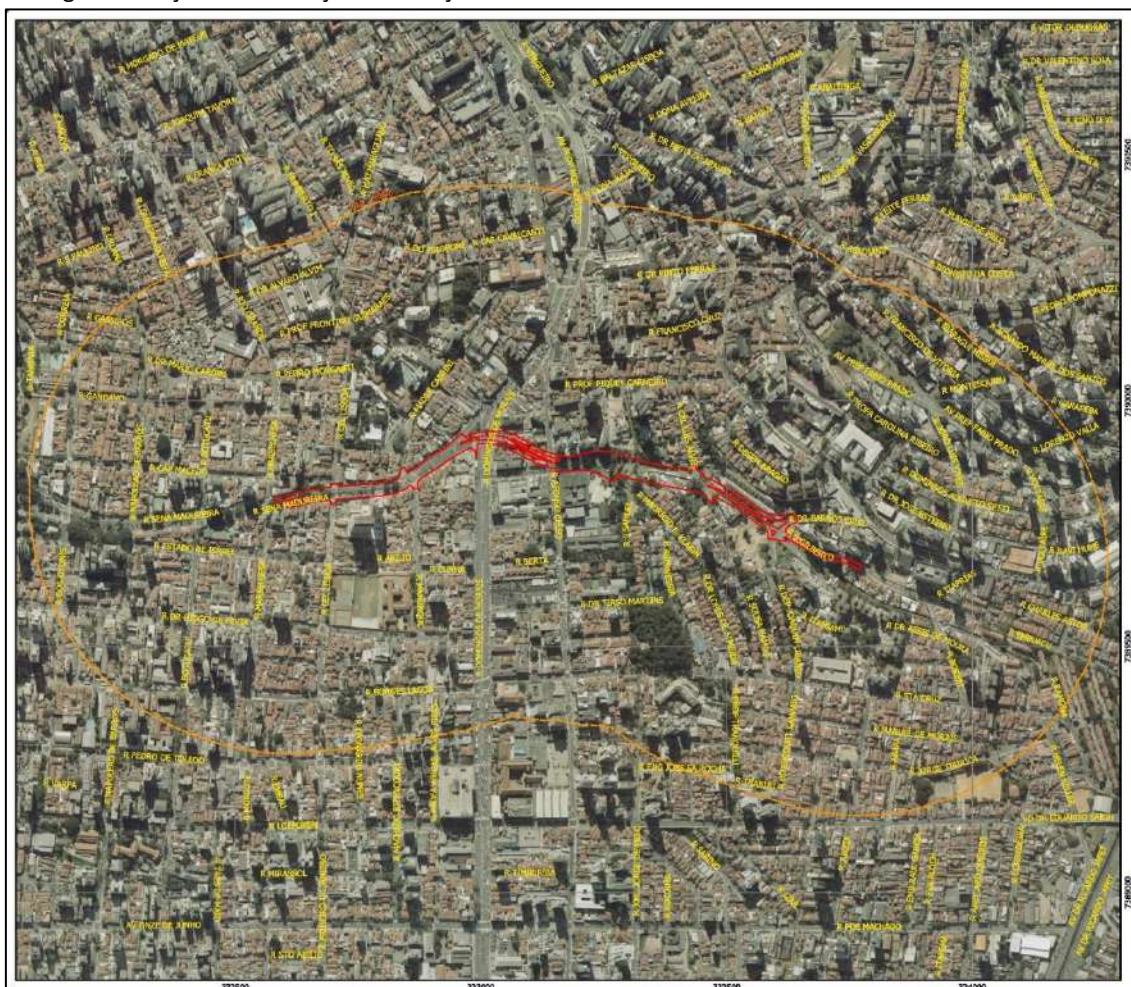
11.1.10. Ortofoto de 2007

A análise da ortofoto de 2007, apresentada na Figura 18, revela um progresso na verticalização dentro da Área de Influência Direta (AID) do 'Complexo Viário Sena Madureira'. Este avanço é indicado pelo aumento de sombras projetadas por novos edifícios mais altos, embora a AID ainda mantenha uma predominância de residências horizontais de menor altura. Notavelmente, a ortofoto evidencia uma diminuição na vegetação em torno da nascente do Córrego Embuaçu, particularmente nas áreas que se sobrepõem à parte subterrânea planejada do complexo viário. Tal redução nas áreas

verdes reflete a pressão do desenvolvimento urbano sobre os espaços naturais remanescentes.

Adicionalmente, a ortofoto destaca a presença da Estação Chácara Klabin do Metrô de São Paulo, inaugurada em 9 de maio de 2006. Situada na Rua Vergueiro, no bairro Chácara Klabin, dentro do distrito de Vila Mariana, esta estação serve como um importante nó de conexão para as linhas 2–Verde e 5–Lilás do Metrô, esta última tendo a estação como terminal atual. A proximidade e a facilidade de acesso ao metrô reforçam a integração do 'Complexo Viário Sena Madureira' com a rede de transporte público da cidade, proporcionando uma significativa melhoria na mobilidade urbana na região.

Figura 18 - Ortofoto de 2007 mostrando a Área de Influência Direta (AID) e a Área Diretamente Afetada (ADA) do 'Complexo Viário Sena Madureira', incluindo a diminuição da vegetação na área da nascente do Córrego Embuaçu e a localização da Estação Chácara Klabin

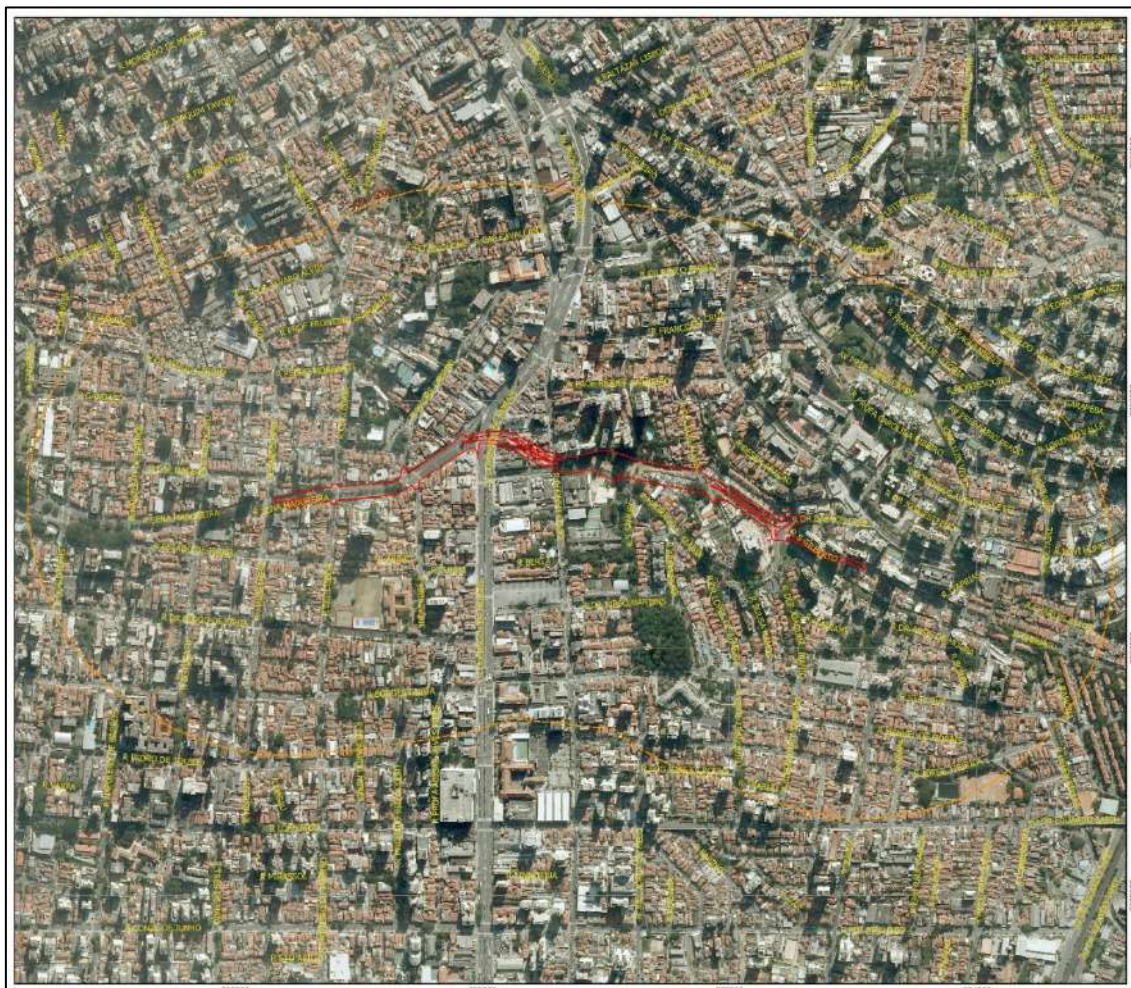


11.1.11. Ortofotos de 2010-2011

A partir das ortofotos de 2010-2011, como evidenciado na Figura 19, obtemos uma visão detalhada da Área Diretamente Afetada (ADA) e da Área de Influência Direta (AID) do 'Complexo Viário Sena Madureira'. Estas imagens, resultantes do processo de ortorretificação das imagens aéreas realizadas pela Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S.A. (EMPLASA) e disponibilizadas pelo Sistema Ambiental Paulista (DataGEO), são complementadas por informações de logradouros e drenagem obtidas da base de dados do OpenStreetMap (OSM) de 2023.

Neste período, nota-se que a ADA manteve sua configuração sem mudanças notáveis. Contudo, na AID, percebe-se um ligeiro aumento no número de edificações, indicativo de um desenvolvimento urbano progressivo, embora não acentuado. Esta análise é importante para compreender as transformações no uso do solo e a expansão urbana na região, fornecendo informações valiosas para o planejamento e implementação do projeto do 'Complexo Viário Sena Madureira'.

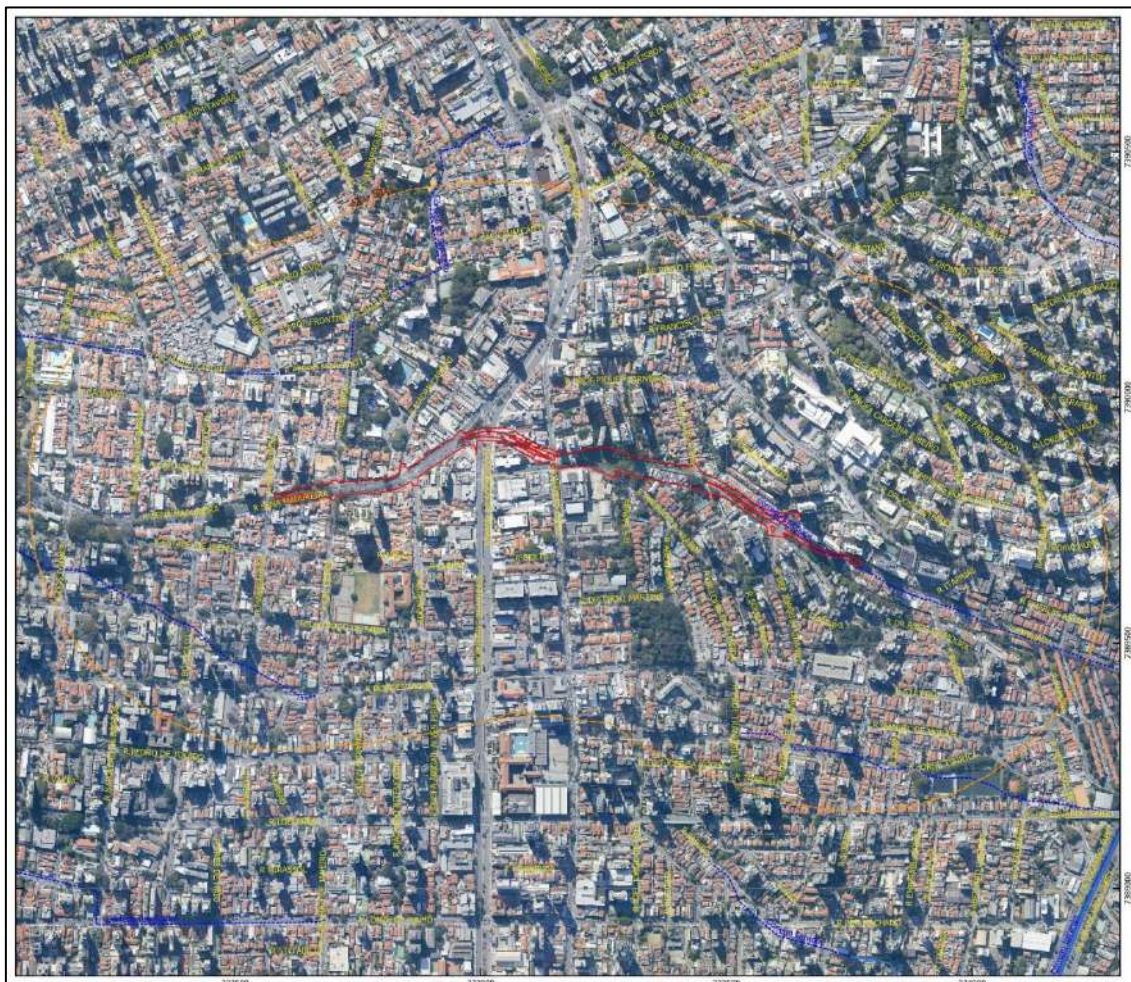
Figura 19 - Ortofotos de 2010-2011: Evolução Urbana Gradual na Área de Influência Direta (AID) e na Área Diretamente Afetada (ADA) do 'Complexo Viário Sena Madureira'



11.1.12. Ortofoto de 2017

A análise da ortofoto de 2017, apresentada na Figura 20, indica um leve aumento na construção de edifícios na Área de Influência Direta (AID), mantendo as demais características da área e da Área Diretamente Afetada (ADA) consistentes com observações anteriores. A ocupação do solo e a configuração urbana da região permanecem relativamente estáveis, com a presença contínua de áreas residenciais e a manutenção dos espaços verdes existentes. Este padrão sugere uma evolução gradativa da urbanização na área, sem transformações drásticas no tecido urbano no período 2010-2017.

Figura 20 - Evolução urbana na Área de Influência Direta (AID) e na Área Diretamente Afetada (ADA), visualizada através da ortofoto de 2017



11.1.13. Imagem Orbital de 2020

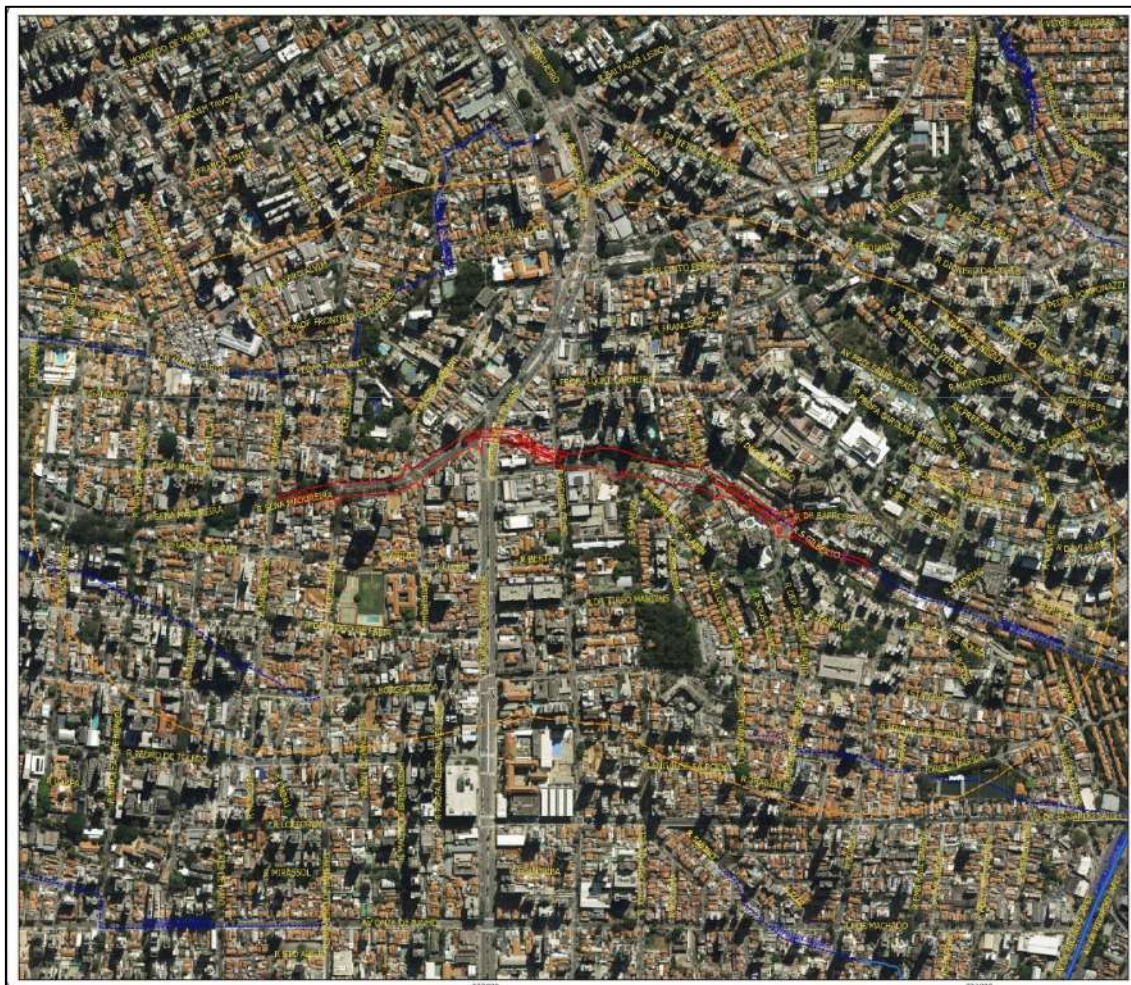
A análise da imagem orbital de 2020 (Figura 21), acessível através da base de dados Google Satellite - XYZ Tiled (Google, 2023), proporcionou uma visão aprofundada das Áreas Diretamente Afetada (ADA) e de Influência Direta (AID) do 'Complexo Viário Sena Madureira'. Complementada por dados de logradouros e drenagem do OpenStreetMap, atualizados em 2023, a imagem revela detalhes importantes sobre o desenvolvimento urbano recente.

Comparando com registros anteriores, especialmente a ortofoto de 2017, percebe-se uma continuidade no padrão de ocupação da região, marcada por um

aumento discreto no número de construções na AID. Este crescimento indica um desenvolvimento urbano consistente e moderado, mantendo a configuração geral da área sem alterações drásticas.

Um marco significativo na evolução urbana da região é a inauguração da Estação Chácara Klabin da Linha 5-Lilás em 28 de setembro de 2018. Este evento representa um impulso considerável ao desenvolvimento da área, integrando ainda mais a região ao sistema de transporte público da cidade e estimulando o adensamento urbano de forma mais intensa ao redor da estação. A conexão da Linha 5-Lilás com a Linha 2-Verde na Estação Chácara Klabin facilita o acesso a diversas partes da cidade, reforçando a importância do 'Complexo Viário Sena Madureira' no contexto da mobilidade urbana e do planejamento da cidade.

Figura 21 - Imagem orbital de 2020 mostrando a Área Diretamente Afetada (ADA) e a Área de Influência Direta (AID) do 'Complexo Viário Sena Madureira'



11.1.14. Imagem Orbital de 2023

A análise da imagem orbital mais recente, datada de 2023, proporciona uma visão atualizada das áreas designadas como Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID), conforme ilustrado na Figura 22. Esta imagem revela um leve aumento na presença de construções verticais dentro da AID, mantendo-se, porém, a característica predominante do padrão de ocupação observado anteriormente. As áreas específicas da ADA e da AID não exibiram transformações substanciais que alterassem de modo significativo a configuração preexistente do território.

Figura 22 - Imagem Orbital de 2023 mostrando a Área de Influência Direta (AID) e na Área Diretamente Afetada (ADA) com o incremento recente de construções verticais



12. DEFINIÇÃO DE ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Para uma compreensão detalhada dos impactos potenciais do "Complexo Viário Sena Madureira", foram estabelecidas e analisadas diversas áreas de influência, com base na configuração espacial e nas implicações socioambientais do projeto. Estas incluem a Área Diretamente Afetada (ADA), a Área de Influência Direta (AID) e a Área de Influência Indireta (AII). A seguir, apresentamos um quadro que detalha essas áreas, considerando tanto aspectos físicos, biótico e socioeconômicos.

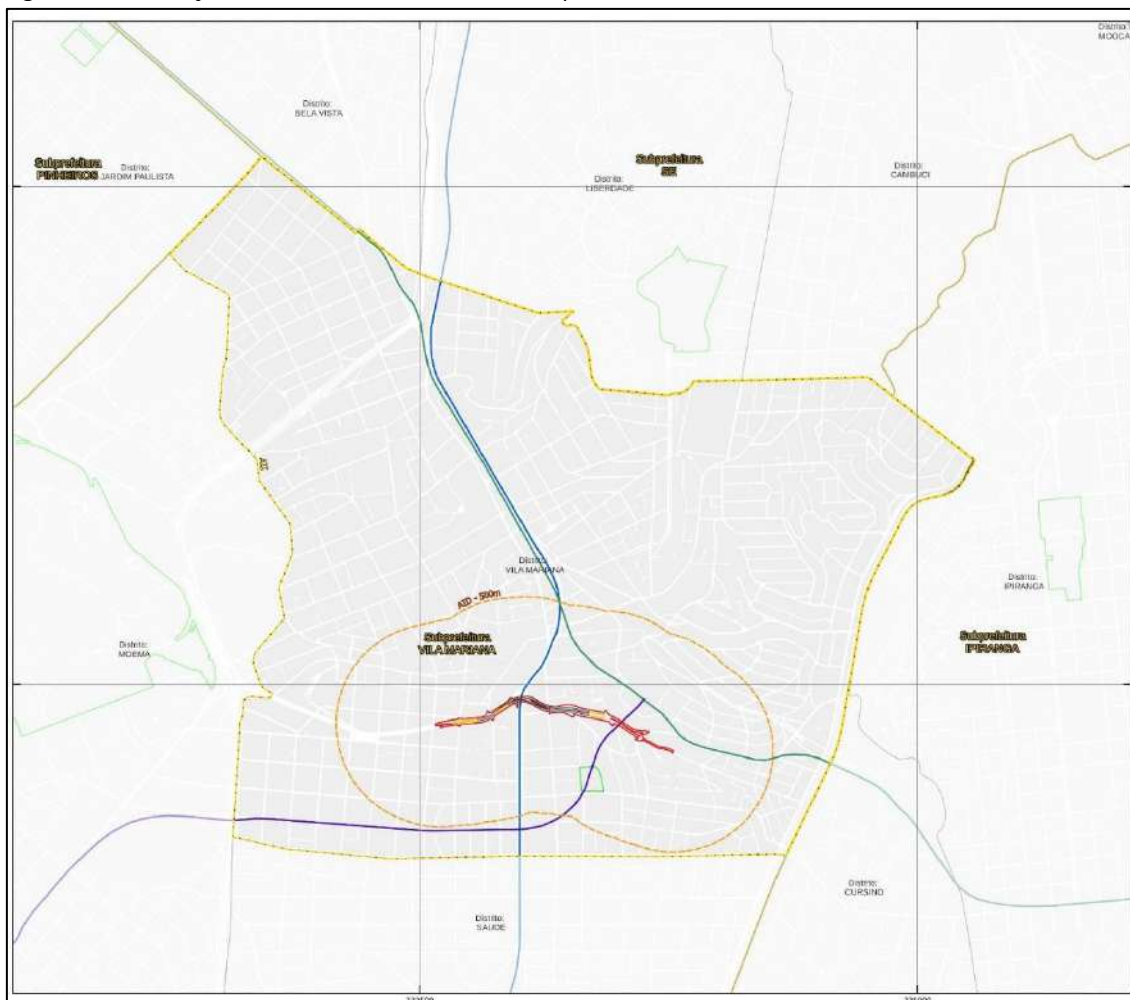
Quadro 4 – Critérios de definição das áreas de influência: meios físico, biótico e socioeconômico

	Meio	Área de Influência Definida	Critérios
Área de Influência Indireta (AII)	Meios físico, biótico e Socioeconômico	Distrito Vila Mariana	A AII abrange o Distrito Vila Mariana, considerando os impactos mais amplos do empreendimento.
Área de Influência Direta (AID)	Meios físico, biótico e Socioeconômico	Raio de 500m da ADA	Dada a natureza específica das intervenções (dois túneis sob a Rua Domingos de Moraes), a AID se restringe a um raio de 500 metros ao redor da ADA.
Área Diretamente Afetada (ADA)	Meios físico, biótico e Socioeconômico	Perímetro do Projeto de Implantação	A ADA corresponde ao perímetro onde ocorrerão as intervenções diretas, conforme o Projeto de Implantação.

Para caracterizar as condições socioambientais atuais das áreas de influência, foi realizado o Diagnóstico Ambiental. Este diagnóstico envolveu a coleta de dados primários e secundários, complementados por observações de campo e análises técnicas. O resultado dessas avaliações é apresentado em detalhes ao longo deste Estudo de Viabilidade Ambiental, proporcionando um panorama completo das condições pré-existentes nas áreas impactadas pelo projeto.

A Figura 23 ilustra a disposição da ADA, AID e AII do empreendimento, oferecendo um mapeamento visual das áreas afetadas.

Figura 23 – Definição das Áreas de Influência do Empreendimento



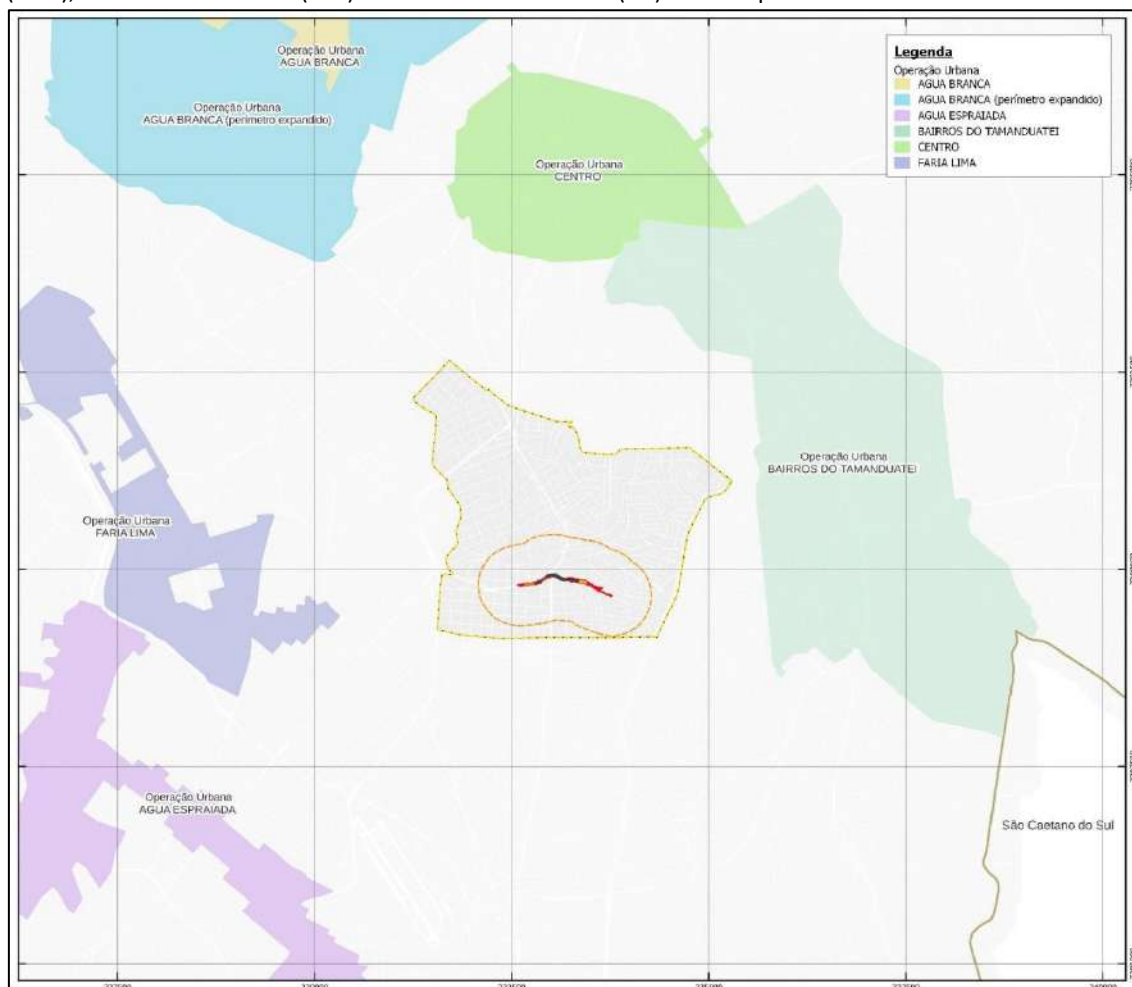
13. LOCALIZAÇÃO

14. OPERAÇÃO URBANA E PROJETO DE INTERVENÇÃO URBANÍSTICA

Com relação às Operações Urbanas em São Paulo, conforme ilustrado na Figura 24, observa-se que a Área de Influência Indireta (AII) do projeto "Complexo Viário Sena Madureira" não se sobrepõe a nenhuma Operação Urbana atualmente em execução pela Prefeitura de São Paulo. Como consequência, tanto a Área de Influência Direta (AID) quanto a Área Diretamente Afetada (ADA) também estão fora do alcance de qualquer Operação Urbana existente. A Operação Urbana mais próxima é a dos Bairros do

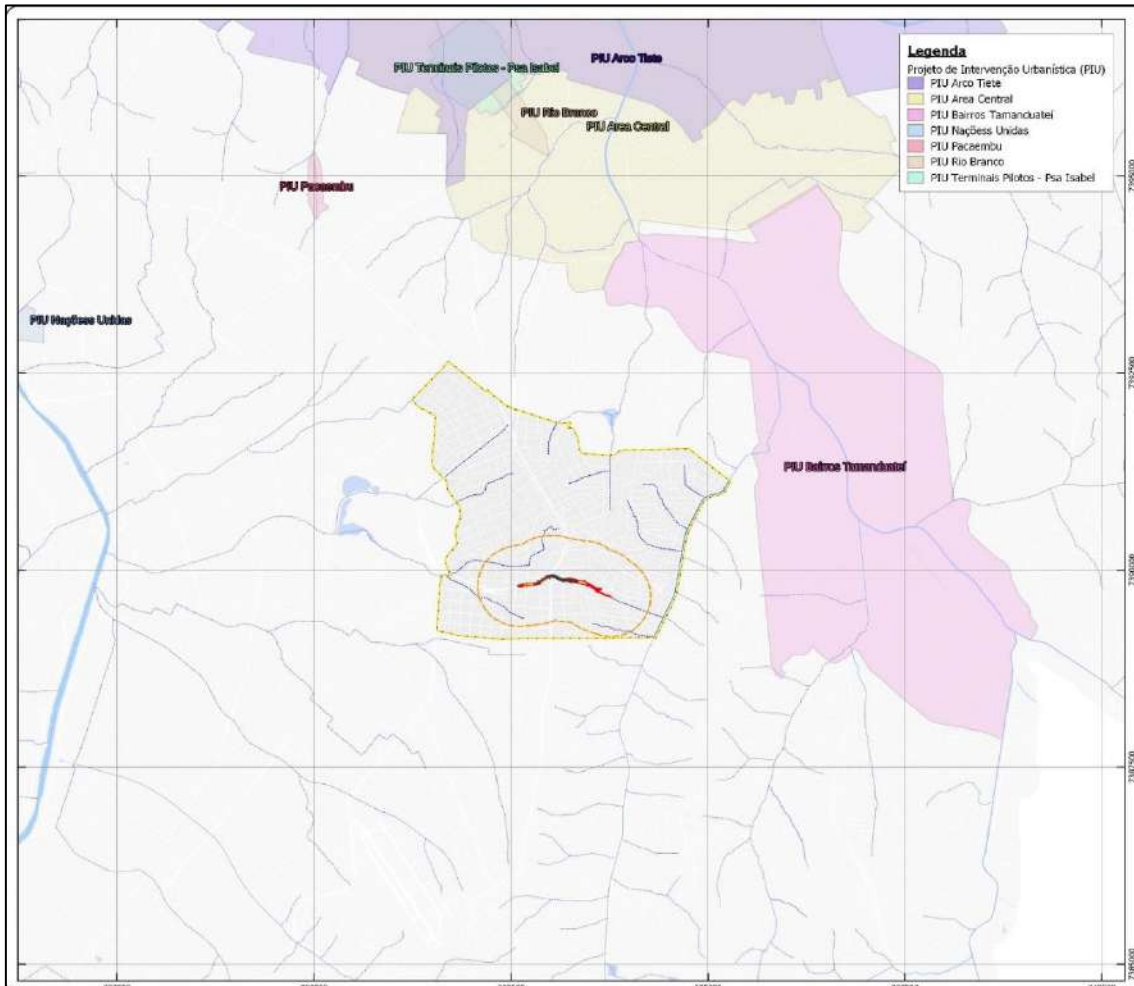
Tamanduateí, situada a leste da AII do projeto, indicando que o Complexo Viário Sena Madureira não está diretamente associado a essas intervenções urbanas maiores da cidade.

Figura 24 – Localização das Operações Urbanas de São Paulo em relação às Áreas Diretamente Afetada (ADA), de Influência Direta (AID) e de Influência Indireta (AII) do 'Complexo Viário Sena Madureira



Em relação aos Projetos de Intervenção Urbanística (PIU) de São Paulo, a 25 mostra que nenhum PIU coincide com as áreas de influência do 'Complexo Viário Sena Madureira' (ADA, AID e AII). O PIU mais próximo é o Bairros do Tamanduateí, situado a leste da AII.

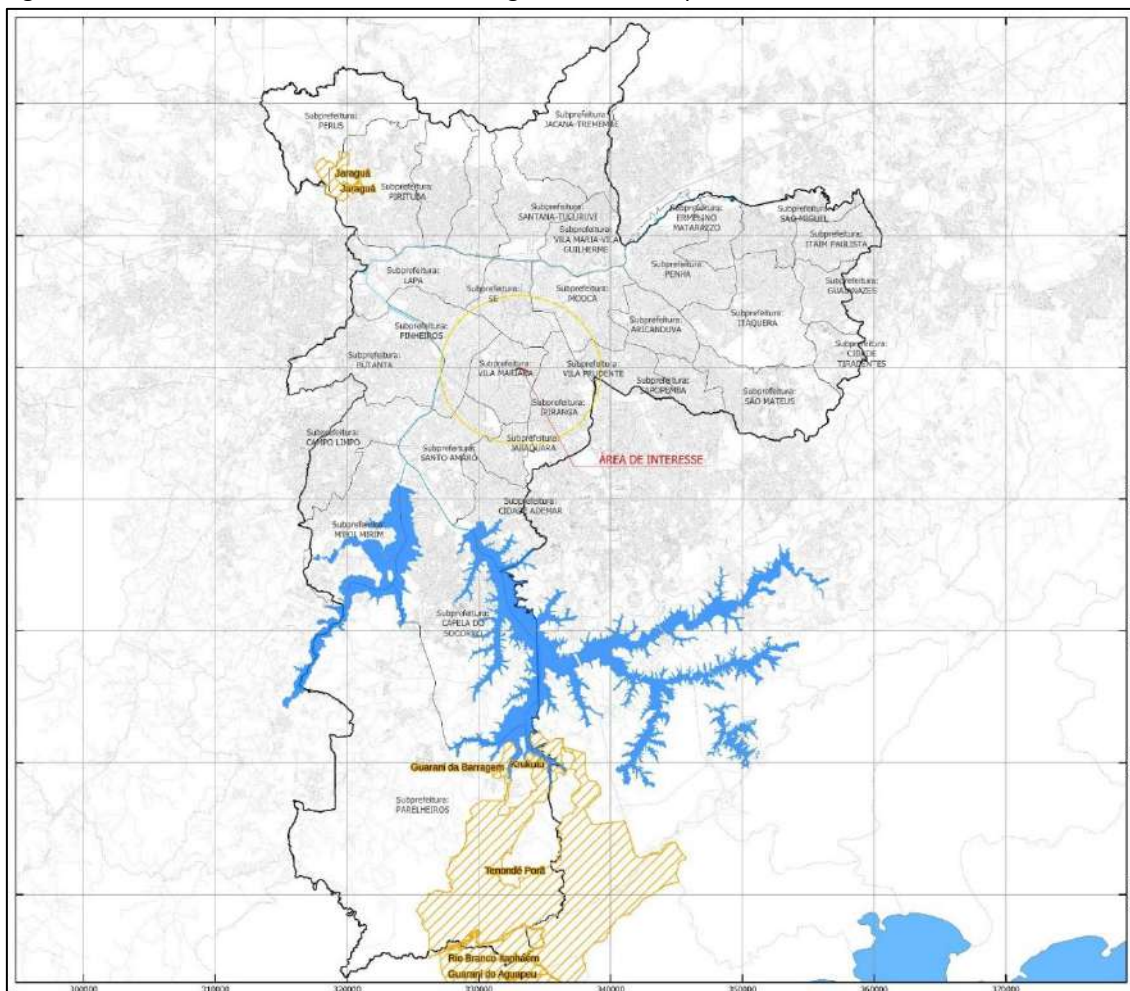
Figura 25 – Localização dos Projetos de Intervenção Urbanística (PIU) de São Paulo em relação às Áreas de Influência do 'Complexo Viário Sena Madureira'



15. TERRITÓRIOS QUILOMBOLAS E INDÍGENAS

Conforme se observa na Figura 26 a seguir, é possível constatar que na Área Diretamente Afetada (ADA), na Área de Influência Direta (AID) e na Área de Influência Indireta (AII), atualmente não existem terras quilombolas ou indígenas identificadas.

Figura 26 – Áreas de Quilombolas e Terras Indígenas no Município de São Paulo



16. DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII

16.1. Meio Físico - AII

O diagnóstico da Área de Influência Indireta (AII) do "Complexo Viário Sena Madureira" abrange uma análise multidisciplinar do meio físico, englobando aspectos climáticos, qualidade do ar, geologia, geomorfologia, solos, aspectos geotécnicos, cobertura vegetal, recursos hídricos subterrâneos e superficiais. Este diagnóstico proporciona uma compreensão abrangente das condições ambientais presentes e

potenciais interações com o projeto, fundamental para o planejamento e a execução de medidas mitigadoras adequadas.

16.1.1. Aspectos climáticos

O entendimento dos aspectos climáticos é de suma importância para avaliar o meio ambiente e os potenciais impactos em uma determinada região. Neste capítulo, serão explorados detalhadamente os fatores climáticos que influenciam a Área de Influência do projeto. Iniciaremos com a classificação climática do Estado de São Paulo e do Município de São Paulo, proporcionando uma visão abrangente das condições climáticas locais. Além disso, analisaremos dados climatológicos importantes, como temperatura do ar, precipitação, umidade relativa do ar e a velocidade e direção dos ventos. Estas informações contribuirão para uma avaliação completa do contexto climático da região e auxiliarão na identificação de potenciais desafios e oportunidades relacionados ao projeto.

A compreensão dos fenômenos atmosféricos e a sua relação com a superfície terrestre é essencial para a sociedade humana, na medida em que nos fornece conhecimentos sobre aspectos importantes das dinâmicas naturais e, por conseguinte, das potencialidades existentes em cada região. O conhecimento da gênese e atuação dos fenômenos atmosféricos nos dá subsídios para a realização de atividades em diversos segmentos, tais como no planejamento urbano, engenharia civil e agricultura, de modo que, a consideração dos aspectos climáticos na concepção e execução dos mais diversos tipos de empreendimentos, pode ser considerada de grande importância para o desenvolvimento sustentável, preservação do meio ambiente e elevação da qualidade de vida da população afetada.

A abordagem de tais fenômenos exige a definição de duas noções básicas dos estados da atmosfera, definidos por fatores meteorológicos: tempo e clima. Sendo o tempo uma condição passageira e o clima a resultante de combinações de tempos que se desdobram por um período maior e seguindo determinada tendência. “Os estudos dos fenômenos relacionados com o comportamento da atmosfera são orientados no sentido da compreensão de sua extensão (espaço) e de sua duração (tempo)” (RIBEIRO, 1993, p. 1). Deste modo, podemos entender o clima como um tempo meteorológico de média a longa duração e que ocorre em um certo local, sendo determinado por fatores climáticos. Os fatores climáticos correspondem as condições geográficas específicas que influenciam nos fenômenos climáticos, tais como latitude, altitude, relevo e posição no

continente (localização em relação ao oceano), e também condições dinâmicas mais amplas, como o sistema geral de circulação atmosférica e suas diversas escalas de atuação. A caracterização climatológica deverá se dar através da interpretação conjunta dessas condições, sob determinado espaço e por um determinado tempo.

Em um contexto mais amplo e de maneira geral, é possível dizer que o município de São Paulo está situado em área de transição entre os climas tropicais úmidos de altitude, com período seco definido, e os climas subtropicais permanentemente úmidos do Brasil meridional. Tal característica transicional se justifica pela posição latitudinal da região, sendo cruzada pelo trópico de Capricórnio. De forma generalista, essa zona de transição é caracterizada pela alternância entre duas estações: quente e chuvosa, compreendendo o período entre os meses de outubro e março (primavera-verão) e outra fria e mais seca, compreendendo o período entre os meses de abril e setembro (outono-inverno). Com isso, é possível ocorrer situações meteorológicas de intenso aquecimento e intenso resfriamento em curtos espaços de tempo. A região pode sofrer influência do fenômeno El Niño Oscilação Sul (ENOS), levando-a a períodos de intensa precipitação e longa estiagem, condições essas que devem ser consideradas em todas as etapas do empreendimento, desde a sua concepção até a sua finalização.

As condições gerais, observadas no município de São Paulo, não diferem substancialmente daquilo constatado pelos dados da Estação Meteorológica Mirante de Santana (São Paulo), fonte das informações colhidas para este trabalho, conforme demonstrado pelos dados das normais climatológicas, apresentados no decorrer deste tópico.

16.1.1.1. Dados Climatológicos

Tendo em vista que o Diagnóstico Ambiental visa a caracterização das condições atuais das áreas de estudo, é necessário nos basearmos em dados consistentes e que possuam série histórica, permitindo a definição do clima local. Para isso, optou-se por considerar os dados oficiais da Estação Meteorológica Convencional mais próxima, que possua histórico de dados pelo período de ao menos 30 anos, necessário para a classificação climatológica pretendida, em acordo com a recomendação da Organização Meteorológica Mundial (OMM), bem como estudos complementares, referentes ao Município de São Paulo. Para isso, foram considerados os dados gerados pela Estação

Meteorológica Mirante de Santana¹ (São Paulo), fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para os períodos de 1931-1960, 1961-1990 e 1991-2020.

O Quadro a seguir indica a disponibilidade dos dados obtidos, conforme os períodos da série histórica registrada pela Estação Meteorológica Mirante de Santana e disponibilizados pelo INMET.

Quadro 5 – Disponibilidade dos dados climatológicos: Estação Meteorológica Convencional Mirante de Santana (83781)

Tipo de dado	Série histórica		
	1931-1960	1961-1990	1991-2020
Evaporação total (mm)		X	X
Evapotranspiração Potencial (mm)			X
Insolação total (horas e décimos)		X	
Precipitação acumulada (mm)	X	X	X
Temperatura máxima (°C)	X	X	X
Temperatura mínima (°C)	X	X	X
Temperatura média (°C)	X	X	X
Umidade relativa (%)		X	X
Intensidade do vento (m/s)			X
Direção resultante do vento (graus)			X

Embora a Estação Meteorológica Mirante de Santana não esteja localizada no perímetro da AII, não há prejuízo para a classificação climática pretendida, já que as condições geográficas observadas em ambos os locais são muito semelhantes.

Os dados levantados permitiram uma melhor compreensão das condições climáticas do local da estação e, por conseguinte, da AII do empreendimento. A análise desses dados à luz da bibliografia específica, permitiu também aprofundar a discussão acerca da classificação climática da área, conforme os Sistemas de Classificação Climática (SCC) utilizados.

De acordo com Rolim et al. (2007, p. 712), “os sistemas de classificações climáticas (SCC) são de grande importância, pois, analisam e definem os climas das diferentes regiões levando em consideração vários elementos climáticos ao mesmo tempo, facilitando a troca de informações e análises posteriores para diferentes objetivos”.

¹ Localização: Latitude -23,496389; Longitude -46,620000; Altitude: 785,16m. Data de instalação: 30/11/1945.

Entre os SCC mais abrangentes está o de Köppen², o qual parte-se do “pressuposto que a vegetação natural é a melhor expressão do clima de uma região” (Rolim et al., 2007, p. 712). O Sistema de Köppen foi, e ainda é, amplamente utilizado pelo mundo todo, seja na sua concepção original ou através das modificações realizadas por outros pesquisadores, ao longo do tempo. “A mais significativa adaptação deste SCC foi proposta por TREWARTHA (1954) que buscou determinar tipos de climas para os Estados Unidos e, de forma geral, simplificou o sistema de Köppen (CARTER E MATHER, 1966), tornando-o mais adaptável para uso em sistemas informatizados” (Rolim et al., 2007, p. 712). A adaptação para o contexto brasileiro se deu através de Setzer em 1966, que “simplificou o método de TREWARTHA (1954) para determinar os tipos climáticos que ocorrem no Estado de São Paulo” (Rolim et al., 2007, p. 712).

O quadro apresentado na Figura 27 possibilita realizar a classificação climática, de acordo com as premissas do sistema de Köppen, conforme modificações realizadas por Setzer (1966), a partir dos dados climatológicos colhidos.

Figura 27 - Chave para a classificação climática de Köppen simplificada por SETZER (1966), modificada para a inclusão do tipo climático “Am” (Tropical Monçônico).

Temperatura média Normal		Total de chuva do mês mais seco (Pms)	Total de chuva anual (P)	Descrição do Tipo de Clima segundo Köppen (Climas Úmidos)	Símbolo	
do mês mais frio	do mês mais quente					
≥ 18°C	≥ 22°C	≥ 60mm	< 2500 - 27,27. Pms	TROPICAL	sem estação seca	Af
		< 60mm			≥ 2500 - 27,27. Pms	TROPICAL com chuvas excessivas
< 18°C	< 22°C	< 30mm		SUBTROPICAL	Quente	Cwa
					Temperado	Cwb
	Quente	sem estação seca			Cfa	
	Temperado	sem estação seca			Cfb	
	≥ 22°C	≥ 30mm				
	< 22°C					

Fonte: ROLIM et al, 2007. Marcações nossas.

Através da Chave de Classificação Climática de Köppen simplificada por Setzer (1966) e à luz dos dados climatológicos fornecidos pelo INMET, referentes a Estação Meteorológica Convencional Mirante de Santana, é possível definir o clima local como subtropical quente sem estação seca (Cfa), caracterizado por possuir temperatura

² KÖPPEN E GEIGER, 1928

média no mês mais frio $< 18^{\circ}\text{C}$ e no mês mais quente $\geq 22^{\circ}\text{C}$, contando com um total de precipitação no mês mais $\geq 30\text{mm}$, conforme se observa na Figura 27. Embora muito abrangente, o SCC de Köppen simplificado por Setzer (1966) é considerado adequado para categorização do clima na macroescala.

Se faz necessário, contudo, a consideração de outros modelos, visando o aprofundamento da discussão e obtenção de uma classificação climática mais precisa, válida para escalas mais próximas. Nesse sentido, é válido considerar a proposta do SCC de Novais (2019), dada as suas características de formulação e aplicação.

A classificação climática de Novais é dividida em 8 hierarquias, sendo elas: 1) Zona Climática – de controle astronômico, é determinada pela incidência dos raios solares (ou ângulo zenital) durante o ano; 2) Clima Zonal – regulado pela Temperatura Média do Mês mais Frio (TMMMMF), e Clima Azonal – localizado entre os subtrópicos, quando sua TMMMMF é equivalente a 2 Climas Zonais mais frios se compararmos ao Clima Zonal adjacente (Clima de Montanha); 3) Domínio Climático – também controlado pela TMMMMF, mas com atuação de sistemas atmosféricos, fundamentais para a diferenciação dessas unidades climáticas; 4) Subdomínio Climático – determinado pela quantidade de meses secos ($P < ETP$: precipitação menor que a evapotranspiração potencial); 5) Tipo Climático – mostra a localização dos Domínios e Subdomínios no continente; e 6) Subtipo Climático - também são delimitados por sua localização, mas com um melhor refinamento em relação aos Tipos, recebendo a nomenclatura da unidade geomorfológica do relevo em que está inserido (NOVAIS & GALVANI, 2022, p. 5 apud NOVAIS & MACHADO, 2023, p. 5).

É necessário dizer, ainda, que

O sistema classificatório de Novais (2019) possui mais duas outras categorias hierárquicas do clima [...], os Mesoclimas e os Topoclimas. Elas são delimitadas por elementos geomorfológicos de pequenos táxons (como geossistemas, geótopos e geofácies), formas de relevo de grande destaque na paisagem e também pelas zonas urbanas. Faz parte das menores escalas

do clima, sendo influenciada diretamente pela superfície, modificada ou não, pelo homem. (NOVAIS & GALVANI, 2022, p. 5).

O SCC de Novais (2019) foi aplicado ao Estado de São Paulo por Novais e Galvani (2022) até a 6ª categoria hierárquica. “As unidades climáticas foram formadas pela interação das hierarquias, dependendo da escala adotada” (NOVAIS & GALVANI, 2022, p. 8), o Quadro a seguir indica a interação das hierarquias climáticas definidas em relação às diferentes escalas.

Quadro 6 - Conexão das hierarquias climáticas de Novais (2019), com as escalas do clima

Nível superior da escala climática					Nível interior da escala climática
Escala zonal		Escala regional			Escalas sub-regional e local
Zona climática	Clima zonal	Domínio climático	Subdomínio climático	Tipo Climático	Subtipo climático

Fonte: Adaptado de Novais & Galvani (2022, p. 8).

A partir dessa metodologia, a Região Metropolitana de São Paulo foi classificada no SCC de Novais (2019), como “Tropical Ameno úmido meridional do Brasil”. De acordo com Novais & Galvani, (2022, p. 14-15).

O Tropical Ameno é um Domínio Climático caracterizado pelas suas temperaturas médias mais baixas em relação ao Domínio Tropical. Ocupa todo centro-leste do Estado de São Paulo e pontos mais elevados do Planalto de Franca, no nordeste do Estado. As zonas de convergência de umidade também predominam na primavera e principalmente no verão, mas o avanço dos APS tem uma grande relevância na baixa da TMMMF, sendo sentida desde o extremo sul ao nordeste paulista, com valores entre 15,0 e 17,9°C. Temperaturas mínimas absolutas abaixo de 3,5°C acontecem anualmente em várias áreas de atuação desse Domínio Climático.

O Clima Zonal é Quente, pois sua TMMMF (junho) ainda fica acima de 15°C. A temperatura média do ar sobe a partir de outubro e atinge seu maior valor em fevereiro, com 24,9°C nas escarpas da serra do Mar em Ubatuba.

Possui Subdomínios úmido, semiúmido e semiseco (esse com 6 meses secos). O Domínio Climático Tropical Ameno aparece sob dois Tipos:

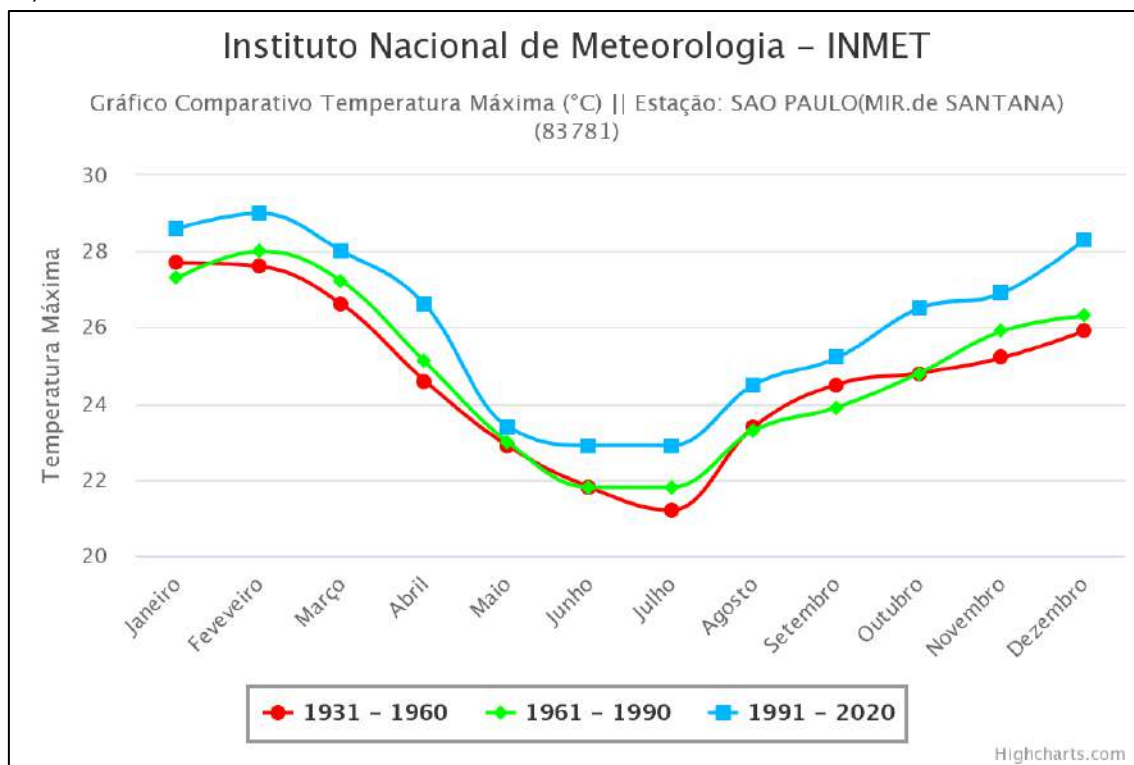
litorâneo e meridional, e é apresentado em quatro unidades climáticas de 5ª hierarquia no Estado de São Paulo.

A precipitação média anual também é abundante nas vertentes superiores da Serra do Mar, atingindo seu maior valor em Cubatão (2830 mm), decrescendo na direção da Depressão Periférica Paulista (1100 mm). Os valores de excedente hídrico anual variam muito, de 0 a 2120 mm, sendo o déficit hídrico anual ausente no Subdomínio úmido, e de 40 mm no Subdomínio semisseco. (NOVAIS & GALVANI, 2022, p. 14-15).

16.1.1.2. Temperatura do Ar

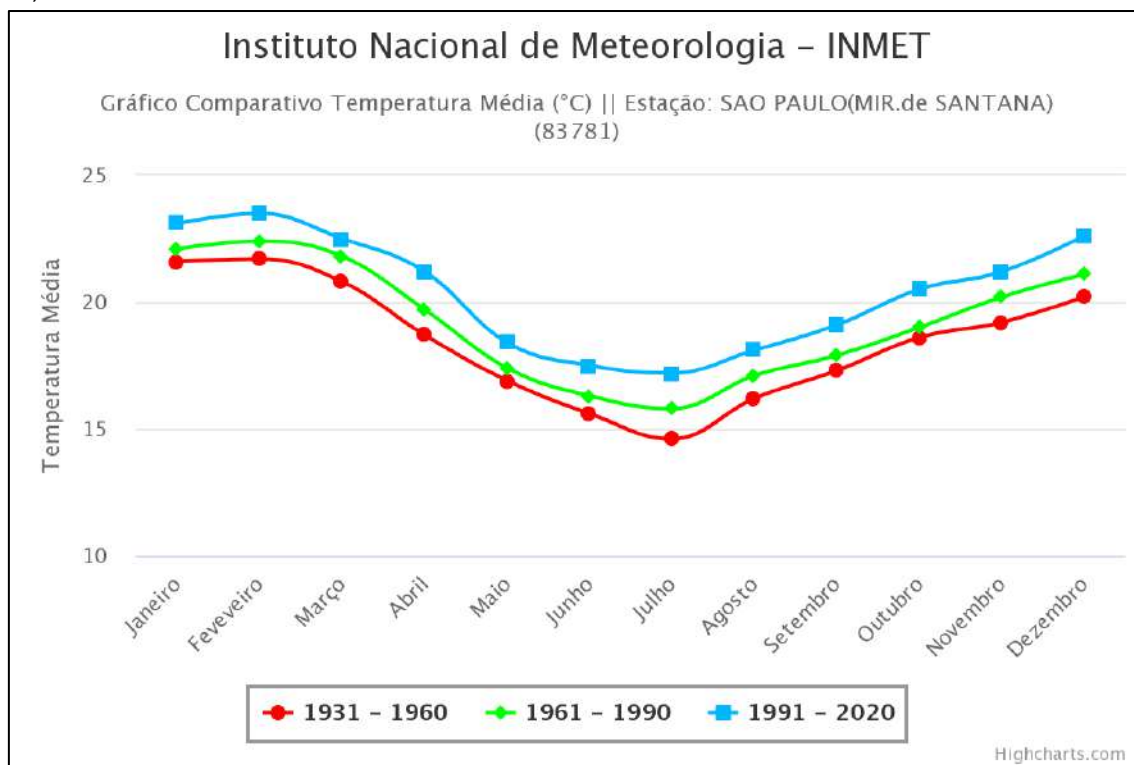
O Gráfico 1 indica os valores de temperatura máxima (°C) ao longo do ano, enquanto o Gráfico 2 apresenta os valores referentes a temperatura média (°C) e o Gráfico 3 refere-se à temperatura mínima (°C). Nos três casos, ocorre a relação comparativa entre os valores apresentados, para três diferentes recortes temporais: 1931-1960; 1961-1990; e 1991-2020.

Gráfico 1 - Normais Climatológicas do Brasil (1931-1960, 1961-1990 e 1991-2020): Temperatura Máxima (°C) mensal ao longo do ano: Estação Meteorológica Mirante de Santana (São Paulo), Lat. -23,50 Lon. -46,62.



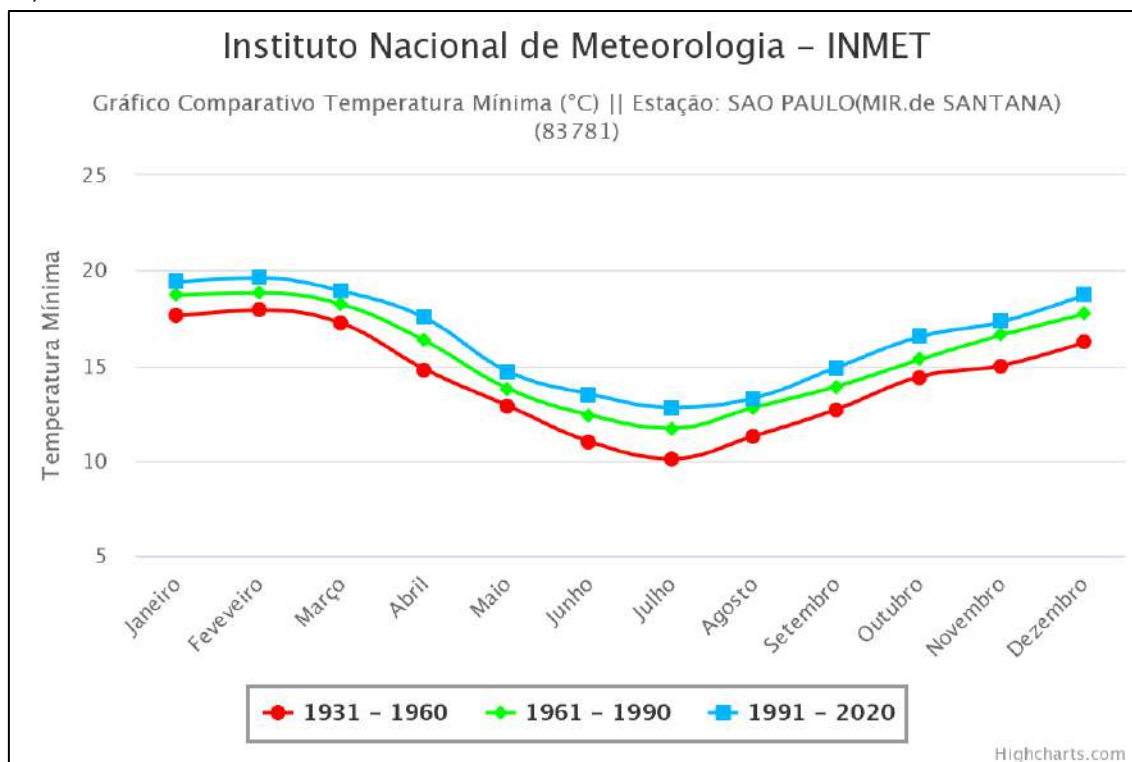
Fonte: Instituto Meteorológico Nacional – INMET, 2023.

Gráfico 2 - Normais Climatológicas do Brasil (1931-1960, 1961-1990 e 1991-2020): Temperatura Média (°C) mensal ao longo do ano: Estação Meteorológica Mirante de Santana (São Paulo), Lat. -23,50 Lon. -46,62.



Fonte: Instituto Meteorológico Nacional – INMET, 2023.

Gráfico 3 - Normais Climatológicas do Brasil (1931-1960, 1961-1990 e 1991-2020): Temperatura Mínima (°C) mensal ao longo do ano: Estação Meteorológica Mirante de Santana (São Paulo), Lat. -23,50 Lon. -46,62.



Fonte: Instituto Meteorológico Nacional – INMET, 2023.

Os valores médios de temperatura máxima (Gráfico 1), média (Gráfico 2) e mínima (Gráfico 3), ao longo do ano, indicam uma tendência semelhante entre os períodos comparados, demonstrando temperaturas mais elevadas entre outubro e abril (início da primavera até o começo do outono). Fevereiro foi o mês com maiores valores de temperatura máxima nos períodos de 1991-2020, que apresentou máximas de 29°C, e no período de 1961-1990, que apresentou máximas de 28°C. No recorte de 1931-1960, o mês com maiores temperaturas máximas foi janeiro, com máximas de 27,7°C, ligeiramente superior a fevereiro, que teve máximas de 27,6°C. Ao que se refere ao registros das temperaturas médias, foi constatado que, fevereiro foi o mês que apresentou os valores médios mais elevados nos três períodos, sendo 23,5°C em 1991-2020, 22,4°C em 1961-1990 e 21,7°C em 1931-1960. As temperaturas mínimas mais elevadas também ocorreram no mês de fevereiro para os três períodos analisados, sendo de 19,6°C em 1991-2020, 18,8°C em 1961-1990 e 17,9°C em 1931-1960. Os meses de junho e julho registraram as temperaturas máximas mais baixas nos períodos de 1991-2020, que apresentou máximas de 22,9°C, e 1961-1990, que apresentou máximas de 21,8°C. No recorte de 1931-1960, o mês com máximas mais baixas foi somente julho, que apresentou máximas de 21,2°C. Acerca das temperaturas médias mais baixas,

observa-se que, ocorreram em julho, nos três períodos analisados, sendo de 17,2°C em 1991-2020, 16,3°C em 1961-1990 e 14,6°C em 1931-1960. Julho também foi o mês que registrou as temperaturas mínimas mais baixas em todos os períodos, sendo 12,8°C em 1991-2020, 11,7°C em 1961-1990 e 10,1°C em 1931-1960.

A análise comparativa dos valores médios de temperatura, apresentados nos recortes temporais destacados, indica uma clara tendência de aumento de temperatura ao longo do tempo, o que fica mais bem evidenciado quando observado o gráfico referente a temperatura média (Gráfico 2) em cada um dos períodos. A Figura 28 ilustra esse aumento da temperatura média para cada mês e a média anual em cada um dos recortes da série histórica.

Figura 28 – Infográfico: aumento da temperatura (°C) entre os períodos da série histórica

Mês	Temperatura média (°C)			Aumento de temperatura média (°C) entre um período e outro		
	1931-1960	1961-1990	1991-2020	1931-1960 / 1961-1990	1961-1990 / 1991-2020	1931-1960 / 1991-2020
janeiro	21,6	22,1	23,1	0,5	1,0	1,5
fevereiro	21,7	22,4	23,5	0,7	1,1	1,8
março	20,8	21,8	22,5	1,0	0,7	1,7
abril	18,7	19,7	21,2	1,0	1,5	2,5
maio	16,9	17,4	18,4	0,5	1,0	1,5
junho	15,6	16,3	17,5	0,7	1,2	1,9
julho	14,6	15,8	17,2	1,2	1,4	2,6
agosto	16,2	17,1	18,1	0,9	1,0	1,9
setembro	17,3	17,9	19,1	0,6	1,2	1,8
outubro	18,6	19,0	20,5	0,4	1,5	1,9
novembro	19,2	20,2	21,2	1,0	1,0	2,0
dezembro	20,2	21,1	22,6	0,9	1,5	2,4
Média	18,45	19,23	20,41	0,78	1,18	1,96

Fonte: Dados do Instituto Meteorológico Nacional – INMET, 2023. Disponível em: <https://clima.inmet.gov.br/GraficosClimatologicos/>. Acesso em: 25/06/2023. Elaboração: Centro Ambiental, 2023

Como pode ser observado, foi registrado um aumento da temperatura média em todos os meses entre os recortes de 1931-1960 e 1961-1990, com aumento da temperatura média anual de 0,78°C, sendo a maior diferença em julho, com aumento de 1,2°C, enquanto a menor diferença foi dada no mês de outubro, sendo registrado o aumento de 0,4°C. A tendência de aumento da temperatura média foi mais expressiva na relação entre os períodos de 1961-1990 e 1991-2020, que registrou um aumento anual de 1,18°C, com maior diferença nos meses de abril, outubro e dezembro, que contaram com aumento de 1,5°C, enquanto a menor diferença registrada foi em março. A relação entre os períodos de 1931-1960 e 1991-2020, expressa a consolidação desse aumento de temperatura média, com um aumento anual de 1,96°C, sendo julho o mês com a maior diferença, com aumento de 2,6°C, enquanto, os meses de janeiro e maio são aqueles com menor diferença, tendo um aumento de 1,5°C.

O registro de aumento da temperatura ao longo do tempo pode ser justificado tanto pelas condições gerais do aquecimento global, como pelo avanço da urbanização na cidade de São Paulo, provocando e intensificando o efeito “ilha de calor” nos

arredores da Estação de Meteorológica analisada. Conforme destacado por Freitas & Dias (2005, p. 355),

Vários fatores contribuem para o desenvolvimento de uma ilha de calor urbana, conforme observado por OKE (1987). Um deles é a concentração relativamente alta de fontes de calor nas cidades. As propriedades térmicas dos materiais das construções urbanas também facilitam a condução de calor mais rapidamente que o solo e a vegetação das áreas rurais, contribuindo para um aumento no contraste de temperatura entre essas regiões. A perda de calor durante a noite, por radiação infravermelha para a atmosfera e para o espaço, é parcialmente compensada nas cidades pela liberação de calor das fontes antropogênicas, tais como veículos, indústrias e construções em geral. Segundo ICHINOSE et al. (1999), em um estudo realizado sobre a cidade de Tóquio, Japão, a contribuição das fontes antropogênicas ultrapassa 50% do fluxo de calor total durante o dia no período de inverno. Além disso, os altos edifícios entre ruas relativamente estreitas aprisionam energia solar através de múltiplas reflexões dos raios solares. Na cidade, a taxa de evapotranspiração, tipicamente mais baixa, acentua ainda mais o contraste de temperatura com suas redondezas. O sistema de drenagem (bueiros) rapidamente remove a maior parte da água das chuvas, de modo que apenas uma pequena parcela da radiação absorvida é utilizada para evaporação (calor latente) e a maior parte dessa radiação é utilizada para aquecer a terra e o ar diretamente (calor sensível). Por outro lado, as superfícies úmidas das áreas rurais (lagos, riachos, solo e vegetação) aumentam a fração de radiação absorvida que é utilizada para evaporação. A razão de Bowen (razão entre calor sensível e calor latente) é, portanto, maior na cidade que no campo. (FREITAS & DIAS, 2005, p. 355).

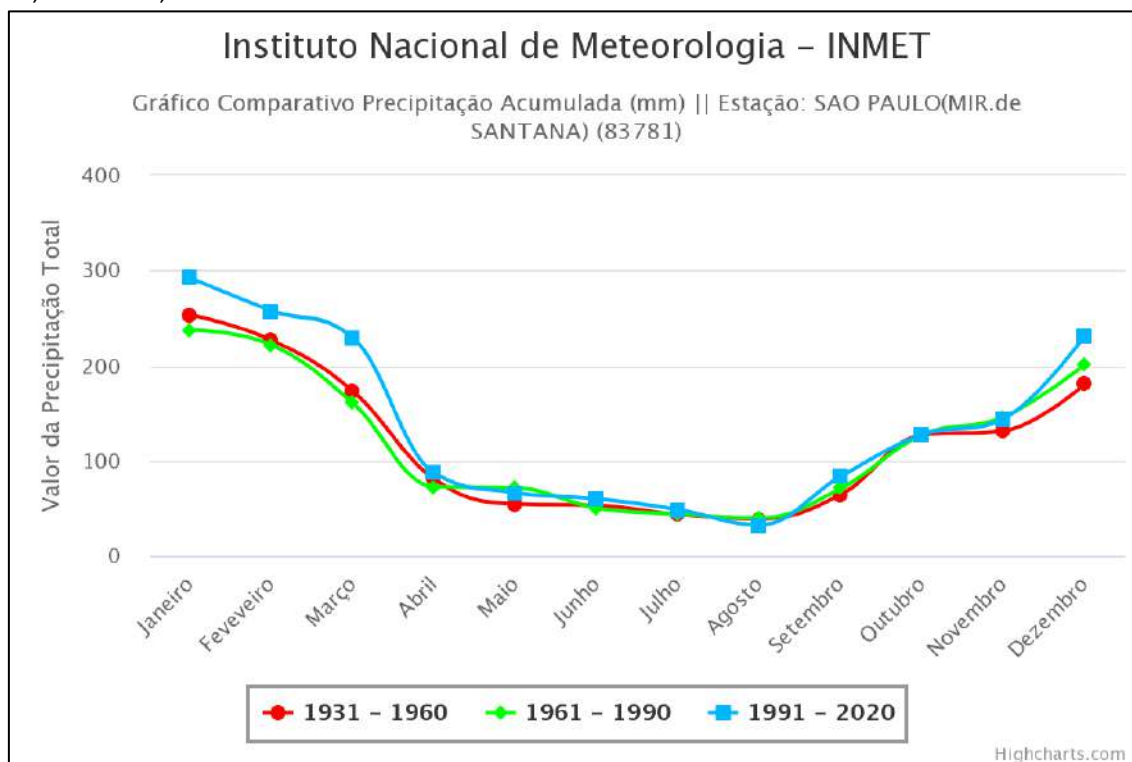
Com a elevação contínua de temperatura ao longo do tempo, sobretudo durante o verão, que atinge valores de temperatura cada vez mais altos, sendo registrado um valor médio de temperaturas máximas de 29,0°C em fevereiro, no período de 1991-2020, recomenda-se a adoção de medidas preventivas à exposição solar e a altas

temperaturas, durante a fase de implantação do empreendimento. Tais como disponibilização de água potável, protetor solar, roupas adequadas e a constituição de áreas sombreadas para abrigo. Tais medidas visam garantir boas condições de trabalho e a prevenção a eventuais prejuízos à saúde dos trabalhadores em situações de calor elevado.

16.1.1.3. Precipitação

O Gráfico a seguir indica a relação comparativa entre os valores de precipitação acumulada (mm) ao longo do ano, em três recortes temporais: 1931-1960; 1961-1990; e 1991-2020.

Gráfico 4 - Normais Climatológicas do Brasil (1931-1960, 1961-1990 e 1991-2020): Precipitação Acumulada (mm) mensal ao longo do ano: Estação Meteorológica Mirante de Santana (São Paulo), Lat. - 23,50 Lon. -46,62.



Instituto Meteorológico Nacional – INMET, 2023.

Conforme indicado no Gráfico anterior, o índice pluviométrico segue uma tendência semelhante nos três períodos observados, revelando uma maior concentração de chuvas entre outubro e março (primavera-verão), sendo janeiro o mês

mais chuvoso, com médias de 292,1mm no período de 1991-2020, 237,4mm no período de 1961-1990 e 253,4mm no período de 1931-1960. Já o período mais seco ocorre entre abril e setembro (outono-inverno), sendo agosto o mês menos chuvoso, com médias de 32,3mm no período de 1991-2020, 39,6mm no período de 1961-1990 e 38,8mm no período de 1931-1960.

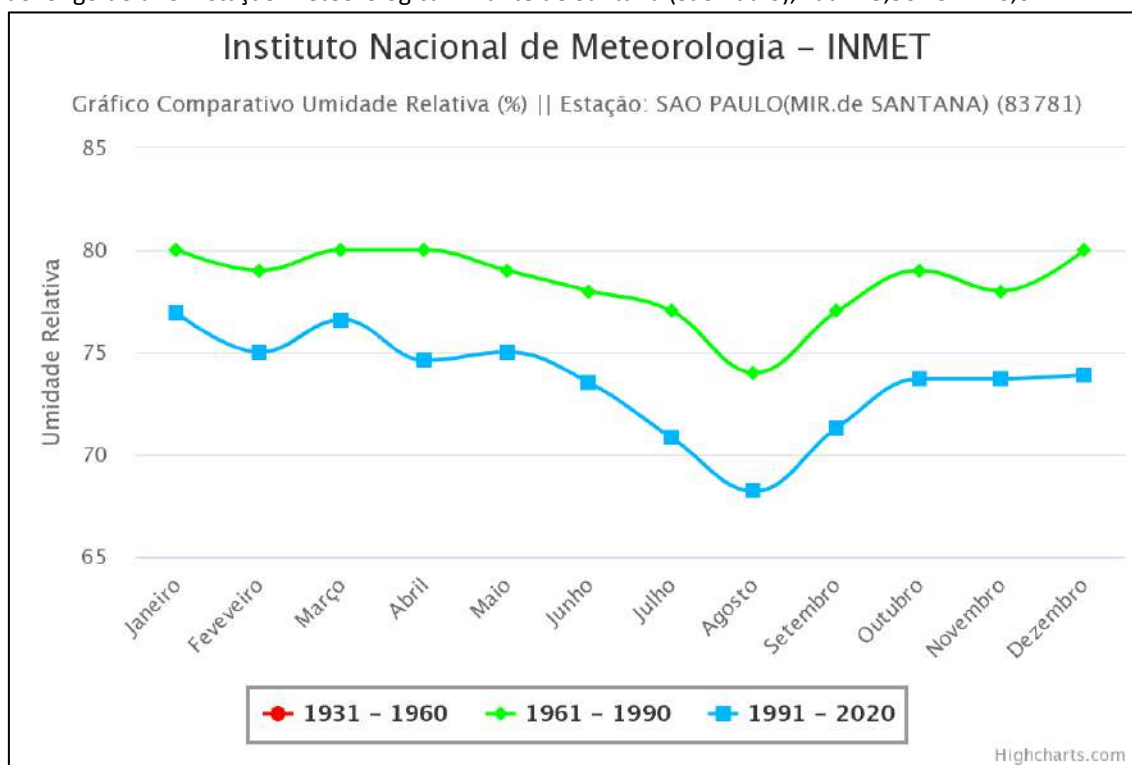
Apesar do gráfico indicar uma variação semelhante entre os períodos observados ao longo do ano, nota-se que, no período de 1991-2020 há uma tendência a maiores índices pluviométricos entre dezembro e março, ou seja, ao fim da primavera e durante todo o verão, o que pode significar maiores ocorrências de chuvas torrenciais nesse período. No meio urbano, essas situações estão associadas a enchentes, inundações, movimentação de massa e desmoronamento em áreas ocupadas, sendo necessária a adoção de medidas preventivas, a serem consideradas desde a concepção do projeto até a sua efetiva finalização.

16.1.1.4. Umidade Relativa do Ar

O Gráfico a seguir indica a relação comparativa entre os valores de umidade relativa do ar (%) ao longo do ano, em dois recortes temporais: 1961-1990 e 1991-2020.



Gráfico 5 - Normais Climatológicas do Brasil (1961-1990 e 1991-2020): Umidade Relativa do Ar (%) mensal ao longo do ano: Estação Meteorológica Mirante de Santana (São Paulo), Lat. -23,50 Lon. -46,62.



Fonte: Instituto Meteorológico Nacional – INMET, 2023.

O Gráfico anterior indica a relação comparativa de umidade relativa do ar (%) entre os períodos de 1961-1990 e 1991-2020. Observa-se uma tendência semelhante entre os dois períodos, mas contando com certa variação. No período de 1961-1990, os picos de maior umidade relativa do ar se deram nos meses de janeiro, março, abril e dezembro, todos com registro médio de 80,0% de umidade relativa do ar, enquanto que no período de 1991-2020, o pico ocorreu em janeiro, com 76,9% de umidade relativa do ar. Em relação aos menores valores de umidade relativa do ar, foi constatado que em ambos os recortes temporais, ocorreu em agosto, sendo registrado 74,0% no período de 1961-1990 e 68,2% no período de 1991-2020.

Em relação aos dois recortes da série histórica, observa-se uma redução da umidade relativa do ar ao longo do tempo, com o período de 1991-2020 apresentando valores mais baixos na média de todos os meses. A Figura 29 ilustra essa redução da umidade relativa do ar para cada mês e a média anual, entre os recortes da série histórica destacados.

Figura 29 – Infográfico: redução da umidade relativa do ar (%) entre os períodos da série histórica

Mês	Umidade relativa do ar (%)		Redução da umidade relativa do ar (%) entre um período e outro
	1961-1990	1991-2020	1961-1990 / 1991-2020
janeiro	80,0	76,9	-3,1
fevereiro	79,0	75,0	-4,0
março	80,0	76,6	-3,4
abril	80,0	74,6	-5,4
maio	79,0	75,0	-4,0
junho	78,0	73,5	-4,5
julho	77,0	70,8	-6,2
agosto	74,0	68,2	-5,8
setembro	77,0	71,3	-5,7
outubro	79,0	73,7	-5,3
novembro	78,0	73,7	-4,3
dezembro	80,0	73,9	-6,1
Média	78,42	73,60	-4,82

Fonte: Dados do Instituto Meteorológico Nacional – INMET, 2023. Disponível em: <https://clima.inmet.gov.br/GraficosClimatologicos/>. Acesso em: 25/06/2023. Elaboração: Centro Ambiental, 2023

Em relação ao valor médio anual, observa-se uma redução de 4,82% da umidade relativa do ar entre os períodos de 1961-1990 e 1991-2020, sendo o maior intervalo negativo registrado no mês de julho, com redução de 6,2% de umidade relativa do ar.

De maneira simplificada, podemos dizer que a umidade relativa do ar se refere ao percentual de vapor d'água presente na atmosfera em relação ao valor máximo possível, dada as condições de temperatura observadas no momento da medição. De acordo com o Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas da Prefeitura Municipal de São Paulo (CGE/PMSP) (SÃO PAULO (MUNICÍPIO), 2023), a baixa umidade relativa do ar pode ocasionar os seguintes problemas:

- Complicações alérgicas e respiratórias devido ao ressecamento de mucosas;
- Sangramento pelo nariz;
- Ressecamento da pele;
- Irritação dos olhos;
- Eletricidade estática nas pessoas e em equipamentos eletrônicos;
- Aumento do potencial de incêndios em pastagens e florestas.

Nesse sentido, o Quadro a seguir indica os estados de criticidade da umidade relativa do ar e os cuidados a serem tomados em cada um deles.

Quadro 7 – Escala psicrométrica: classificação dos estados de criticidade da umidade relativa do ar

Escala psicrométrica: classificação dos estados de criticidade	
Estado de criticidade	Cuidados a serem tomados
Atenção: entre 21 e 30%	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar exercícios físicos ao ar livre entre 11 e 15 horas; • Umidificar o ambiente através de vaporizadores, toalhas molhadas, recipientes com água, molhamento de jardins, etc.; • Sempre que possível permanecer em locais protegidos do sol, em áreas vegetadas, etc.; • Consumir água à vontade.
Alerta: entre 12 e 20%	<ul style="list-style-type: none"> • Observar as recomendações do estado de atenção; • Suprimir exercícios físicos e trabalhos ao ar livre entre 10 e 16 horas; • Evitar aglomerações em ambientes fechados; • Usar soro fisiológico para olhos e narinas. • Abaixo de 12% - Estado de Emergência
Emergência: abaixo de 12%	<ul style="list-style-type: none"> • Observar as recomendações para os estados de atenção e de alerta; • Determinar a interrupção de qualquer atividade ao ar livre entre 10 e 16 horas como aulas de educação física, coleta de lixo, entrega de correspondência, etc.; • Determinar a suspensão de atividades que exijam aglomerações de pessoas em recintos fechados como aulas, cinemas, etc., entre 10 e 16 horas; • Durante as tardes, manter com umidade os ambientes internos, principalmente quarto de crianças, hospitais, etc.

Fonte: Adaptado de CGE/PMSP. Disponível em: <https://www.cgesp.org/v3/>. Acesso em: 25/06/2023. Elaboração: Centro Ambiental, 2023

Conforme observado no Gráfico 5 e na Figura 29, mesmo com a queda da umidade relativa do ar no período de 1991-2020, os valores médios apresentados ainda estão acima das faixas consideradas críticas, ao longo de todo o ano. Mesmo em agosto, mês com menor valor de umidade relativa do ar, com média de 68,2% (1991-2020), verifica-se que, o valor registrado é mais que o dobro do limite do que é considerado como “estado de atenção”. É necessário ressaltar, contudo, que os valores apresentados no Gráfico 5 e na Figura 29 são referentes aos valores médios de cada mês, de modo que, poderão ocorrer situações que se enquadrem nas faixas do estado de criticidade apresentado. Há de se considerar também que a umidade relativa do ar apresenta variações, não somente ao longo do ano, mas também durante o dia. De acordo com o CGE, a umidade relativa do ar é mais baixa principalmente no final do inverno e início

da primavera e, também, no período da tarde, entre 12 e 16 horas. Enquanto a umidade relativa do ar é mais alta durante a chuva, devido à evaporação que ocorre posteriormente; em áreas florestadas ou próximas aos rios ou represa; e quando a temperatura diminui (ao ponto de orvalho) (SÃO PAULO (MUNICÍPIO), 2023).

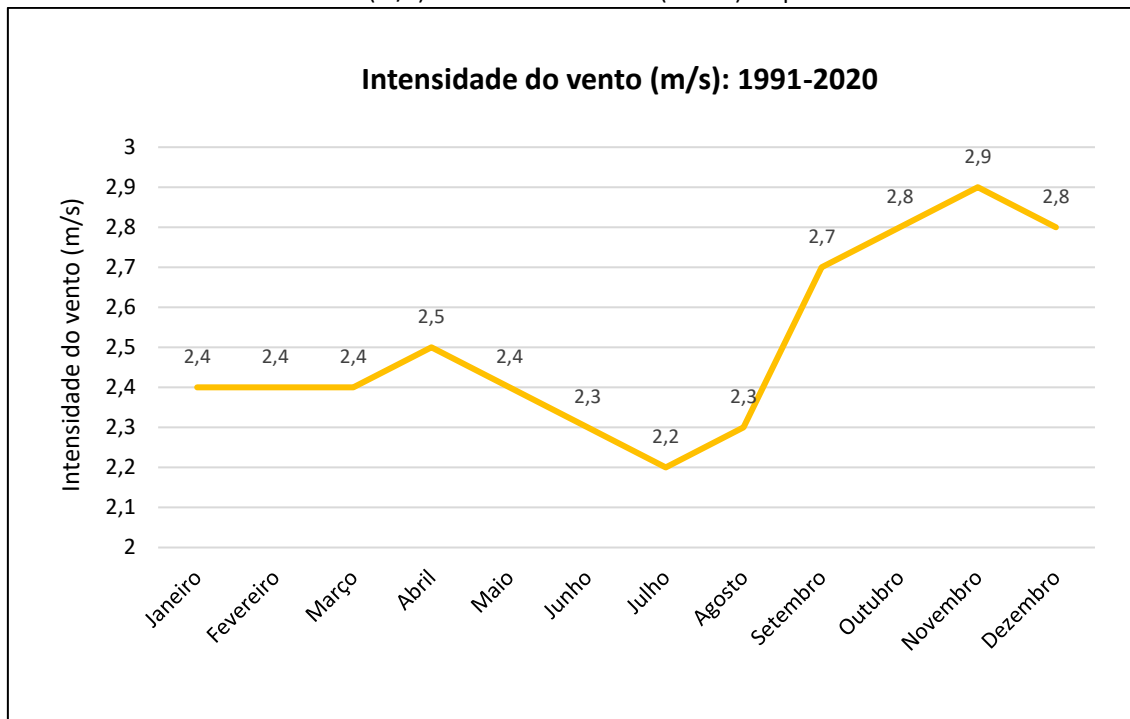
Deste modo, é preciso ter especial atenção aos momentos de menor umidade relativa do ar, sendo observados os boletins meteorológicos diários, a fim de verificar as condições da qualidade do ar durante a fase de implantação do empreendimento. Sendo verificadas situações em que a umidade relativa do ar seja inferior a 30%, deverão ser adotadas as medidas descritas no Quadro anterior, as quais poderão ser adaptadas ao contexto das obras.

16.1.1.5. Velocidade e Direção dos Ventos

Os ventos ocorrem a partir da diferença no gradiente de pressão atmosférico, gerando o deslocamento do ar das zonas de alta pressão para as zonas de baixa pressão. Quanto maior for essa diferença, maior será a intensidade dos ventos. Há de se considerar também certas variantes, as quais influenciam na intensidade e direção dos ventos, como a rotação da Terra, a força centrífuga, as condições topográficas e o atrito com a superfície terrestre (continentes e oceanos).

O Gráfico a seguir foi construído a partir dos dados de intensidade (m/s) do vento, fornecidos pelo INMET para o período de 1991-2020, registrados pela Estação Meteorológica Mirante de Santana.

Gráfico 6 – Intensidade do vento (m/s): Mirante de Santana (83781) no período de 1991-2020



Fonte: Instituto de Engenharia de Biossistemas da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.leb.esalq.usp.br/leb/aulas/lce306/fotoperiodo.html>. Acesso em: 26/06/2023. Elaboração: Centro Ambiental, 2023

O gráfico indica que o pico de velocidade média registrado foi em novembro, com 2,9m/s, enquanto a menor velocidade média ocorreu em julho, com 2,2m/s. Em linhas gerais, podemos dizer que a partir do fim do inverno e durante toda a primavera é o período de maior intensidade dos ventos, com aumento da média de 2,3m/s em agosto para 2,7m/s em setembro e declínio de 2,8m/s em dezembro para 2,4m/s em janeiro.

O Quadro a seguir indica a escala de Beaufort, com descrição dos efeitos dos diferentes níveis de vento sobre a terra firme.

Quadro 8 – Escala de Beaufort

Grau	Designação	m/s	Efeitos em terra
0	Calmo	<0,3	Fumaça sobe na vertical
1	Aragem	0,3 a 1,5	Fumaça indica direção do vento
2	Brisa leve	1,6 a 3,3	As folhas das árvores movem; os moinhos começam a trabalhar
3	Brisa fraca	3,4 a 5,4	As folhas agitam-se e as bandeiras desfraldam ao vento
4	Brisa moderada	5,5 a 7,9	Poeira e pequenos papéis levantados; movem-se os galhos das árvores

5	Brisa forte	8 a 10,7	Movimentação de grandes galhos e árvores pequenas
6	Vento fresco	10,8 a 13,8	Movem-se os ramos das árvores; dificuldade em manter um guarda chuva aberto; assobio em fios de postes
7	Vento forte	13,9 a 17,1	Movem-se as árvores grandes; dificuldade em andar contra o vento
8	Ventania	17,2 a 20,7	Quebram-se galhos de árvores; dificuldade em andar contra o vento; barcos permanecem nos portos
9	Ventania forte	20,8 a 24,4	Danos em árvores e pequenas construções; impossível andar contra o vento
10	Tempestade	24,5 a 28,4	Árvores arrancadas; danos estruturais em construções
11	Tempestade violenta	25,8 a 32,6	Estragos generalizados em construções
12	Furacão	>32,7	Estragos graves e generalizados em construções

Fonte: Adaptado de Semasa – Prefeitura Municipal de Santo André. Disponível em: <https://www.semasa.sp.gov.br/velocidade-dos-ventos-2/escala-de-beaufort/>. Consultado em: 01/08/2023.

A Escala de Beaufort determina uma categorização das condições do vento de acordo com o seu nível de intensidade. Conforme destacado no Quadro anterior, ao longo de todo ano as médias mensais registradas na Estação Meteorológica Mirante de Santana, durante o período de 1991-2020, ficaram na faixa de intensidade de grau 2, com valores de velocidade do vento entre 1,6m/s e 3,3m/s, considerado como “brisa leve”. Isso indica que, ao longo de todo o ano a intensidade dos ventos no local é fraca, o que pode favorecer questões como a concentração de poluentes atmosféricos no local, sendo necessário ter atenção para as medidas de controle da emissão de gases e materiais particulados, ao longo da implantação do empreendimento.

Além da intensidade dos ventos, é necessária a consideração da sua direção predominante. “A direção do vento é bastante variável no tempo e no espaço, em função da situação geográfica do local, da rugosidade da superfície, do relevo, da vegetação e da época do ano” (VENDRAMINI, 1986 apud MUNHOZ & GARCIA, 2008).

O Quadro a seguir indica os dados médios, registrados pela Estação Mirante de Santana no período de 1991-2020, sobre a direção resultante do vento ao longo do ano.

Quadro 9 – Direção resultante do vento (graus): Mirante de Santana (83781) no período de 1991-2020

Direção resultante do vento: 1991-2020		
Mês	Grau	Orientação
Janeiro	182	S
Fevereiro	184	S
Março	160	SSE
Abril	162	SSE
Mai	170	S
Junho	177	S
Julho	159	SSE
Agosto	160	SSE
Setembro	157	SSE
Outubro	155	SSE
Novembro	160	SSE
Dezembro	180	S
Ano	165	SSE

Como pode ser observado, no local e no período de registro, não há uma variação tão grande na direção resultante dos ventos, indo de 155° (SSE), em outubro, a 184° (S) em fevereiro, sendo que a média no ano fica em 165° (SSE).

16.1.2. Qualidade do Ar

No âmbito do município de São Paulo, o monitoramento da qualidade do ar é realizado pela CETESB, através de diversas estações de monitoramento. Para a caracterização das condições de qualidade do ar na AII, serão utilizados os dados de referência disponibilizados pela estação de Itaquera, localizada no Parque do Carmo e, portanto, próximo à AII.

De acordo com Tsai & Sousa (2022, p. 2),

A qualidade do ar na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) é influenciada principalmente, mas não somente, pelas emissões veiculares, conforme a própria CETESB aponta em suas publicações (CETESB, 2021a). No período de 2000 a 2021, a venda total de combustíveis veiculares no município de São Paulo cresceu em média 0,5% ao ano. A despeito desse

crescimento, observam-se reduções nos níveis de emissão e concentração para alguns poluentes, especialmente o monóxido de carbono (CO), o que indica a efetividade do avanço tecnológico nos sistemas de controle de emissões de poluentes atmosféricos em veículos automotores.

No entanto, essa efetividade não significa uma resolução completa do problema. [...] o município ainda apresenta concentrações dos poluentes material particulado (MP), ozônio (O₃) e dióxido de nitrogênio (NO₂) que ultrapassam os atuais valores limítrofes recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para proteger a saúde pública, chamados de diretrizes de qualidade do ar (DQA). (TSAI & SOUSA, 2022, p. 2).

São considerados poluentes atmosféricos toda e qualquer substância que, a depender da sua concentração no ar, tenha potencial de causar efeitos negativos à saúde humana, fauna e flora, causando inconvenientes a população e prejuízos às atividades cotidianas.

A classificação dos níveis de poluição atmosférica será dada a partir da medição da quantidade de substâncias poluentes presentes no ar em determinado local e momento. A classificação dos poluentes proposta pela CETESB é apresentada na Figura 30.

Figura 30 – Classificação CETESB das substâncias poluentes do ar

COMPOSTOS DE ENXOFRE	COMPOSTOS DE NITROGÊNIO	COMPOSTOS ORGÂNICOS	MONÓXIDO DE CARBONO	COMPOSTOS HALOGENADOS	METAIS PESADOS	MATERIAL PARTICULADO	OXIDANTES FOTOQUÍMICOS
SO ₂	NO	hidrocarbonetos álcoois	CO	HCl	Pb	mistura de compostos no estado sólido ou líquido	O ₃
SO ₃	NO ₂	aldeídos		HF	Cd		formaldeído
Compostos de Enxofre Reduzido:	NH ₃	cetonas		cloretos	As		acroleína
(H ₂ S, Mercaptanas, Dissulfeto de carbono, etc)	HNO ₃	ácidos orgânicos		fluoretos	Ni		PAN
sulfatos	nitratos				etc.		etc.

Fonte: CETESB. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/poluentes/>. Consultado em: 03 de agosto de 2023.

Os poluentes atmosféricos podem ser subdivididos em duas categorias:

- Poluentes primários: Aqueles emitidos diretamente pelas fontes de emissão; e

- Poluentes secundários: Aqueles formados na atmosfera através da reação química entre poluentes primários e componentes naturais da atmosfera.

De acordo com a CETESB, “a interação entre as fontes de poluição e a atmosfera vai definir o nível de qualidade do ar, que determina por sua vez o surgimento de efeitos adversos da poluição do ar sobre os receptores, que podem ser o homem, os animais, as plantas e os materiais” (SÃO PAULO (ESTADO), 2023).

O Quadro a seguir foi construído a partir dos dados da CETESB referente ao conjunto das substâncias poluentes utilizadas como indicadores da qualidade do ar.

Quadro 10 – Descrição geral dos poluentes utilizados como indicadores de qualidade do ar

Substância poluente	Descrição
Material Particulado (MP)	Sob a denominação geral de Material Particulado se encontra um conjunto de poluentes constituídos de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera por causa de seu pequeno tamanho. As principais fontes de emissão de particulado para a atmosfera são: veículos automotores, processos industriais, queima de biomassa, ressuspensão de poeira do solo, entre outros. O material particulado pode também se formar na atmosfera a partir de gases como dióxido de enxofre (SO ₂), óxidos de nitrogênio (NO _x) e compostos orgânicos voláteis (COVs), que são emitidos principalmente em atividades de combustão, transformando-se em partículas como resultado de reações químicas no ar. O tamanho das partículas está diretamente associado ao seu potencial para causar problemas à saúde, sendo que quanto menores maiores os efeitos provocados. O particulado pode também reduzir a visibilidade na atmosfera.
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	Podem ser definidas de maneira simplificada como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor ou igual a 50 µm. Uma parte dessas partículas é inalável e pode causar problemas à saúde, outra parte pode afetar desfavoravelmente a qualidade de vida da população, interferindo nas condições estéticas do ambiente e prejudicando as atividades normais da comunidade.
Partículas Inaláveis (MP10)	Podem ser definidas de maneira simplificada como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor ou igual a 10 µm. Dependendo da distribuição de tamanho na faixa de 0 a 10 µm, podem ficar retidas na parte superior do sistema respiratório ou penetrar mais profundamente, alcançando os alvéolos pulmonares.
Partículas Inaláveis Finas (MP2,5)	Podem ser definidas de maneira simplificada como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor ou igual a 2,5 µm. Por causa do seu tamanho diminuto, penetram profundamente no sistema respiratório, podendo atingir os alvéolos pulmonares.
Fumaça (FMC)	Está associada ao material particulado suspenso na atmosfera proveniente dos processos de combustão. O método de determinação da fumaça é baseado na medida de refletância da luz que incide na poeira (coletada em um filtro), o que confere a este parâmetro a característica de estar diretamente relacionado ao teor de fuligem na atmosfera.
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Resulta principalmente da queima de combustíveis que contém enxofre, como óleo diesel, óleo combustível industrial e gasolina. É um dos principais formadores da chuva ácida. O dióxido de enxofre pode reagir com outras substâncias presentes no ar formando partículas de sulfato que são responsáveis pela redução da visibilidade na atmosfera.
Monóxido de Carbono (CO)	É um gás incolor e inodoro que resulta da queima incompleta de combustíveis de origem orgânica (combustíveis fósseis, biomassa etc.). Em geral é encontrado em maiores concentrações nas cidades, emitido principalmente por veículos automotores. Altas concentrações de CO são encontradas em áreas de intensa circulação de veículos.
Oxidantes Fotoquímicos, como o Ozônio (O ₃)	“Oxidantes fotoquímicos” é a denominação que se dá à mistura de poluentes secundários formados por reações entre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis, na presença de luz solar, sendo estes últimos liberados na queima incompleta e evaporação de combustíveis e solventes. O principal produto dessa reação é o ozônio, por isso mesmo utilizado como parâmetro indicador da presença de oxidantes fotoquímicos na atmosfera. Tais poluentes formam a chamada névoa fotoquímica ou “smog fotoquímico”, que possui esse nome porque causa na atmosfera diminuição da visibilidade.

Substância poluente	Descrição
	Além de prejuízos à saúde, o ozônio pode causar danos à vegetação. É sempre bom ressaltar que o ozônio encontrado na faixa de ar próxima do solo, onde respiramos, chamado de “mau ozônio”, é tóxico. Entretanto, na estratosfera (cerca de 25 km de altitude) o ozônio tem a importante função de proteger a Terra, como um filtro, dos raios ultravioletas emitidos pelo Sol.
Compostos Orgânicos Voláteis (COVs)	São gases e vapores resultantes da queima incompleta e evaporação de combustíveis e de outros produtos orgânicos, sendo emitidos pelos veículos, pelas indústrias, pelos processos de estocagem e transferência de combustível etc. Muitos desses compostos, participam ativamente das reações de formação do ozônio. Dentre os compostos orgânicos voláteis presentes nas atmosferas urbanas estão os compostos aromáticos monocíclicos, em particular: benzeno, tolueno, etil-benzeno e xilenos. Os aromáticos monocíclicos são precursores do ozônio e alguns desses compostos podem causar efeitos adversos à saúde.
Óxidos de Nitrogênio (NOx)	São formados durante processos de combustão. Em grandes cidades, os veículos geralmente são os principais responsáveis pela emissão dos óxidos de nitrogênio. O NO, sob a ação de luz solar se transforma em NO ₂ tem papel importante na formação de oxidantes fotoquímicos como o ozônio. Dependendo das concentrações, o NO ₂ causa prejuízos à saúde. Além desses poluentes que servem como indicadores de qualidade do ar, a CETESB monitora outros parâmetros, como por exemplo, o chumbo, regulamentado conforme o Decreto Estadual nº 59.113/2013.
Chumbo	No passado, os veículos eram os principais contribuintes de emissões de chumbo para o ar. O Brasil foi, em 1989, um dos primeiros países a retirar o chumbo de sua gasolina automotiva, sendo este totalmente eliminado em 1992. Essa conquista deu-se graças à substituição do chumbo pelo álcool como aditivo à gasolina. Como consequência, a concentração de chumbo na atmosfera das áreas urbanas diminuiu significativamente. Atualmente, o chumbo é encontrado em maior quantidade em locais específicos como próximo a fundições de chumbo e indústrias de fabricação de baterias chumbo-ácido.
Enxofre Reduzido Total (ERT)	Sulfeto de hidrogênio, metil-mercaptana, dimetil-sulfeto, dimetil-dissulfeto, são, de maneira geral, os compostos de enxofre reduzido mais frequentemente emitidos em operações de refinarias de petróleo, fábricas de celulose, plantas de tratamento de esgoto e produção de rayon®-viscose, entre outras. As demais espécies de enxofre reduzido são encontradas em maior quantidade perto de locais específicos. O dissulfeto de carbono, por exemplo, é usado na fabricação de rayon®-viscose e celofane. Os compostos de enxofre reduzido também podem ocorrer naturalmente no ambiente como resultado da degradação microbológica de matéria orgânica contendo sulfatos, sob condições anaeróbicas, e como resultado da decomposição bacteriológica de proteínas. Esses compostos produzem odor desagradável, semelhante ao de ovo podre ou repolho, mesmo em baixas concentrações.

Fonte: Adaptado de CETESB. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/poluentes/>. Consultado em: 03 de agosto de 2023.

O Decreto Estadual nº 113/2013 regulamentou os seguintes poluentes:

- MP10: Partículas menores que 10 µm.
- MP2,5: Partículas menores que 2,5 µm.
- NO₂: Dióxido de nitrogênio.
- O₃: Ozônio.
- CO: Monóxido de carbono.
- SO₂: Dióxido de enxofre.

- Pb: Chumbo.

Parâmetros auxiliares:

- PTS: Poeira total em suspensão.
- FMC: Fumaça.

Acerca dos impactos à saúde humana, dependerá dos diferentes tipos de poluentes, dos níveis de cada um deles na atmosfera e do tempo de exposição. A tabela apresentada na Figura 31 é apresentada a escala de qualidade do ar e os impactos sobre a saúde em cada uma das categorias estabelecidas. “De maneira geral, exposições de curto prazo a elevados níveis de poluição são responsáveis por efeitos agudos à saúde, ao passo que exposições de longo prazo, mesmo a níveis menores, estão associadas a efeitos crônicos” (SÃO PAULO (ESTADO), 2023, p. 17).

Figura 31 – Classificação de qualidade do ar e efeitos à saúde em exposição de curto prazo

Classificação da qualidade do ar e efeitos à saúde - Exposição de curto prazo		
Qualidade	Índice	Significado
N1 - BOA	0 - 40	
N2 - MODERADA	41-80	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
N3 - RUIM	81-120	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar efeitos mais sérios na saúde
N4 - MUITO RUIM	121-200	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas).
N5 - PÉSSIMA	>200	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Fonte: Extraído do Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - CETESB (São Paulo) (2023, p. 17).

Ressalta-se que a questão da qualidade do ar está vinculada a Resolução CONAMA nº 491/2018.

A Estação Ibirapuera, próxima à All do empreendimento, realiza somente as medições de ozônio, impedindo uma caracterização mais detalhada das condições de qualidade do ar no local. De todo modo, recomenda-se a realização de medições periódicas na área do empreendimento, com equipamento portátil, a fim de se verificar possíveis alterações nas condições da qualidade do ar durante a fase de implantação.

A Figura 32 apresenta a distribuição percentual da qualidade de ar de acordo com as medições da concentração de ozônio (O₃) na atmosfera, realizadas pelas estações da RMSP.

Figura 32 – Distribuição percentual da qualidade do ar na RMSP em 2022 sob o parâmetro de Ozônio (O₃)

Ozônio (O ₃) - 2022						
Estação	Distribuição percentual da qualidade do ar (Máxima média móvel de 8h)					NU
	Boa 0 - 100 µg/m ³	Moderada >100 - 130 µg/m ³	Ruim >130 - 160 µg/m ³	Muito Ruim >160 - 200 µg/m ³	Péssima >200 µg/m ³	
RMSP	88,5%	9,7%	1,5%	0,3%		35
Capão Redondo	80,2%	16,3%	2,9%	0,6%		12
Carapicuíba	97,2%	2,5%	0,3%			1
Cid.Universitária-USP-Ipen	76,5%	19,4%	3,8%	0,3%		14
Diadema	90,5%	8,3%	0,9%	0,3%		4
Grajaú-Parelheiros	97,9%	1,8%	0,3%			1
Guarulhos-Paço Municipal	94,4%	5,0%	0,3%	0,3%		2
Guarulhos-Pimentas	91,5%	6,9%	1,6%			6
Ibirapuera	82,2%	15,2%	2,0%	0,6%		9
Interlagos	85,7%	12,2%	1,5%	0,6%		7
Itaim Paulista	89,0%	8,5%	2,5%			8
Itaquera	87,5%	10,2%	1,4%	0,9%		8
Mauá	93,9%	3,9%	1,4%	0,8%		8
Mooca	89,7%	8,8%	1,2%	0,3%		5
Nossa Senhora do Ó	90,2%	9,2%	0,6%			2
Parque D.Pedro II	90,1%	9,1%	0,8%			3
Perus	80,1%	17,0%	2,6%	0,3%		10
Pico do Jaraguá	74,9%	22,9%	2,2%			8
Pinheiros	96,1%	3,6%	0,3%			1
S.André-Capuava	91,2%	6,5%	1,7%	0,6%		8
S.Bernardo-Centro	84,9%	11,8%	2,8%	0,5%		12
Santana	94,8%	4,9%	0,3%			1
Santo Amaro	84,9%	13,2%	1,9%			5
São Caetano do Sul	90,7%	7,6%	1,4%	0,3%		6

NU – Número de dias com ultrapassagem do PQAR de 8 horas = 130 µg/m³. No totalizado para RMSP, contabiliza-se apenas um dia no caso de ocorrências concomitantes em mais de uma estação.

Fonte: Extraído do Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - CETESB (São Paulo) (2023, p. 21).

Como pode ser observado, em 2022, a Estação Ibirapuera apresentou bons parâmetros de qualidade do ar em 82,2% dos dias, sendo que 15,2% foi registrada uma qualidade do ar moderada, 2,0% ruim e 0,6% muito ruim. Não houve registros de qualidade péssima. Ressalta-se que, o Padrão de Qualidade do Ar (PQAR) foi ultrapassado em 9 dias, segundo o registro anual de 2022.

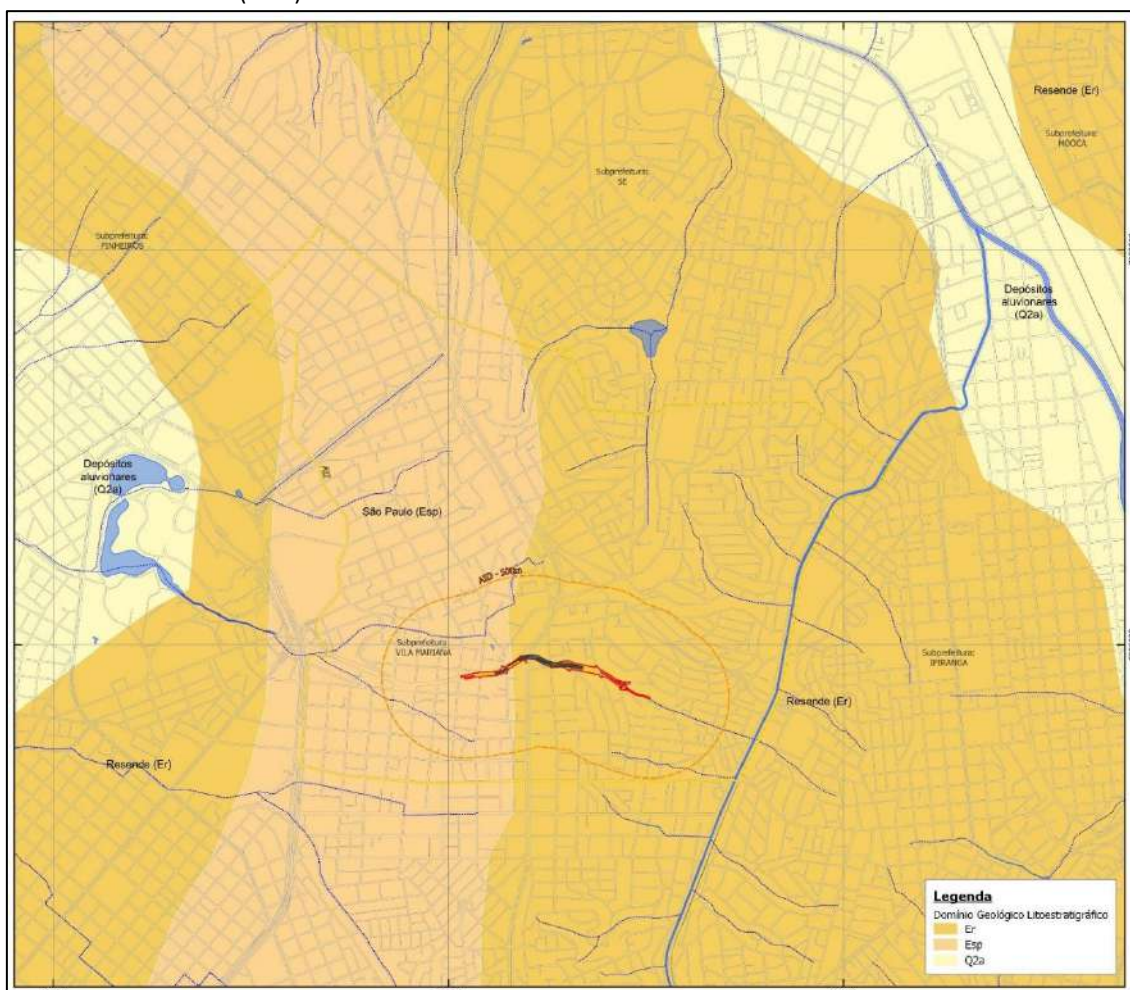
16.1.3. Geologia e geomorfologia

A geologia e geomorfologia da área de influência indireta (All) são definidas pela presença de dois domínios geológicos e litoestratigráficos distintos, que desempenham papéis fundamentais na caracterização da área de estudo. A diversidade geológica sublinha a complexidade e a rica história geológica da região, refletindo diferentes processos geológicos que moldaram a paisagem atual. Abaixo, apresentamos uma análise detalhada dessas formações geológicas na All, visualizadas na Figura 33:

- **Formação Resende:** Localizada na porção leste da All, a Formação Resende é composta por rochas sedimentares, incluindo arenitos e argilitos. Esses sedimentos indicam a existência de diversos ambientes deposicionais ao longo do tempo, com os arenitos apontando para processos de deposição em ambientes energéticos e os argilitos sugerindo deposição em ambientes mais calmos. Além de suas implicações hidrológicas e geotécnicas, a Formação Resende influencia diretamente a dinâmica fluvial, a qualidade da água e os habitats aquáticos. A erosão desses materiais contribui para o transporte de sedimentos, afetando a estabilidade de encostas e a fundação de estruturas.
- **Formação São Paulo:** A Formação São Paulo, presente na porção oeste da All, é caracterizada por depósitos de sistema fluvial meandrante, constituídos por areias grossas a médias que gradam para areias mais finas, até atingirem siltes e argilas. Essa formação reflete um ambiente deposicional dinâmico e variável, contribuindo para a diversidade geomorfológica da região. A idade oligocênica atribuída a esta unidade ressalta a longa história geológica e a evolução da paisagem ao longo de milhões de anos. A compreensão dessas características é vital para avaliar os impactos ambientais associados ao desenvolvimento urbano e para o planejamento de estratégias de mitigação e conservação.

Essa diversidade geológica destaca a complexidade da história geológica da região, evidenciando diferentes processos metamórficos, magmáticos e sedimentares que contribuíram para a formação da paisagem atual. Cada formação geológica carrega consigo informações valiosas sobre as condições ambientais e eventos geológicos que moldaram a área ao longo de milhões de anos.

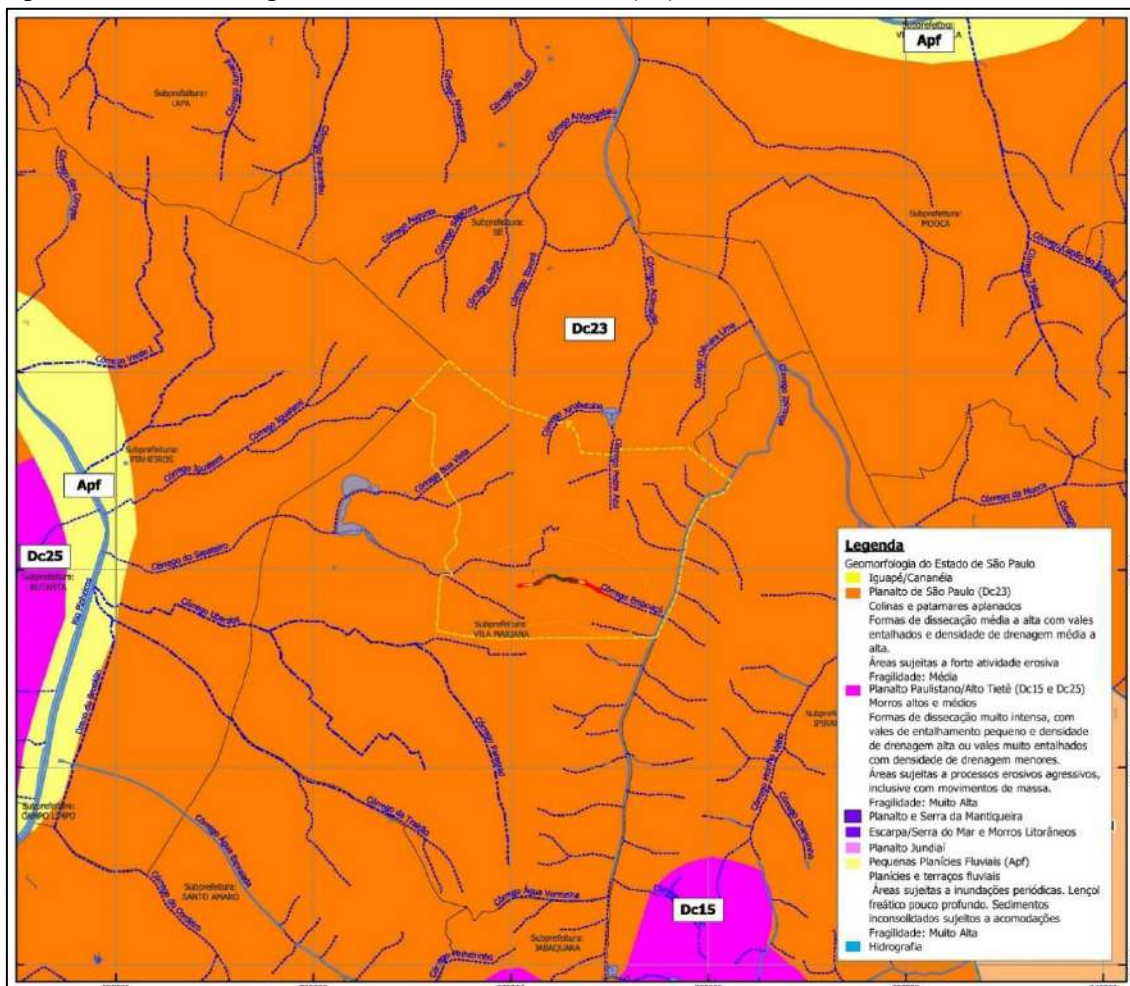
Figura 33 – Domínio Geológico e Litoestratográfico na Área de Influência Direta (AID) e na Área Diretamente Afetada (ADA)



Quanto à geomorfologia, a Área de Influência Indireta (AII) do projeto situa-se integralmente no Planalto de São Paulo (Dc23), conforme ilustrado na Figura 34. Este setor geomorfológico é caracterizado por colinas e patamares aplanados, evidenciando formas de dissecação média a alta com vales profundos e densidade de drenagem média a alta. As características do relevo indicam áreas suscetíveis a intensa atividade erosiva, apresentando uma fragilidade ambiental de grau médio. Este contexto geomorfológico ressalta a necessidade de atenção especial aos processos erosivos e ao manejo

sustentável dos recursos hídricos e do solo na área, visando mitigar impactos negativos e promover a conservação do ambiente natural.

Figura 34 – Geomorfologia da Área de Influência Indireta (AII)



16.1.4. Aspectos Geotécnicos

A análise dos aspectos geotécnicos gerais da AII do empreendimento se deu através da consulta à Carta Geotécnica do Município de São Paulo de 1992, elaborada pela Secretaria Municipal do Planejamento (SEMPA), Secretaria Municipal de Coordenação das Subprefeituras (SMSP), Secretaria Municipal de Habitação (SEHAB) e pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), disponibilizada pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU) e pelo Departamento de Produção e Análise de Informação (DEINFO), e também do Relatório Final do GT de Detalhamento da Carta

Geotécnica do Município de São Paulo de 1992, sob coordenação da Secretaria Municipal do Planejamento (SEMPLA) e orientação técnica do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT).

O município de São Paulo tem uma extensão territorial de 1521,202km² (IBGE, 2022), dos quais 914,56 km² são de área urbanizada (IBGE, 2019).

Seu meio físico pode ser caracterizado como o de uma bacia sedimentar de relevo colinoso, cercada de morros e serras do embasamento cristalino e drenagem principal dos rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí, formando amplas várzeas.

Do ponto de vista geotécnico, as formas do relevo da bacia sedimentar e do embasamento cristalino apresentam comportamentos muito distintos: os da bacia, constituídos de sedimentos terciários, são de forma geral mais resistentes à erosão e, por apresentarem relevo mais suave, exigem menores alterações no perfil do terreno para serem ocupados; os do embasamento cristalino, ao contrário, apresentam relevo mais acidentado, solo superficial pouco espesso e solo de alteração mais suscetível à erosão e a processos de escorregamento decorrentes, em geral, de cortes e aterros executados inadequadamente. (KAWAI et al., 1992a, p. 4).

A Carta Geotécnica do Município de São Paulo é um importante instrumento para a caracterização do meio físico, com aplicação em diversas áreas do planejamento urbano e ambiental. Foi concebida com o objetivo de destacar as potencialidades físicas do espaço e delimitar as áreas de comportamento geotécnico homogêneo, no contexto do uso e da ocupação urbana existente na cidade de São Paulo.

Conforme destacado no Relatório da Carta Geotécnica (1992),

A definição das áreas de comportamento geotécnico homogêneo, aqui denominadas de unidade geotécnica, foram estabelecidas correlacionando-se os problemas geotécnicos, as características geométricas e morfológicas do relevo e os maciços de solo e rocha.

Os problemas considerados expressivos foram: instabilidade de taludes de corte e aterro, erosão, assoreamento, enchentes, solapamento de margens de córregos, recalques e instabilização de matacões.

As características geométricas e geomorfológicas consideradas mais relevantes foram: declividade, cabeceiras de drenagem e planície aluvial.

Os intervalos de declividade adotados foram $d < 25\%$, $25\% \leq d \leq 60\%$ e $d > 60\%$ por se entender que em tais intervalos a declividade determina comportamentos geotécnicos diferenciados: a partir de 25% acentuam-se os problemas de instabilidade de encostas e erosão além do que a legislação urbanística em vigor já utiliza esses valores como parâmetro para restringir uso e ocupação do solo. O índice de 60% foi definido considerando-se que a partir deste valor os problemas gerados pela ocupação, sem adoção de critérios técnicos específicos, tornam-se críticos, principalmente quanto aos escorregamentos.

Para se definir os maciços de solo e rocha, agruparam-se litologias e solos residuais com comportamento geotécnico similar mesmo que apresentassem características genéticas, composicionais e texturais diversas, priorizando-se portanto o comportamento geotécnico.

Assim, na Carta Geotécnica, podem ocorrer casos em que um maciço abrigue litologias diversas, sob a denominação da litologia predominante nesse maciço.

Na delimitação dos maciços, procurou-se aqueles mais representativos e com maior expressão em área no município. Em consequência, os limites das unidades geotécnicas, principalmente aqueles referenciados às litologias, devem ser entendidos como indicadores de uma zona adjacente onde o comportamento geotécnico dos terrenos passa, progressivamente, por uma mudança.

As dificuldades de se obter informações de campo, causadas pela ocupação urbana densa, ausência de afloramentos de solo ou rocha e acesso difícil a algumas áreas, aliadas a informações imprecisas de algumas fontes, determinou que os contatos, isto é, delimitações de maciços rochosos e de solo fossem inferidos. Existe, portanto, uma margem de erro aceitável nestes contatos.

Cabe esclarecer que no caso das planícies aluviais as unidades geotécnicas foram definidas exclusivamente em função de suas particularidades geotécnicas (recalques, inundações, solapamento, etc) e geomorfológicas (baixas declividades).

Finalmente cabe considerar que na definição da unidade geotécnica foram utilizados somente os fatores mais representativos, acessíveis e passíveis de serem investigados dentro das condições de trabalho oferecidas ao grupo. (KWAI et al., 1992a, p. 5-6).

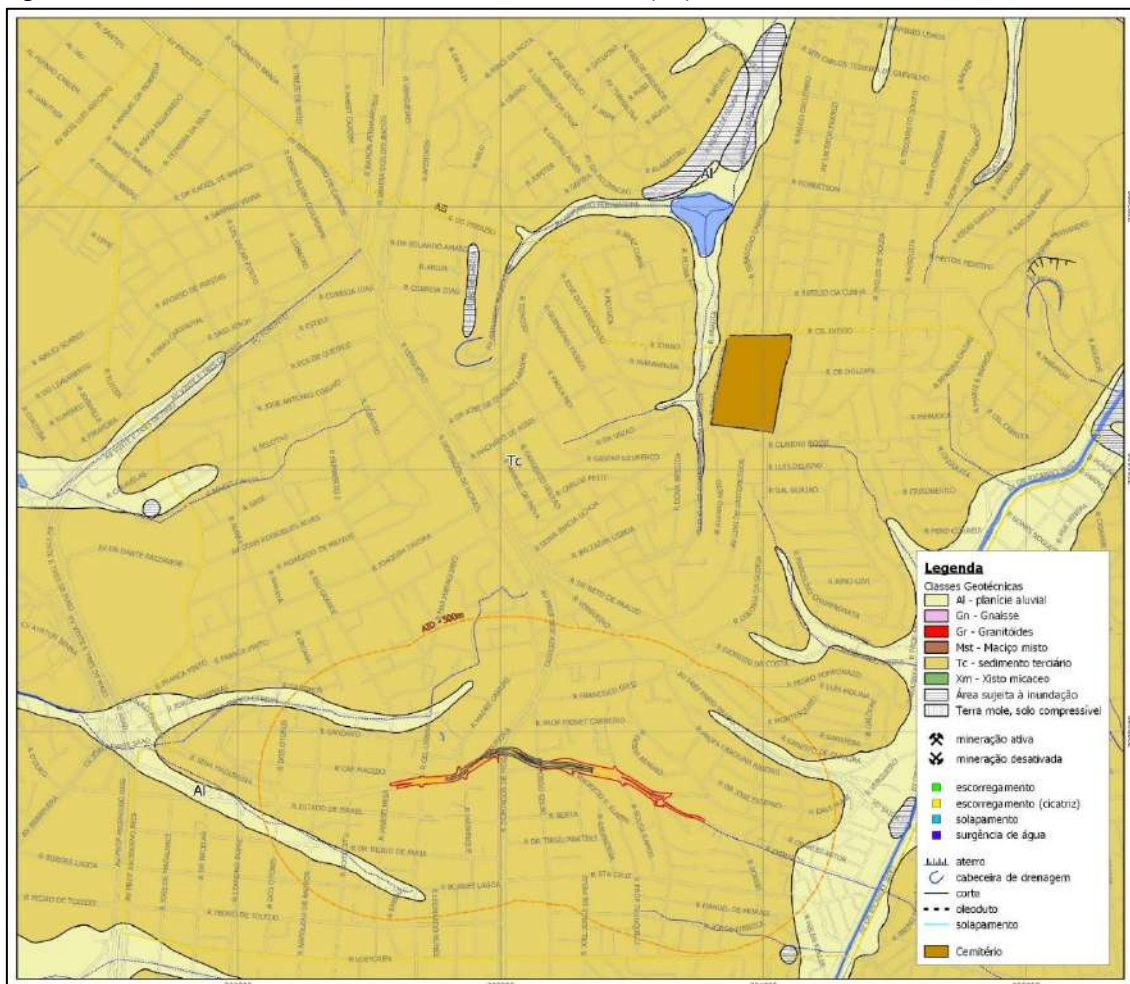
A Carta Geotécnica da Área de Influência Indireta (AII) do projeto 'Complexo Viário Sena Madureira' constitui um instrumento fundamental para a compreensão das características geotécnicas do local, desde a fase de concepção até a operação do empreendimento. Esta carta oferece detalhes imprescindíveis sobre a distribuição de solos e rochas, contribuindo significativamente para a análise do ambiente natural e a determinação das potencialidades e restrições ao uso e ocupação do solo na região.

Conforme evidenciado na Figura 35, a carta geotécnica revela que a área predominantemente abriga Sedimentos Terciários (Tc), complementados por bolsões de Planície Aluvial (Al) localizados nas regiões oeste, sudoeste, sudeste e leste da AII, adjacências dos principais cursos d'água. Interessantemente, há a menção de um cemitério situado no extremo norte da área, porém não se identificam atividades de mineração, seja ativa ou inativa, áreas de aterro, oleodutos, além de solapamentos e escorregamentos. A carta também destaca áreas propensas a alagamentos e regiões que constituem cabeceiras de drenagem.

Este panorama geotécnico sublinha a importância de uma gestão cuidadosa e informada do território, enfatizando a necessidade de medidas de mitigação e adaptação para enfrentar os desafios impostos pelas características físicas do terreno.

Assim, o projeto deve incorporar essas informações essenciais para assegurar um desenvolvimento sustentável e minimizar possíveis impactos ambientais adversos.

Figura 35 – Carta Geotécnica da Área de Influência Indireta (All)



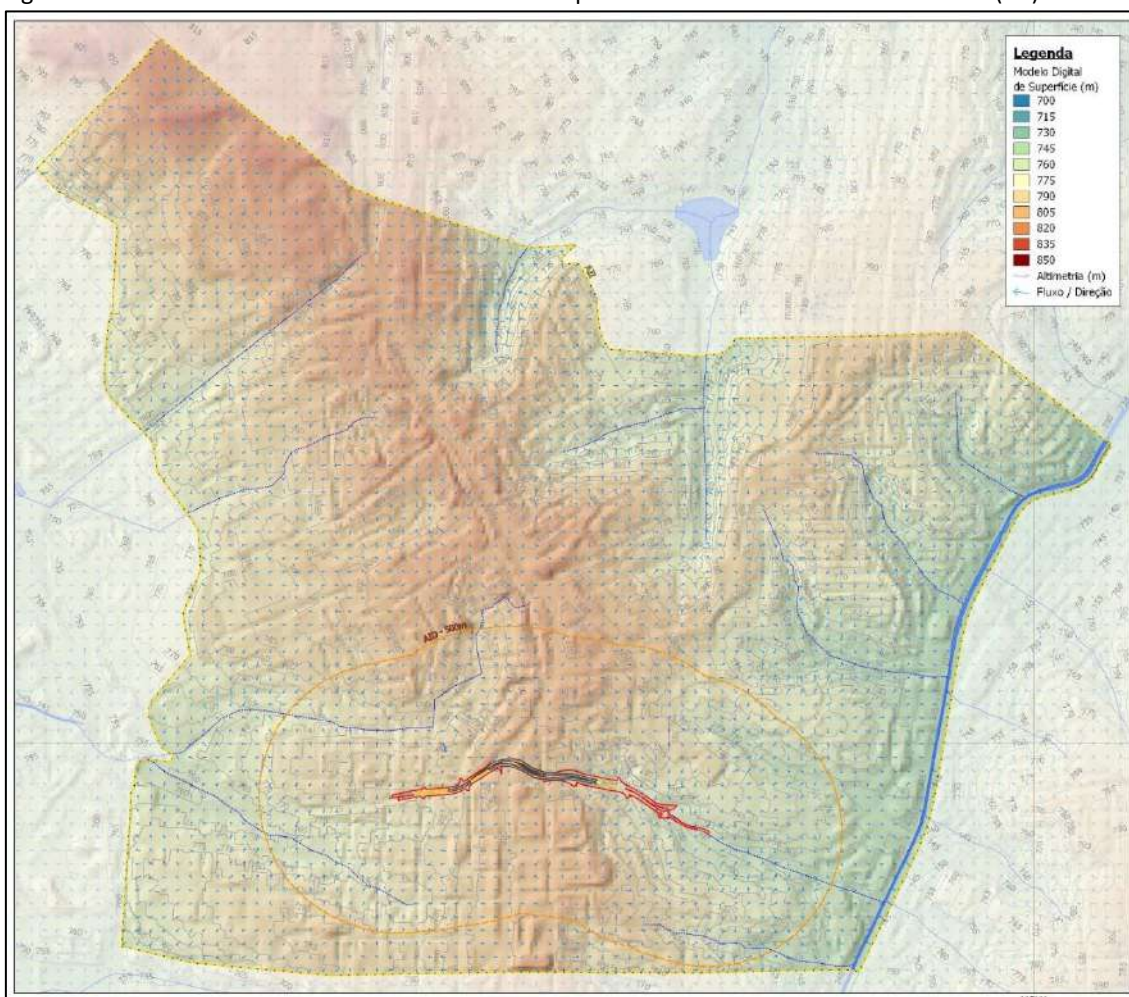
A análise do relevo na Área de Influência Indireta (All) do 'Complexo Viário Sena Madureira', ilustrada na Figura 36, destaca a diversidade topográfica da região, que tem implicações diretas no escoamento das águas e na organização do espaço urbano. A topografia revela uma inclinação acentuada do centro para os extremos leste e oeste, bem como um declive de norte para sul, evidenciando a complexidade geomorfológica essencial para considerações de planejamento urbano e ambiental.

O extremo norte da All é marcado por alcançar as maiores altitudes, aproximadamente 815 metros acima do nível do mar, diminuindo gradualmente em direção ao nordeste, onde as altitudes são menores, cerca de 730 metros. Similarmente, a parte sul apresenta altitudes reduzidas, chegando a 740 metros no extremo sudeste.

Esta distribuição de altitudes influencia o comportamento hidrológico da área, afetando a direção e velocidade do fluxo das águas superficiais.

Destaca-se também a presença de um espigão que atravessa a AII de sul a noroeste, atuando como divisor natural de águas. Posicionado a uma altitude de 810 metros, esse espigão direciona o escoamento das águas para as áreas mais baixas nas extremidades leste e oeste. Este elemento topográfico é vital para o desenvolvimento de estratégias eficazes de gestão hídrica, visando prevenir erosões e promover uma ocupação urbana adaptada às características naturais do terreno.

Figura 36 – Altimetria e Gradiente de Escoamento Superficial da Área de Influência Indireta (AII)

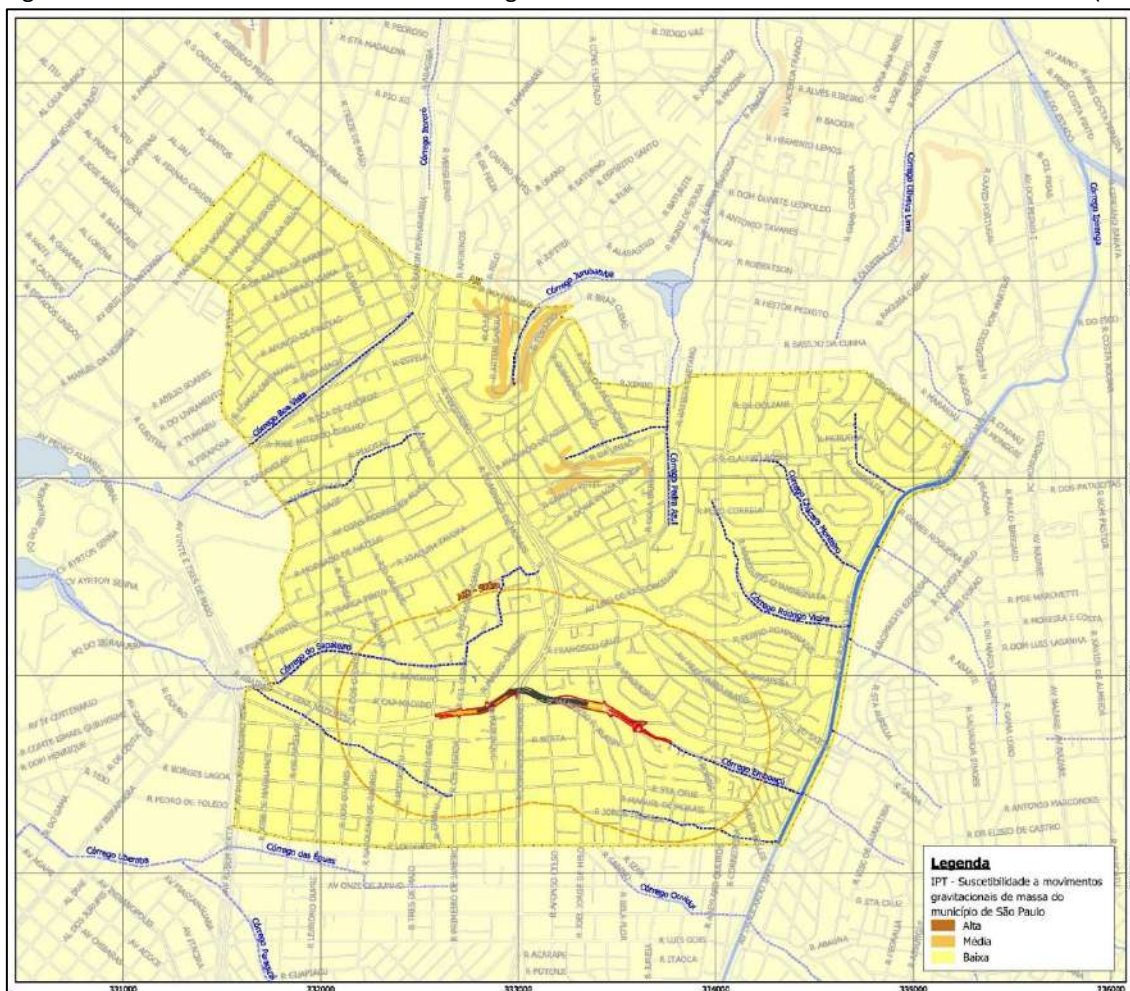


A análise da suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa na Área de Influência Indireta (AII) do 'Complexo Viário Sena Madureira', conforme apresentada na Figura 37 do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), revela que a maior parte desta área possui uma baixa suscetibilidade a tais fenômenos. Isso indica que, em geral, a

região apresenta condições estáveis em relação ao risco de deslizamentos ou outros movimentos do solo que poderiam impactar negativamente a infraestrutura ou a segurança dos habitantes.

No entanto, a análise identifica dois pontos específicos de média suscetibilidade, ambos localizados no extremo norte da AII. O primeiro ponto está próximo ao Córrego Jurubatuba e o segundo, ao Córrego Pedra Azul. Estas áreas de média suscetibilidade merecem atenção especial em termos de monitoramento e gestão do risco, sobretudo em períodos de intensas precipitações, quando o potencial para movimentos gravitacionais de massa tende a aumentar.

Figura 37 – IPT- Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa da Área de Influência Indireta (AII)



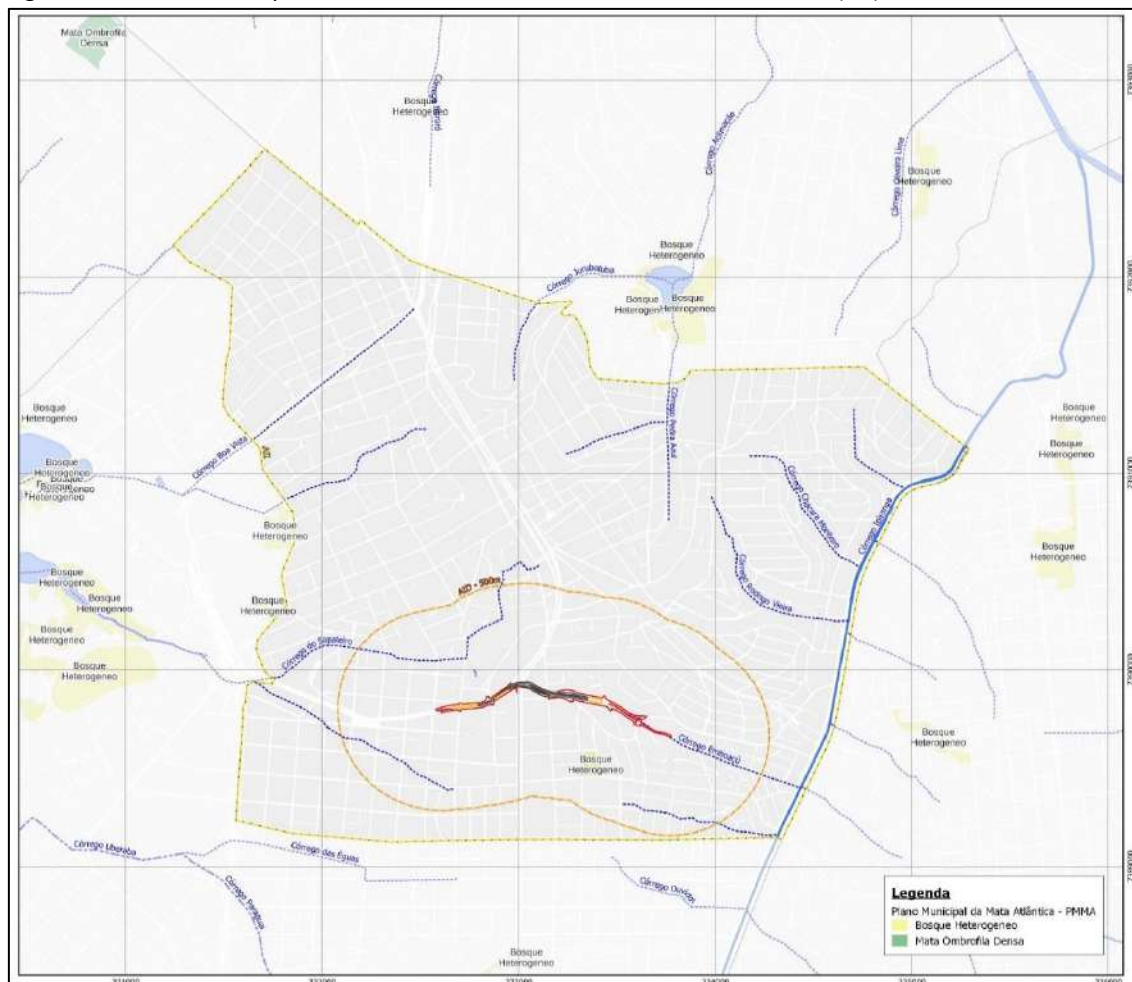
16.1.5. Plano Municipal da Mata Atlântica

De acordo com o Plano Municipal da Mata Atlântica, representado na Figura 38, a distribuição de vegetação nativa na Área de Influência Indireta (AII) do 'Complexo Viário Sena Madureira' não inclui formações densas como bosques heterogêneos ou mata ombrófila densa, especialmente nas áreas que se estendem fora da Área de Influência Direta (AID), dentro da própria AII. Esta observação destaca uma notável ausência de áreas vegetais significativas que poderiam atuar como corredores ecológicos ou núcleos de biodiversidade em grande parte da AII, evidenciando uma paisagem fortemente impactada pela urbanização.

No entanto, é importante notar a existência de um bosque heterogêneo localizado especificamente dentro da AID, sugerindo um ponto isolado de vegetação nativa em meio ao ambiente urbano. Este fragmento representa um oásis de biodiversidade, desempenhando funções ecológicas importantes para a área imediata, como mitigação de ilhas de calor, fornecimento de habitat para espécies locais e contribuição para a permeabilidade e qualidade ambiental urbana.

A distinção entre a presença de vegetação significativa dentro da AID e a ausência dela nas áreas da AII que se estendem além da AID é importante para compreender a dinâmica ecológica da região. Reforça a necessidade de estratégias de planejamento urbano que integrem medidas de conservação e restauração ecológica, visando a criação e manutenção de espaços verdes que possam servir tanto como áreas de lazer para a população quanto como elementos chave para a sustentabilidade ambiental urbana.

Figura 38 – Plano Municipal da Mata Atlântica na Área de Influência Indireta (AII)



16.1.6. Recursos Hídricos Subterrâneos

A caracterização das condições gerais dos recursos hídricos subterrâneos se deu por meio da consideração do mapeamento das Unidades Aquíferas do Estado de São Paulo, produzido através das informações do Instituto Geológico do Estado de São Paulo (IG) em 2007, que apresenta os limites das unidades aquíferas, elaborado pela SMA/CPLA/DIA, com base na união de tabelas alfanuméricas fornecidas pelo Instituto Geológico do Estado de São Paulo; e do mapa Hidrogeológico do Estado de São Paulo, elaborado a partir do Banco de Dados Espaciais da Bacia do Alto Tietê, projeto financiado pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO); e do mapeamento dos aspectos de vulnerabilidade natural dos aquíferos à poluição 2013, elaborado pelo DAEE

em 2013, com base nos resultados da publicação "Águas subterrâneas no Estado de São Paulo: diretrizes de utilização e proteção" (DAEE/LEBAC, 2013), projeto financiado pelo FEHIDRO.

De acordo com Iritani & Ezaki (2012, p. 24),

A água subterrânea distribui-se nos diferentes aquíferos presentes no Estado de São Paulo, distintos por suas características hidrogeológicas como, por exemplo, tipo de rocha e forma de circulação da água, as quais se refletem na sua produtividade. No Estado de São Paulo, reuniram-se os aquíferos em dois grandes grupos: os Aquíferos Sedimentares e os Fraturados.

O grupo dos Aquíferos Sedimentares reúne aqueles constituídos por sedimentos depositados pela ação dos rios, vento e mar, onde a água circula pelos poros existentes entre os grãos minerais. No Estado de São Paulo, destacam-se, pela capacidade de produção de água subterrânea, os Aquíferos Guarani, bauru, Taubaté, São Paulo e Tubarão.

O grupo dos Aquíferos Fraturados reúne aqueles formados por rochas ígneas e metamórficas. As rochas ígneas formaram-se pelo resfriamento do magma, sendo o granito a mais comum. Os gnaisses, xistos, quartzitos e metacalcários são exemplos de rochas metamórficas, geradas quando rochas ígneas ou sedimentares foram submetidas a mudanças significativas de temperatura e pressão. Como são rochas maciças e compactas, que não apresentam espaços vazios entre os minerais que as compõem, a água circula nas fraturas formadas durante e após o resfriamento da lava ou posteriormente à formação da rocha, decorrentes dos esforços gerados na movimentação de placas tectônicas. No Estado de São Paulo, destacam-se o Aquífero Serra Geral e o Aquífero Cristalino. Incluem-se, também, neste grupo, as rochas carbonáticas, como calcário e mármore, de porosidade cárstica, onde as fraturas são alargadas, formando cavidades e cavernas em razão da percolação de água, que dissolve lentamente os minerais constituintes da rocha. (IRITANI & EZAKI, 2012, P. 24).

De modo geral, os aquíferos representam unidades de grande extensão em área. É preciso considerar, contudo, que não necessariamente apresentarão os mesmos aspectos hidrogeológicos por toda a sua extensão, conforme afirmado por Iritani & Ezaki (2012, p. 26), “podem apresentar variações no tamanho dos grãos, na quantidade e tipo de poros da rocha, e em outras propriedades em geral”

Os diferentes tipos de aquíferos estão associados às unidades geológicas que os compõem. As suas rochas foram formadas em diferentes períodos geológicos e sob variados contextos ambientais e climáticos. Esse conjunto de fatores influenciou as propriedades hidrogeológicas de cada aquífero, refletindo na sua produtividade e também na sua vulnerabilidade à poluição Iritani & Ezaki (2012, p. 26).

Na publicação “As águas subterrâneas no Estado de São Paulo”, integrante da coleção “Cadernos de Educação Ambiental” de 2012, Iritani & Ezaki (2012, p. 26-28), resume o processo de formação dos aquíferos do Estado de São Paulo, dando um panorama geral tanto dos aspectos espaciais como temporais:

A porção leste do Estado de São Paulo é constituída por rochas mais antigas, formadas há mais de 550 milhões de anos. A este conjunto de rochas denominamos Embasamento Cristalino, que constitui o Aquífero Cristalino, composto principalmente por rochas de origem ígnea, como os granitos, e metamórfica, como gnaisses, quartzitos, calcários etc.

Sobre o Embasamento Cristalino, entre 500 e 130 milhões de anos atrás, depositou-se uma sequência de sedimentos variados, formando o que denominamos de bacia Sedimentar do Paraná, que ocupa toda a porção centro-oeste do Estado de São Paulo.

No início da formação desta bacia, há cerca de 450 milhões de anos, a região foi ocupada pelo mar, que em alguns períodos, recuava, resultando em ambientes litorâneos e continentais; e em outros, voltava a avançar sobre a região. Nesta dinâmica, foram depositados sedimentos marinhos profundos, rasos ou litorâneos e sedimentos continentais, com influência ou não de degelo de calotas glaciais, até, aproximadamente, 250 milhões de anos atrás. Estes sedimentos, após a deposição, sofreram ação de retrabalhamento, compactação e consolidação, formando diferentes rochas

que constituem os atuais Aquíferos Furnas e Tubarão e o Aquífero Passa dois.

Em seguida, o mar foi se tornando mais restrito e a “continentalização” do ambiente foi acompanhada por modificação do clima, que se tornou desértico. Os sedimentos passaram a ser transportados, predominantemente, pelo vento. Em um primeiro momento, sob clima ainda um pouco úmido, formaram-se rochas sedimentares arenosas da Formação Pirambóia e, finalmente, sob clima desértico, a deposição de sedimentos eólicos formou os arenitos da Formação botucatu. Pelas suas propriedades hidráulicas semelhantes, ambas as unidades passaram a compor o Aquífero Guarani.

Em um período aproximado de 138 a 127 milhões de anos atrás, ainda sob clima seco, um vulcanismo resultante da ruptura de porções da crosta terrestre, associado à separação do continente Sul-Americano da África, originou sucessivos derrames de lava, que recobriram os sedimentos da bacia Sedimentar do Paraná, confinando o Aquífero Guarani situado abaixo. O resfriamento desta lava formou rochas denominadas de basalto e diabásio, que constituem os aquíferos fissurais Serra Geral e diabásio.

Cessado o período de derrames de lava, o clima foi se tornando mais úmido; e nova sequência de sedimentos foi depositada até 65 milhões de anos atrás, formando a bacia Sedimentar bauru e dando origem a rochas que constituem o Aquífero bauru.

Por fim, sedimentos passaram a ser depositados sobre as unidades mais antigas. Na porção leste do Estado, a consolidação destes sedimentos sobre o Embasamento Cristalino, há mais de 2 milhões de anos, originou os Aquíferos São Paulo, Taubaté e litorâneo. (IRITANI & EZAKI, 2012, p. 26-28).

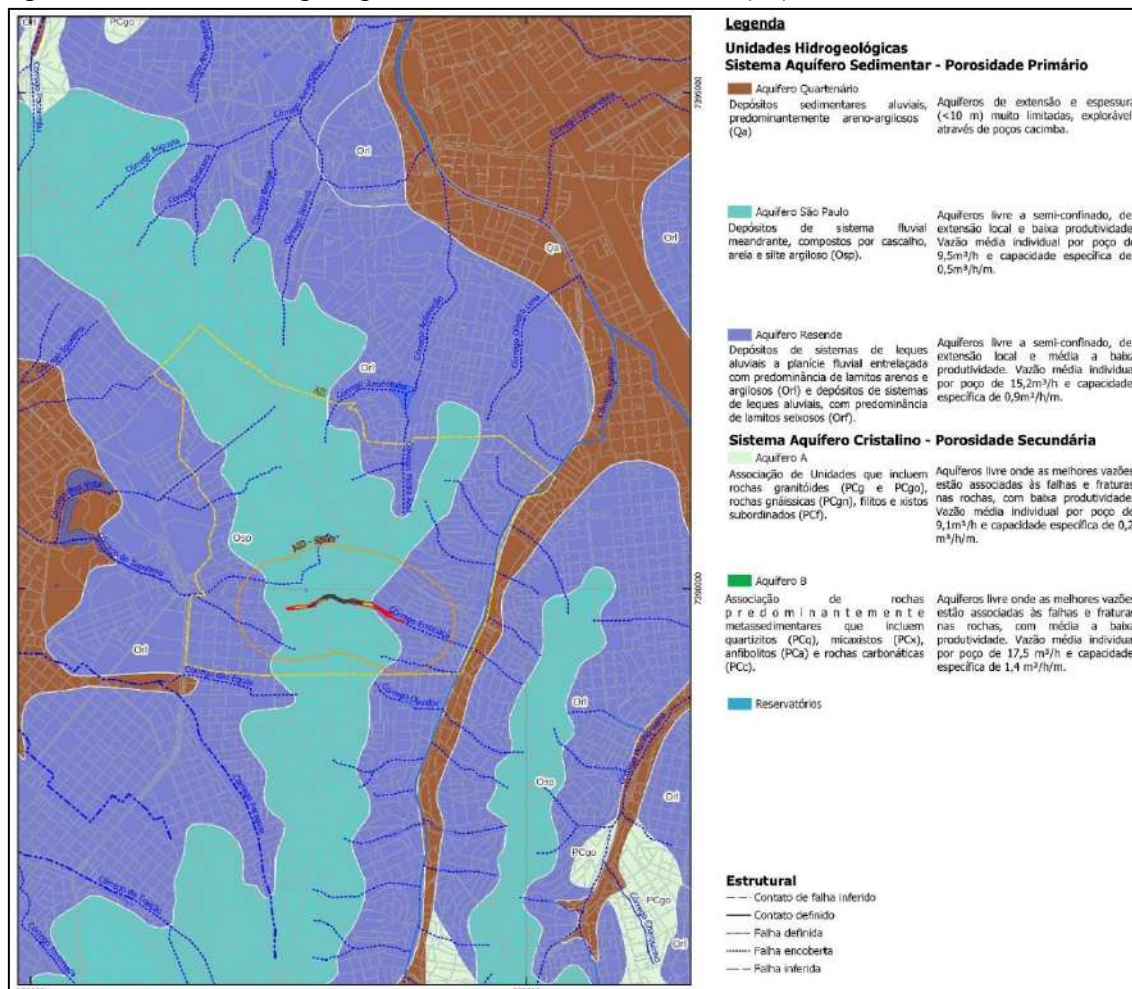
A presença de unidades aquíferas distintas na Área de Influência Indireta (AII) do 'Complexo Viário Sena Madureira', conforme demonstrado na Figura 39, evidencia a complexidade e a riqueza dos recursos hídricos subterrâneos da região. Este

mapeamento detalhado das Unidades Aquíferas do Estado de São Paulo revela não apenas a diversidade geológica, mas também a variação hidrológica significativa que caracteriza a área em estudo.

Centralmente na All, encontra-se o Aquífero São Paulo, que ocupa o espigão central. Este aquífero é caracterizado por sua composição de depósitos de sistema fluvial meandrante, incluindo cascalho, areia e silte argiloso. Classificado como um aquífero livre a semi-confinado, apresenta uma extensão local e baixa produtividade, com uma vazão média individual por poço de aproximadamente 9,5 m³/h e uma capacidade específica de 0,5 m³/h/m. Tal perfil sugere que, embora presente, o Aquífero São Paulo oferece um potencial hídrico limitado para exploração em larga escala, demandando gestão cuidadosa para seu uso sustentável.

As áreas mais baixas da All, especificamente nas direções norte, leste e oeste, são dominadas pelo Aquífero Resende. Este aquífero é formado por depósitos de sistemas de leques aluviais e planícies fluviais entrelaçadas, predominando lamitos arenosos e argilosos, além de depósitos de sistemas de leques aluviais com lamitos seixosos. Também classificado como livre a semi-confinado, o Aquífero Resende apresenta extensão local e produtividade média a baixa, com uma vazão média individual por poço de 15,2 m³/h e capacidade específica de 0,9 m³/h/m. Essas características indicam um potencial hídrico um pouco mais favorável que o Aquífero São Paulo, porém ainda exigindo estratégias de manejo e conservação para assegurar sua sustentabilidade.

Figura 39 – Unidades Hidrogeológicas na Área de Influência Indireta (AII)



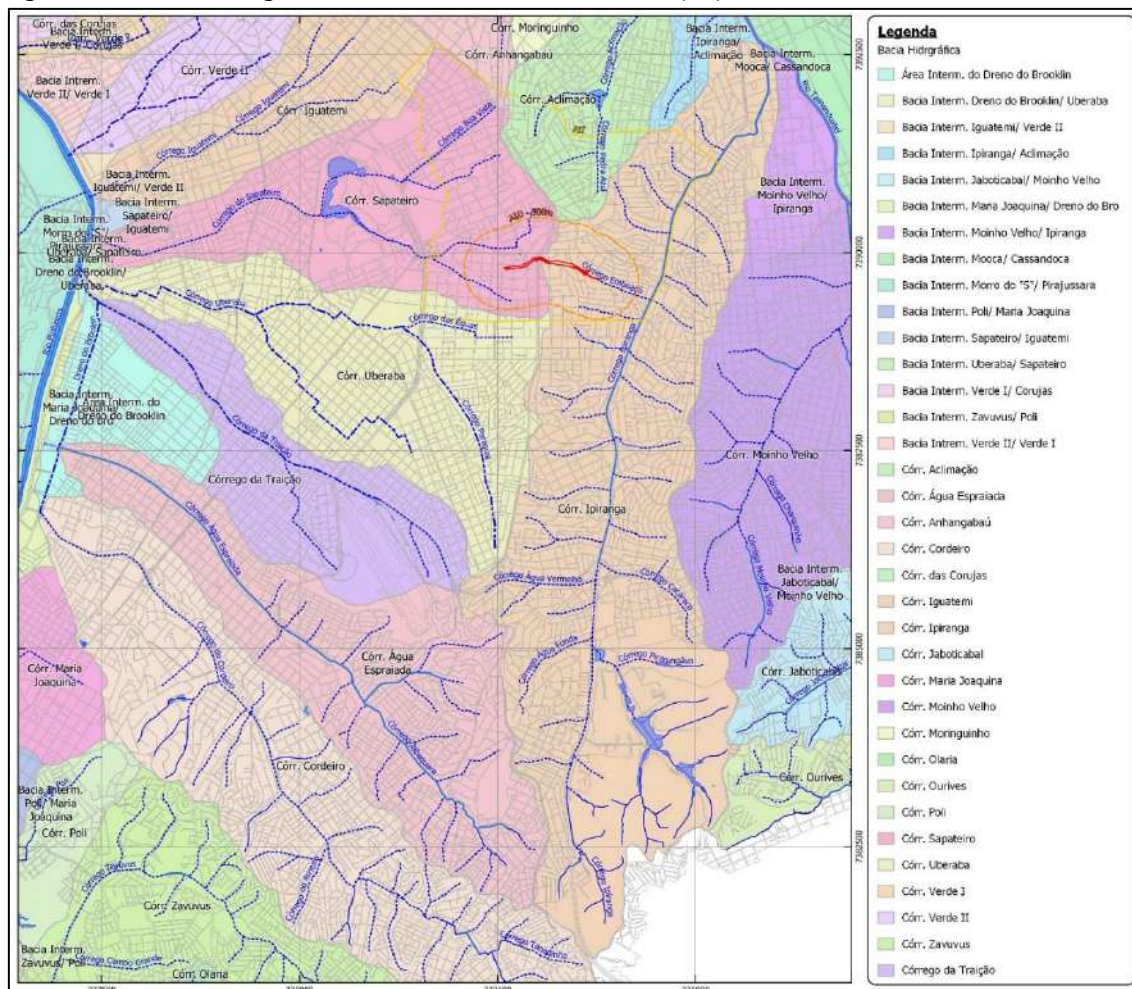
16.1.7. Recursos Hídricos Superficiais

A análise das bacias hidrográficas na Área de Influência Indireta (AII) do 'Complexo Viário Sena Madureira', conforme ilustrado na Figura 40, revela uma complexa rede de recursos hídricos superficiais que abrange a região. Esta diversidade de bacias hidrográficas sublinha a importância dos sistemas fluviais na conformação da paisagem e na sustentabilidade ambiental da área.

Na AII, identificam-se cinco principais bacias hidrográficas, cada uma contribuindo de maneira única para o dinamismo hídrico e ecológico da região:

- **Bacia do Córrego Ipiranga:** Localizada na porção leste da AII, esta bacia é uma das mais relevantes, dada a sua importância histórica e ambiental para a cidade de São Paulo. A bacia do Córrego Ipiranga desempenha um papel vital na drenagem da área, influenciando tanto a qualidade da água quanto a biodiversidade local.
- **Bacia do Córrego Aclimação:** Situada ao norte da AII, esta bacia contribui significativamente para a rede de drenagem urbana, impactando as áreas verdes e espaços de lazer como o Parque da Aclimação. Sua gestão é importante para a mitigação de enchentes e para a conservação dos habitats aquáticos.
- **Bacia do Córrego Anhangabaú:** Embora apenas uma pequena porção desta bacia se estenda até a AII, sua inclusão destaca a interconectividade dos sistemas hídricos urbanos e a importância de estratégias integradas de manejo das águas.
- **Bacia do Córrego Sapateiro:** Abrangendo a porção oeste da AII, esta bacia é essencial para o escoamento das águas pluviais e para a manutenção da qualidade ambiental nas áreas urbanizadas adjacentes. A gestão adequada desta bacia é fundamental para prevenir impactos negativos sobre os ecossistemas locais e a infraestrutura urbana.
- **Bacia do Córrego Uberaba:** Um trecho menor, situado ao sul da AII, pertence à bacia do Córrego Uberaba, reiterando a diversidade hídrica da região e a necessidade de abordagens holísticas no gerenciamento dos recursos hídricos.

Figura 40 – Bacias hidrográficas da Área de Influência Indireta (AII)



Enchentes e inundações, eventos hidrológicos frequentemente previstos no ciclo natural das águas superficiais, variam em sua natureza e impacto. Enquanto as enchentes resultam do transbordamento gradual das águas de um rio ou córrego, comumente afetando áreas de várzea e podendo causar danos a infraestruturas urbanas, as inundações são mais severas e menos comuns. Elas ocorrem devido a elevações significativas no nível da água, representando uma ameaça maior para as estruturas urbanas e a segurança humana. Tais eventos são desencadeados por chuvas intensas e atípicas, que aumentam rapidamente os volumes de água em sub-bacias de drenagem.

A urbanização acelera e intensifica esses fenômenos, especialmente quando acompanhada pela redução da permeabilidade do solo devido à remoção de vegetação e ocupação de áreas baixas. Alagamentos, diferentemente, estão mais associados à acumulação de águas pluviais e ocorrem quando o sistema de drenagem é insuficiente.

Figura 41 – Modelo gráfico que ilustra a diferença entre enchente, inundação e alagamento



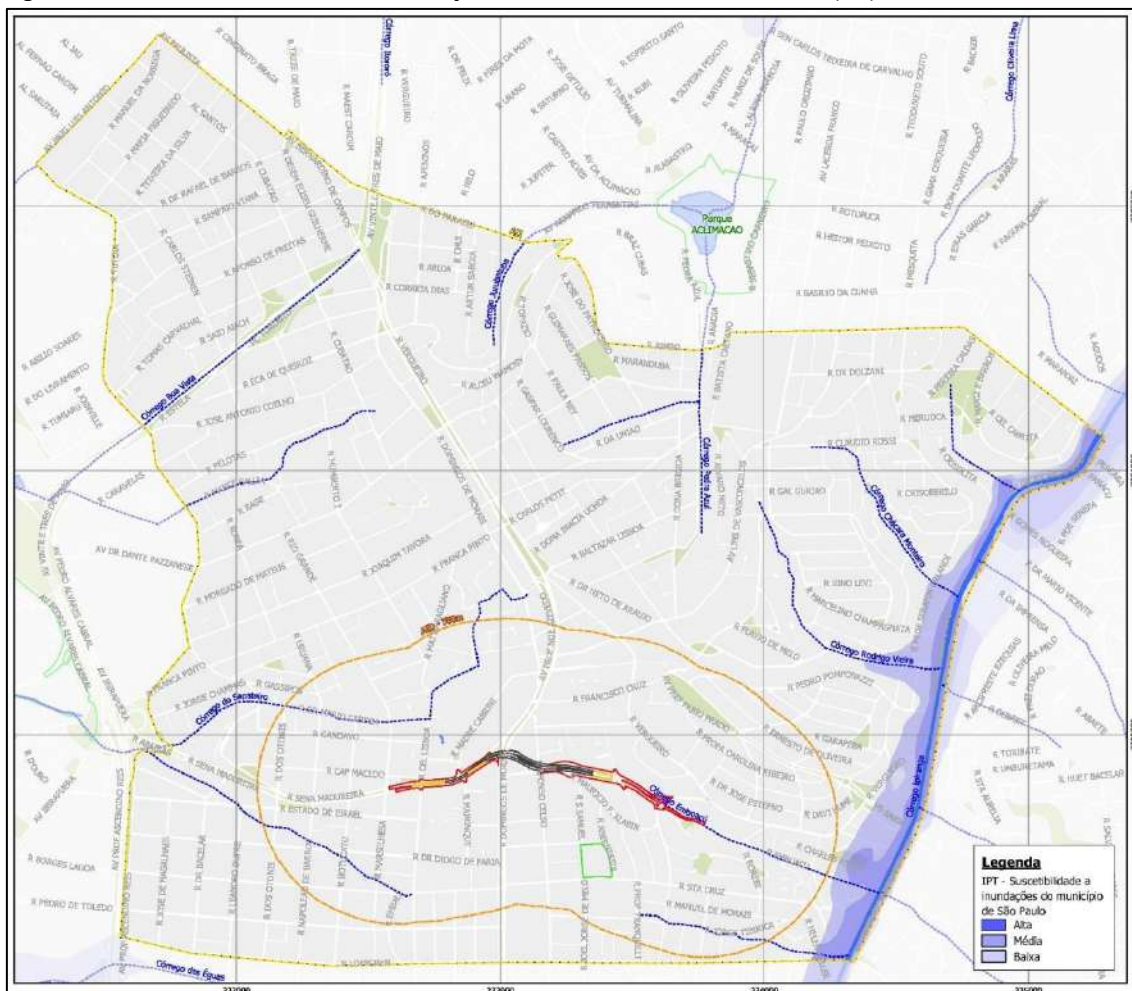
Fonte: Canal Tech. Disponível em: <https://canaltech.com.br/meio-ambiente/voce-sabe-qual-e-a-diferenca-entre-enchente-inundacao-e-alagamento-235332/>. Consultado em 07 de agosto de 2023.

Conforme apresentado na Figura 42 – IPT – Suscetibilidade a Inundações, é possível identificar áreas na Área de Influência Indireta (AII) do 'Complexo Viário Sena Madureira' com diferentes graus de vulnerabilidade a inundações, particularmente na porção leste, adjacente ao Córrego Ipiranga.

Na porção leste da AII, existem zonas marcadas por uma suscetibilidade média e alta a inundações. Estas áreas, localizadas próximas ao Córrego Ipiranga, são mais propensas a enfrentar desafios relacionados a eventos de enchentes, especialmente durante períodos de chuvas intensas. Essa condição pode ser atribuída a diversos fatores, incluindo a urbanização, a impermeabilização do solo, e as características hidrológicas e topográficas da região.

A suscetibilidade média a inundações indica áreas onde o risco de enchentes é considerável, mas não necessariamente frequente ou de grande magnitude. Por outro lado, as áreas com suscetibilidade alta são aquelas onde as inundações podem ocorrer com mais frequência e/ou intensidade, exigindo medidas de gestão e mitigação mais robustas.

Figura 42 – IPT – Suscetibilidade a Inundações na Área de Influência Indireta (AII)



16.2. Meio Biótico - AII

16.2.1. Vegetação

Em termos de cobertura florestal, originalmente, a região se encontrava nos domínios do Bioma da Mata Atlântica, mais precisamente na Floresta Ombrófila Densa, com "ilhas" de vegetação savânica ou cerrado, de acordo com o Mapa de Vegetação do Brasil do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 1993.

Os principais remanescentes de vegetação natural na cidade de São Paulo estão localizados na zona norte, na região da Cantareira (Parque da Cantareira) e na zona sul, na região de Parelheiros (APA do Bororé-Colônia e APA Capivari-Monos). Porém, para

todo o município observa-se que a vegetação remanescente reflete tendência regional e observada em quase todo o Estado de São Paulo, apresentando-se intensamente fragmentada, isolada e fortemente impactada pela exploração antrópica de seus recursos.

Os remanescentes florestais existentes no município de São Paulo e no seu entorno podem ser caracterizados, na sua maioria, por vegetação em estado secundário de sucessão ecológica, resultante de regeneração natural ocorrida em áreas previamente impactadas, cuja estrutura e composição florística estão relacionadas tanto às variações edafoclimáticas como às intervenções antrópicas, incluindo o histórico de ocupação com supressão de vegetação, retirada seletiva de madeiras e invasão de espécies vegetais exóticas, substituição da vegetação original por plantios agrícolas e florestais, queimadas, pastoreio e urbanização, além dos efeitos deletérios intrínsecos da fragmentação florestal.

Os quadros, apresentados abaixo, mostram estudos realizados pelo Instituto Florestal para esta região, indicando a situação atual da vegetação em diferentes fitofisionomias e o número de fragmentos.

O município de São Paulo está localizado na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, que ocupa uma área de 565.000 hectares, de acordo com seus limites físicos, apresentando 134.260 hectares de vegetação natural remanescente, o que corresponde a 23,8% de sua superfície.

Quadro 11 - Categorias da vegetação natural da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

Categorias de Vegetação	Área (ha)
Floresta Ombrófila Densa Montana	38.292
Floresta Ombrófila Densa Submontana	43
Formação Arbórea/Arbustiva-Herbácea em Região de Várzea	1458
Savana	1098
Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa Montana	93.349
Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa Submontana	20
	134.260

Fonte: Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente / Instituto Florestal, 2015.

As categorias de maior ocorrência são a Floresta Ombrófila Densa Montana (38.292 ha) e sua correspondente formação com Vegetação Secundária (93.349 ha).

A vegetação remanescente (134.260 ha) está dividida em 4.491 fragmentos, sendo que, desse total, 2.919 (65%) apresentam superfície de até 10 ha, e 677 de até 20 ha. Observa-se, portanto, que 3.596 fragmentos (80,1%) apresentam superfície entre 0 e 20 ha.

Quadro 12 - Vegetação Natural existente no município de São Paulo. Nº de fragmentos / classe de superfície em hectares

Município	Área (Ha)	Veg.Nat (Ha)	%	UC (Ha)	%
	150.900	32.128	21,3	7733	5,1

Fonte: Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente / Instituto Florestal, 2015.

16.2.1.1. Floresta Ombrófila Densa

Segundo Mantovani (1993) (apud Aragaki, 1997 - florística e estrutura de trecho remanescente de floresta no planalto paulistano), nos domínios da Floresta Ombrófila Densa, ocorrem florestas de transição entre as pluviais ou ombrófila densa, na serraria costeira, e as estacionais semidecíduas do interior do estado, dependendo das variações na precipitação, regime pluviométrico e substrato.

De acordo com o Decreto nº 750, de 10-02-1993, esta região insere-se no domínio da Mata Atlântica, que considera as delimitações estabelecidas no mapa de vegetação do Brasil, IBGE 1988 (reeditado em 1993).

Esse complexo vegetacional pode apresentar inúmeras diferenciações quanto à fisionomia, estrutura e composição florística em função de fatores como latitude, altitude, condições climáticas e características fisiográficas locais (Eiten, 1970; Mantovani, 1990).

Consistindo a região de ocorrência destas matas em áreas de interesse para atividade agrícola, a colonização desta se deu muito cedo e já no século passado e mesmo antes, grandes extensões de florestas já haviam sido devastadas.

No início do século intensificou-se a ocupação e, conseqüentemente, a degradação das florestas através da retirada seletiva de madeira de lei e de lenha para carvão (principalmente nas décadas de 40 e 50).

Dessa forma, a Mata Atlântica acabou sendo a mais ameaçado dos biomas florestais brasileiros, com área remanescente que corresponde a menos de 9% da área originária. No Estado de São Paulo, a Mata Atlântica cobria uma área de 19.135.066 hectares. Em 2000, reduziu-se 1.858.959 hectares (7,82%) e em 2005 correspondia a 1.791.559 hectares (7,50%). A taxa média de desmatamento anual entre 1990-1995 foi de 13.480 ha ou 3,62% (<http://www.sosmata.atlantica>).

As florestas, quando ocorrem, são densas, com predomínio de árvores, abundância de trepadeiras, bromélias e orquídeas epífitas, que revestem os troncos e entrelaçam os ramos, tornando escassa a luz que atinge o solo. As plantas de sombra, como marantas, helicônias, samambaias, musgos e outras, do estrato inferior, sobrevivem porque conseguem aproveitar de modo eficiente a pequena quantidade de raios solares disponíveis.

Para o Estado de São Paulo, o grau de conhecimento do reino vegetal pertencente à Mata Atlântica se encontra na seguinte situação: o grupo mais conhecido é o das fanerógamas, pois já foram inventariadas 94,4% (8.500) das espécies estimadas (9.000), seguido pelas briófitas que têm identificadas 1.166 (93,3%) das 1.250 espécies estimadas para o Estado.

As famílias predominantes são: *Myrtaceae*, *Caesalpinaceae*, *Fabaceae*, *Mimosaceae*, *Rutaceae*, *Meliaceae*, *Apocynaceae* e *Arecaceae*, estas últimas emprestando uma fisionomia típica à mata, tanto devido à sua estrutura geométrica de crescimento como ao seu porte.

A vegetação ocorre em diferentes estágios de sucessão, conforme estabelecido na Resolução SMA/IBAMA 001/94, sendo eles:

Estágio pioneiro - Apresenta fisionomia campestre, conhecido como capoeirinha, apresentando predomínio de estrato herbáceo, podendo haver estratos arbustivos abertos ou fechados geralmente até 2 m. A serapilheira, se presente, é descontínua ou insipiente. A diversidade de espécies é baixa com poucas espécies dominantes. São tipicamente heliófitas, incluindo forrageiras, espécies exóticas e invasoras. Foram identificados assa-peixe (*Vernonia sp.*), cambará (*Gochnatia polymorpha*), leiteiro (*Peschieria fuchsiaefolia*), maria-mole (*Guapirira sp.*), mamona (*Ricinus communis*), arranha-gato (*Acacia sp.*), samambaias (*Gleichenia sp.*), lobeira, joá e fumo-bravo (*Solanum sp.*), alecrim (*Baccharis sp.*).

Estágio inicial - Apresenta fisionomia savânica a florestal baixa, com estrato herbáceo. No sub-bosque podem ocorrer plântulas ou mudas de espécies dos estágios mais avançados. A diversidade é baixa. Identificou-se: sebastiana (*Sebastiania commersoniana*), mamona (*Ricinus communis*), o falso ipê (*Stenolobium stans*), assa-peixe (*Vernonia sp.*), crindiúva (*Trema micrantha*), aroeira-branca (*Lithraea molleoides*), goiabeira (*Psidium guajava*), sangra d'água (*Croton urucurana*), lixinha (*Aloysia virgata*), amendoim-bravo (*Pterogyne nitens*), embaúba (*Cecropia sp.*), pimenta-de-macaco (*Xylopia aromatica*), mutambo (*Guazuma ulmifolia*), manacá ou jacatirão (*Tibouchina sp.* e *Miconia sp.*), capororoca (*Rapanea sp.*), tapiá (*Alchornea triplinervea*), pimenteira (*Schinus terebinthifolius*).

Estágio médio - Apresenta fisionomia florestal com presença de estratos de diferentes alturas, sendo o estrato superior uniforme com árvores emergentes. Aparecem epífitas, trepadeiras e serrapilheira com variações de espessura. A diversidade é significativa com espécies de rápido crescimento. As espécies encontradas foram: copaíba (*Copaifera langsdorfii*), monjoleiro (*Acacia polyphylla*), mamica-de-porca (*Zanthoxylum riedelianum*), canelas (*Ocotea sp.*, *Nectandra sp.*), ipês (*Tabebuia sp.*), guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), cedro (*Cedrela fissilis*), angico (*Anadenanthera sp.*), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*).

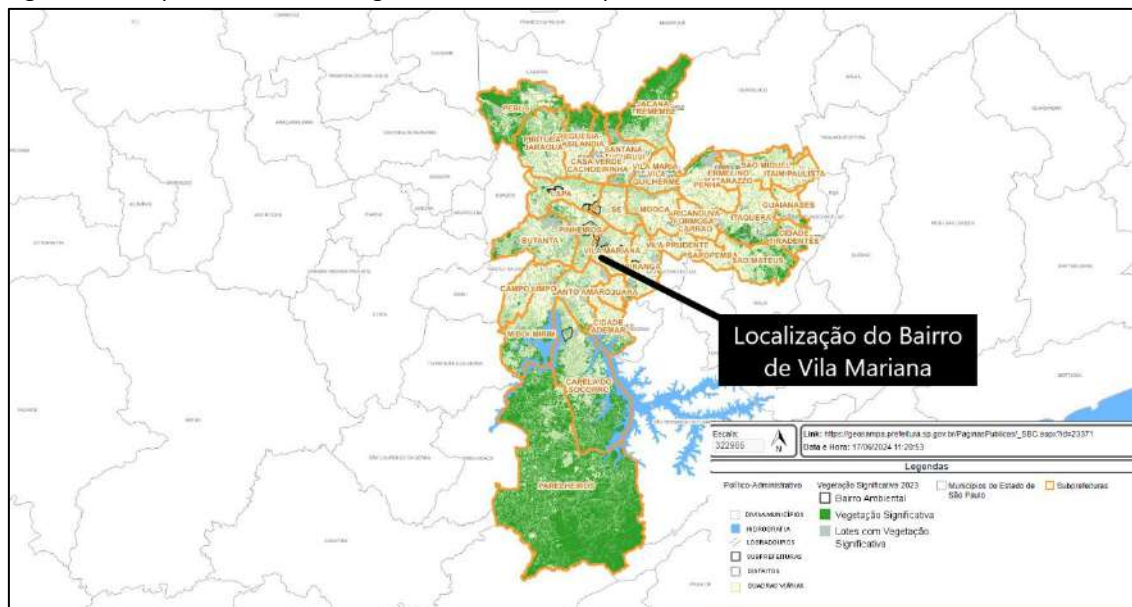
Estágio avançado - Apresenta fisionomia florestal fechada com diversos estratos: arbustos, herbáceas, trepadeiras e epífitas. A diversidade florística é alta e a serrapilheira apresenta uma camada espessa com diferentes estágios de decomposição. Foi possível identificar apenas algumas espécies deste estágio de sucessão, pois o efeito de borda e ação antrópica fazem com que as espécies mais nobres se localizem no interior da mata. Identificou-se: paineira (*Chorisia speciosa*), guarantã (*Esenbeckia leiocarpa*), figueira (*Ficus sp.*), suína (*Erythrina speciosa*), jequitibá (*Cariniana estrellensis*). Podem ser encontradas: jatobá (*Hymenaea courbaril*), pau d'alho (*Gallesia integrifolia*), peroba (*Aspidosperma polyneurum*), maçaranduba (*Persea pyrifolia*).

Inicialmente, esta vegetação deu lugar às atividades rurais até o final do século XIX, sendo posteriormente substituída por atividades industriais, estabelecimentos comerciais, e bairros residenciais. O bairro de Vila Mariana, localizado próximo ao centro da capital, foi uma das primeiras regiões a sofrer com o processo de urbanização, perdendo há tempos suas características naturais quanto à cobertura vegetal.

Hoje, a vegetação natural no município de São Paulo está descaracterizada em quase todo o território, substituída por áreas urbanas. As únicas áreas ainda relativamente ocupadas por vegetação significativa são exceções em relação ao extremo norte da capital, onde se encontra o Parque Estadual da Cantareira, e ao extremo sul

Abaixo, é apresentado o Mapa de Vegetação Significativa do Município de São Paulo, de acordo com o Geosampa, com destaque para a localização do bairro de Vila Mariana.

Figura 43 - Mapa de Cobertura Vegetal. Fonte: Geosampa 2024



A “seta preta” acima identifica a localização do bairro de Vila Mariana no Município São Paulo. Nota-se que o local do empreendimento está inserido em mancha amarela-esverdeada, que equivale a áreas urbanizadas e com poucos espaços verdes disponíveis.

Em seguida, apresenta-se o mapeamento realizado pelo Instituto Florestal de São Paulo para a Região Metropolitana

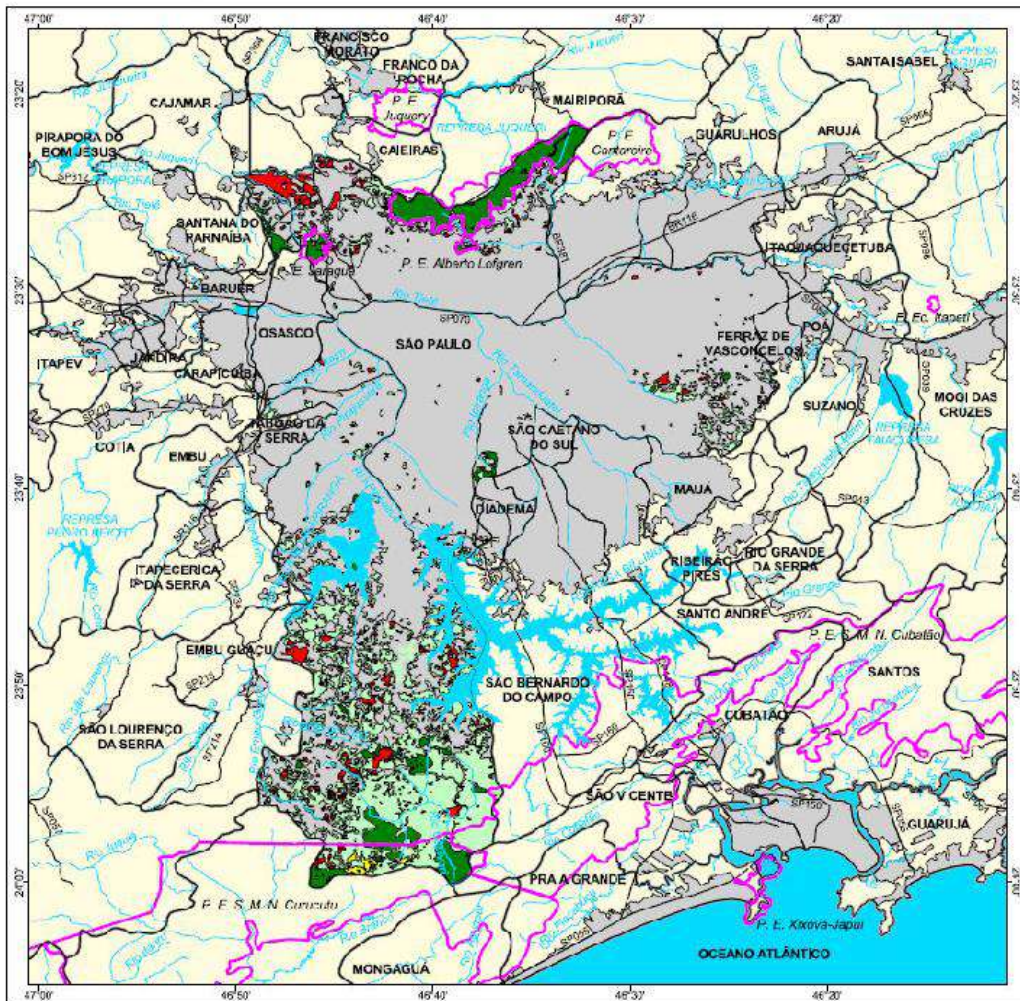
Figura 44 - Mapa florestal RMSP





MAPA FLORESTAL DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO

SÃO PAULO



- cobertura vegetal**
- mata
 - capoeira
 - cerrado
 - cerrado
 - campo cerrado
 - campo
 - vegetação de várzea
 - manguezal
 - restinga
 - vegetação não identificada
 - reflorestamento

- curso d'água
- represa
- limite municipal
- vias de circulação
- área urbana
- Unidade de Conservação

Cobertura Vegetal	Área (ha)	% *
mata	7.556,99	0,23
capoeira	23.027,02	15,66
vegetação de várzea	82,93	0,00
TOTAL	32.126,94	3,12%
reflorestamento	2.431,32	1,85

* (em relação a área do município)
 área do município: 100.000 ha

Localização no Estado de São Paulo
 Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos



1:250.000



SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
 GOVERNADOR DE GIULIO

16.2.2. Parques e Praças

Nas imediações da área em estudo, o bairro de Vila Mariana, existem três parques municipais: (i) o Parque do Ibirapuera, localizado a oeste, (ii) o Parque da Aclimação, localizado ao norte, e (iii) o Parque da Independência, localizado a leste. Embora esses parques estejam localizados fora das áreas de influência, eles são de interesse para o presente Estudo, visto que se tratam das áreas verdes de maior importância mais próximas ao empreendimento. Os referidos parques eventualmente interferem no trânsito devido aos seus visitantes e frequentadores, como é o caso do Parque do Ibirapuera, um dos maiores centros de feiras e exposições da cidade de São Paulo.

16.2.2.1. Parque do Ibirapuera

Um dos parques mais procurados pela população paulistana, com uma área total de 1.584.000 m², uma das mais importantes áreas verdes e locais de lazer da cidade. Inaugurado em agosto de 1954, em comemoração aos 400 anos de São Paulo, o Parque oferece diferentes equipamentos aos usuários: áreas de estar, pista de cooper, ciclofaixa, Museu de Arte Moderna, Bienal, Museu Afro-Brasil, Planetário, etc.

16.2.2.1.1. Um pouco de história

No final da década de 20, o Prefeito Pires do Rio decidiu criar um parque semelhante aos existentes na Europa, como o Bois de Bologne, em Paris, o Central Park, em New York, ou o Hyde Park, em Londres. Mas como o terreno era alagadiço, um funcionário da prefeitura, Manuel Lopes de Oliveira, conhecido como "Manequinho Lopes", iniciou em 1927 o plantio de centenas de eucaliptos australianos, com a finalidade de drenar o solo e eliminar o excesso de umidade. Também plantou um grande número de espécies ornamentais e exóticas, destinadas a arborizar as ruas e praças da cidade, e cujas mudas também eram distribuídas à população.

Dessa paixão de um modesto e esforçado funcionário da Prefeitura pelas plantas, o que era um charco virou paisagem. Nascia, assim, o embrião do Parque do Ibirapuera, com um raro acervo de árvores e plantas que hoje encantam seus visitantes e frequentadores.

Em 1951, faltando três anos para a comemoração do IV Centenário da cidade de São Paulo, uma comissão mista, composta por representantes da Prefeitura, do Estado e da iniciativa privada, é instituída pelo Governador Lucas Nogueira Garcez e pelo Prefeito Armando de Arruda Pereira para que o Parque do Ibirapuera se tornasse o marco desta data. Sob o comando de Francisco Matarazzo Sobrinho, o "Cicillo", esta comissão elaborou um programa de prioridades para o Parque.

A ideia central que norteava esta obra seria de unir a modernidade urbana através de uma arquitetura arrojada com um projeto paisagístico não menos avançado. Para tanto, o arquiteto Oscar Niemeyer se responsabilizou pelo projeto arquitetônico. Já o projeto paisagístico ficou sob a responsabilidade de Roberto Burle Marx.

Apesar de todos os esforços visando inaugurar o parque em 25 de janeiro de 1954, data do IV Centenário de São Paulo, isto somente viria acontecer em **21 de agosto de 1954**. Na ocasião, 13 Estados e 19 países estiveram presentes na festividade montando 640 estandes. Um dos participantes, o Japão, chegou a construir uma réplica do Palácio Katura, com material importado e que é uma das atrações hoje do Parque, hoje chamado de *Pavilhão japonês*.
<http://www.revistaturismo.com.br/passeios/ibirapuera.html>, 14 de dezembro de 2017.

Figura 45 - Parque do Ibirapuera



16.2.2.1.2. Flora

A concepção paisagística de Roberto Burle Marx e Augusto Teixeira Mendes, resultou numa flora diversificada composta pelos eucaliptais, plantados na década de 20 para drenar o terreno alagadiço de várzea, e por jardins e bosques com árvores ornamentais, nativas e exóticas, formando paisagens abertas e fechadas. Assim, lá encontraremos alamedas de figueira-benjamim, chichá, carvalho brasileiro e ipê-rosa; bosques de jaqueira e guapuruvus; e conjuntos de sete capotes e araribá. Há ainda o jardim dos cegos e espécimes de pau-ferro, banyan-da-índia, paineira, tamareira-das-canárias e muitas outras.

16.2.2.1.3. Fauna

Foram catalogadas 112 espécies de aves no parque do Ibirapuera, beneficiadas pela diversidade da flora, que lhes proporciona condições favoráveis para abrigo, alimentação e reprodução. Entre elas estão o biguá, a coruja orelhuda, o tuim, o beija-flor de garganta roxa, a risadinha e outras. O lago abriga, principalmente durante o inverno, aves migratórias como irerês, biguás, garças-brancas-grandes, socós-dorminhocos e martins-pescadores, bem como grande número de carpas e tilápias. Completam o ambiente próximo ao lago animais domésticos com funções ornamentais e contemplativas tais como gansos, patos, marrecos, galinhas d'angola e pavões. Podem ser encontrados ainda o gambá de orelha preta e répteis como a cobra-dormideira, a cobra-d'água e a cobra de duas cabeças.

16.2.2.2. Parque da Aclimação

Antes de sua inauguração, em 1939, era conhecido como “Jardim da Aclimação” e, além de granja leiteira, era também parque de diversões e zoológico. Foi criado graças à iniciativa privada de Carlos José Botelho, que era médico e foi Secretário da Agricultura, Viação e Obras Públicas do Estado de São Paulo. Em sua área de 112 mil metros quadrados se destacam os eucaliptos, que ocupam grande parte do parque e são tombados pelo Patrimônio Histórico. Além disso, pode-se encontrar árvores exóticas, como chorão e falsa-seringueira e espécies nativas, como araribá, copaíba e

jequitibá-rosa. Encontram-se, ainda, diversos tipos de aves, principalmente as aquáticas, como o socó-dorminhoco, biguá e o martim-pescador, que se misturam às migratórias como o marreco ananaí e o irerê, além de gansos, patos e o cisne negro. Também possui um lago com peixes, como tilápias, carpa coloridas e carpa-de-espelho.

No local ainda temos viveiros de animais e mudas, uma concha acústica onde regularmente são apresentados shows gratuitos, churrasqueiras, quiosques, áreas de descanso e bebedouros, além de campos de bocha, malha e futebol, aparelhos de ginástica, playground, pista de cooper, barras para exercícios e trilha. Não é permitido o uso de bicicleta, skate e patins, e animais domésticos só podem entrar usando coleira.

Figura 46 - Parque da Aclimação



16.2.2.3. Parque da Independência

O Parque da Independência, inaugurado em 25 de janeiro de 1988, é um marco histórico nacional: na Colina do Ipiranga, junto ao Riacho do Ipiranga, D. Pedro I declarou o país independente de Portugal, finalizando o período do Brasil-Colônia. Em sua área estão localizados o Monumento à Independência, o Museu Paulista, conhecido como

Museu do Ipiranga, os jardins de linhas clássicas, o bosque e a Casa do Grito. Além de marco histórico, o conjunto do Museu e seus jardins constituem também um referencial orientador da forma de urbanização do bairro do Ipiranga, como demonstram o traçado do sistema viário e a influência de seus jardins no padrão de ocupação das quadras do entorno.

O parque é tombado pelo CONDEPHAAT pela Resolução de 02/04/75, Processo SET nº 8.486/79, e pelo CONPRESP – Resolução nº 05/91 tombamento "ex-officio", e seu uso é regulamentado pelo Decreto nº 25.871 de 6/05/88. Em 03/10/86, o governo do Estado passou a administração das áreas que compõem o parque (exceto o Museu Paulista) à Prefeitura de São Paulo.

Figura 47 - Parque da Independência



O Parque da Independência, tombado pelo CONDEPHAAT, CONPRESP E IPHAN, possui uma área total de 184.830 m², composta por: 51.960 m² de pisos impermeáveis, 124.500 m² de vegetação, sendo 32.200 m² de bosque, 67.900 m² de gramado e 24.400 m² de áreas gramadas, 4.500 m² de fontes e córregos, e 3.870 m² de edificações.

16.2.2.3.1. Flora

Os "jardins franceses", localizados logo à frente do Museu, são caracterizados por topiarias de buxos e azaléias, que delimitam canteiros de rosas, além de palmeiras e ciprestes. Atrás do Museu encontra-se um denso bosque onde funcionou o antigo Horto do Ipiranga, parte integrante das pesquisas em botânica do Museu, que posteriormente originaram o Instituto de Botânica, na Água Funda. Nesse bosque encontram-se espécies nativas como guapuruvu, pau-ferro, sapucaia, cedro, figueira e araribá, entre outras, e árvores frutíferas.

16.2.2.3.2. Fauna

A presença de árvores frutíferas no parque propicia alimentação e abrigo para a avifauna local, entre elas destacam-se periquito-verde, bem-te-vi, sabiá, sanhaço, tico-tico, pardal, coruja-orelhuda, cambacica, rolinha, anú-branco e corruíra. Há ainda a presença de gambás e sagüis-de-tufo-branco (introduzido).

16.2.2.3.3. Infraestrutura

O Parque da Independência oferece diversos atrativos para os visitantes desfrutarem. Entre eles, destacam-se três entradas, uma Praça Cívica para apresentações com capacidade para 1000 pessoas, 36 lixeiras, 25 bancos, sanitários e três bebedouros. O parque também conta com 20 aparelhos de ginástica e dois comedouros para pássaros, além do Posto da Guarda Civil Metropolitana, Museu Paulista e Casa do Grito.

Além disso, possui uma pista de cooper com 1000 metros de extensão, duas áreas de estar para relaxamento e contemplação da natureza, com vista para um trecho do Córrego do Ipiranga, e um espelho d'água com fonte em frente ao Museu do Ipiranga.

16.2.2.4. Praças

O Distrito de Vila Mariana é composto pelos bairros de Moema, Saúde, além do próprio bairro de Vila Mariana. De acordo com levantamento da Subprefeitura, segue abaixo, relação das praças existentes nesses três bairros.

Figura 48 - Localização de Praças na All do empreendimento.

VILA MARIANA		
Vincas Kudrka	Praça	Rua Dr. Dolzani x Rua Rodrigues Batista
Oswaldo Cruz	Praça	Av. Paulista x Rua Bernardino de Campos x Rua Traze de Maio
Miguel Sansilogo, Ver.	Praça	Av. 23 de Maio x Rua Faxina
Adélia Bastos Birkoiz	Praça	Rua Sena Madureira x Rua Capitão Macedo
Arquimedes da Silva	Praça	Rua Dr. Fabricio Vampró x Rua Coronel Artur Godoi
Biblia, da	Praça	Rua Madre Cabrini x Rua Nuporanga
Carvalho Franco, Dr.	Praça	Rua Prof. Murinho x Rua São Paulino
Corêa	Praça	Rua Prof. Murinho x Rua Gassispós
Costa Gama, Eng ^o	Praça	Rua Dr. Haquer x Rua Said Aiaçh x Rua Achilles Mesotti
Damásio Paulo	Praça	Rua Dr. Fabricio Vampró x Rua Benito Juarez
Elias Salim Aboid	Praça	Rua Cubatão x Rua Tomás Carvalho x Av. 23 de Maio
Estado da Palestina	Praça	Rua Domingos de Moraes x Rua Vergueiro x Rua Eça de Queirós
Estela Zanchetta Molina	Praça	Viaduto Paraíso x Av. 23 de Maio x Rua Vergueiro
Gamal Abdel Nasser, Pres.	Praça	Av. 23 de Maio x Rua Said Aiaçh
Kenichi Nakagawa	Praça	Rua Sena Madureira x Largo Senador Raul Cardoso
MarYoung	Praça	R. Oscar Porto x R. Said Aiaçh
Maximus IV Sayogh	Praça	Av. 23 de Maio x Rua Correia Dias
Mokiti Okada	Praça	Rua Capitão Macedo x Largo Senador Raul Cardoso
Oswaldo Gogliano Vadio	Praça	Rua Bernardino de Campos x Rua Ramon Penhamúbia
Povo Húngaro do	Praça	Av. Eng ^o Luis Gomes Cardim Sangrard x Rua da União
Raul Cardoso, Sen	Largo	Rua Sena Madureira x Rua Dr. Máio Cardim
Holândia	Praça	Rua Dr. Máio Cardim x Rua Gassispós
Rodrigues de Abreu	Praça	Av. 23 de Maio x Rua Bernardino de Campos
Rosa Alves da Silva	Praça	Rua Machado de Assis x Rua Guimarães Passos
Santissimo Sacramento	Praça	Rua Tutúia
Toronto	Praça	Av. 23 de Maio x R. Estala x R. Campo Valero
Victor Geraldo Simonson	Praça	Rua Batista Capelos x Rua José do Patrocínio

A Rede Hídrica Ambiental na Subprefeitura de Vila Mariana é composta pelas três sub-bacias formadoras dos Córregos Traição, Ipiranga, Sapateiro e demais contribuintes. Além disso, inclui os Caminhos Verdes, formados pelas seguintes vias: Avenidas República do Líbano, Indianópolis, Ibirapuera, José Maria Whitaker, Bandeirantes, Ricardo Jafet, Vinte e Três de Maio, Rubem Berta, Hélio Pellegrino e rua Sena Madureira, que visam à requalificação paisagística de logradouros através de maior arborização e permeabilidade de calçadas. O Parque do Ibirapuera também é um elemento essencial dessa rede. Essas estruturas são parte integrante dos Planos Regionais Estratégicos (PRE) da Vila Mariana, destacando-se como componentes fundamentais do planejamento urbano e ambiental da região.

16.2.3. Fauna

Independente da sua cobertura vegetal, qualquer área abriga uma fauna. A intensidade dos impactos do empreendimento sobre a fauna depende das características do ambiente e da fauna respectiva, bem como das características do próprio empreendimento.

O presente Estudo Ambiental concentrou seus esforços em grupos indicadores. A ideia por trás desse conceito é que a análise da situação atual e prevista para um determinado grupo, com biologia e ecologia bem conhecidas, serve para estimar a situação de outros grupos animais. Nem todas as extrapolações feitas com base em um grupo serão totalmente precisas para outros; contudo, o uso de grupos indicadores gera informações necessárias para o licenciamento ambiental.

No que diz respeito à fauna terrestre, dois grupos frequentemente utilizados como indicadores são os mamíferos e as aves. Em ambientes estritamente urbanos, o estudo de mamíferos silvestres é tecnicamente desafiador e oferece poucas contribuições, uma vez que a diversidade de mamíferos nativos se limita a espécies de morcegos bastante generalistas.

As aves desempenham eficientemente o papel de grupo indicador. O grande número de espécies, associado à diversidade de exigências ecológicas e à rapidez com que podem reagir a alterações ambientais, contribui para que sejam boas indicadoras das condições ambientais. Além disso, elas constituem o grupo mais bem conhecido em termos de biologia, ecologia, comportamento, distribuição geográfica e conservação, havendo vasta bibliografia disponível sobre esses e outros temas.

Mesmo quando em um volume reduzido de dados obtidos em campo, o levantamento da avifauna proporciona uma discussão rica, bem fundamentada e útil para a caracterização de uma área e para a previsão de impactos. Por isso, em geral, os estudos de campo em áreas urbanas são concentrados no estudo de aves, utilizadas como instrumento para caracterizar a situação atual da área de implantação do empreendimento e para determinar o impacto que a obra pode ter sobre a fauna local.

Para a fauna silvestre, a importância das áreas verdes urbanas consiste no fornecimento de alimento e abrigo, principalmente avifauna, em razão da disponibilidade de espécies frutíferas e presença de vegetação, cujo objetivo principal é o de proporcionar maior conforto às pessoas, através de sombreamento, diminuição da poluição, aumento da umidade relativa, amenização da temperatura, melhoria da qualidade do ar, reduzindo material particulado e poluição sonora no ambiente, melhoria da permeabilidade do solo e beleza paisagística.

A fauna presente em áreas urbanas é geralmente empobrecida e composta por animais comuns, oportunistas e tolerantes à intensa interferência humana. O estudo faunístico e a proposição de medidas mitigadoras e compensatórias são necessários para evitar que a implantação do empreendimento contribua para o agravamento desse cenário. A extinção local de determinadas espécies resulta da degradação da qualidade ambiental, afetando não apenas a fauna, mas também a população humana residente na área de interferência. Portanto, as medidas de conservação da fauna urbana normalmente implicam em um manejo ambiental que melhora as condições locais, beneficiando não só os animais, mas também as pessoas.

Apesar das ações antrópicas negativas nos ambientes naturais, as cidades se converteram em redutos ecológicos importantes para inúmeras espécies de animais, independente da origem destas, chegando a ser consideradas como ecossistemas completos, nos quais a biodiversidade se relaciona entre si e com o meio, com a mesma intensidade que ocorre em ambientes considerados inalterados pelo homem (NUNES, 2011).

A “fauna urbana” é composta por muitas espécies de animais que se adaptaram às situações antrópicas das cidades, ausência de grandes predadores, abundância de abrigos e diferentes nichos ecológicos e outros fatores que contribuem para a permanência desses animais nas cidades, sendo que praças, parques e áreas verdes dos condomínios residenciais, inseridos na malha urbana das cidades, podem abrigar considerável diversidade da fauna (VOSS, 1976; ANJOS; LAROCA, 1989; ARGEL DE OLIVEIRA, 1990, 1995; MATARAZZO-NEUBERGER, 1992, 1995; SOUZA, 1995; KRÜGEL; ANJOS, 2000; SILVA, 2006; FRANZ et al., 2010), porém, poucas espécies de animais silvestres são adaptadas para viver em áreas urbanizadas (JOKIMÄKI et al., 1996), pois a intervenção nos ambientes naturais e a pressão antrópica sobre estes altera significativamente os habitats de diversas espécies de animais, causando o desaparecimento das especialistas em favor das generalistas.

A All do empreendimento está inserida em área urbanizada, com ambientes antropizados, com cobertura vegetal restrita a fragmentos de vegetação em sucessão secundária, parques e praças municipais, árvores isoladas em terrenos e jardins, arborização viária e de passeios públicos.

A All não apresenta áreas contínuas com vegetação arbórea nativa e, desta forma, foram considerados, para a análise da fauna da região, parques com vegetação mais significativa em área, estrutura e diversidade de espécies, localizados até 2 km do limite da ADA: a descrição da fauna terrestre de ocorrência na Área de Influência Indireta (All), é baseada em dados secundários, realizada através de bibliografias e

publicações específicas e disponíveis na internet. Lista de prováveis ocorrências da herpetofauna, avifauna e mastofauna se encontram, respectivamente, no Quadro 13, Quadro 14 e Quadro 15, apresentados adiante.

A All do projeto compreende situações urbanas com características diversificadas como ambientes para a fauna. Além de bairros com intensa movimentação de veículos e pessoas e densa ocupação do solo, há bairros residenciais mais arborizados e com menor superfície impermeabilizada, e ainda uma grande área verde, o Parque do Ibirapuera.

De modo geral, a Região Metropolitana de São Paulo surgiu e se desenvolveu onde antes existiam densas florestas pertencentes ao que Ab'Saber (1977) denominou de Domínio Morfoclimático Tropical Atlântico, que é caracterizado por uma vegetação florestal úmida e de grande porte. Pela classificação zoogeográfica de Mello Leitão (1937), está situada na Província Tupi, que compreende as florestas costeiras do sul, sudeste e nordeste do Brasil. Do ponto de vista da biogeografia de aves, está compreendida no Centro de Endemismo da Serra do Mar, proposto por Müller (1973) e reiterado por Cracraft (1985). Originalmente, a região abrigava uma fauna riquíssima em espécies, com uma alta ocorrência de espécies endêmicas (isto é, que não existem em outros lugares).

De forma geral, a Mata Atlântica é um dos três ecossistemas com maior taxa de endemismo das Américas. A análise feita por Stotz et al. (1996) revela que, juntamente com as florestas dos Andes setentrionais, constitui a maior prioridade em termos de conservação no continente americano. No caso específico da metrópole, porém, o processo intenso de urbanização alterou radicalmente as características ecológicas do ambiente, de forma que a paisagem, a fisionomia da vegetação e a composição florística passaram a ser basicamente um resultado da ação humana. Assim, a paisagem atual da metrópole de São Paulo pouco tem a ver com a que existia originalmente e, portanto, as condições que oferece para a fauna são diferentes das que existiam quando as florestas ainda predominavam na região (Argel-de-Oliveira, 1996). Ainda que uma parte da fauna original consiga persistir na cidade, a grande maioria das espécies desapareceu junto com as florestas, ao mesmo tempo em que houve colonização por animais sinantrópicos (isto é, que vivem junto ao ser humano). No caso das aves, algumas espécies são exóticas e originárias do Velho Mundo, mas a grande maioria é de espécies nativas, com hábitos generalistas e oportunistas. Isso pode ser observado na análise de listagens de fauna referentes a cidades da Região Metropolitana de São Paulo (Argel-de-Oliveira, 1987, Matarazzo-Neuberger, 1992, 1995; São Paulo 1999).

É importante ter em mente que o que é denominado como “ambiente urbano” não é uma paisagem homogênea. Como em qualquer cidade, dentro da mancha urbana de São Paulo existem áreas mais vegetadas: parques onde subsiste uma paisagem mais natural, bairros densamente arborizados, terrenos desocupados, praças, etc. Essas áreas mais ricas em vegetação formam “ilhas” e “corredores” onde os recursos a serem aproveitados pela fauna são mais diversificados. A composição da fauna que sobrevive ou consegue colonizar cada uma dessas áreas é resultado da ação de múltiplos fatores, como tipo de vegetação existente, histórico da ocupação e uso da área, sua localização e dimensões, características do entorno e intensidade da atividade humana. É claro que a fauna dessas áreas também sofre os efeitos da urbanização e carece da maioria das espécies mais exigentes e de hábitos mais restritos, mas de qualquer forma ela é inegavelmente mais rica que a de áreas com maior ocupação humana e mais densamente construídas.

Como resultado da disponibilidade de recursos inexistentes no entorno, a presença de locais com vegetação mais rica torna possível a sobrevivência de um grande número de espécies, que de outra forma, não ocorreriam na região urbana. Para se ter uma ideia do que isso significa na cidade de São Paulo, podem ser citados os dados de Argel-de-Oliveira (1987): das 105 espécies registradas em 1986 por 17 observadores de aves, 81 (ou 77%) foram detectadas apenas em áreas verdes.

Segue abaixo uma caracterização de três áreas próximas ao empreendimento pretendido, com base em dados existentes e sistematizados. Embora não façam necessariamente parte as áreas de influência definidas, dada a importância ambiental para a fauna dessas áreas, elas foram contempladas no presente Estudo.

Parque do Ibirapuera: atualmente uma das áreas verdes mais importantes da cidade de São Paulo. Como já relatado, sua implantação teve início nas primeiras décadas do século XX, e a inauguração oficial se deu em 1954, com o objetivo de ser um centro de lazer. Com 1,5 milhão de m², o parque tem quatro lagos interligados e diversos tipos de vegetação, como bosques plantados de espécies exóticas e nativas, áreas gramadas e jardins, além de equipamentos públicos de lazer e cultura que atraem multidões – 200 mil pessoas por final de semana.

A fauna do parque é muito bem conhecida, e vem sendo estudado por sucessivas equipes de pesquisadores da Prefeitura de São Paulo desde 1986. Ocorrem na área 142 espécies de aves, 8 de répteis, 6 de mamíferos, 5 de peixes e 1 de anfíbio. Várias espécies endêmicas ao Brasil já foram observadas no local, assim como 7 espécies ameaçadas de extinção. Destas, talvez apenas a maracanã-nobre (*Diopsittaca nobilis*) tenha populações estáveis estabelecidas no local, uma vez que nas duas últimas décadas tem

se expandido de forma notável pela cidade de São Paulo (Argel-de-Oliveira, observação pessoal.).

Bairro do Planalto Paulista: situado a sul da área de estudo, a cerca de 2 km do parque do Ibirapuera, foi implantado na década de 1940, em área então ocupada por vastas pastagens. As aves do Planalto Paulista foram estudadas desde 1978 até 2006 (Argel-de-Oliveira, 1987, 1995, 1997, 1998, não publ).

Segundo São Paulo (1988), é um bairro predominantemente residencial, de padrão médio-alto, com pequena ocorrência de edifícios de apartamentos; as ruas, asfaltadas, são arborizadas em alinhamentos descontínuos onde predomina a sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*), com a ocorrência de outras floríferas, A vegetação predominante é a da arborização de rua, em sua maioria plantada em meados da década de 1970. Segundo Argel-de-Oliveira (1995), nos jardins residenciais e na arborização de rua estão presentes várias espécies de plantas que constituem fontes de alimento para as aves: seafórtia (*Archontophoenix cunninghamiana*), eucaliptos (*Eucalyptus sp.*), hibisco (*Hibiscus rosa-sinensis*), uva-japonesa (*Hovenia dulcis*), mangueira (*Mangifera indica*), amoreira (*Morus nigra*), abacateiro (*Persea americana*), jasmim-manga (*Plumeria sp.*), goiabeira (*Psidium guajava*), piracanta (*Pyracantha sp.*), tulipeiroafricano (*Spathodea campanulata*), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e ipês-amarelos (*Tabebuia sp.*). A maioria dessas espécies é exótica, refletindo o fato de que a exploração pelas aves urbanas não se restringe a plantas nativas. De fato, outro estudo conduzido no bairro (Argel-de-Oliveira, 1997) revelou que, de 35 espécies de aves vistas alimentando-se no local entre 1994 e 1995, 71% exploraram alguma estrutura oferecida pelos eucaliptos.

O Estudo demonstra que os eucaliptos têm papel fundamental na alimentação dessas aves e que, ao contrário do que se pensa, não é prejudicial à avifauna urbana. De forma geral, o mesmo se aplica a inúmeras espécies vegetais exóticas presentes na arborização urbana, como as acima citadas.

Ao longo de cerca de 27 anos de estudo, foram registradas 105 espécies de aves no bairro do Planalto Paulista. Muitas são de ocorrência ocasional ou escapes de gaiola, mas de qualquer forma o número é expressivo, pois representa 74% das 142 espécies listadas no parque do Ibirapuera (São Paulo, 2006). Um estudo sobre as características ecológicas da avifauna do bairro (Argel-de-Oliveira, 1995) levou em conta as 48 espécies que, entre 1978 e 1991, utilizaram recursos na área (locais de alimentação, reprodução e/ou pouso). Predominaram as aves onívoras que consomem invertebrados e frutos (46%), seguidas pelas insetívoras. A maioria das espécies é de borda de mata e/ou

vegetações secundárias (56%), e procura seu alimento nos estratos arbóreo e arbustivo (81%).

A predominância de espécies de borda de mata indica que, no local, a vegetação arbórea é o principal determinante da composição da avifauna. Como já foi reiterado, o fato da maioria das árvores ser exótica perde importância perante o fato mais significativo de tratar-se de um ambiente totalmente moldado pela ação humana, que por si só já impede a presença de espécies exigentes quanto a qualidade ambiental.

É importante notar que esse mesmo estudo detectou, além de 23 espécies residentes, 44 esporádicas, que estão presentes na área apenas durante seus deslocamentos através da cidade. Sua ocorrência demonstra que a arborização urbana não é importante apenas do ponto de vista da fauna local. Ela também desempenha um papel vital na sobrevivência daquelas aves que se deslocam dentro de uma área muito maior. Em última análise, ela permite e auxilia a movimentação gênica dentro da mancha urbana.

Av. dos Bandeirantes: originalmente chamada avenida da Traição, foi construída na década de 1970, sobre o leito canalizado do córrego da Traição, que nasce no Planalto Paulista e deságua no rio Pinheiros. Caminho obrigatório para boa parte do transporte por caminhões entre o porto de Santos e o interior paulista, tem tráfego bastante pesado e intenso.

16.2.3.1. Herpetofauna

Vários fatores influenciam as populações de anfíbios, podendo levar ao seu sucesso ou declínio, uma vez que tais fatores podem atuar independentemente ou interativamente (TOFT, 1985). Recentemente a conservação dos anfíbios tem recebido considerável atenção, sobretudo após as informações sobre a redução drástica de muitas populações. Várias causas são apontadas para essa diminuição, dentre elas a destruição de habitats (MAZEROLLE, 2001), introdução de espécies exóticas (SEEBACHER; ALFROD, 1999), tráfico ilegal (SUMMERS, 2002) e a expansão urbana (JANSEN et al., 2001). No entanto, algumas populações podem apresentar flutuações naturais, dificultando a percepção dos impactos antrópicos (PECHMANN et al., 1991).

Em decorrência do processo de urbanização que ocorreu no município de São Paulo, os habitats comumente ocupados por anfíbios (riachos, córregos, rios, matas ciliares e várzeas) sofreram modificações tanto físicas (retificação e canalização de rios),

quanto químicas (poluição de corpos d'água), o que certamente colaborou para o desaparecimento de espécies dentro do município (ALMEIDA; VASCONCELOS, 2007).

Para uma compreensão adequada do estado atual de conhecimento da biodiversidade dos anfíbios, o grupo deve ser subdividido nas duas ordens: Anura (sapos, rãs e pererecas) e Gymnophiona (cobras-cegas) (SEGALLA et al., 2021). Os anuros correspondem ao grupo mais diversificado e conhecido. Já os Gymnophiona, em função de seus hábitos criptobióticos (vivem em galerias subterrâneas escavadas), são pobremente conhecidos em todos os seus aspectos, inclusive em relação à sua biodiversidade.

Um enorme conjunto de dados relativos à riqueza, densidade e composição das comunidades de anfíbios pode ser reunido por meio de pesquisas rápidas com levantamentos bibliográficos e inventários em campo (HEYER et al., 1994). Estes grupos são bastante conspícuos, o que viabiliza os estudos ecológicos e os levantamentos de biodiversidade. Além disso, os inventários herpetológicos oferecem uma visão macro da distribuição de um grande número de espécies, o que otimiza os esforços para a compreensão dos padrões de distribuição das espécies em função de diferentes variáveis ambientais.

A “Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção”, segundo a Portaria MMA nº 148/2022 indica 59 espécies de anfíbios e a “Lista das Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, segundo o Decreto nº 63.853/2018, indica 10 espécies de anfíbios.

A classe dos répteis é constituída por quatro tipos de organização, e compreende no Brasil, as seguintes ordens: Quelônios (tartarugas, jabutis e cágados), Crocodilianos (jacarés), Escamados/lacertílios (lagartos) e Escamados/ofídios (serpentes), sendo as duas últimas agrupadas numa mesma ordem, Squamata. São conhecidas para o Brasil 848 espécies de répteis (430 serpentes, 292 lagartos, 82 anfisbenídeos, 6 jacarés e 38 quelônios), sendo 47% (399 espécies) endêmicas do Brasil (COSTA et al., 2021).

Foi elaborada uma lista das espécies de répteis do Estado de São Paulo (ZAHER et al., 2010) com base nos registros confirmados de exemplares depositados nas três maiores coleções científicas do Estado, complementando esta informação com a bibliografia disponível, na qual estão catalogadas 212 espécies, distribuídas em 23 famílias, incluindo 12 quelônios, três crocodilianos e 197 Squamata (142 serpentes, 44 lagartos e 11 anfisbenas).

Em relação à fauna de répteis, grande parte apresenta ampla distribuição geográfica. No entanto, são conhecidas muitas espécies endêmicas da Mata Atlântica

(ICMBio, 2018). Uma comparação entre os répteis da Amazônia e da Mata Atlântica (DIXON, 1979) mostrou que a Mata Atlântica havia 150 espécies, das quais 43 também existiam na Amazônia e 18 eram de larga distribuição neotropical. O endemismo dos répteis da Mata Atlântica é bastante acentuado, entretanto novas espécies ainda estão sendo descobertas.

Em um trabalho sobre os répteis do município de São Paulo, Barbo (2008) verificou uma grande quantidade de registros e de espécies, principalmente para serpentes e com distribuição por todo o município, especialmente nas áreas mais urbanizadas, sendo que o Instituto Butantan recebeu entre 2003 e 2007, exemplares de 38 espécies de serpentes e cinco de anfisbenas.

A “Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção”, segundo a Portaria MMA nº 148/2022 indica 71 espécies de répteis e a “Lista das Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, segundo o Decreto nº 63.853/2018, indica 33 espécies de répteis. As extinções entre os répteis estão mais fortemente relacionadas à destruição dos habitats (GREENE, 1994), à fragmentação de habitats (REED; SHINE, 2002) e às perseguições de razão puramente cultural, como por exemplo, o extermínio local de serpentes por moradores (FILIPPI; LUISELLI, 2001).

No quadro a seguir é apresentada a lista de espécies da herpetofauna de registrada em áreas verdes do município de São Paulo e de provável ocorrência na AII e entorno, segundo Almeida & Vasconcelos (2007) e o Inventário da fauna do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2010). A lista consta de 23 espécies, sendo 7 anfíbios e 16 répteis. Quatro destas espécies são endêmicas da Mata Atlântica e duas espécies são exóticas. Nenhuma destas espécies de anfíbios e répteis consta na “Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção”, segundo a Portaria MMA nº 148/2022 e tampouco na “Lista das Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, segundo o Decreto nº 63.853/2018. CITES-I: espécies listadas no Apêndice I: espécie ameaçada de extinção que é ou pode ser afetada pelo tráfico; CITES-II: espécies listadas no Apêndice II: espécie que, embora atualmente não se encontre necessariamente em perigo de extinção, poderá vir a esta situação a menos que o comércio de espécimes de tal espécie esteja sujeito a regulamentação.

Quadro 13 - Lista da herpetofauna de provável ocorrência na AII (Área de Influência Indireta). LEGENDA: Fonte: (1) Almeida & Vasconcelos (2007), (2) Inventário da fauna do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2010), (3) Lista Preliminar da Fauna Silvestre do Parque Municipal Alfredo Volpi (SÃO PAULO, 2010); Status: En = espécie endêmica da Mata Atlântica, Ex = espécie exótica introduzida; Grau de ameaça: (SP) Decreto no 63.853/2018, (MMA) Portaria MMA no 148 de 07 de junho de 2022, (IUCN) Bird Life

International (2014), (CITES) Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies (2014), LC = pouco preocupante; II = consta no anexo II da CITES

Táxon ORDEM/Família/Espécie	Nome Popular	Fonte	Status	Grau de ameaça			
				SP	MMA	IUCN	CITES
CLASSE ANPHIBIA							
ANURA							
Brachycephalidae							
<i>Eleutherodactylus binotatus</i> (Spix, 1824)	Rã-do-chão-da-mata	1, 2	En			LC	
Bufonidae							
<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	Sapo-cururuzinho	1	En			LC	
<i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824)	Sapo-cururu	2				LC	
Craugastoridae							
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	Rã-do-folhiço	1, 2, 3	En				
Hylidae							
<i>Boana albopunctata</i> (Spix, 1824)	Perereca-araponga	2					
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	Perereca-do-banheiro	2					
Leptodactylidae							
<i>Leptodactylus marmoratus</i> (Steindachner, 1867)	Razinha-piadeira	1				LC	
CLASSE REPTILIA							
SQUAMATA							
Diploglossidae							
<i>Ophiodes fragilis</i> (Raddi, 1820)	Cobra-de-vidro	1					
Iguanidae							
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	Iguana	1, 2, 3	Ex				II
Leiosauridae							
<i>Enyalius iheringii</i> (Bouçenger, 1885)	Papa-vento	1, 2					
<i>Enyalius perditus</i> (Jackson, 1978)	Camaleão	2					
Gekkonidae							
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	Lagartixa	2	Ex				
Teiidae							
<i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	Teiú	1				LC	II
Tropiduridae							
<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied, 1820)	Calango	2					
Anomalepididae							
<i>Liotyphlops beui</i> (Amaral, 1924)	Cobra-cega	2				LC	
Dipsadidae							
<i>Echinanthera undulata</i> (Wied-Neuwied, 1824)	Papa-rã	1				LC	
<i>Oxyrhopus guibei</i> (Hoge & Romano, 1977)	Falsa-coral	1, 2					
<i>Philodryas varia</i> (Jan, 1863)	Parelheira	1				LC	
<i>Sibynomorphus mikanii</i> (Schlegel, 1837)	Dormideira	1, 2					
<i>Sibynomorphus neuwiedi</i> (Ihering, 1911)	Dormideira	1					
<i>Thamnodynastes strigatus</i> (Günther, 1858)	Corredeira	1, 2				LC	
<i>Xenodon merremi</i> (Wagler, 1824)	Boipeva	1, 2					
Viperidae							
<i>Bothrops jararaca</i> (Wied, 1824)	Jararaca	1	En				

16.2.3.2. Avifauna

Estudos sobre a avifauna presente nos ambientes urbanos da Grande São Paulo são relativamente abundantes (DEVELEY; ENDRIGO, 2004; CEO, 2022; SCHUNCK, 2008; SCHUNCK; ALVES, 2020; SCHUNCK et al., 2020a, b; DARIO, 2012, 2017; MATARAZZO-NEUBERGER, 1990). Os parques e áreas verdes ocupam um importante papel na manutenção das aves, formando ilhas e corredores de grande importância, porém que não servem como abrigo para refúgio de muitas espécies (ARGEL DE OLIVEIRA, 1995).

A conversão das áreas florestais em ambientes urbanos tem sido geralmente de forma desordenada, resultando em danos irreversíveis para a flora e fauna silvestre, com a perda substancial de habitats, a supressão e fragmentação dos ambientes naturais e a súbita pressão antrópica sobre as áreas florestais remanescentes (ARGEL DE OLIVEIRA, 1990).

Segundo compilação de dados realizada pelo CEO (2022), já foram registradas nas áreas verdes do município de São Paulo 482 aves, porém, muitos desses registros são considerados históricos, ou seja, registros que correspondem a espécies que não são observadas atualmente. Atualmente, é estimado que 237 espécies aves habitem a Região Metropolitana de São Paulo (DEVELEY; ENDRIGO, 2004).

A presença de áreas verdes urbanas é um forte atrativo para a chegada e possível permanência de aves nas cidades (DEGRAAF; WENTWORTH, 1986; BLAIR, 1996). Outros fatores que modelam as características da avifauna urbana são a disponibilidade de alimento, locais para nidificação, presença de cursos d'água e a proximidade com áreas naturais (MCDONNELL; PICKETT, 1990).

A “Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção”, segundo a Portaria MMA nº 148/2022 indica 257 espécies de aves ameaçadas e a “Lista das Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, segundo o Decreto nº 63.853/2018, indica 145 espécies de aves “ameaçadas” e 47 “quase ameaçadas”.

No a seguir é apresentada a lista de espécies da avifauna de registrada em áreas verdes existentes na AII e entorno, segundo o Inventário da fauna do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2010). A lista consta de 120 espécies distribuídas em 17 ordens e 38 famílias. Destas espécies, 11 são endêmicas da Mata Atlântica e três são exóticas. Nenhuma destas espécies consta na “Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção”, segundo a Portaria MMA nº 148/2022 e tampouco na “Lista das Espécies da

Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, segundo o Decreto nº 63.853/2018. CITES-I: espécies listadas no Apêndice I: espécie ameaçada de extinção que é ou pode ser afetada pelo tráfico; CITES-II: espécies listadas no Apêndice II: espécie que, embora atualmente não se encontre necessariamente em perigo de extinção, poderá vir a esta situação a menos que o comércio de espécimes de tal espécie esteja sujeito a regulamentação.

Quadro 14 - Lista da avifauna de ocorrência na AI (Área de Influência Indireta). LEGENDA: Locais de registro: (1) Inventário da fauna do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2010), (2) Lista Preliminar da Fauna Silvestre do Parque Municipal Alfredo Volpi; Guilda trófica: carnívoro (C), detritívoro (D), frugívoro (F), granívoro (G), insetívoro (I), nectarívoro (N), onívoro (O); Habitat: aquático (A), borda de mata (B), campestre (C), florestal (F); RE (requerimento ecológico): representa o nível de qualidade ambiental necessário para a ocorrência de uma dada espécie de ave, podendo ser: alto (A) espécies que precisam de áreas em bom estado de conservação (nada ou pouco modificado) para poder subsistir; médio (M) espécies que precisam de áreas com um estado razoável de conservação (medianamente modificado); baixo (B): espécies que subsistem inclusive em áreas muito modificadas e totalmente descaracterizadas. Status: Mi (migratória), PM (parcialmente migratória), Ci (cinegética), Xe (xerimbabo), En (endêmica da Mata Atlântica), Ex (exótica introduzida), In (nativa introduzida); Grau de ameaça: (SP) Decreto no 63.853/2018, (MMA) Portaria MMA no 148 de 07 de junho de 2022, (IUCN) Bird Life International (2014), (CITES) Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies (2014), II = consta no anexo II da CITES

Táxon ORDEM/Família/Espécie	Nome Popular	Locais de registro	Guilda trófica	Habitat	RE	Status	Grau de ameaça			
							SP	MMA	IUCN	CITES
ANSERIFORMES (Linnaeus, 1758)										
Anatidae (Leach, 1820)										
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	Irerê	1, 2	O	A	B	Ci				
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	Ananaí	1	O	A	B	Ci, PM				
GALLIFORMES (Linnaeus, 1758)										
Cracidae (Rafinesque, 1815)										
<i>Penelope obscura</i> (Temminck, 1815)	Jacuguaçu	1	O	F	B	Ci, En				
PELECANIFORMES (Sharpe, 1891)										
Ardeidae (Leach, 1820)										
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	Savacu	1, 2	C	A	B	Mi				
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	Socozinho	1	C	A	B					
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	Garça-vaqueira	1	C	A	B	PM				
<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	Garça-branca-grande	1, 2	C	A	B	PM				
Threskiornithidae (Poche, 1904)										
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	Tapicuru	1	O	A	B	PM				
CATHARTIFORMES (Seebohm, 1890)										
Cathartidae (Lafresnaye, 1839)										
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta	1, 2	D	C	B					

Táxon ORDEM/Família/Espécie	Nome Popular	Locais de registro	Guilddatrfica	Habitat	RE	Status	Grau de ameaça				
							SP	MMA	IUCN	CITES	
ACCIPITRIFORMES (Bonaparte, 1831)											
Accipitridae (Vigors, 1824)											
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	Gavião-gato	1, 2	C	B	B						II
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	Gavião-peneira	1, 2	C	B	B	PM					II
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó	1, 2	C	B	B	Ci, PM					II
<i>Parabuteo unicinctus</i> (Temminck, 1824)	Gavião-asa-de-telha	1	C	B	B						II
GRUIFORMES (Bonaparte, 1854)											
Aramidae (Bonaparte, 1852)											
<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)	Carão	1, 2	C	B	B						
Rallidae (Rafinesque, 1815)											
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	Saracura-domato	1	O	A	B	En					
CHARADRIIFORMES (Huxley, 1867)											
Charadriidae (Leach, 1820)											
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1766)	Quero-quero	1	O	C	B						
Jacaniae (Chenu & Des Murs, 1854)											
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	Jaçanã	1	O	A	B						
COLUMBIFORMES (Latham, 1790)											
Columbidae (Leach, 1820)											
<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)	Pombo-doméstico	1, 2	G	C	B	Ci, Ex					
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	Rolinha-roxa	1, 2	G	C	B	Ci					
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	Pombão	1	G	B	B	Ci					
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	Avoante	1	G	C	B	Ci					
<i>Leptotila verreauxi</i> (Bonaparte, 1855)	Juriti	1, 2	O	F	B	Ci					
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	Juriti-de-testa-branca	1, 2	O	F	B	Ci					
CUCULIFORMES (Wagler, 1830)											
Cuculidae (Leach, 1820)											
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato	1, 2	I	B	B						
<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	Anu-preto	1	I	B	B						
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	Anu-branco	1, 2	I	B	B						
STRIGIFORMES (Wagler, 1830)											
Tytonidae (Mathews, 1912)											
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	Suindara	1	C	B	B						
Strigidae (Leach, 1820)											
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	1	I	C	B						II

Táxon ORDEM/Família/Espécie	Nome Popular	Locais de registro	Guildd trófica	Habitat	RE	Status	Grau de ameaça			
							SP	MMA	IUCN	CITES
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	Corujinha-do-mato	1, 2	C	F	B					II
CAPRIMULGIFORMES (Ridgway, 1881)										
Caprimulgidae (Vigors, 1825)										
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	Tuju	1	I	B	B	Mi				
APODIFORMES (Peters, 1940)										
Apodidae (Olphe-Galliard, 1887)										
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	Taperuçu-de-coleira-branca	1, 2	I	C	B					
<i>Chaetura meridionalis</i> (Hellmayr, 1907)	Andorinhão-do-temporal	1, 2	I	C	B	Mi				
Trochilidae (Vigors, 1825)										
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	Besourinho-de-bico-vermelho	1	N	B	B					II
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura	1, 2	N	B	B					II
<i>Chrysuronia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	Beija-flor-de-banda-branca	1	N	B	B					II
<i>Chionomesa lactea</i> (Lesson, 1832)	Beija-flor-de-peito-azul	1, 2	N	B	B					II
CORACIIFORMES (Forbes, 1844)										
Alcedinidae (Rafinesque, 1815)										
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	Martim-pescador-grande	1, 2	C	A	B					
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	Martim-pescador-verde	1, 2	C	A	B					
PICIFORMES (Meyer & Wolf, 1810)										
Ramphastidae (Vigors, 1825)										
<i>Ramphastos toco</i> (Statius Muller, 1776)	Tucanuçu	1	O	F	B	Xe				II
<i>Ramphastos dicolorus</i> (Linnaeus, 1766)	Tucano-de-bico-verde	1, 2	O	F	B	Xe				
Picidae (Leach, 1820)										
<i>Picumnus temminckii</i> (Lafresnaye, 1845)	Pica-pau-anão-de-coleira	1, 2	I	B	M	En				
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	Pica-pau-branco	1	I	B	B					
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	Pica-pau-de-banda-branca	1, 2	I	B	M					
<i>Ceelus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-cabeça-amarela	1, 2	I	B	B					
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo	1, 2	I	C	B					
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado	1	I	B	B					
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	Picapauzinho-verde-carijó	1, 2	I	B	B	En				

Táxon ORDEM/Família/Espécie	Nome Popular	Locais de registro	Guilddatrfica	Habitat	RE	Status	Grau de ameaça			
							SP	MMA	IUCN	CITES
FALCONIFORMES (Bonaparte, 1831)										
Falconidae (Leach, 1820)										
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Caracará	1, 2	C	B	B					II
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	1	C	B	B					II
<i>Falco femoralis</i> (Temminck, 1822)	Falcão-de-coleira	1	C	B	B					II
PSITTACIFORMES (Wagler, 1830)										
Psittacidae (Rafinesque, 1815)										
<i>Diopsittaca nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	Maracanã-pequena	1, 2	F	F	B	Xe	II			
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	Periquitão-maracanã	1	F	F	B	Xe				II
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	Tuim	1, 2	F	F	B	Xe				II
<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	Maritaca	1, 2	F	F	B	Xe, En				II
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	Papagaio-verdadeiro	1, 2	F	F	B	Xe, In, Ex				II
PASSERIFORMES (Linnaeus, 1758)										
Thamnophilidae (Swainson, 1824)										
<i>Thamnophilus caerulescens</i> (Vieillot, 1816)	Choca-da-mata	1, 2	I	F	B					
Furnariidae (Gray, 1840)										
<i>Synallaxis ruficapilla</i> (Vieillot, 1819)	Pichororé	1	I	B	B	En				
<i>Synallaxis spixi</i> (Sclater, 1856)	João-teneném	1, 2	I	B	B					
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	João-de-barro	1	I	B	B					
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	João-porca	1, 2	I	F	B					
<i>Cranioleuca pallida</i> (Wied, 1831)	Arredio-pálido	1, 2	I	B	B					
Tityridae (Gray, 1840)										
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Anambé-branco-de-rabo-preto	1, 2	O	F	B					
Rynchocyclidae (Berlepsch, 1907)										
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	Bico-chato-de-orelha-preta	1	I	F	M					
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio	1, 2	I	B	B					
Tyrannidae (Vigors, 1825)										
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	Risadinha	1, 2	O	B	B					
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	Guaracava-de-barriga-amarela	1, 2	O	B	B	PM				
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	Alegrinho	1, 2	I	F	B					
<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	Capitão-de-saíra	1, 2	O	B	B	En				

Táxon ORDEM/Família/Espécie	Nome Popular	Locais de registro	Guildd trófica	Habitat	RE	Status	Grau de ameaça			
							SP	MMA	IUCN	CITES
<i>Myiarchus swainsoni</i> (Cabanis & Heine, 1859)	Irré	1, 2	O	B	B					
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	Suiriri-pequeno	1	I	B	B					
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	Lavadeira-mascarada	1	I	B	B					
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	Enferrujado	1, 2	I	B	B					
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	1, 2	O	B	B					
<i>Megarhynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	Bentevi-de-bico-chato	1	O	B	B					
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	Suiriri-cavaleiro	1	O	B	B	PM				
<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	Suiriri	1, 2	O	B	B	Mi				
<i>Tyrannus savana</i> (Daudin, 1802)	Tesourinha	1	O	B	B	Mi				
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	Viuvinha	1, 2	I	B	B					
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	Bem-te-vi-rajado	1, 2	O	B	B	Mi				
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	Peitica	1, 2	I	B	B	Mi				
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	Príncipe	1	I	B	B	Mi				
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	Freirinha	1	I	A	B					
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	Bentivizinho-de-penacho-vermelho	1, 2	O	B	B					
Vireonidae (Swainson, 1837)										
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	Pitiguari	1, 2	O	B	B					
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	Juruviara	1, 2	O	B	B	Mi				
Hirundinidae (Rafinesque, 1815)										
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-pequena-de-casa	1, 2	I	C	B	Mi				
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	Andorinha-grande	1	I	C	B	Mi				
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-serradora	1, 2	I	C	B	Mi				
Troglodytidae (Swainson, 1831)										
<i>Troglodytes musculus</i> (Vieillot, 1808)	Corruira	1, 2	I	C	B					
Turdidae (Rafinesque, 1815)										
<i>Turdus flavipes</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-una	1, 2	O	B	B	Xe, Ci				
<i>Turdus albicollis</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-coleira	1, 2	O	B	B	Xe, Ci				
<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-barranco	1, 2	O	B	B	Xe, Ci				
<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850)	Sabiá-poca	1	O	B	B	Xe, Ci, Mi				

Táxon ORDEM/Família/Espécie	Nome Popular	Locais de registro	Guilddatrfica	Habitat	RE	Status	Grau de ameaça			
							SP	MMA	IUCN	CITES
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-laranjeira	1, 2	O	B	B	Xe, Ci				
Mimidae (Bonaparte, 1853)										
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo	1	O	B	B					
Passerellidae (Cabanis & Heine, 1850)										
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	1, 2	O	C	B	Xe				
Parulidae (Wetmore et al., 1947)										
<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	Mariquita	1, 2	I	B	B					
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	Pula-pula-coroado	1, 2	I	B	B					
Icteridae (Vigors, 1825)										
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	Pássaro-preto	1	O	C	B					
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	Garibaldi	1	O	A	B	PM				
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	Chupim	1, 2	O	C	B	PM				
Thraupidae (Cabanis, 1847)										
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	Saíra-viúva	1, 2	O	B	B	Xe, PM				
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento	1, 2	O	B	B	Xe				
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	Sanhaçu-do-coqueiro	1, 2	O	B	B	Xe				
<i>Tangara ornata</i> (Sparman, 1789)	Sanhaçu-de-encontro-amarelo	1, 2	O	B	B	Xe, En				
<i>Stelpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Saíra-amarela	1, 2	O	B	B	Xe				
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Saí-azul	1, 2	O	B	B	Xe				
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	Cambacica	1, 2	O	B	B					
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Saí-canário	1, 2	O	B	B	Xe				
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	Tiê-de-topete	1, 2	O	B	B	Xe				
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	Tiê-preto	1, 2	O	B	B	Xe, En				
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	Figuinha-de-rabo-castanho	1, 2	I	B	B					
<i>Haplospiza unicolor</i> (Cabanis, 1851)	Cigarra-bambu	1, 2	O	B	B	En				
<i>Saltator similis</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Trinca-ferro	1, 2	O	B	B					
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziu	1	G	C	B	Xe, PM				
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	Coleirinho	1	G	C	B	Xe, PM				
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	Saíra-ferrugem		O	B	B	En				
Fringillidae (Leach, 1820)										
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	Fim-fim	1, 2	O	B	B	Xe				

Táxon ORDEM/Família/Espécie	Nome Popular	Locais de registro	Guildd trófica	Habitat	RE	Status	Grau de ameaça			
							SP	MMA	IUCN	CITES
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	Gaturamo-verdadeiro	1	O	B	B	Xe				
Passeridae (Rafinesque, 1815)										
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Pardal	1, 2	O	C	B	Ex				

Dentro de estudos para a revitalização e a requalificação da Av. dos Bandeirantes, foi realizada uma análise da fauna de aves presente ao longo dessa via e seus arredores, que são dados secundários de grande valor.

O estudo de avifauna categorizou três situações diferentes: a própria avenida, as áreas verdes lindeiras a ela, e ruas do entorno. Neste estudo foram observadas 27 espécies de aves. Destas, apenas 11 utilizaram as calçadas e canteiro central da avenida: pombo doméstico (*Columba livia*), rolinha-caldo-de-feijão (*Columbina talpacoti*), periquito-verde (*Brotopogon tirica*), anu-branco (*Guiraca guiraca*), beija-flor-rabo-de-tesoura (*Eupetomena macroura*), bentevi (*Pitangus sulphuratus*), andorinha pequena (*Notiochelidon cyanoleuca*), sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), sanhaço-cinza (*Thraupis sayaca*), chupim (*Molothrus bonariensis*) e pardal (*Passer domesticus*).

O estudo quantitativo evidenciou que a capacidade de suporte de espécies de aves variou de acordo com a ocupação e uso do solo. Nas áreas verdes maiores ao longo da avenida, apareceram em média 10,25 espécies de aves por período de observação de 10 minutos. Nas áreas verdes menores também ao longo da avenida, a média foi de 7,25. Na avenida em si, nos trechos sem vegetação significativa, essa média caiu para 5 espécies por período. Por outro lado, nas ruas paralelas, a uma quadra de distância, a média foi de 8,13 espécies, superior à de pequenas áreas verdes perto da avenida. Já a duas quadras de distância, a média foi de 10 espécies, equivalente à das áreas verdes maiores.

Tais resultados indicam não apenas a importância das áreas verdes para a avifauna, mas também a influência do tamanho dessas áreas. Outra coisa que fica clara, também é que as ruas bem arborizadas e tranquilas permitem a existência de mais espécies de aves.

16.2.3.3. Mastofauna

A ocupação descontrolada na região da Mata Atlântica provocou, principalmente nas últimas décadas, a quase total destruição deste bioma em algumas regiões do Brasil. Na região Sudeste, a cobertura florestal atualmente escassa é um bom indicador desta destruição. A fragmentação da Mata Atlântica tem reduzido os habitats e isolado geograficamente a fauna (FONSECA, 1985). Estudos recentes mostram que a estrutura de várias comunidades animais é alterada em decorrência da fragmentação das florestas, especialmente a de mamíferos. Os fragmentos menores sofrem mais drasticamente o efeito de borda e possuem uma fauna menos diversificada (BIERREGAARD et al., 1992, CHIARELLO, 1999).

Um dos grupos biológicos mais afetados pelo desmatamento e fragmentação de habitats tem sido o dos mamíferos, já que estes possuem áreas de vida maiores em relação aos demais vertebrados (FONSECA et al., 1996). O grau de ameaça e a importância ecológica do grupo tornam, portanto, evidente a necessidade de se incluir informações sobre os mamíferos em inventários, diagnósticos e monitoramentos ambientais (PARDINI et al., 2004).

A “Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção”, segundo a Portaria MMA nº 148/2022 indica 102 espécies de mamíferos (destaque para os primatas, com 35 espécies e os roedores, com 30 espécies) e a “Lista das Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, segundo o Decreto nº 63.853/2018, indica 49 espécies de mamíferos “ameaçadas” e 48 espécies “quase ameaçadas”.

No quadro a seguir é apresentada a lista de espécies da mastofauna registrada em áreas verdes do município de São Paulo e de provável ocorrência na AII e entorno, segundo o Inventário da fauna do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2010). A lista consta de 5 espécies. Nenhuma destas espécies consta na “Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção”, segundo a Portaria MMA nº 148/2022 e tampouco na “Lista das Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, segundo o Decreto nº 63.853/2018. CITES-I: espécies listadas no Apêndice I: espécie ameaçada de extinção que é ou pode ser afetada pelo tráfico; CITES-II: espécies listadas no Apêndice II: espécie que, embora atualmente não se encontre necessariamente em perigo de extinção, poderá vir a esta situação a menos que o comércio de espécimes de tal espécie esteja sujeito a regulamentação. Estas espécies de mamíferos apresentadas como de provável ocorrência na AII e entorno caracterizam-se por possuir grande plasticidade ambiental e densidades populacionais altas.

Quadro 15 - Lista da mastofauna de provável ocorrência na AII (Área de Influência Indireta). LEGENDA: Fonte: (1) Inventário da fauna do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2010), (2) Lista Preliminar da Fauna

Silvestre do Parque Municipal Alfredo Volpi; Status: Ex = espécie exótica introduzida, In = espécie nativa introduzida; Guilda trófica: Fo (folívora), Fr (frugívora), Go (gomívora), In (insetívora), On (onívora), Se (predador de sementes); Habitat: C (campestre), F (florestal); Grau de ameaça: (SP) Decreto no 63.853/2018, (MMA) Portaria MMA no 148 de 07 de junho de 2022, (IUCN) Bird Life International (2014), (CITES) Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies (2014), II = consta no anexo II da CITES

Táxon ORDEM/Família/Espécie	Nome Popular	Fonte	Status	Guilda trófica	Habitat	Grau de ameaça			
						SP	MMA	IUCN	CITES
DIDELPHIMORPHIA									
Didelphidae									
<i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied, 1826)	Gambá-de-orelha-preta	1, 2		Fr, On	F				
PILOSA									
Bradyrodidae									
<i>Bradyrodus variegatus</i> (Schinz, 1825)	Preguiça-de-três-dedos	1, 2		Fo	F				II
PRIMATES									
Callitrichidae									
<i>Callithrix jacchus</i> (Linnaeus, 1758)	Sagui-de-tufos-brancos	1, 2	In	Fr, In, Go	F				II
<i>Callithrix penicillata</i> (É. Geoffroy, 1812)	Sagui-de-tufo-preto	1, 2		Fr, In, Go	F				
RODENTIA									
Muridae									
<i>Rattus rattus</i> (Linnaeus, 1758)	Rato-doméstico		Ex	On, Se	C, F				

16.3. Meio Socioeconômico – All

As informações que constituem a avaliação do contexto socioeconômico, expostas aqui, são derivadas tanto de dados secundários provenientes de fontes oficiais quanto de dados primários obtidos no local, durante as atividades de campo realizadas pelas equipes.

Os dados secundários foram obtidos de fontes oficiais, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Devido ao adiamento do Censo do IBGE em 2020 e 2021, alguns dados pode ser referir ao ano de 2010. Contudo, em junho e outubro de 2023, foram divulgados uma gama de dados relativos aos resultados Censo de 2022, que foram usados para apresentar as informações.

Os dados primários foram coletados diretamente no local pelas equipes de trabalho, através de entrevistas e observações.

Além dos dados do IBGE e das informações coletadas no local, também foram utilizados dados do Portal GeoSampa e do site da Prefeitura de São Paulo.

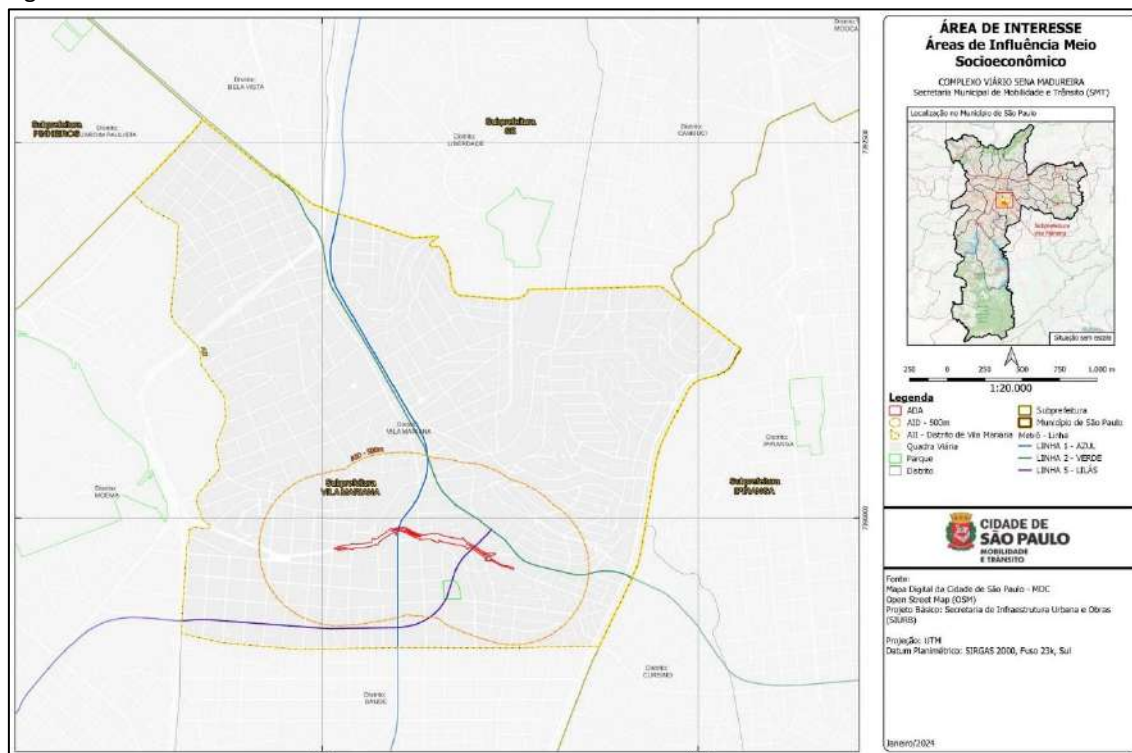
O Portal GeoSampa é uma plataforma que disponibiliza dados georreferenciados sobre a cidade de São Paulo, incluindo informações sobre equipamentos de saúde, educação e outros.

Também foi utilizado o “Caderno de Propostas dos Planos Regionais das Subprefeituras - Quadro Analítico”, disponibilizado no site da Prefeitura do Município de São Paulo (PMSP), que oferece informações sobre o planejamento das políticas públicas na cidade.

Portanto, o estudo socioeconômico apresentado aqui é fundamentado em uma variedade de dados, proporcionando uma visão completa da realidade do município de São Paulo.

O mapa da figura a seguir apresenta os limites das Áreas de Influência do empreendimento no diagnóstico do meio socioeconômico:

Figura 49 - Áreas de influência do Meio Socioeconômico.



No contexto do diagnóstico do Meio Socioeconômico, este Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA) estabeleceu a Subprefeitura de Vila Mariana e seus distritos correspondentes como a Área de Influência Indireta (AI) do empreendimento.

A Subprefeitura de Vila Mariana, com uma população estimada de 350 mil pessoas, abrange uma área de 26,5 km². A região é caracterizada por sua infraestrutura robusta, que inclui aproximadamente 400 km de ruas pavimentadas, 205 praças e áreas verdes, mais de 65 mil árvores e mais de 800 mil m² de áreas ajardinadas.

A Vila Mariana é bem servida por redes de transporte, com 12 estações de metrô distribuídas entre as Linhas Azul, Verde e Lilás. As estações incluem Paraíso, Ana Rosa, Santa Cruz, Praça da Árvore, Saúde, São Judas, Brigadeiro, Chácara Klabin, Eucaliptos, Moema, AACD Servidor e Hospital São Paulo.

A Subprefeitura de Vila Mariana faz fronteira com as Subprefeituras da Sé, Pinheiros, Santo Amaro, Jabaquara e Ipiranga.

16.3.1. Estrutura urbana

Situada na porção centro-sul da cidade de São Paulo, a Subprefeitura da Vila Mariana, abrangendo os distritos de Vila Mariana, Moema e Saúde, destaca-se por apresentar uma urbanização consolidada de médio e alto padrão. Caracteriza-se pelo elevado grau de qualidade de vida, infraestrutura eficiente e por estar em constante expansão imobiliária.

16.3.1.1. Histórico de Ocupação

A região, rica em história, cultura e meio ambiente, desenvolveu uma infraestrutura urbana superior em comparação com outras áreas da cidade. Segundo os registros históricos, em 1782, o governador Francisco da Cunha Menezes concedeu uma sesmaria a Lázaro Rodrigues Piques. Essas terras, localizadas entre o ribeirão Ipiranga e a Estrada do Cursino, abrangiam o que viria a ser o bairro de Vila Mariana, anteriormente conhecido como Saúde. A região, originalmente chamada de “Cruz das Almas” devido às muitas cruzeiras espalhadas pelo local - um tributo aos tropeiros mortos durante a abertura da “Estrada do Vergueiro”, a rota para Santos - teve muitas disputas de terra surgindo ao redor da sesmaria.

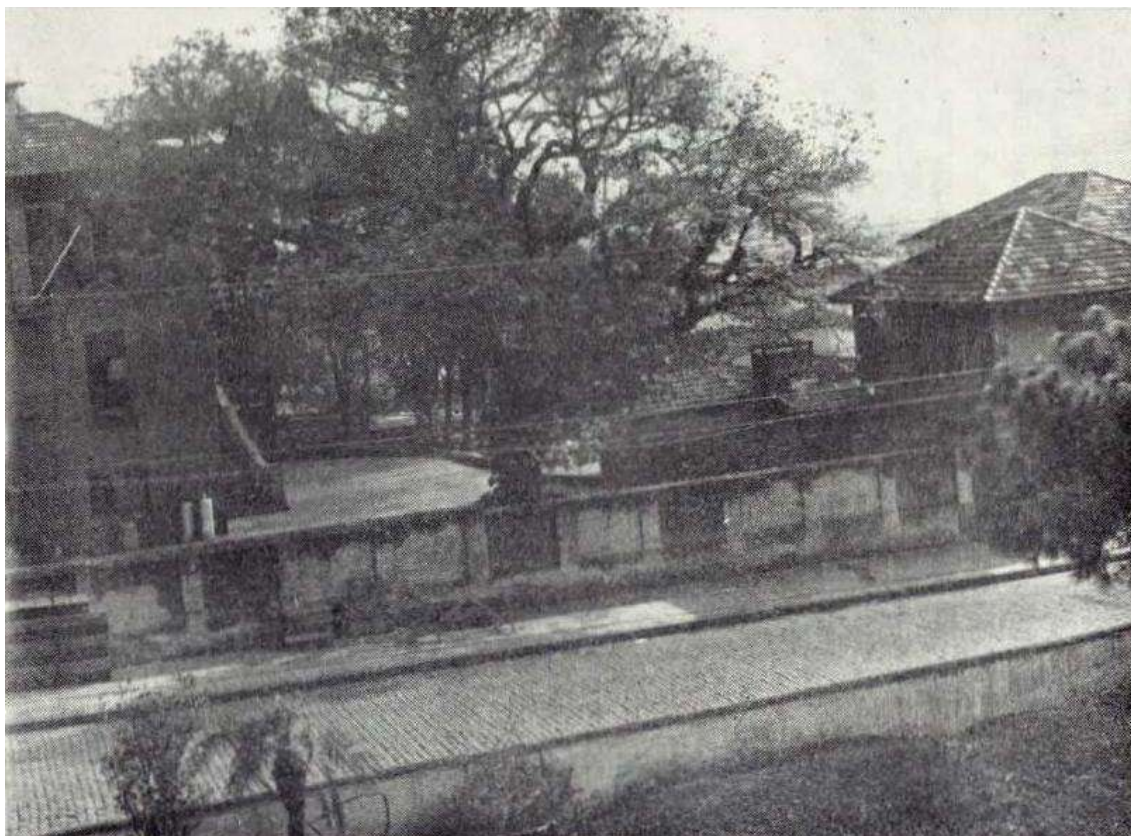
Conta-se que em 1878, um pioneiro grupo de estrangeiros se estabeleceu em Vila Mariana e era composto por italianos do norte. Através de concessão imperial, cerca de 20 famílias estabeleceram-se no que hoje é o Jardim da Glória, anteriormente conhecido como Chácara da Glória.

Localizada entre o Ribeirão Ipiranga e a atual Avenida Lins de Vasconcelos, essa vila, às margens do rio, desempenhou um papel fundamental no povoamento da região.

Cada família recebeu um lote para construir casas e cultivar, contribuindo para a ideia precoce de um "cinturão verde" para abastecimento da cidade.

Com suas pequenas economias e cooperação mútua, essas famílias formaram chácaras e pomares, sendo essenciais para o desenvolvimento do bairro. O local, inicialmente conhecido como "Colônia", substituiu o antigo nome de "Cruz das Almas" e, mesmo após adotar "Vila Mariana", continuou a ser chamado de "Colônia" por muitos anos.

Figura 50 - Última árvore do chamado "Campo das Pitangueiras", onde acredita-se ter nascido o bairro de Vila Mariana

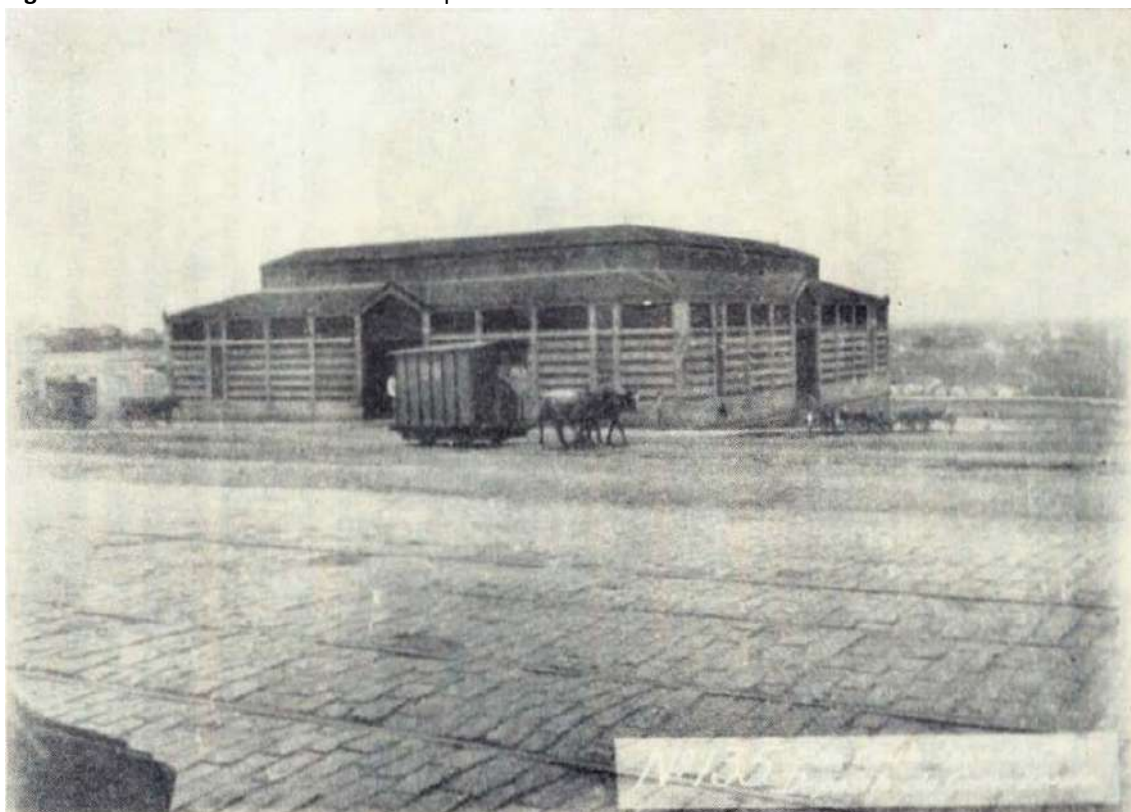


Fonte: Histórias dos Bairros de São Paulo: O Bairro de Vila Mariana, Pedro Domingos Masarolo, [s.d]. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/cultura/arquivo_historico/publicacoes/index.php?p=8313>. Acesso em: 21 jan. 2024. Autoria desconhecida.

Entre 1883 e 1886, a Companhia Carris construiu uma estrada de ferro até Santo Amaro, partindo da Liberdade. No final do século XIX e início do XX, a região cresceu em conjunto com as oficinas de Ferro Carril e o "Matadouro Municipal do bairro de Vila Mariana", hoje ocupado pela Cinemateca Brasileira, localizada no Largo Senador Raul Cardoso. O matadouro funcionou até 1927. Naquela época, os resíduos eram descartados diretamente no córrego próximo, um dos principais problemas ambientais identificados com a instalação do estabelecimento. A infraestrutura insuficiente, os

problemas de abastecimento de água e o grande acúmulo de resíduos sólidos e líquidos resultantes do abate foram alguns dos principais motivos para o fechamento do matadouro, tornando a localização incompatível com a atividade, especialmente devido ao adensamento ocorrido na região.

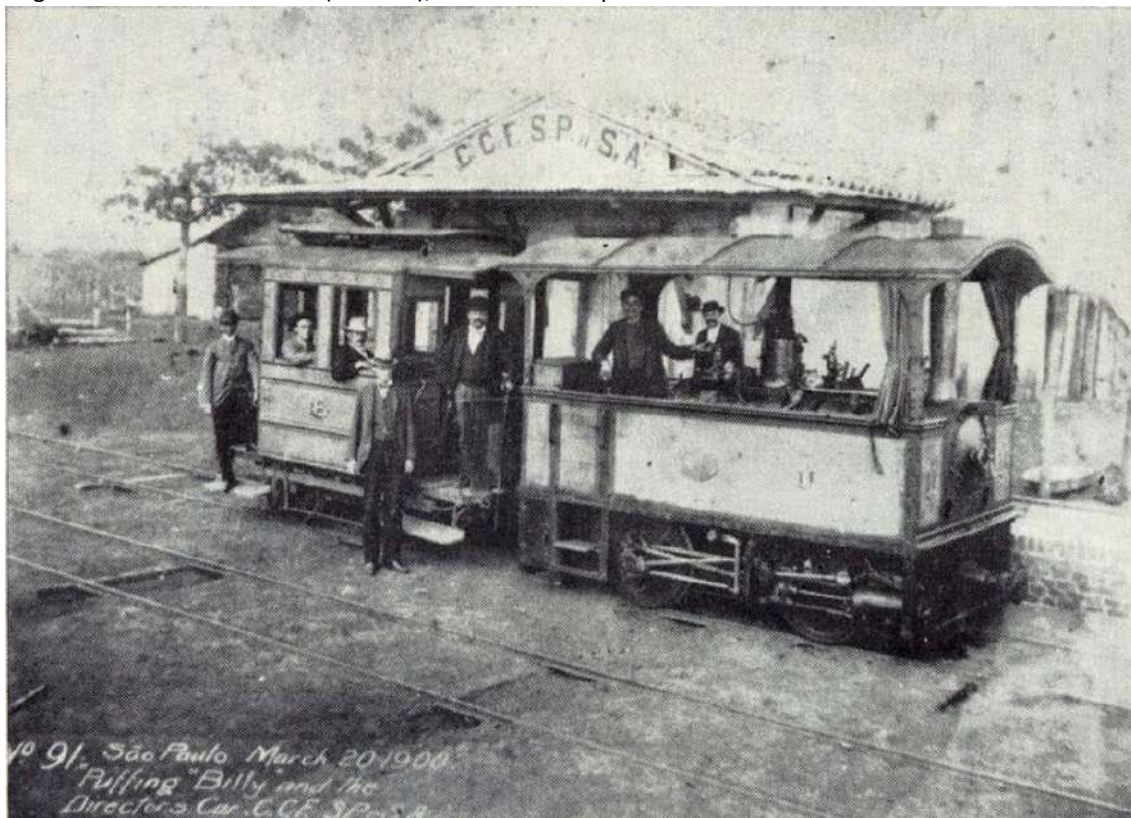
Figura 51 - Tendal do Matadouro Municipal.



Fonte: Histórias dos Bairros de São Paulo: O Bairro de Vila Mariana, Pedro Domingos Masarolo, [s.d]. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/cultura/arquivo_historico/publicacoes/index.php?p=8313>. Acesso em: 21 jan. 2024. Autoria desconhecida

Com a Estrada de Ferro e o Matadouro, surgiram outras atividades industriais e comerciais que contribuíram para o progresso do bairro e o transformaram no que é hoje. Com o loteamento dos terrenos das antigas chácaras, a população aumentou significativamente. A região da Vila Mariana foi bastante povoada por imigrantes italianos e alemães, que ajudaram na construção da ferrovia. A construção de várias igrejas e escolas ajudou a estabelecer os novos residentes. No final do século XIX, José Antônio Coelho comprou a Chácara da Boa Vista e abriu as ruas que hoje são conhecidas como Humberto I, Rio Grande e Álvaro Alvim.

Figura 52 - Locomotiva da Diretoria da Companhia de Carris de Ferro São Paulo a Santo Amaro, ao lado, o Engenheiro Alfredo Kulmann (falecido), Diretor da companhia em 1900.



Fonte: Histórias dos Bairros de São Paulo: O Bairro de Vila Mariana, Pedro Domingos Masarolo, [1900]. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/cultura/arquivo_historico/publicacoes/index.php?p=8313>. Acesso em: 21 jan. 2024. Autoria desconhecida.

Na segunda década do século XX, algumas indústrias empregavam boa parte dos moradores da região, ali havia a Fábrica de Fósforos (em fase de desativação), a Fábrica de Chocolate, a Fábrica de Curtume, a Fábrica de Pianos Brasil entre outras. Outras ocupações da época referiam-se as oficinas mecânicas e carpintarias, além de moradias comuns próximas as linhas de bonde e a mansão da família Klabin.

Em 1929, começou a grande onda de construção de casas modernistas no bairro, incluindo a Casa Modernista da Rua Santa Cruz. Em 1928, a construção do Instituto Biológico começou e foi concluída em 1945. Um de seus principais objetivos quando foi construído foi controlar uma praga que estava infestando os cafezais. Mais tarde, esse objetivo mudou para a criação de um instituto para a biologia, “a exemplo do que foi o Instituto Oswaldo Cruz (no Rio de Janeiro) para a saúde do homem”.

Outro importante marco da história da ocupação da região da Subprefeitura Vila Mariana foi a instalação do Parque Ibirapuera, inaugurado em 1954, encomendado para as comemorações do IV Centenário da cidade de São Paulo, foi entregue sete meses depois. O Complexo Ibirapuera constituiu-se como o principal espaço de lazer do

município e trata-se de um projeto de autoria do arquiteto Oscar Niemeyer. Seu conjunto ainda conta com outros edifícios históricos, como o Planetário, o Museu de Arte Moderna (MAM), e o Monumento às Bandeiras, este último, localizado na Praça Armando de Sales Oliveira, em frente ao parque, foi inaugurado em 1953.

No final dos anos 70, a chegada do metrô mudou drasticamente o perfil do bairro, que deixou de ser apenas uma área residencial. Muitos moradores antigos tiveram suas casas desapropriadas para a construção da linha. Começando pela estação Vila Mariana, no primeiro dia de operação comercial, outras estações também foram abertas: Santa Cruz, Praça da Árvore, Saúde, São Judas, Conceição e Jabaquara. No total, foram 6,4 km de extensão.

Figura 53 - Construção da Estação Vila Mariana do Metrô de São Paulo, sem data.



Fonte: Jornal Zona Sul, publicado em 14 de setembro de 2020. Disponível em: <<https://jornalzonasul.com.br/ha-46-anos-metro-iniciava-operacao-entre-vila-mariana-e-jabaquara/>>. Acesso em: 19 jan. 2024. Autoria desconhecida.

Figura 54 - Cartaz de Inauguração do Metrô



Fonte: Jornal Zona Sul, publicado em 14 de setembro de 2020. Disponível em: <<https://jornalzonasul.com.br/ha-46-anos-metro-iniciava-operacao-entre-vila-mariana-e-jabaquara/>>. Acesso em: 19 jan. 2024. Autoria desconhecida.

Após a abertura do Parque Ibirapuera e a chegada do Metrô, a região da Vila Mariana começou a progredir em ritmo acelerado, com aumento do comércio e a consolidação das áreas residenciais, incluindo a construção de muitos edifícios para moradias e contando com infraestrutura disponível, além de diversos espaços culturais, o que atualmente configurou a região como área nobre do município de São Paulo.

16.3.1.2. Estrutura Viária

No que diz respeito aos principais eixos viários dentro da área de influência indireta (AII), a região da Vila Mariana representa um território de passagem,

beneficiado por uma infraestrutura de vias expressas e corredores. Essa localidade é especialmente bem conectada, recebendo predominantemente o fluxo do vetor sul do município de São Paulo e do vetor sudeste da Região Metropolitana.

No distrito de Vila Mariana, destacam-se as principais vias de acesso, como a Avenida Paulista, Avenida Bernardino de Campos, Avenida 23 de Maio, Avenida Lins de Vasconcelos, Ruas Vergueiro, Domingos de Morais e Sena Madureira. Já no distrito da Saúde, merecem atenção a Alameda do Guatás, Avenida Jabaquara, Avenida Indianópolis, Avenida Rubem Berta, Avenida Moreira Franco, Avenida Bosque da Saúde, Avenida do Cursino, Avenida Professor Abraão de Morais/Dr. Ricardo Jafet e Avenida dos Bandeirantes. No distrito de Moema, a acessibilidade viária regional é predominantemente proporcionada pela Avenida Ibirapuera, Avenida República do Líbano, Avenida Hélio Pelegrino, Avenida Indianópolis, Avenida Santo Amaro, Avenida 23 de Maio, Avenida Rubem Berta, Avenida Moreira Franco e Avenida dos Bandeirantes.

Vale mencionar que sob o Parque do Ibirapuera encontra-se o Complexo Viário Ayrton Senna. Descendo ao sul do parque, encontramos a Avenida Pres. Juscelino Kubitschek, cruzando as importantes vias Avenida Santo Amaro e Avenida Faria Lima.

16.3.1.2.1. Eixos arteriais

Os principais eixos arteriais, ou seja, de conectividade entre as regiões da cidade integrantes da All são:

- Avenida Rubem Berta/23 de Maio: Eixo norte-sul que liga a zona norte à zona sul da cidade.
- Avenida Ricardo Jafet/Avenida Professor Abraão de Morais/Avenida D. Pedro I: Ligação do centro da cidade à Baixada Santista.
- Avenida Bernardino de Campos/Vergueiro/Domingos de Morais/Jabaquara: Eixo que compreende o topo da subprefeitura, além de ser o eixo principal de transporte de alta capacidade.
- Avenida Santo Amaro/9 de julho: Corredor de ônibus que liga a zona sul ao centro da cidade.
- Avenida dos Bandeirantes/Afonso D'Escrangnolle Taunay/Complexo Maria Maluf: Ligação da zona leste com as Marginais e por consequência a Baixada Santista.

16.3.1.2.2. Outras vias arteriais e coletoras

Além dos eixos arteriais mencionados, outras vias arteriais e coletoras importantes na Vila Mariana são:

- Avenida Ibirapuera (Eixo com Vereador Jose Diniz e Borges Lagoa)
- Avenidas Indianópolis e República do Líbano
- Rua Sena Madureira
- Rua Vergueiro
- Avenida da Aclimação e Avenida Eng. Luís Gomes Sangirardi
- Rua Muniz de Souza
- Alameda do Maracatins
- Rua Guatás e Alameda dos Aratãs
- Avenida Jose Maria Whitaker
- Rua Fagundes Filho
- Rua Bosque da Saúde
- Rua Luis Gois
- Rua Santa Cruz
- Rua Borges Lagoa

16.3.1.3. Sistemas de Transporte

A Subprefeitura de Vila Mariana possui um sistema de transporte público robusto, composto por metrô, ônibus e ciclovias. O metrô é o principal meio de transporte coletivo da Subprefeitura de Vila Mariana, com 12 estações localizadas exclusivamente em seu território. A Linha 1 - Azul, que constitui a principal centralidade linear da subprefeitura, oferece uma ampla gama de outros modais de transporte coletivo, comércios e serviços ao longo de sua rota. A expansão da Linha 5 - Lilás,

conectando a Estação Capão Redondo à Estação Santa Cruz (Linha 1 - Azul) e à Chácara Klabin (Linha 2 - Verde), contribuiu para o aumento da mobilidade na região.

A região também é servida pelos terminais de ônibus Ana Rosa, Vila Mariana e Shopping Santa Cruz, além de dois corredores de ônibus importantes - Avenida Rubem Berta/Vinte e Três de Maio e Ibirapuera/Rua Borges Lagoa e Rua Pedro de Toledo - que conectam a área às regiões sul, sudeste e central do município de São Paulo.

O distrito da Vila Mariana destaca-se como um dos distritos de São Paulo com maior acessibilidade ao transporte de massa, com 65% da população residindo a até 1 km de estações de sistemas de transporte público de alta capacidade, conforme a Pesquisa OD 2017. Apesar da oferta robusta de transporte público, os residentes desta subprefeitura predominantemente optam pelo transporte individual como principal modo de deslocamento.

Quanto ao transporte não motorizado, observa-se um aumento significativo no número de ciclovias na região, especialmente no sentido norte-sul, proporcionando a interligação com os principais parques e equipamentos públicos. Destaca-se a ciclovia da Av. Domingos de Morais, estendendo-se até a Av. Jabaquara, conectando-se à Marginal Pinheiros; no sentido norte, segue para a Av. Paulista ou Rua Vergueiro até o Centro, conectando-se com outras rotas.

Um ponto a destacar é que os serviços de transporte disponíveis na Subprefeitura Vila Mariana tornam acessível para o cidadão a integração modal, ou seja, a possibilidade de utilizar diferentes meios de transporte para se deslocar pela cidade. Este conceito em prática no local é importante para promover a mobilidade urbana sustentável, pois incentiva o uso do transporte público e reduz a dependência do transporte individual.

16.3.1.4. Uso e ocupação do solo

A Subprefeitura Vila Mariana, situada no vetor de urbanização sudeste, está inserida na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana. Esta zona tem como metas promover um equilíbrio entre a urbanização e a conservação ambiental, além de garantir a compatibilidade do uso e ocupação do solo com a disponibilidade de sistemas de transporte coletivo e infraestrutura para serviços públicos.

Quase todo o território da Subprefeitura Vila Mariana está contido na Macroárea de Urbanização Consolidada (MUC), exceto por uma pequena parte que corresponde à Operação Urbana Faria Lima, localizada próxima à Avenida Hélio Pellegrino, que está inserida na Macroárea de Estruturação Metropolitana (MEM).

A ocupação do solo na Subprefeitura Vila Mariana é diversificada, com setores de uso misto, residencial exclusivo, corredores, centralidades e estruturação urbana. Além disso, existem áreas especiais de interesse social, proteção ambiental e preservação cultural. A região também é caracterizada pela presença de várias áreas ocupadas por clubes esportivos sociais, que fazem parte do Sistema de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres (SAPAVEL).

Em relação ao zoneamento previsto no Plano Diretor Estratégico (PDE - Lei 16050/2014), as zonas ZMU, ZC e ZCOR, quando somadas, representam a maior parte do território (41,8%), destacando a importância das atividades do setor terciário. As zonas ZEU e ZEUP seguem em importância, confirmando o potencial de transformação ao longo dos principais eixos viários estruturais e de transporte público. A presença de uso residencial de baixa densidade é representada pelas zonas ZER-1 e ZPR, ZOE e ZEPAM, que juntas correspondem a 11,2% do território, destacando a importância dos espaços abertos destinados a equipamentos de lazer e áreas verdes remanescentes. Apenas 0,2% do território é ocupado por ZEIS-1 e ZEIS-3, com predominância da categoria ZEIS-1. Vale ressaltar que não houve alteração deste zoneamento na Lei nº 17.975/2023 de Revisão do PDE.

16.3.1.5. Mercado Imobiliário

Na última década, o mercado imobiliário na Vila Mariana tem se mostrado bastante aquecido. De acordo com dados da Prefeitura de São Paulo, entre 2010 e 2018, a Subprefeitura Vila Mariana concentrou o lançamento de 2.653.908 m² de unidades residenciais verticais lançadas, representando 10,4% do total da cidade, sendo que desse total uma soma 469.815 m² de terrenos foram consumidos para tal oferta. No mesmo período, o mercado imobiliário arrecadou ao menos R\$ 16,1 bilhões na subprefeitura.

De acordo com o SECOVI (Sindicato das Empresas de Compra, Venda, Locação ou Administração de Imóveis Residenciais ou Comerciais), com 3.510 unidades lançadas (6% do total), a Vila Mariana foi o distrito da capital paulista com mais lançamentos

residenciais em 2020, seguido por Moema com 2.193 unidades. Em dezembro de 2020, o distrito de Vila Mariana ainda ocupava o segundo lugar em unidades disponíveis para venda na cidade de São Paulo, com 2.172 unidades.

Em 2021, os lançamentos de unidades residenciais na Subprefeitura de Vila Mariana somaram um total de 7427 unidades, sendo 3.070 no distrito de Vila Mariana, 2.537 no distrito da Saúde e 1.820 no distrito de Moema. Em dezembro de 2021, o distrito de Vila Mariana ocupava o terceiro lugar em unidades disponíveis para venda na cidade de São Paulo, com 2.729 unidades.

Ainda para o ano de 2021, o distrito Vila Mariana foi a região da cidade com mais unidades residenciais aprovadas, com 3.997 unidades aprovadas pela prefeitura, além do distrito da Saúde que teve 2.467 unidades aprovadas, o que demonstra uma tendência de ainda mais lançamentos para os anos seguintes na subprefeitura de estudo.

Em 2022, o distrito da Vila Mariana registrou a maior quantidade de unidades residenciais lançadas, com 3.935 unidades. Já o distrito da Saúde apresentou o lançamento de 1.235 unidades. Ao final de 2022, em dezembro, a Subprefeitura Vila Mariana apresentava 7.251 unidades residenciais disponíveis para venda, sendo 3.454 no distrito Vila Mariana, 1.941 no distrito Saúde e 1.856 no distrito Moema. Destaca-se que no mesmo ano, foram aprovadas 1.324 unidades residenciais junto à prefeitura de São Paulo na região em análise.

De acordo com o índice FIPE Zap, o distrito Vila Mariana está na quinta posição entre as regiões com o metro quadrado mais caro da cidade de São Paulo. O preço médio de um apartamento de 2 dormitórios na Vila Mariana é de R\$ 1.300.000,00 em janeiro de 2023.

Destaca-se que o mercado imobiliário na Subprefeitura Vila Mariana concentra quase que exclusivamente imóveis de médio e alto padrão, excluindo àqueles considerados econômicos pelo SECOVI. Os imóveis econômicos seriam os que se enquadram nas faixas de preço do Programa Minha Casa Minha Vida do Governo Federal.

Outro ponto importante é que de acordo com os dados disponíveis no site da Prefeitura de São Paulo, o número de unidades comerciais verticais lançadas na Subprefeitura Vila Mariana somou 31 unidades entre 2010 e 2018. A área total dos lançamentos neste mesmo período foi de 341.695 m², sendo que a área total consumida de terrenos foi de 63.302 m².

A análise da dinâmica imobiliária na Subprefeitura Vila Mariana revela uma constante oferta de imóveis na região, inclusive ocupando as primeiras posições em número de unidades lançadas e disponíveis para venda, além de estar entre os maiores valores de metro quadrado na cidade. Considera-se também que diversos projetos continuam sendo aprovados junto ao poder municipal para atender a demanda regional. Essas tendências indicam que a Vila Mariana continuará a ser uma área-chave para o desenvolvimento imobiliário em São Paulo nos próximos anos.

Esse crescimento é impulsionado por diversos fatores, como:

- A Vila Mariana está localizada a poucos minutos da zona central da cidade, com fácil acesso a vias expressas, transporte público e serviços.
- A região oferece uma variedade de opções de trabalho, educação, lazer e cultura.
- Oferta de serviços e infraestrutura de qualidade: a Vila Mariana conta com hospitais, escolas, universidades, shopping centers, restaurantes e outros serviços.
- Inauguração de novas estações da Linha Lilás do metrô: a inauguração de novas estações da Linha Lilás, na Vila Clementino, também contribuiu para o aumento da demanda por imóveis na região.

16.3.2. Dinâmica demográfica

A densidade demográfica é uma métrica utilizada para avaliar a distribuição da população em um determinado território, oferecendo análises sobre as áreas mais e menos povoadas, variando conforme a extensão construída e os limites territoriais considerados.

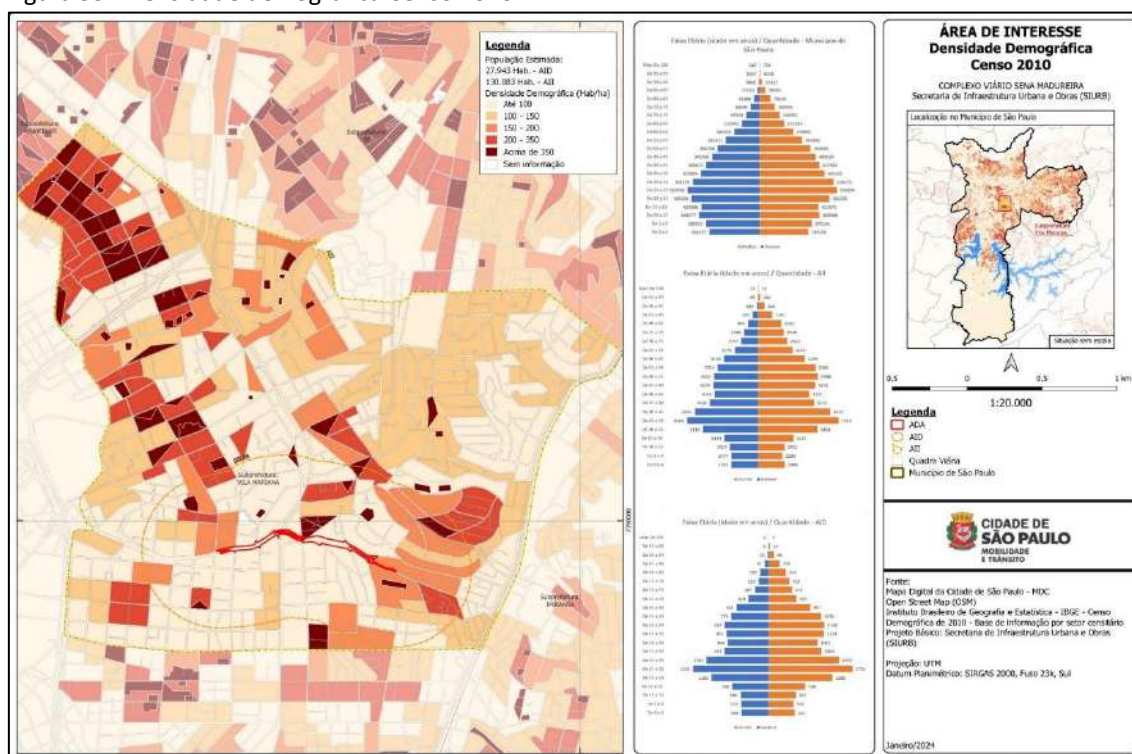
A subprefeitura de Vila Mariana faz parte da macrorregião Sul 1 da cidade de São Paulo, juntamente com os distritos de Jabaquara e Ipiranga. Essas regiões, juntas, abrigam 10% da população total do município, ou seja, 1.032.216 habitantes, em uma área de 78 km², o que representa 5% do território total da cidade.

De acordo com o Censo Demográfico (IBGE) 2010, a subprefeitura de Vila Mariana tinha uma população de 344.632 habitantes, distribuídos entre os distritos administrativos de Moema, Vila Mariana e Saúde, em uma área de aproximadamente 26,99 km².

A densidade demográfica da subprefeitura em 2010 era de 170,44 hab/ha, um valor superior à densidade demográfica do município, que era de 102,02 hab/ha, mas inferior à da macrorregião Sul 1, que era de 176,20 hab/ha.

O mapa da figura a seguir exhibe detalhes do tema para as áreas de influência do empreendimento considerando os dados do IBGE

Figura 55 - Densidade demográfica Censo 2010



Segundo os dados da Fundação SEADE - Sistema Estadual de Análise de Dados do Governo do Estado de São Paulo, a partir das projeções do Censo Demográfico (IBGE) 2022, a Subprefeitura Vila Mariana concentra atualmente uma população de 355.205 residentes. Sendo essa população composta por 162.688 (45,8 %) pessoas do sexo masculino e 192.517 (54,2 %) do sexo feminino.

A tabela a seguir, a seguir, apresenta um resumo das informações demográficas:

Tabela 2 - Dados Demográficos.

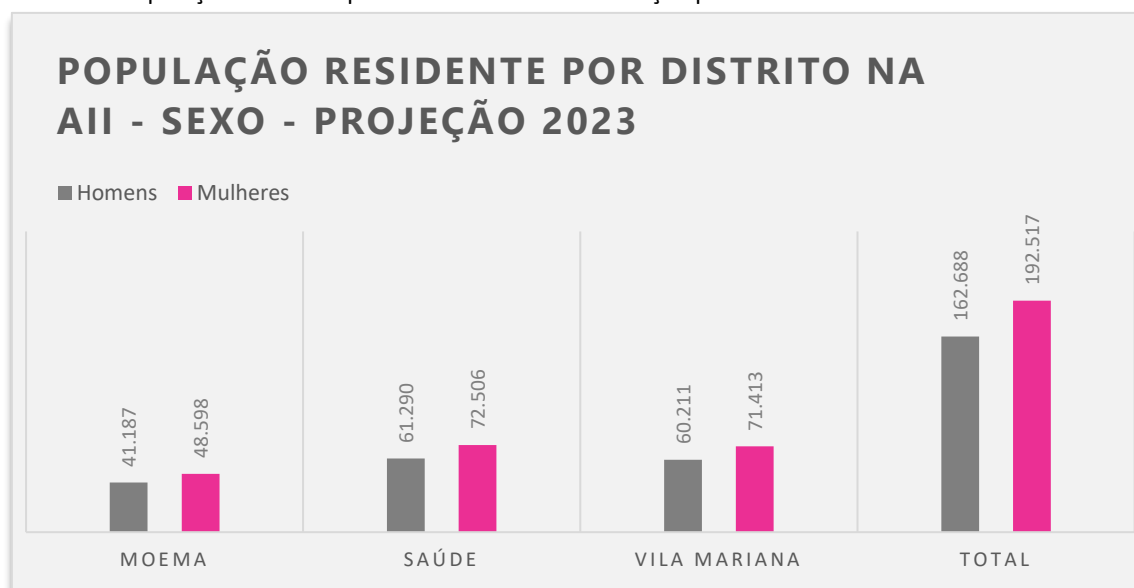
SUBPREFEITURA	DISTRITO	ÁREA (KM ²)	POPULAÇÃO (2010)	POPULAÇÃO (2023)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/HA)
VILA MARIANA	Moema	9,08	83.368	89.785	9.834,10
	Saúde	9,31	130.780	133.796	14.495,80
	Vila Mariana	8,6	130.484	131.624	15.467,00

	TOTAL	26,99	344,632	355.205	13.219,40
--	--------------	-------	---------	---------	-----------

Fonte: Tabela elaborada a partir de dados da Prefeitura Municipal de São Paulo e Fundação SEADE projeções do Censo Demográfico (IBGE) 2022.

A distribuição da população da subprefeitura Vila Mariana por sexo é mostrada no **Gráfico 7**, abaixo:

Gráfico 7 - População residente por distrito na AII – distribuição por sexo.

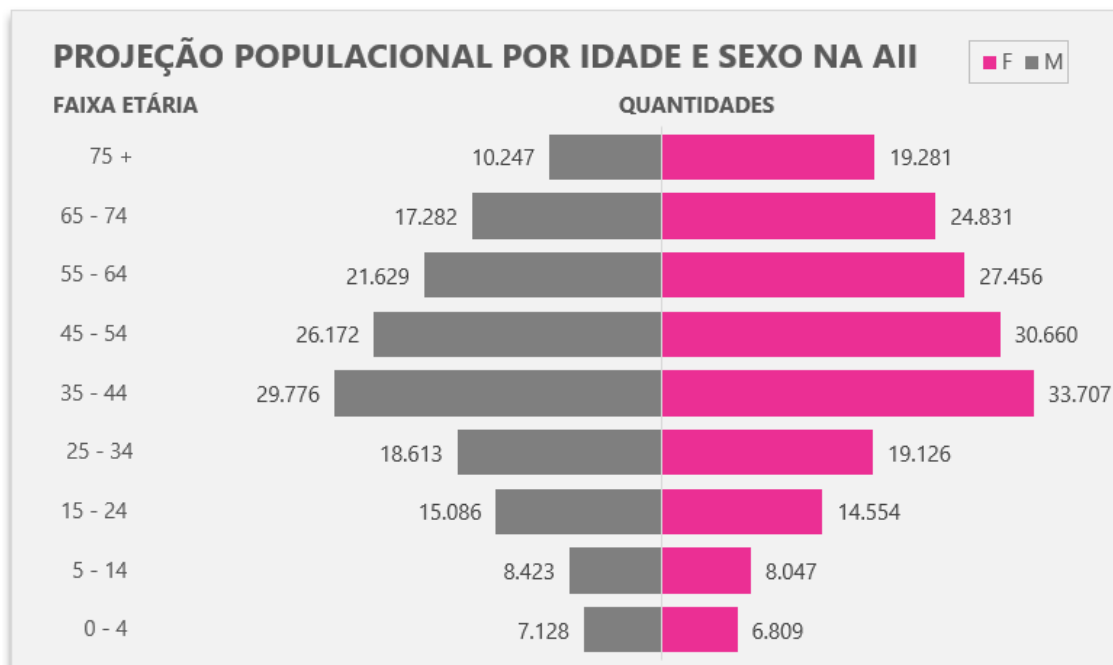


Fonte: Gráfico elaborado a partir de dados da Fundação SEADE projeções do Censo Demográfico (IBGE) 2022.

A distribuição da população na Área de Influência Indireta (AII), projetada para o ano de 2023, revela a predominância do contingente feminino, com uma proporção aproximada de 18% a mais de mulheres na soma dos distritos. O distrito da Saúde é o de maior população contando com 133.796 habitantes, seguido por Vila Mariana com 131.624 residentes e Moema que soma uma população de 89.785 pessoas.

No que diz respeito à distribuição da população por faixas etárias, observa-se que a maior concentração ocorre na faixa etária entre 35 a 44 anos. Com base no gráfico a seguir, podemos inferir que a população feminina é maior do que a masculina em quase todas as faixas etárias. Além disso, a diferença entre os sexos é mais acentuada nas faixas etárias mais avançadas, indicando uma maior longevidade feminina.

Gráfico 8 - População Residente por idade e sexo na Subprefeitura Vila Mariana



Fonte: Gráfico elaborado a partir de dados da Fundação SEADE projeções do Censo Demográfico (IBGE) 2022.

16.3.3. Atividades econômicas e empregos

Entende-se por emprego formal ou vínculos empregatícios as relações de emprego, estabelecidas sempre que ocorre trabalho remunerado. Consideram-se como empregos formais as relações de trabalho dos celetistas, estatutários, trabalhadores regidos por contratos temporários, por prazo determinado, e empregados avulsos quando contratados por sindicatos (IBGE, 2010).

Em relação à Subprefeitura Vila Mariana, é o setor terciário que define o padrão das atividades econômicas na região. Esse setor, somado ao da construção civil, responde por 92% dos empregos formais gerado. A maior concentração desse percentual corresponde à atividade de serviços, representando 67% dos empregos gerados, sendo que os serviços técnico-administrativos constituem a principal atividade, seguidos pelos serviços de saúde, alojamento e alimentação, e comércio varejista em ordem de importância. A subprefeitura apresenta uma grande concentração de serviços e comércio não apenas de âmbito local, mas também de abrangência regional, como os Shopping Centers Ibirapuera e Santa Cruz, localizados junto às estações de Metrô Santa Cruz e Eucaliptos, respectivamente. Os serviços relacionados à saúde e educação

também geram uma oferta significativa de empregos, com importantes equipamentos públicos, cujo alcance do atendimento ultrapassa os limites locais, incluindo os Hospitais São Paulo, Dante Pazzanese, do Servidor Público Estadual, AACD - Associação de Assistência à Criança Deficiente, além de Universidades como UNIFESP e ESPM. De acordo com dados da Subprefeitura, a maior oferta de empregos por habitante está nas áreas circundantes ao Parque do Ibirapuera e próximas aos eixos das avenidas Paulista e Brigadeiro Luís Antônio.

Vale destacar que no período entre 2016 e 2020, a predominância na ocupação de postos de trabalho formais foi por parte das mulheres. Especificamente, foram registradas 52.215 ocupações a mais para o sexo feminino na região de estudo, em comparação com o sexo masculino, de acordo com a Relação Anual de Informações Sociais – RAIS publicada pelo Ministério do Trabalho e Emprego.

A remuneração média mensal do emprego formal na Subprefeitura de Vila Mariana (ano base 2020) era de R\$ 4.290,30 no distrito de Vila Mariana, R\$ 3.643,80 no distrito de Moema e R\$ 3.432,52 no distrito da Saúde, enquanto a média de São Paulo era R\$ 4.002,20. A subprefeitura possui o segundo padrão mais elevado de renda entre as subprefeituras paulistanas, representando apenas 3% da população da cidade, mas detendo mais de 10% dos rendimentos auferidos, com um rendimento domiciliar médio "per capita" superior a R\$ 4 mil mensais (valores referentes a 2010).

A Tabela 3, abaixo, apresenta dados relacionados à oferta de emprego formal na região, indicando que os distritos analisados apresentam valores consideravelmente acima da média de São Paulo:

Tabela 3 - Taxa de oferta de emprego formal, por dez habitantes participantes da população em idade ativa (PIA), por distrito. Ano-base 2020

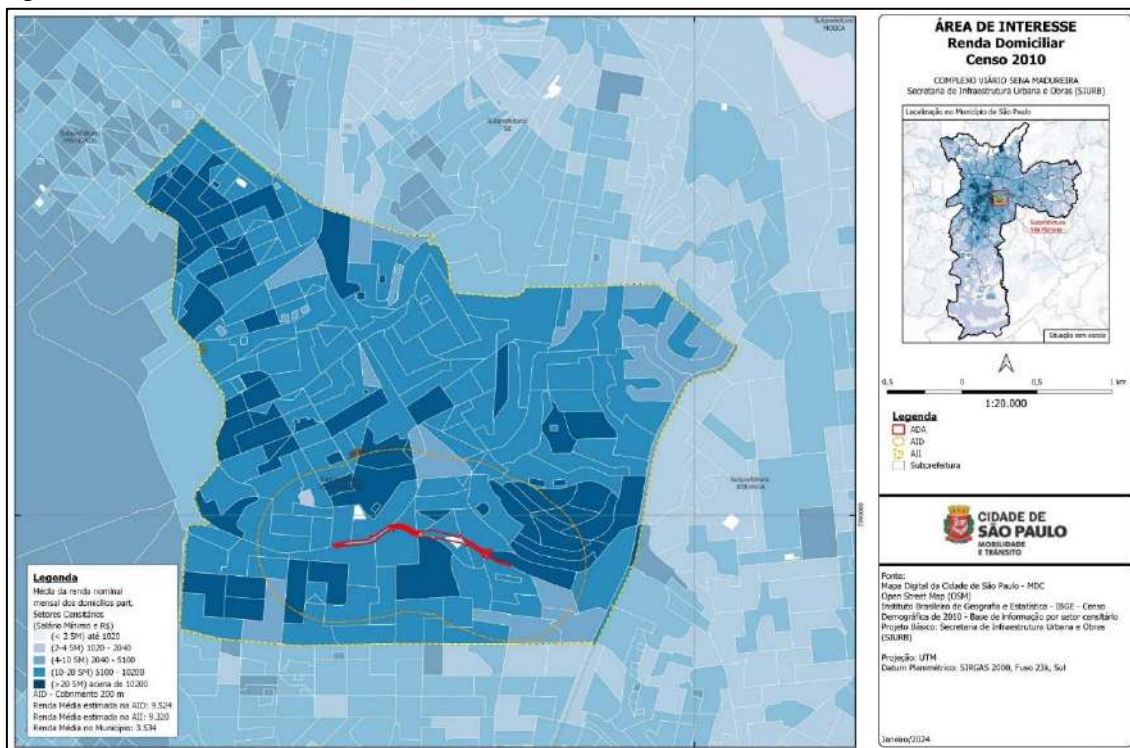
AII	DISTRITO	VALOR
SUBPREFEITURA VILA MARIANA	Moema	8,8
	Saúde	5,2
	Vila Mariana	8,8
MÉDIA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO		4,3

Fonte: Mapa da Desigualdade, 2022.

O mapa da figura a seguir oferece uma visão abrangente das áreas de influência do empreendimento, utilizando dados do Censo IBGE (2010). Nele, é perceptível que, na Área de Influência do projeto, as rendas domiciliares concentram-se a partir de 4 salários mínimos, com destaque para as faixas entre 5-10 salários mínimos e acima de 20 salários mínimos. Importante ressaltar que, durante esse período, a renda média do

município estava em R\$ 3.534, enquanto na Subprefeitura Vila Mariana indicava-se um ganho de renda média estimada em R\$ 9.320.

Figura 56 - Renda domiciliar. CENSO 2010



16.3.4. Dinâmica social

A análise da dinâmica social da população residente na Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento pode ser realizada por meio do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Os três pilares que compõem o IDH são saúde, educação e renda, sendo que o último foi abordado no tópico anterior, referente ao emprego.

16.3.4.1. Saúde

16.3.4.1.1. Mortalidade por COVID-19

A epidemia de COVID-19 manifestou-se de maneira distinta nas várias Subprefeituras e distritos do Município de São Paulo, considerando as características e fatores de risco específicos presentes em cada região. Entre esses fatores de risco, destacam-se a alta densidade populacional em moradias, a falta de infraestrutura urbana (saúde, lazer, transporte), as condições econômicas (necessidade de trabalhar para garantir a alimentação da família), e a impossibilidade de utilizar transporte individual, entre outros.

Os dados relacionados à mortalidade por COVID indicam que todos os três distritos da subprefeitura sob análise apresentam uma proporção de óbitos por COVID-19 inferior à média de São Paulo (24,6). O Distrito de Moema registrou a menor proporção (16,9), seguido pelo distrito da Saúde (18,6) e Vila Mariana (20,1), conforme informações do Mapa da Desigualdade de 2022.

16.3.4.1.2. Gravidez na Adolescência

A ocorrência da maternidade precoce está associada a níveis mais baixos de renda, déficit de escolaridade e limitadas perspectivas sociais e profissionais. Além dos desafios relacionados à vulnerabilidade social, a saúde tanto da jovem grávida quanto do bebê fica ameaçada, uma vez que a maternidade precoce está vinculada a taxas elevadas de prematuridade e baixo peso ao nascer.

Em comparação com todos os distritos da capital, o distrito de Moema destaca-se por apresentar a menor proporção (0,4%) de nascidos vivos de parturientes com menos de 20 anos, muito abaixo da média de São Paulo, que é de 8,5%. Os distritos de Saúde e Vila Mariana também registram índices baixos, com 1,2% e 1,7%, respectivamente. Em contrapartida, distritos caracterizados por maior vulnerabilidade social, como Brasilândia e Cidade Tiradentes, apresentam taxas em torno de 13%, evidenciando a disparidade entre os distritos e a posição privilegiada dos distritos que compõem a Subprefeitura de Vila Mariana (Mapa da Desigualdade, 2022).

16.3.4.1.3. Mortalidade Infantil

Altos índices de mortalidade infantil estão correlacionados a níveis reduzidos de saúde, saneamento, desenvolvimento e qualidade de vida. Os distritos de Vila Mariana, de maneira geral, exibem coeficientes de mortalidade infantil inferiores. Para cada mil crianças nascidas vivas de mães residentes no distrito, observa-se uma taxa de 1,4 no distrito de Moema, 4,0 em Vila Mariana e 7,9 no distrito da Saúde. Todos esses valores estão abaixo da média de São Paulo, que é de 9,9, conforme indicado pelo Mapa da Desigualdade de 2022.

16.3.4.1.4. Equipamentos de Saúde

A avaliação do setor de saúde na Área de Influência Indireta (All), que engloba a Subprefeitura de Vila Mariana, é delineada a seguir com base em dados relacionados à infraestrutura nos três distritos: Moema, Saúde e Vila Mariana, que compõem a Subprefeitura. Além dos dados específicos da All, serão expostas informações sobre a infraestrutura de saúde instalada no município de São Paulo.

No Quadro 16, a seguir, é apresentada a relação dos estabelecimentos e serviços da Secretaria Municipal de Saúde localizados na Subprefeitura de Vila Mariana, referentes a dezembro de 2023.

Quadro 16 - Relação dos Estabelecimentos/Serviços da Secretaria Municipal da Saúde por Subprefeitura do Município de São Paulo - 2023.

SUBPREFEITURA VILA MARIANA	
Amb Espec Ceci - Dr. Alexandre Kalil Yasbek	Centro de Referência da Dor Crônica - Vila Mariana
CAPS Ad II Vila Mariana	CEO I Vila Mariana
CAPS Infantojuvenil II Vila Mariana Quixote	CER II Vila Mariana
CECCO Parque Ibirapuera	Clínica Odontológica Adyr Amaral Gurgel
CR PICS Bosque Da Saúde	UBS Parque Imperial - Manoel Antonio Da Silva Saragoça
Hospital Municipal Brigadeiro	UBS Prof. Milton Santos
SAE IST/AIDS CECI	UBS Santa Cruz
UBS Indianópolis - Sigmund Freud	UBS Vila Mariana
UBS Vila Olimpia - Max Perlman	UPA Vila Mariana

Fonte: Coordenação de Epidemiologia e Informação da Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo (CEInfo), 2023.

Verifica-se a presença de seis Unidades Básicas de Saúde (UBS), um Ambulatório de Especialidades, dois Centros de Assistência Psicossocial (CAPS), um Centro de Convivência e Cooperativa (CECCO), um Centro de Referência em Práticas Integrativas e

Complementares em Saúde (CRPICS), um Serviço de Assistência Especializada (SAE), uma Clínica Odontológica, um Centro Especializado em Reabilitação (CER), um Centro De Especialidades Odontológicas (CEO), um Centro de Referência da Dor Crônica e um Hospital.

De acordo com os dados mais atuais disponibilizados no site da Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo, o número de atendimentos ambulatoriais realizados pela rede municipal e estadual de saúde na Atenção Básica (primeiro nível de atenção) foi de 108.076 consultas médicas em 2019. Já para o nível de Atenção Especializada (segundo nível), as consultas médicas somaram 1.079.409 atendimentos para o mesmo período. Ainda, o tempo médio de espera para uma consulta na região de estudo é 43 dias, um dos maiores tempos contabilizados na cidade, ainda mais quando comparado com a Subprefeitura Butantã em que o tempo médio de espera é de 14 dias. Vale ressaltar, que a Subprefeitura Vila Mariana atende as demais regiões da cidade, principalmente nos atendimentos da média complexidade da Atenção Especializada.

Com relação aos leitos hospitalares, conforme o sistema DATASUS, a região da All do empreendimento contabilizava em dezembro de 2023 o número de 1.981 leitos existentes, sendo a terceira subprefeitura com a maior quantidade leitos do SUS no município.

16.3.4.2. Educação

Segundo as informações disponíveis no site da Prefeitura de São Paulo, os dados educacionais evidenciam de maneira marcante o impacto no desenvolvimento da Subprefeitura Vila Mariana. Aproximadamente 80% dos residentes concluíram o Ensino Fundamental, em comparação com 49,9% na média do município. No que diz respeito ao Ensino Médio, 71,34% da população concluiu, significativamente acima dos 33,68% registrados no âmbito municipal, resultando em uma média de 12,30 anos de estudo, em contraste com a média de 7,67 em toda a cidade de São Paulo. Não surpreendentemente, a taxa de analfabetismo é notavelmente baixa, atingindo 1,10%, quatro vezes menor do que os 4,88% observados no município como um todo.

Conforme dados extraídos do Mapa da Desigualdade, referentes ao ano-base 2023, o "tempo de atendimento para vaga em creche (em dias)" nos distritos que integram a Subprefeitura de Vila Mariana foi de 3 dias para o Distrito da Saúde, 10 dias para Vila Mariana e 12 dias para Moema. Esses números, considerados positivos, estão

em consonância com os dados da Prefeitura de São Paulo (2022), divulgados pela Secretaria Municipal de Educação, indicando que a fila de demanda por creches, atendendo crianças de 0 a 3 anos, permanece zerada pelo terceiro ano consecutivo.

No que diz respeito à "proporção (%) de matrículas no Ensino Básico em escolas públicas e conveniadas em relação ao total de matrículas", por distrito, os números são os seguintes: Saúde 24,6%, Vila Mariana 57,1% e Moema 57,7%. Todos os distritos apresentam percentagens inferiores à média de São Paulo, que é de 76,8%. Conforme destacado no estudo, os baixos índices de matrículas em escolas públicas refletem um maior acesso à renda, possibilitando que os responsáveis optem por matricular seus filhos em escolas particulares.

Outro dado relevante sobre educação diz respeito ao abandono escolar no ensino fundamental da rede municipal. O abandono é caracterizado quando o aluno deixa de frequentar a escola antes do término do ano letivo, sem requerer formalmente a transferência. Os Distritos de Saúde e Vila Mariana apresentaram valor 0, enquanto Moema registrou 0,4. A média de São Paulo é de 0,8.

Quanto ao ensino superior, a Pesquisa Origem e Destino 2017 do Metrô de São Paulo revelou que a Subprefeitura Vila Mariana abriga o maior contingente de pessoas graduadas no município, totalizando 194.085 indivíduos. O distrito Vila Mariana se destaca como o mais expressivo, contando com 76.216 pessoas com formação superior, seguido por Saúde, com 65.117, e, por fim, Moema, que soma 52.752 formados.

16.3.4.2.1. Equipamentos de educação

Com o objetivo de compreender o panorama educacional, especialmente no que se refere à disponibilidade de instalações para o ensino formal em suas três modalidades distintas - ensino infantil, fundamental I e II, e médio -, a seguir, apresentam-se dados que permitem uma análise detalhada desse cenário.

A Tabela 4, abaixo, organiza o número de estabelecimentos de ensino formal, abrangendo as três modalidades e creches nos três distritos da Subprefeitura da Vila Mariana. Esse levantamento possibilita a avaliação do alcance educacional nos distritos em questão. É relevante ressaltar que os números totais fornecidos englobam estabelecimentos sob gestão municipal, estadual e privada.

Tabela 4 - Número de estabelecimentos escolares nos três níveis de ensino formal da Subprefeitura Vila Mariana, 2022.

UNIDADE TERRITORIAL	CRECHE	PRÉ-ESCOLA	FUNDAMENTAL	MÉDIO
Vila Mariana	52	51	64	20
Moema	34	34	37	15
Saúde	59	47	55	16
SUBPREFEITURA VILA MARIANA	145	132	156	51

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). Censo Escolar, 2022.

Com base nos dados fornecidos, observa-se que o distrito da Vila Mariana se destaca pelo maior número de estabelecimentos de ensino, com uma ênfase significativa nas escolas de ensino fundamental. Em seguida, temos o distrito da Saúde, caracterizado por uma maior quantidade de creches. Por sua vez, o distrito de Moema concentra um menor número de instituições de ensino, com uma proporção equivalente entre creches e pré-escolas.

Entretanto, dado que se trata de uma região que abriga uma população com renda elevada, é essencial apresentar informações referentes à quantidade de estabelecimentos por tipo de administração, a fim de compreender as distinções entre a rede pública e privada.

Tabela 5 - Estabelecimentos de ensino da Subprefeitura Vila Mariana e seus distritos, por tipo de administração, 2022.

NÍVEL DE ENSINO E TIPO ADM		SUBPREFEITURA VILA MARIANA / TOTAL AII	MOEMA	SAÚDE	VILA MARIANA
CRECHE	Federal\Estadual	1	-	-	1
	Municipal	25	4	17	4
	Privada	119	30	42	47
PRÉ-ESCOLA	Federal\Estadual	1	-	-	1
	Municipal	14	4	7	3
	Privada	117	30	40	47
FUNDAMENTAL	Federal\Estadual	20	3	8	9
	Municipal	8	2	4	2
	Privada	128	32	43	53
MÉDIO	Federal\Estadual	10	2	4	4
	Municipal	-	-	-	-
	Privada	41	13	12	16

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). Censo Escolar, 2022.

Com base nos dados fornecidos na Tabela 5, torna-se evidente que a rede de ensino na área abrangida pela Subprefeitura Vila Mariana apresenta uma notável concentração de estabelecimentos de administração privada. Essa característica reflete o perfil econômico da população local, em que a demanda por escolas particulares é uma das características distintivas de comunidades com maior poder aquisitivo.

Quanto às modalidades de ensino, destaca-se que o ensino fundamental apresentou uma oferta mais ampla de estabelecimentos na rede pública de ensino, com ênfase no distrito da Vila Mariana, que lidera em número de instituições de ensino fundamental, seguido pelo distrito da Saúde. Por outro lado, a pré-escola foi a modalidade que registrou menor quantidade de estabelecimentos.

Para buscar compreender a demanda por ensino da Subprefeitura Vila Mariana e seus distritos, a Tabela 6, abaixo, sistematiza o número matrículas nas três modalidades de ensino.

Tabela 6 - Número de matrículas nos três níveis de ensino formal da Subprefeitura Vila Mariana, 2022.

UNIDADE TERRITORIAL	CRECHE	PRÉ-ESCOLA	FUNDAMENTAL	MÉDIO
Vila Mariana	2.351	2.046	12.941	6.546
Moema	2.096	2.021	9.112	2.985
Saúde	3.842	3.043	10.689	2.898
SUBPREFEITURA VILA MARIANA	8.289	7.110	32.742	12.429

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). Censo Escolar, 2022.

Os dados expostos na Tabela 6, acima, evidenciam que a maior oferta de vagas se concentra no ensino fundamental, sendo que o distrito da Vila Mariana apresenta o maior número de vagas da região, seguido pelo distrito da Saúde.

Vale mencionar que o número de estabelecimentos educacionais presentes na All do empreendimento com atendimento pedagógico especializado para a inclusão de alunos com deficiências, transtornos globais do desenvolvimento, altas habilidades ou superdotação é de 6 escolas com a oferta de 106 matrículas.

Para o ensino de jovens e adultos (EJA), destinado a indivíduos acima de 15 anos que não tiveram acesso e/ou não concluíram o Ensino Fundamental, a subprefeitura de estudo não contabilizou estabelecimentos educacionais para atendimento. Observa-se que para esta modalidade apenas a rede municipal oferece esta modalidade de ensino (Censo Escolar MEC/Inep 2017 disponibilizado pela Secretaria de Estado da Educação).

16.3.4.3. Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida que combina indicadores de renda, educação e longevidade para avaliar o desenvolvimento humano de uma região. De acordo com dados do Programa das Nações Unidas para o

Desenvolvimento (PNUD), o IDH Global da subprefeitura Vila Mariana é de 0,938, o que a coloca na categoria de "muito alto desenvolvimento humano".

O IDH da subprefeitura Vila Mariana é superior ao IDH Global da cidade de São Paulo, que é de 0,805. Isso significa que a subprefeitura Vila Mariana apresenta um nível de desenvolvimento humano mais elevado do que a média da cidade. Menciona-se também que a região da AII se manteve entre o ano 2000 e 2010 na segunda posição de melhor IDH Global do município de São Paulo.

No que diz respeito a Renda, Longevidade e Educação, a subprefeitura em análise apresentou os seguintes índices: 1,00 para Renda, 0,939 para Longevidade e 0,878 para Educação. Esses valores refletem o notável desenvolvimento dos distritos que compõem o território.

16.3.4.3.1. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS)

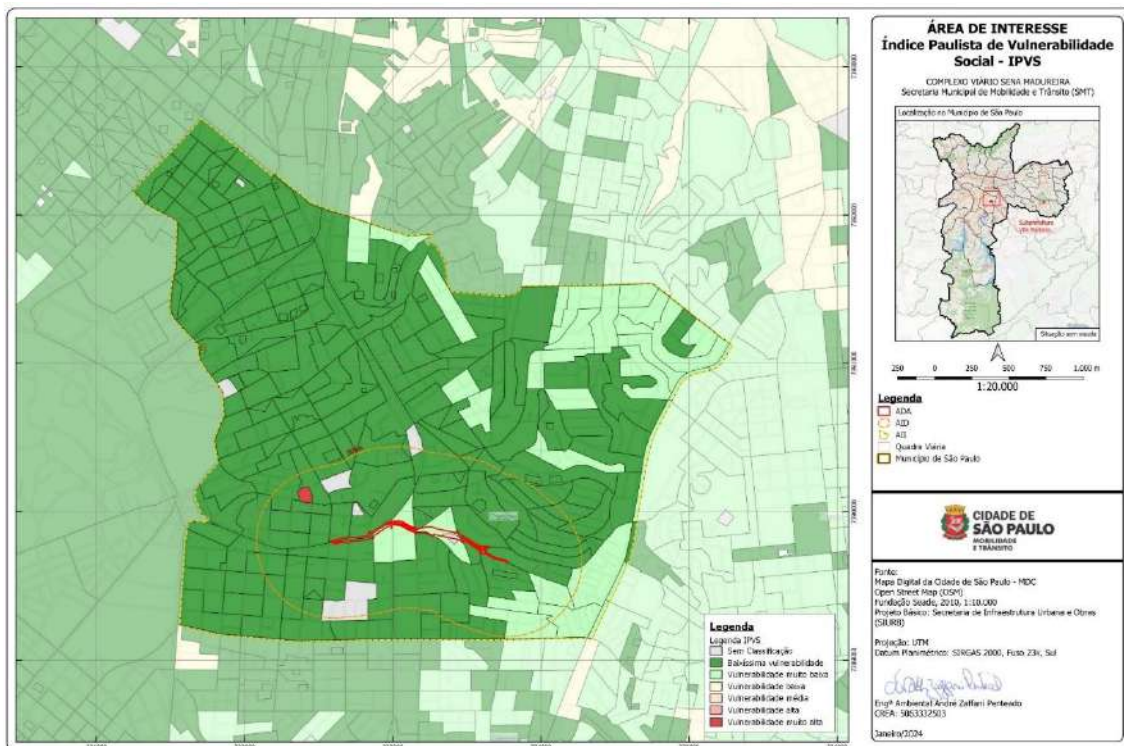
O Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) trata-se de um indicador elaborado pela Fundação SEADE, com o propósito de proporcionar aos gestores públicos e à sociedade uma compreensão mais detalhada das condições de vida dentro dos municípios. Seu objetivo é identificar e mapear espacialmente as áreas que abrigam segmentos populacionais mais suscetíveis à pobreza.

No Estado de São Paulo, especialmente nos grandes centros urbanos, são evidentes as significativas disparidades sociais, caracterizadas por regiões de elevado padrão de vida coexistindo com áreas de extrema carência. O IPVS aborda a complexidade da vulnerabilidade social, avaliando as condições de vida não apenas com base na renda, mas também considerando a educação, a saúde, a inserção no mercado de trabalho, o acesso aos serviços estatais e as oportunidades de mobilidade social.

Para a Subprefeitura Vila Mariana, o IPVS destaca predominantemente o Grupo 1 - Baixíssima Vulnerabilidade em sua área, seguido por regiões do Grupo 2 - Vulnerabilidade muito baixa. Ainda é possível observar um pequeno setor classificado no Grupo 6 - Vulnerabilidade muito alta, além de alguns setores não classificados, conforme demonstra o **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

A análise do IPVS revela que a AII do empreendimento é, de maneira geral, uma região desenvolvida, oferecendo boas condições de vida para sua população residente.

Figura 57 - Índice Paulista de Vulnerabilidade Social.



16.3.5. Infraestrutura social e urbana

O distrito de Moema destaca-se pela presença dos bairros-jardim e pelo notável Parque do Ibirapuera, um equipamento de lazer de porte regional, cercado por construções emblemáticas em seu entorno, como o Instituto Biológico, a Assembleia Legislativa, o Círculo Militar e o Museu de Arte Contemporânea. Além disso, abriga instalações importantes como o Hospital Dante Pazzanese, o Centro Esportivo Mané Garrincha, o Ginásio do Ibirapuera, o Parque das Bicicletas, diversos clubes particulares e o Shopping Ibirapuera.

O distrito de Vila Mariana se destaca pela presença do complexo associado ao Hospital São Paulo e à Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). É marcado pela presença de renomados colégios como Arquidiocesano e Madre Cabrini, além de contar com o Shopping Santa Cruz, o SESC Vila Mariana, a Faculdade Belas Artes e a Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESPM). Apresenta uma concentração significativa de imóveis históricos, incluindo a Cinemateca, a Casa Modernista, o Grupo Escolar Rodrigues Alves, a Casa das Rosas e o Museu Lasar Segall.

O distrito da Saúde é conhecido pela presença imponente do Santuário São Judas Tadeu, que centraliza o setor de comércio e serviços ao longo da Avenida Jabaquara, especialmente pela abundância de farmácias que atraem pessoas de diversas regiões. Destaca-se também pelas áreas adjacentes à Avenida dos Bandeirantes e ao Aeroporto de Congonhas.

16.3.5.1. Habitação

Em 2020, a quantidade de domicílios particulares ocupados na Subprefeitura da Vila Mariana era de aproximadamente 150 mil, com uma média de 2,38 habitantes por domicílio. Mais de 70% da área construída total dessa subprefeitura é destinada ao uso residencial, abrigando um número significativo de unidades residenciais verticais lançadas na macrorregião Sul 1. De acordo com o Mapa da Desigualdade (2022), a proporção estimada (%) de moradias em setores de alto risco geológico e hidrológico (R3) ou muito alto (R4), em relação ao total de domicílios na Vila Mariana, é de 0,04. Esse índice está consideravelmente abaixo da média de São Paulo (1,04) e de regiões no extremo sul, como M'Boi Mirim (3,84).

No que diz respeito à proporção estimada (%) de domicílios em favelas em relação ao total de domicílios, a Vila Mariana registra um índice de 0,8, enquanto a média da cidade de São Paulo é de 9,4. Embora o índice desta subprefeitura seja considerado baixo, existem áreas de ocupação significativas, como as comunidades das favelas Mário Cardim, Coronel Luis Alves, Souza Ramos, Mauro e Mauro II. Apesar de os indicadores sociais da Vila Mariana a colocarem em uma posição privilegiada em relação ao município, são destacadas situações de vulnerabilidade que merecem atenção especial, como o aumento registrado no número de moradores de rua. Conforme dados da Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social (SMADS), a população em situação de rua no distrito era de 275 em 2021, um valor elevado em comparação com a média da Cidade de São Paulo, que é de 339.

16.3.5.2. Infraestrutura de Água e Esgoto

16.3.5.2.1. Abastecimento de água

O abastecimento de água no município de São Paulo está a cargo da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) desde 1973. A SABESP é responsável pelos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto em mais de 370 municípios do Estado.

Segundo a SABESP, o abastecimento de água é alimentado por quatro sistemas produtores: Cantareira, Guarapiranga (que abastece a All de estudo), Alto Tietê e Rio Claro.

Tabela 7 - Domicílios particulares permanentes por forma de abastecimento de água na All.

UNIDADES TERRITORIAIS	TOTAL DE DOMICÍLIOS	REDE GERAL		
		CANALIZADA SOMENTE NA PROPRIEDADE/TERRENO	TOTAL DE DOMICÍLIOS	TOTAL
MOEMA	26.371	26.364	300	99,97
SAÚDE	39.748	39.730	53	99,95
VILA MARIANA	43.351	43.326	443	99,94
SUBPREFEITURA VILA MARIANA	109.470	109.420	796	99,95

Fonte: IBGE Censo 2010 e Fundação SEADE.

O fornecimento de água na Subprefeitura Vila Mariana é predominantemente realizado por meio da conexão à rede geral de abastecimento de água do município. Essa conexão pode ser direta na propriedade ou terreno, com cobertura total, e apresenta percentuais superiores a 99% tanto para a subprefeitura como para os distritos que a compõem.

Os elevados índices de atendimento na região, superiores aos verificados no município (96,6%, conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico), destacam as características de centralidade da área. A infraestrutura na região atende quase 100% da demanda observada no município. É relevante mencionar, no entanto, que essa pesquisa abrange apenas domicílios particulares permanentes, com base no censo de 2010, excluindo loteamentos irregulares e habitações subnormais.

O Sistema Produtor Guarapiranga, o segundo maior sistema de água na Região Metropolitana, está localizado nas proximidades da Serra do Mar. Sua fonte de água provém da represa Guarapiranga, formada pelos rios Embu-Mirim, Embu-Guaçu, Santa Rita, Vermelho, Ribeirão Itaim, Capivari e Parelheiros, e da Represa Billings, pelo Rio Taquacetuba. Este sistema produz 15 mil litros de água por segundo, abastecendo 4,9 milhões de pessoas nas Zonas Sul e Sudoeste da Capital.

16.3.5.2.2. Esgotamento Sanitário

A responsabilidade pelos serviços de coleta e tratamento de esgoto na região também é atribuída à Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP. A empresa opera cinco grandes Estações de Tratamento de Esgoto - ETE, visando atender às demandas identificadas na capital paulista: Parque Novo Mundo, São Miguel, Barueri, Suzano e ABC.

Quanto à abrangência da rede de coleta de esgoto, a All do empreendimento exhibe índices elevados de domicílios particulares permanentes conectados à rede pública, superando 99% tanto na Subprefeitura Vila Mariana quanto nos distritos que a integram. Essa média é superior à observada no município, que gira em torno de aproximadamente 92% (ver Tabela 8).

Tabela 8 - Domicílios Particulares Permanentes ligados ou não à Rede de Esgotos, 2010.

Unidades Territoriais	Total de Domicílios (*)	Domicílios ligados à rede de esgoto	Outras destinações	Percentual de Domicílios Ligados à rede (%)
Moema	34.810	34.810	0	100
Saúde	49.272	48.956	317	99,35
Vila Mariana	51.901	51.827	55	99,85
SUBPREFEITURA VILA MARIANA	135.984	135.594	372	99,71
MSP	3.570.406	3.285.168	285.238	92,01

Fonte: IBGE – CENSO 2010; Elaboração SMDU/Dipro.

Vale informar que os dados apresentados avaliam apenas os domicílios particulares permanentes com base no Censo 2010, não sendo contabilizados, portanto, loteamentos irregulares, habitações subnormais e favelas.

Conforme a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de 2019, dados fornecidos pela SABESP em 2017 indicavam a geração diária de 1,5 milhões de metros cúbicos de esgoto, abrangendo inclusive conexões clandestinas, infiltrações de água no sistema e outros aspectos.

De relevância adicional, um estudo realizado pela GFA Consulting, com o suporte da entidade GIZ e disponível no site da iniciativa <http://sfd.susana.org/>, revelou que 84% da população do município está conectada às redes coletoras disponíveis. Contudo, cerca de 2% da população total tem acesso a redes coletoras, mas não efetua a conexão, muitas vezes recorrendo a soluções inadequadas para a disposição do esgoto. Informa-se ainda que, dos esgotos efetivamente coletados, 75% são encaminhados para tratamento nas ETEs. A parcela restante, representando 25% do esgoto coletado, não

passa por tratamento e é lançada em locais impróprios, assim como acontece com a parte da população que não está conectada à rede, abrangendo 15% do total.

Uma medida significativa para lidar com a disposição inadequada de esgoto é o "Programa Córrego Limpo", desenvolvido em parceria entre a SABESP, o Governo do Estado e a Prefeitura de São Paulo. Este programa visa estender as redes de coleta de esgoto e realizar intervenções de urbanização em favelas, evitando o lançamento na rede de drenagem. Até 2017, o programa já havia despoluído 151 córregos.

16.3.6. Organização social

A partir do levantamento das associações de moradores e assistenciais presentes na All do empreendimento é possível identificar suas principais demandas e necessidades. O Quadro 17, a seguir, relaciona as principais associações presentes na região de estudo:

Quadro 17 - Relação das Associações de Moradores e Assistenciais presentes na All em estudo.

Associações de Moradores e Assistenciais na Subprefeitura Vila Mariana
Associação de Moradores da Vila Mariana – AVM
Associação VIVA Moema
Associação Amigos Novo Mundo – ANMA
Associação de Moradores Vila Nova Conceição – AMVNC
Sociedade dos Amigos do Planalto Paulista – SAPP
Associação Comercial de São Paulo – Vila Mariana (Sudeste)
APAMPESP - Sede Central/ Casa do Professor Aposentado
ABCP – Associação Beneficente & Comunitária do Povo
ABRACC - Associação Brasileira de Ajuda a Criança com Câncer
Associação Amor-Exigente
Associação Inas Brasil
Associação para Cegos S Judas Tadeu
AACD Associação de Assistência à Criança Deficiente
Associação Beneficente Santa Fé
Centro PAULUS de Convivência Vila Mariana
APAE de São Paulo
Associação Palas Athena do Brasil
Associação de Assistência ao Cardíaco
Associação de Proteção aos Aposentados e Pensionistas
Apabex – Associação de Pais Banespianos de Excepcionais
Associação União Beneficente das Irmãs de São Vicente de Paulo de Gysegem

A partir da leitura e análise dos endereços eletrônicos das associações acima listadas, foi possível compreender os objetivos e identificar os seguintes temas prioritários:

- Melhoria da infraestrutura urbana, incluindo a pavimentação, a iluminação e a segurança;
- Preservação do meio ambiente, incluindo a arborização e a proteção de áreas verdes;
- Harmonia entre o zoneamento estritamente residencial com as atividades e características que devem prevalecer nesses espaços;
- Menos burocracia, redução da carga tributária, difusão do crédito para os pequenos empresários/comerciantes e criação de políticas públicas que estimulem os negócios;
- Serviços de Assistência Social, favorecendo a população que vivencia situações de vulnerabilidade e risco social;
- Direitos das crianças e adolescentes;
- Promoção da educação,
- Apoio ao sistema de proteção da saúde;
- Promoção da cultura e da cidadania, incluindo a realização de eventos culturais e educativos e a defesa dos direitos dos moradores.

Das vinte e uma organizações informadas, sete concentram uma atuação regional, ou seja, limitada a área da Subprefeitura Vila Mariana. As outras quatorze, apresentam atuação na All e demais regiões do município e estado de São Paulo ou até mesmo nacionalmente.

Vale destacar que a Prefeitura do Município de São Paulo mantém na Subprefeitura Vila Mariana o Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) e o Centro de Referência Especializado de Assistência Social (CREAS). A atuação dos equipamentos citados pode ser melhor compreendida no quadro a abaixo.

Quadro 18 - Serviços e Atuação do CRAS e CREAS

SERVIÇOS	CRAS	CREAS
Objetivo	Prevenir a ocorrência de situações de risco	Oferecer apoio e orientação especializados
Público-alvo	Famílias e indivíduos em situação grave de desproteção	Pessoas em que o risco já se instalou, tendo seus direitos violados
Descrição	Trabalha com famílias e indivíduos para o desenvolvimento de potencialidades e aquisições, o fortalecimento de vínculos familiares e	Trabalha com pessoas vítimas de violência física, psíquica e sexual, negligência, abandono, ameaça, maus tratos e discriminações sociais

SERVIÇOS	CRAS	CREAS
	comunitários, e a ampliação do acesso aos direitos de cidadania	

Fonte: Secretaria de Desenvolvimento Social do Governo de São Paulo.

Além disso, conforme o site da Subprefeitura Vila Mariana informa, a região conta com: um Conselho Participativo Municipal, um Conselho Tutelar, um Fórum da Pessoa Idosa e um Conselho Regional de Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Cultura de Paz (CADES). Todos estes instrumentos contribuem para a participação ativa dos cidadãos no processo de elaboração de políticas públicas do município.

16.3.7. Mobilidade e viagens

A mobilidade urbana é um tema de grande importância para a qualidade de vida nas cidades. Ela diz respeito aos meios e modos de transporte utilizados pelas pessoas para se deslocarem no espaço urbano.

Os dados de mobilidade urbana são essenciais para o planejamento e gestão de um território. Eles fornecem informações sobre o fluxo de pessoas, veículos e mercadorias.

Para a caracterização da mobilidade urbana na área de influência indireta do empreendimento foi utilizado a Pesquisa Origem e Destino (OD) 2007 e 2017 realizada pela Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô). Tal estudo utiliza como base entrevistas que fornecem informações acerca dos deslocamentos das pessoas na Região Metropolitana de São Paulo.

Desta maneira, a Pesquisa OD 2017 apontou que a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) produz diariamente 42 milhões de viagens por dia, contabilizando todos os meios de locomoção. Deste total 67% são realizadas por modo motorizado e 33% por modo não motorizado.

Comparado a 2007, observou-se um aumento de 10,3% no número total de viagens diárias em 2017. As viagens por meios motorizados experimentaram um crescimento de 12,4%, enquanto aquelas realizadas por meios não motorizados aumentaram em 6,2%.

O incremento mais expressivo nas viagens por meios motorizados ocorreu no modo individual, registrando um aumento de 15%. Por outro lado, as viagens no modo coletivo apresentaram um crescimento de 10%. No âmbito dos meios não motorizados,

as viagens de bicicleta mostraram um notável aumento de 24%, enquanto as realizadas a pé cresceram 6%.

Apesar do significativo crescimento nas viagens de bicicleta, estas ainda representam apenas 1% do total de deslocamentos em relação ao conjunto das viagens.

Em 2017, a RMSP abrigava uma frota de 4,4 milhões de automóveis particulares sob a posse das famílias. Esse número exclui veículos de empresas, táxis e ônibus. Ao longo do período de 2007 a 2017, a frota de carros particulares experimentou um aumento significativo de 22,8%, ultrapassando mais de três vezes o crescimento populacional, que foi de 6,6%.

Durante esse intervalo, a taxa de motorização na região registrou um aumento de 15%. Curiosamente, quase metade das famílias, ou seja, 47,1%, permaneciam sem possuir um automóvel. Contudo, houve uma redução de 3,4 pontos percentuais nesse percentual de famílias sem veículos entre 2007 e 2017. Este fenômeno indica um aumento no número total de famílias com automóveis. Notavelmente, o crescimento ocorreu principalmente entre as famílias que possuíam pelo menos um automóvel, enquanto a posse de múltiplos veículos por família apresentou uma diminuição nesse período.

Na classificação das viagens motorizadas, em 2017, os deslocamentos por meio coletivo predominaram, alcançando 54%, ao passo que as viagens individuais corresponderam a 46%.

Direcionando o enfoque para a Subprefeitura Vila Mariana, os indicadores de mobilidade apresentam características de relevância para a compreensão da dinâmica de deslocamentos na região. Em 2017 foram produzidas pouco mais de 25,5 milhões de viagens no município de São Paulo, sendo que a subprefeitura em estudo somou 2,2 milhões de viagens no período. Os maiores números de viagens coletivas ou individuais aparecem no distrito da Vila Mariana, o mesmo acontece ao analisar o total de viagens motorizadas ou não-motorizadas (ver Tabela 9).

Tabela 9 - Viagens diárias produzidas por tipo de viagem.

Subprefeituras	TIPO DE VIAGEM				Total
	Coletivo	Individual	Motorizado	Não-motorizado	
Município de São Paulo	10.382.950	7.512.970	17.895.920	7.945.026	25.840.946
Vila Mariana	537.769	449.051	986.820	273.716	2.247.356
Moema	137.198	151.575	288.773	63.688	641.233
Saúde	153.608	119.995	273.604	91.926	639.133
Vila Mariana	246.963	177.481	424.444	118.102	966.990

Fonte: Metrô/SP - Pesquisa Origem e Destino 2017. Elaboração: SMDU/Geoinfo

O Índice de Mobilidade reflete a proporção entre o número de viagens e o número de habitantes em uma área específica. Segundo a Pesquisa OD 2014, esse índice atingiu o valor de 2,49 para a Subprefeitura Vila Mariana, superando a média municipal. Cabe ressaltar que, ao analisar as categorias de viagens de bicicleta, a pé e individuais, o indicador mantém um comportamento consistente, permanecendo acima do cálculo para toda a cidade.

A Tabela 10, abaixo, apresenta os detalhes do Índice de Mobilidade, inclusive para os distritos que compõem a região em análise.

Tabela 10 - Índice de mobilidade por tipo de viagem.

Subprefeituras	TIPO DE VIAGEM				
	Coletivo	Individual	A pé	Bicicleta	Total
Município de São Paulo	0,83	0,62	0,65	0,02	2,12
Vila Mariana	0,69	1,06	0,70	0,04	2,49
Moema	0,39	1,43	0,69	0,06	2,56
Saúde	0,98	0,73	0,70	0,04	2,46
Vila Mariana	0,71	1,03	0,69	0,02	2,45

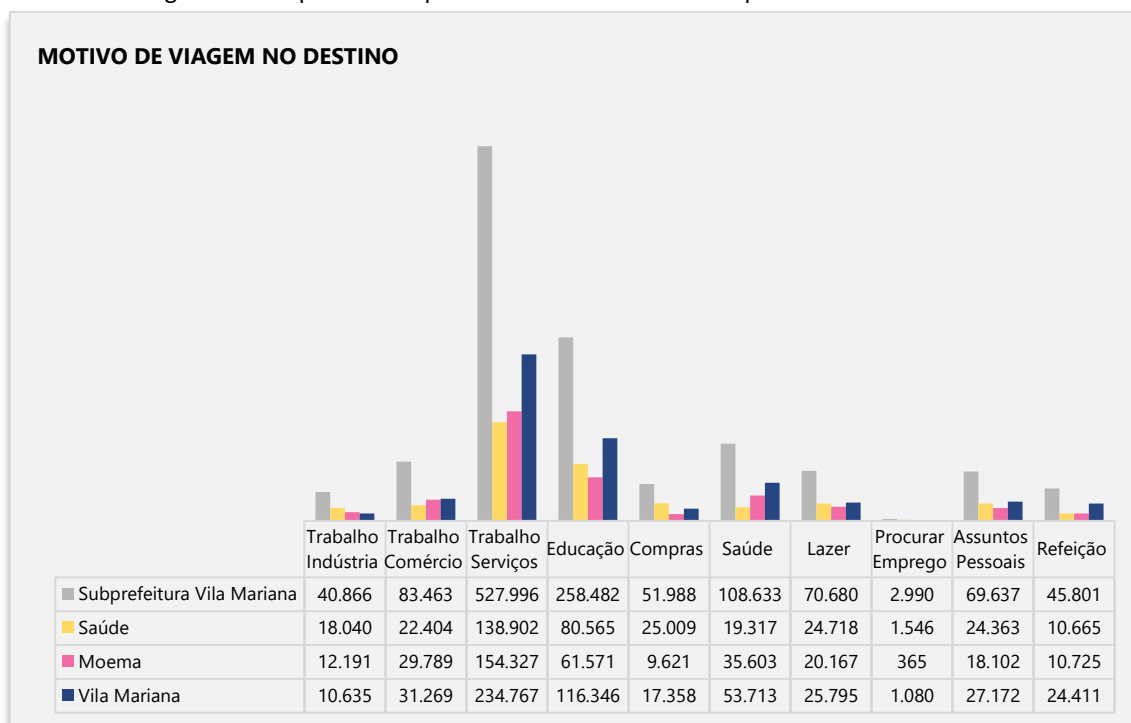
Fonte: Metrô/SP - Pesquisa Origem e Destino 2017. Elaboração: SMDU/Geoinfo

Das 42 milhões de viagens realizadas na RMSP, 18,5 milhões (44%) foram feitas por motivo de trabalho em 2017, mesmo percentual de 2007. Quando se verifica o modo de viagem, 76% das viagens a trabalho são motorizadas, sendo, principalmente, coletivas (54,5%). No entanto, esses percentuais são menores que os de 2007, quando as viagens a trabalho correspondiam a 79% de viagens motorizadas, sendo 57,7% por modo coletivo. O segundo motivo é educação, responsável por 35% das viagens nas quais predominam as viagens motorizadas (52%).

Na cidade de São Paulo, os deslocamentos foram predominantemente motivados por trabalho, totalizando 11,5 milhões de viagens, seguidos por educação, com 8,5 milhões de viagens, e compras, totalizando 1,2 milhões de viagens. A subprefeitura Vila Mariana reflete um padrão semelhante, com 652.325 deslocamentos relacionados ao trabalho, 258.482 deslocamentos para fins educacionais e 108.633 deslocamentos por motivo de saúde.

Os detalhes relacionados aos motivos de deslocamentos na All podem ser visualizados no **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, abaixo:

Gráfico 9 - Viagens diárias produzidas por motivo no destino na Subprefeitura Vila Mariana e distritos.



Fonte: Metrô/SP - Pesquisa Origem e Destino 2017. Elaboração: SMDU/Geoinfo

Outro dado relevante refere-se à atração de viagens no destino, indicando que, para acessar as regiões da subprefeitura Vila Mariana, o meio de transporte mais amplamente utilizado foi o coletivo, com destaque para o Metrô como o meio predominante. O principal motivo de atração de viagens no destino para a Área de Influência Indireta (AII) de estudo foi relacionado ao trabalho, totalizando 673.270 viagens, sendo o distrito de Vila Mariana o que mais atraiu deslocamentos motivados por essa razão.

Destaca-se que, por ser a Vila Mariana uma localidade com abundantes opções de equipamentos dedicados ao lazer, o número de viagens realizadas para essa subprefeitura, motivadas pelo tema lazer, atingiu 70.277 deslocamentos em 2017. A seguir, apresenta-se o ranking das viagens atraídas para a AII do empreendimento.

Tabela 11 - Ranking de viagens diárias atraídas por motivo na AII de estudo.

MOTIVO	Nº DE VIAGENS
Trabalho	673.270
Educação	249.864
Saúde	108.600
Lazer	70.277
Assuntos Pessoais	66.732
Compras	50.371

MOTIVO	Nº DE VIAGENS
Refeição	43.910
Procurar Emprego	2.857

Fonte: Metrô/SP - Pesquisa Origem e Destino 2017. Elaboração: SMDU/Geoinfo

No município de São Paulo, foi constatado que aproximadamente 1,9 milhão de famílias não possuíam automóveis particulares em 2017. Das famílias que possuíam algum veículo particular, 1,9 milhão delas possuía apenas um automóvel. Já na subprefeitura Vila Mariana, observou-se que a maioria das famílias residentes possuía pelo menos um automóvel (76.171 veículos), enquanto o número de famílias sem automóveis totalizou 43.211. A Tabela 12 apresenta os dados referentes aos automóveis por famílias residentes, desagregados também por distritos.

Tabela 12 - Famílias por número de automóveis particulares e local de residência.

Subprefeituras	NÚMERO DE AUTOMÓVEIS PARTICULARES				Total
	Nenhum automóvel	1 automóvel	2 automóveis	3 automóveis ou mais	
Município de São Paulo	1.918.499	1.724.075	325.027	46.764	4.014.366
Vila Mariana	43.211	76.171	25.006	3.181	147.569
Moema	6.598	21.127	10.104	912	38.741
Saúde	19.235	26.069	6.537	1.353	53.193
Vila Mariana	17.379	28.975	8.365	916	55.635

Fonte: Metrô/SP - Pesquisa Origem e Destino 2017. Elaboração: SMDU/Geoinfo

17. DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID

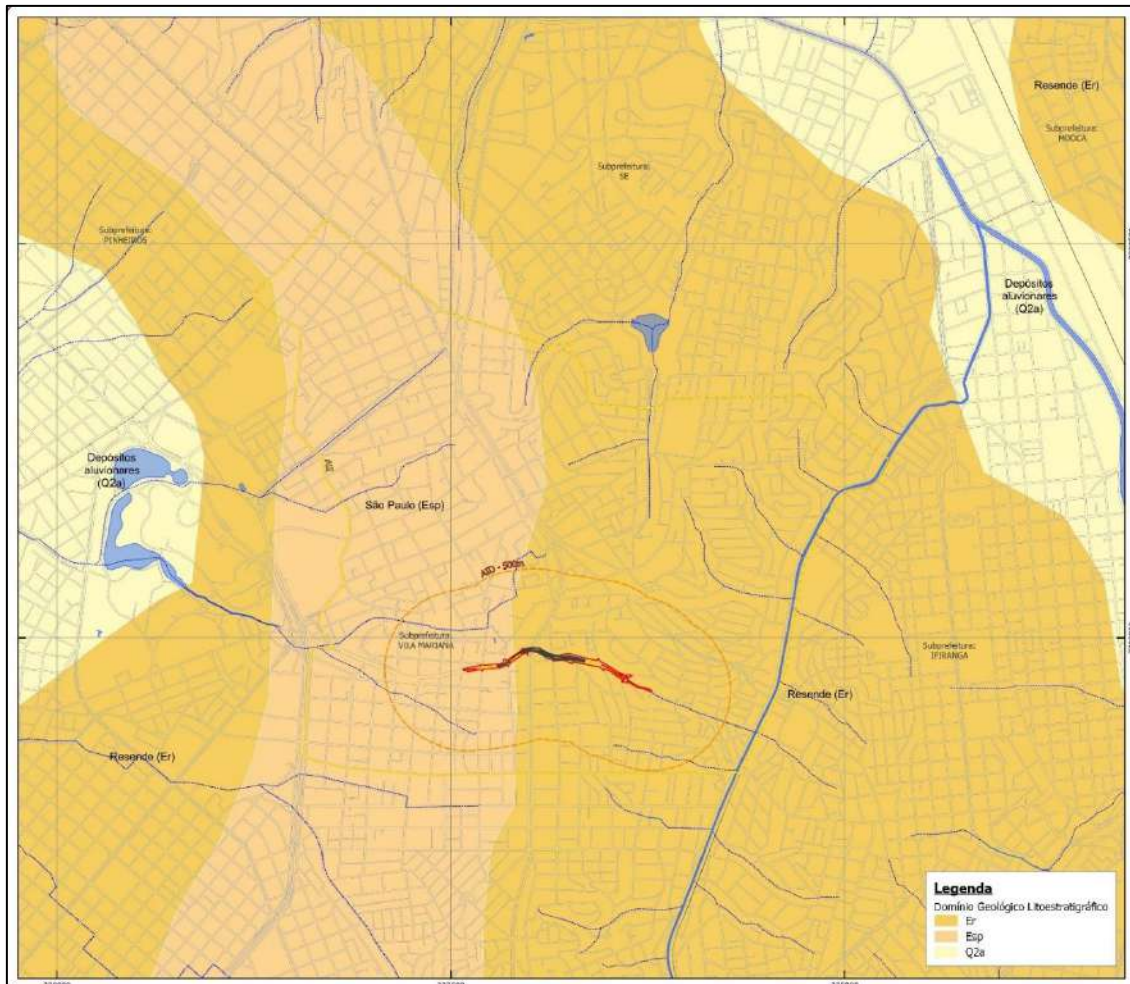
17.1. Meio Físico – AID

A avaliação do meio físico na Área de Influência Direta (AID) do "Complexo Viário Sena Madureira" é essencial para o entendimento integral das condições ambientais e dos possíveis impactos que o projeto pode acarretar. Esta análise engloba elementos importantes como geologia, geomorfologia e geotecnia, além dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, que são fundamentais para a sustentabilidade e viabilidade do empreendimento. A cobertura vegetal, parques e unidades de conservação próximos são considerados para garantir a preservação dos valores naturais da região. Áreas potencialmente contaminadas são examinadas para mitigar riscos ao meio ambiente e à saúde pública. Por fim, os níveis de ruído e vibração são estudados para minimizar o desconforto na comunidade local e garantir a conformidade com as normas aplicáveis. Este diagnóstico oferece uma base sólida para o planejamento de medidas mitigadoras e para a implementação responsável do projeto, assegurando que todos os aspectos do meio físico sejam adequadamente considerados e integrados ao desenvolvimento do "Complexo Viário Sena Madureira".

17.1.1. Geologia, Geomorfologia e Geotecnia

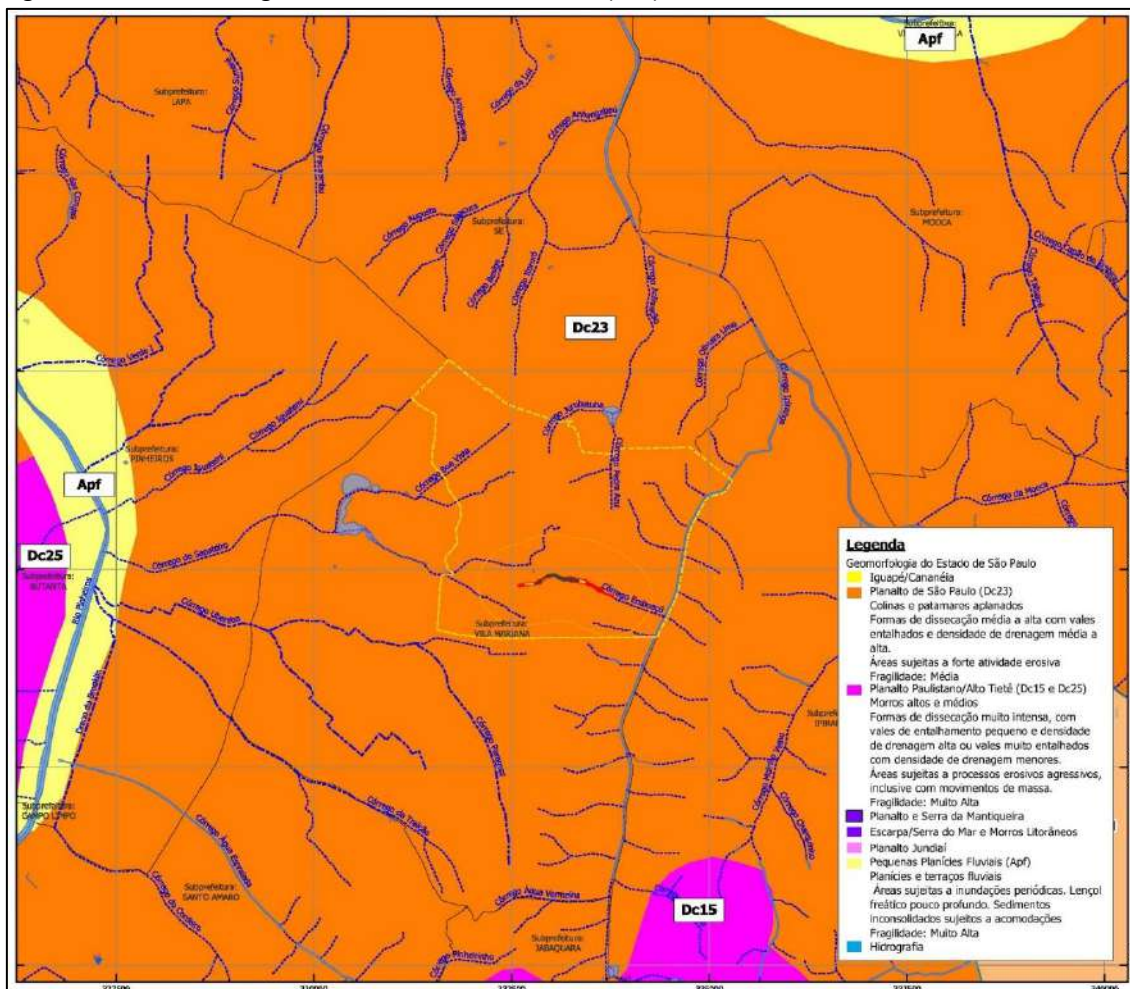
A Área de Influência Direta (AID) do projeto 'Complexo Viário Sena Madureira' apresenta uma complexa composição geológica e geomorfológica, marcada pela presença de dois principais domínios geológicos: a Formação Resende, na porção leste, caracterizada por rochas sedimentares que indicam variados ambientes deposicionais, e a Formação São Paulo, na porção oeste, com depósitos de sistema fluvial meandrante que refletem um ambiente deposicional dinâmico. Essas formações geológicas são fundamentais para entender a diversidade e a evolução da paisagem da região, impactando diretamente na dinâmica fluvial, na estabilidade do terreno e nas estratégias de mitigação e conservação ambiental. A análise detalhada dessas características geológicas ressalta a rica história geológica da AID e a importância de considerar esses aspectos no planejamento do projeto, conforme ilustrado na Figura 58.

Figura 58 – Domínio Geológico e Litoestratográfico na Área de Influência Direta (AID)



Em relação à geomorfologia, assim como na Área de Influência Indireta (AII), a Área de Influência Direta (AID) do projeto está completamente localizada no Planalto de São Paulo (Dc23), como mostrado na Figura 59. A configuração geomorfológica dessa área é marcada por colinas e planaltos nivelados, que revelam um grau de erosão variando de médio a alto, com vales marcados e uma densidade de drenagem também de médio a alto nível. Tal configuração do terreno sugere uma propensão acentuada à erosão, colocando a área em uma situação de vulnerabilidade ambiental moderada. Esse cenário sublinha a importância de se dedicar cuidados especiais à prevenção da erosão e à gestão responsável dos recursos hídricos e solos na região, com o objetivo de minimizar impactos adversos e assegurar a preservação do meio ambiente.

Figura 59 – Geomorfologia da Área de Influência Direta (AID)

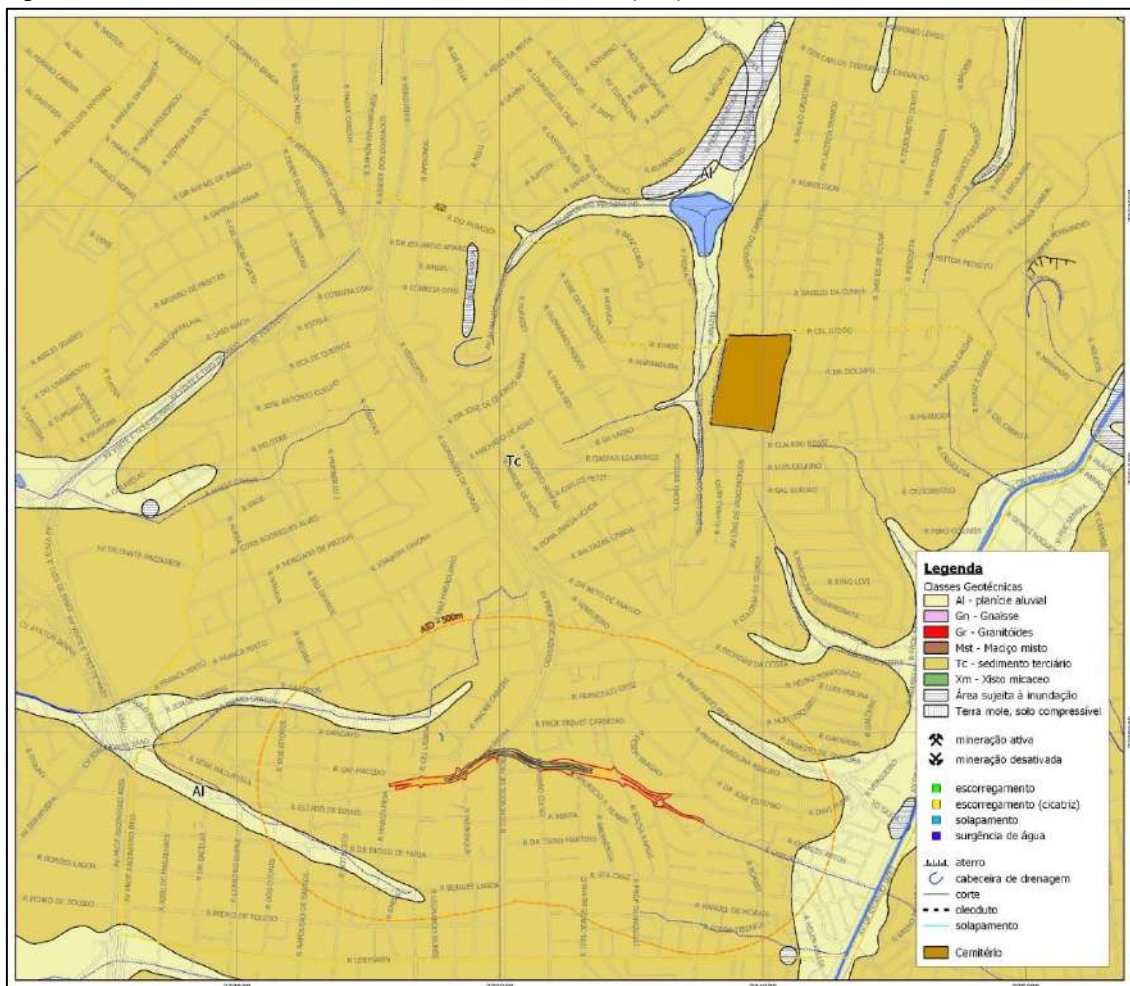


A Área de Influência Direta (AID) do projeto 'Complexo Viário Sena Madureira' exhibe uma intrincada estrutura geológica e geotécnica, marcada pela presença de sedimentos terciários e planícies aluviais, conforme detalhado na Carta Geotécnica de São Paulo de 1993 e outros estudos complementares. Essas características geológicas são fundamentais para o planejamento e desenvolvimento da área, influenciando diretamente a estabilidade do solo, a eficiência da drenagem e os riscos associados a construções e desenvolvimentos urbanos. O contraste entre as áreas de bacia sedimentar e as de embasamento cristalino, por exemplo, destaca as diferenças significativas em termos de resistência à erosão e necessidades de adaptação do terreno para ocupação.

Dentro deste contexto, a carta geotécnica desempenha um papel vital, fornecendo uma análise detalhada das condições do solo, do relevo e das rochas que compõem a AID. Tal análise revela que a AID é predominantemente composta por Sedimentos Terciários (Tc), com a presença de bolsões de Planície Aluvial (AI) nas regiões

noroeste, sudoeste, nordeste, próximas aos principais cursos d'água, e sudeste, na extensão do córrego Embuaçu, conforme evidenciado na Figura 60.

Figura 60 – Carta Geotécnica da Área de Influência Direta (AID)



O município de São Paulo, com sua ampla área urbanizada situada em uma bacia sedimentar de relevo colinoso, apresenta desafios únicos que requerem uma gestão atenta do território, especialmente em áreas com intensa atividade erosiva e fragilidade ambiental. A compreensão e a incorporação dessas informações geotécnicas desde a fase de concepção até a operação do empreendimento são essenciais para enfrentar os desafios impostos pelas características físicas do terreno e promover uma ocupação responsável e adaptada às condições locais.

O Quadro a seguir apresenta a caracterização e diretrizes de uso e ocupação do solo definidas no Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo para os Sedimentos Terciários (Tc).

Quadro 19 – Caracterização e Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo: Sedimentos Terciários (Tc)

Sedimentos Terciários (Tc)			
<p>Características: Apresenta um horizonte superficial de textura argilosa, de coloração avermelhada, bem laterizado. Esta camada é conhecida como "argila porosa". Eventualmente apresenta crostas limoníticas. Inclui as "argilas rijas vermelhas". O horizonte (camada) mais profundo tem textura predominantemente argilosa, bastante coesa, com intercalações mais arenosas; a coloração é variada (avermelhada, amarelada, esbranquiçada, às vezes esverdeada). Localmente observa-se uma camada arenosa na base desse pacote sedimentar. Sua principal área de ocorrência abrange a maior parte da região central, e mais urbanizada da cidade, sustentando um relevo colinoso de baixas declividades com raros trechos mais declivosos. Ocorre também em regiões periféricas, muitas vezes como pequenas "manchas" nos topos de morrotes. A espessura total das camadas desse Sedimento Antigo é bastante variável, podendo chegar a cerca de 200 m no centro da bacia (nas regiões centrais da cidade) ou a pouco mais de uma dezena de metros nas bordas leste e sudeste e nas "manchas" isoladas. Apresenta lençóis d'água isolados, dentro de intercalação arenosas no horizonte inferior, e surgências superficiais de água em pontos isolados.</p> <p>Obs: os números [1][2][3], que precedem os problemas existentes/previstos e as recomendações, correspondem a pesos atribuídos na ordem crescente de importância, para consideração no projeto e nos cuidados de execução.</p>			
	<p>d<25%</p> <p>Constitui a unidade predominante nestes terrenos, abrangendo topos e a quase totalidade das encostas</p>	<p>25%≤d≤60%</p> <p>Ocorre em pequenos trechos de algumas encostas ou em cabeceiras</p>	<p>d>60%</p> <p>Ocorre raramente em pequenos trechos de algumas encostas, em cabeceiras ou em taludes construídos</p>
Problemas existentes / previstos	<p>[1] erosão laminar (pouco significativa). Localmente pode ocorrer erosão mais induzida por lançamento de águas pluviais ou servidas</p> <p>[1] instabilizações de pequeno porte devido ao empastilhamento do solo nos taludes de corte;</p> <p>[1] a camada de argila porosa tem baixa capacidade de suporte, podendo causar recalques;</p> <p>[1] a elevada consistência e plasticidade do solo do horizonte inferior dificulta a sua escavação e sua compactação em aterros;</p> <p>[1] instabilização de cortes e escavações associada normalmente à surgência de água e ou a lençóis suspensos;</p> <p>[1] recalques diferenciais associados a colapsos do SS por saturação, geralmente motivados por vazamentos na rede de água e esgoto.</p>	<p>Solo superficial</p> <p>[1] recalque na camada mais superficial de argila porosa;</p> <p>[1] dificuldades de escavação devido a presença de crostas limoníticas;</p> <p>[2] instabilização de paredes de escavação em presença de lençóis suspensos;</p> <p>[1] escorregamento de blocos de concreção limonítica em cortes sedimentos;</p> <p>[1] dificuldade de escavação;</p> <p>[1] dificuldade no uso deste solo em aterros devido à elevada consistência e plasticidade;</p> <p>[2] erosão interna (solapamento / escorregamento) em taludes de corte altos, interceptando.</p>	<p>Solo superficial</p> <p>[1] recalque na camada mais superficial de argila porosa</p> <p>[1] dificuldades de escavação devido à presença de crostas limoníticas</p> <p>[2] instabilização de paredes de escavação em presença de lençóis suspensos sedimentos</p> <p>[2] erosão interna / solapamento / escorregamento em taludes de corte altos, interceptando lençóis d'água suspensos;</p> <p>[1] dificuldade de escavação;</p> <p>[1] dificuldade no uso deste solo em aterros devido à elevada consistência e plasticidade.</p>
Recomendações quanto ao sistema viário	<p>[3] projetar o sistema viário de forma hierarquizada e de modo a evitar ao máximo o movimento de terra; o sistema viário principal (vias mais largas) deve ser disposto</p>	<p>[3] projetar o sistema viário de forma hierarquizada e de modo a evitar ao máximo o movimento de terra; o sistema viário principal (vias mais largas) deve ser disposto</p>	<p>[] condicionar o uso desta unidade à elaboração de projetos especiais que considerem a estabilidade precária desta unidade quanto à escorregamento e erosão.</p>

Sedimentos Terciários (Tc)			
<p>Características: Apresenta um horizonte superficial de textura argilosa, de coloração avermelhada, bem laterizado. Esta camada é conhecida como "argila porosa". Eventualmente apresenta crostas limoníticas. Inclui as "argilas rijas vermelhas". O horizonte (camada) mais profundo tem textura predominantemente argilosa, bastante coesa, com intercalações mais arenosas; a coloração é variada (avermelhada, amarelada, esbranquiçada, às vezes esverdeada). Localmente observa-se uma camada arenosa na base desse pacote sedimentar. Sua principal área de ocorrência abrange a maior parte da região central, e mais urbanizada da cidade, sustentando um relevo colinoso de baixas declividades com raros trechos mais declivosos. Ocorre também em regiões periféricas, muitas vezes como pequenas "manchas" nos topos de morrotes. A espessura total das camadas desse Sedimento Antigo é bastante variável, podendo chegar a cerca de 200 m no centro da bacia (nas regiões centrais da cidade) ou a pouco mais de uma dezena de metros nas bordas leste e sudeste e nas "manchas" isoladas. Apresenta lençóis d'água isolados, dentro de intercalação arenosas no horizonte inferior, e surgências superficiais de água em pontos isolados.</p> <p>Obs: os números [1][2][3], que precedem os problemas existentes/previstos e as recomendações, correspondem a pesos atribuídos na ordem crescente de importância, para consideração no projeto e nos cuidados de execução.</p>			
	<p>d<25%</p> <p>Constitui a unidade predominante nestes terrenos, abrangendo topos e a quase totalidade das encostas</p>	<p>25%≤d≤60%</p> <p>Ocorre em pequenos trechos de algumas encostas ou em cabeceiras</p>	<p>d>60%</p> <p>Ocorre raramente em pequenos trechos de algumas encostas, em cabeceiras ou em taludes construídos</p>
	preferencialmente nas áreas com declividade < 15%.	preferencialmente nas áreas com declividade < 15%.	
Recomendações quanto à drenagem	<p>[2] evitar escoamento superficial de águas ao longo de grandes extensões de solo desprotegido;</p> <p>[2] prever sistema de terraceamento, canais escoadouro, cobertura com SS, proteção vegetal e outras formas de disciplinar o escoamento das águas pluviais e proteger da erosão o S.A. exposto em áreas terraplenadas;</p> <p>[3] o lançamento final das águas pluviais deverá ser feito nas linhas de drenagem natural do terreno;</p> <p>[2] projetar o sistema de microdrenagem levando em conta a acumulação temporária de águas pluviais onde isso for possível;</p> <p>[2] executar o sistema de drenagem concomitantemente à implantação do projeto, mesmo que provisório, para minimizar a erosão;</p> <p>[2] implantar canaletas de drenagem na crista e na base dos taludes mais expressivos.</p>	<p>[3] evitar escoamento superficial de águas ao longo de grandes extensões de solo desprotegido;</p> <p>[3] prever sistema de terraceamento, canais escoadouro, cobertura com SS, proteção vegetal e outras formas de disciplinar o escoamento das águas pluviais e proteger da erosão o S.A. exposto em áreas terraplenadas;</p> <p>[3] o lançamento final das águas pluviais deverá ser feito nas linhas de drenagem natural do terreno;</p> <p>[2] projetar o sistema de microdrenagem levando em conta a acumulação temporária de águas pluviais onde isso for possível;</p> <p>[2] executar o sistema de drenagem concomitantemente à implantação do projeto, mesmo que provisório, para minimizar a erosão;</p> <p>[2] implantar canaletas de drenagem na crista e na base dos taludes mais expressivos</p> <p>[2] implantar canaletas transversais ou interceptar o fluxo d'água nos trechos de</p>	<p>[] condicionar o uso desta unidade à elaboração de projetos especiais que considerem a estabilidade precária desta unidade quanto à escorregamento e erosão;</p> <p>[] realizar análise de estabilidade e de risco frente ao projeto, definindo as medidas de consolidação necessárias;</p> <p>[] condicionar o uso desta unidade à execução de obras e medidas definidas nos estudos específicos.</p> <p>Obs. os estudos específicos a serem realizados devem dar ênfase a:</p> <p>- sondagens para detectar lençóis suspensos; em casos positivos estudar soluções de drenagem desses lençóis.</p>

Sedimentos Terciários (Tc)			
<p>Características: Apresenta um horizonte superficial de textura argilosa, de coloração avermelhada, bem laterizado. Esta camada é conhecida como "argila porosa". Eventualmente apresenta crostas limoníticas. Inclui as "argilas rijas vermelhas". O horizonte (camada) mais profundo tem textura predominantemente argilosa, bastante coesa, com intercalações mais arenosas; a coloração é variada (avermelhada, amarelada, esbranquiçada, às vezes esverdeada). Localmente observa-se uma camada arenosa na base desse pacote sedimentar. Sua principal área de ocorrência abrange a maior parte da região central, e mais urbanizada da cidade, sustentando um relevo colinoso de baixas declividades com raros trechos mais declivosos. Ocorre também em regiões periféricas, muitas vezes como pequenas "manchas" nos topos de morrotes. A espessura total das camadas desse Sedimento Antigo é bastante variável, podendo chegar a cerca de 200 m no centro da bacia (nas regiões centrais da cidade) ou a pouco mais de uma dezena de metros nas bordas leste e sudeste e nas "manchas" isoladas. Apresenta lençóis d'água isolados, dentro de intercalação arenosas no horizonte inferior, e surgências superficiais de água em pontos isolados.</p> <p>Obs: os números [1][2][3], que precedem os problemas existentes/previstos e as recomendações, correspondem a pesos atribuídos na ordem crescente de importância, para consideração no projeto e nos cuidados de execução.</p>			
	<p>d<25%</p> <p>Constitui a unidade predominante nestes terrenos, abrangendo topos e a quase totalidade das encostas</p>	<p>25%≤d≤60%</p> <p>Ocorre em pequenos trechos de algumas encostas ou em cabeceiras</p>	<p>d>60%</p> <p>Ocorre raramente em pequenos trechos de algumas encostas, em cabeceiras ou em taludes construídos</p>
		<p>maior declividade ou onde houver concentração do fluxo d'água nas vias;</p> <p>[3] em cortes onde há surgência d'água, adotar medidas especiais de estabilização como por exemplo drenos filtrantes</p> <p>[3] disciplinar as águas superficiais em áreas de cabeceira de drenagem ocupadas</p> <p>[3] implantar escadaria hidráulica e/ou outras obras de dissipação de energia das águas em especial nos pontos de lançamento.</p>	
<p>Recomendações quanto ao movimento de terra</p>	<p>[1] prever sondagens de reconhecimento com trado, para caracterizar o solo e definir a espessura do SS, bem como profundidade do nível de água;</p> <p>[2] prever a execução do projeto em etapas, por bacia de drenagem, de modo que as obras de terraplenagem, proteção superficial e drenagem estejam concluídas com menor tempo de exposição às chuvas;</p> <p>[2] minimizar as terraplenagens e evitar a exposição do sedimento;</p> <p>[1] preparar o terreno de fundação dos aterros com</p>	<p>[1] prever sondagens de reconhecimento com trado, para caracterizar o solo e definir a espessura do SS, bem como profundidade do nível de água;</p> <p>[3] prever a execução do projeto em etapas, por bacia de drenagem, de modo que as obras de terraplenagem, proteção superficial e drenagem estejam concluídas com menor tempo de exposição às chuvas;</p> <p>[3] minimizar as terraplenagens e evitar a exposição do sedimento;</p> <p>[3] preparar o terreno de fundação dos aterros com</p>	<p>[] condicionar o uso desta unidade à elaboração de projetos especiais que considerem a estabilidade precária desta unidade quanto à escorregamento e erosão;</p> <p>[] realizar análise de estabilidade e de risco frente ao projeto, definindo as medidas de consolidação necessárias;</p> <p>[] condicionar o uso desta unidade à execução de obras e medidas definidas nos estudos específicos.</p>

Sedimentos Terciários (Tc)			
<p>Características: Apresenta um horizonte superficial de textura argilosa, de coloração avermelhada, bem laterizado. Esta camada é conhecida como "argila porosa". Eventualmente apresenta crostas limoníticas. Inclui as "argilas rijas vermelhas". O horizonte (camada) mais profundo tem textura predominantemente argilosa, bastante coesa, com intercalações mais arenosas; a coloração é variada (avermelhada, amarelada, esbranquiçada, às vezes esverdeada). Localmente observa-se uma camada arenosa na base desse pacote sedimentar. Sua principal área de ocorrência abrange a maior parte da região central, e mais urbanizada da cidade, sustentando um relevo colinoso de baixas declividades com raros trechos mais declivosos. Ocorre também em regiões periféricas, muitas vezes como pequenas "manchas" nos topos de morrotes. A espessura total das camadas desse Sedimento Antigo é bastante variável, podendo chegar a cerca de 200 m no centro da bacia (nas regiões centrais da cidade) ou a pouco mais de uma dezena de metros nas bordas leste e sudeste e nas "manchas" isoladas. Apresenta lençóis d'água isolados, dentro de intercalação arenosas no horizonte inferior, e surgências superficiais de água em pontos isolados.</p> <p>Obs: os números [1][2][3], que precedem os problemas existentes/previstos e as recomendações, correspondem a pesos atribuídos na ordem crescente de importância, para consideração no projeto e nos cuidados de execução.</p>			
	<p>d<25%</p> <p>Constitui a unidade predominante nestes terrenos, abrangendo topos e a quase totalidade das encostas</p>	<p>25%≤d≤60%</p> <p>Ocorre em pequenos trechos de algumas encostas ou em cabeceiras</p>	<p>d>60%</p> <p>Ocorre raramente em pequenos trechos de algumas encostas, em cabeceiras ou em taludes construídos</p>
	<p>remoção da vegetação e do solo orgânico e tratamento de sua superfície de modo a permitir compactação e solidificação do corpo de aterro com seu terreno de fundação;</p> <p>[2] utilizar SS no tratamento superficial de áreas terraplenadas;</p> <p>[2] os solos do horizonte inferior (sedimento) quando se tratarem de porções muito argilosas devem ser usados preferencialmente como núcleo de aterro.</p>	<p>remoção da vegetação e do solo orgânico e tratamento de sua superfície de modo a permitir compactação e solidificação do corpo de aterro com seu terreno de fundação;</p> <p>[3] utilizar SS no tratamento superficial de áreas terraplenadas;</p> <p>[2] os solos do horizonte inferior (sedimento) quando se tratarem de porções muito argilosas devem ser usados preferencialmente como núcleo de aterro;</p> <p>[1] privilegiar cortes a aterros;</p> <p>[2] prover as superfícies de exposição do S.A. com proteção superficial e drenagem;</p> <p>[3] evitar terraplenagem extensiva nas quadras.</p>	<p>Obs. os estudos específicos a serem realizados devem dar ênfase a:</p> <p>- sondagens para detectar lençóis suspensos; em casos positivos estudar soluções de drenagem desses lençóis.</p>
<p>Recomendações quanto ao parcelamento do solo / edificações</p>	<p>[3] evitar a ocupação das linhas de drenagem naturais do terreno;</p> <p>[2] os aterros executados nos lotes para servirem de plano para edificação devem ser acompanhados de obras de contenção, garantindo-se a sua drenagem;</p> <p>[2] as fundações devem estar sempre apoiadas em solo "in situ" com dimensionamento</p>	<p>[3] evitar a ocupação das linhas de drenagem naturais do terreno;</p> <p>[3] os aterros executados nos lotes para servirem de plano para edificação devem ser acompanhados de obras de contenção, garantindo-se a sua drenagem;</p> <p>[3] as fundações devem estar sempre apoiadas em solo "in situ" com dimensionamento</p>	<p>[] condicionar o uso desta unidade à elaboração de projetos especiais que considerem a estabilidade precária desta unidade quanto à escorregamento e erosão;</p> <p>[] realizar análise de estabilidade e de risco frente ao projeto, definindo as medidas de consolidação necessárias;</p>

Sedimentos Terciários (Tc)

Características: Apresenta um horizonte superficial de textura argilosa, de coloração avermelhada, bem laterizado. Esta camada é conhecida como "argila porosa". Eventualmente apresenta crostas limoníticas. Inclui as "argilas rijas vermelhas". O horizonte (camada) mais profundo tem textura predominantemente argilosa, bastante coesa, com intercalações mais arenosas; a coloração é variada (avermelhada, amarelada, esbranquiçada, às vezes esverdeada). Localmente observa-se uma camada arenosa na base desse pacote sedimentar. Sua principal área de ocorrência abrange a maior parte da região central, e mais urbanizada da cidade, sustentando um relevo colinoso de baixas declividades com raros trechos mais declivosos. Ocorre também em regiões periféricas, muitas vezes como pequenas "manchas" nos topos de morrotes. A espessura total das camadas desse Sedimento Antigo é bastante variável, podendo chegar a cerca de 200 m no centro da bacia (nas regiões centrais da cidade) ou a pouco mais de uma dezena de metros nas bordas leste e sudeste e nas "manchas" isoladas. Apresenta lençóis d'água isolados, dentro de intercalação arenosas no horizonte inferior, e surgências superficiais de água em pontos isolados.

Obs: os números [1][2][3], que precedem os problemas existentes/previstos e as recomendações, correspondem a pesos atribuídos na ordem crescente de importância, para consideração no projeto e nos cuidados de execução.

	d<25% Constitui a unidade predominante nestes terrenos, abrangendo topos e a quase totalidade das encostas	25%≤d≤60% Ocorre em pequenos trechos de algumas encostas ou em cabeceiras	d>60% Ocorre raramente em pequenos trechos de algumas encostas, em cabeceiras ou em taludes construídos
	compatível com a capacidade de suporte dos solos, isto é, deve-se evitar fundações sobre aterros.	compatível com a capacidade de suporte dos solos, isto é, deve-se evitar fundações sobre aterros; [2] implantar obras de infraestrutura concomitantemente ao parcelamento do solo; [2] privilegiar a maior dimensão dos lotes paralela às curvas de nível.	[] condicionar o uso desta unidade à execução de obras e medidas definidas nos estudos específicos; Obs. os estudos específicos a serem realizados devem dar ênfase a: - sondagens para detectar lençóis suspensos; em casos positivos estudar soluções de drenagem desses lençóis.

Fonte: Adaptado do Anexo "Caracterização e Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo" do Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo. KAWAI, 1992b, p. Tc1-Tc5.

De acordo com o Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo (1992), as Planícies Aluviais (Al) são

Áreas de fundo de vale com baixa declividade (menos de 5%), solos arenosos e argilosos de espessura variável, lençol freático superficial.

São áreas propensas a recalques, que podem danificar pavimentos, redes de infraestrutura ou mesmo edificações, além de serem mais sujeitas à inundação.

Foram criados 3 subcompartimentos dentro da planície aluvial: área de solos moles (antigos meandros de rios), terras baixas (sujeitas a inundações) e terraços (áreas mais elevadas em relação às anteriores). (KAWAI et al., 1992a, p. 16).

Conforme ilustrado no mapa, não há área descrita como "sujeita à inundação" na AID.

O quadro a seguir apresenta a caracterização e diretrizes de uso e ocupação do solo definidas no Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo para as Planícies Aluviais (AI):

Quadro 20 – Caracterização e Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo: Sedimentos Terciários (Tc)

Planície Aluvial (AI)		Antigos meandros – solos moles	Terras baixas – áreas sujeitas à inundação	Terraços
<p>Características: áreas de fundo de vale com declividades inferiores a 5% portanto praticamente planas. Seus solos são constituídos por sedimentos inconsolidados de granulometria variável, predominantemente argilosos e de espessura variável, nível de água raso, quase aflorante. Nota-se a presença de argilas moles e compressíveis; propensão à recalques excessivos ou diferenciais com danificação de edificações e redes de infraestrutura além de danificação sistemática dos pavimentos viários devido à baixa capacidade de suporte, adensamento das argilas e rebaixamento do nível d'água.</p> <p>São áreas sujeitas à enchentes, inundação e assoreamento dos cursos d'água e apresentam dificuldade de escoamento de águas pluviais devido à sua baixa declividade. Apresentam ainda problemas de estabilidade precária de paredes de escavação (argilas e areias), erosão e solapamento de margens de córregos e saias de aterro, e "piping" associado à tubulações enterradas nos níveis mais arenosos. Nota-se ainda a ocorrência frequente de antigas cavas de mineração e meandros abandonados, preenchidos por resíduos urbanos e industriais diversos, em grande parte já incorporados ao tecido urbano.</p>				
Características específicas	físicas	<ul style="list-style-type: none"> áreas originalmente mais baixas, em grande parte já aterradas e ocupadas; ocorrência frequente de solos moles e compressíveis principalmente ao longo de drenagens de maior porte, atualmente retificadas e ou canalizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> apresentam cotas mais baixas em relação ao entorno; são áreas de acumulação de detritos e sedimentos, quando há inundações. 	<ul style="list-style-type: none"> são os terrenos mais elevados da planície aluvial; predominam sedimentos arenosos ou aterros construídos sobre a antiga várzea, constituídos por detritos diversos, incluindo os sedimentos dragados dos rios Tietê e Pinheiros, transportados para a urbanização das várzeas.
Problemas previstos	existentes /	<ul style="list-style-type: none"> recalques muito pronunciados em função do adensamento de solos moles por sobrecarga e ou rebaixamento do nível d'água; ruptura de aterros construídos sobre este solo, devido à sobrecargas; dificuldade de implantação de formas de disposição local de efluentes domésticos devido à proximidade do nível d'água. 	<ul style="list-style-type: none"> áreas mais sujeitas à inundações, alagamentos e ou depósitos de detritos ou sedimentos; recalques muito pronunciados em função do adensamento de solos moles, por sobrecarga ou rebaixamento do nível d'água; ruptura de aterros construídos sobre este solo, devido à sobrecargas; dificuldade de implantação de formas de disposição local de efluentes domésticos devido à proximidade do nível d'água. 	<ul style="list-style-type: none"> problema de estabilidade em taludes de corte, devido a constituição predominantemente arenosa de fácil desagregabilidade (baixa coesão); problemas de recalques e inundações menos frequentes que nos outros setores; dificuldade de implantação de formas de disposição local de efluentes do nível d'água.
Recomendações quanto ao sistema viário	<p>Para todas as unidades</p> <ul style="list-style-type: none"> garantir melhor desempenho e durabilidade do sistema viário através de medidas como: troca de solo, drenagem do subleito, pavimentos articulados etc. 			

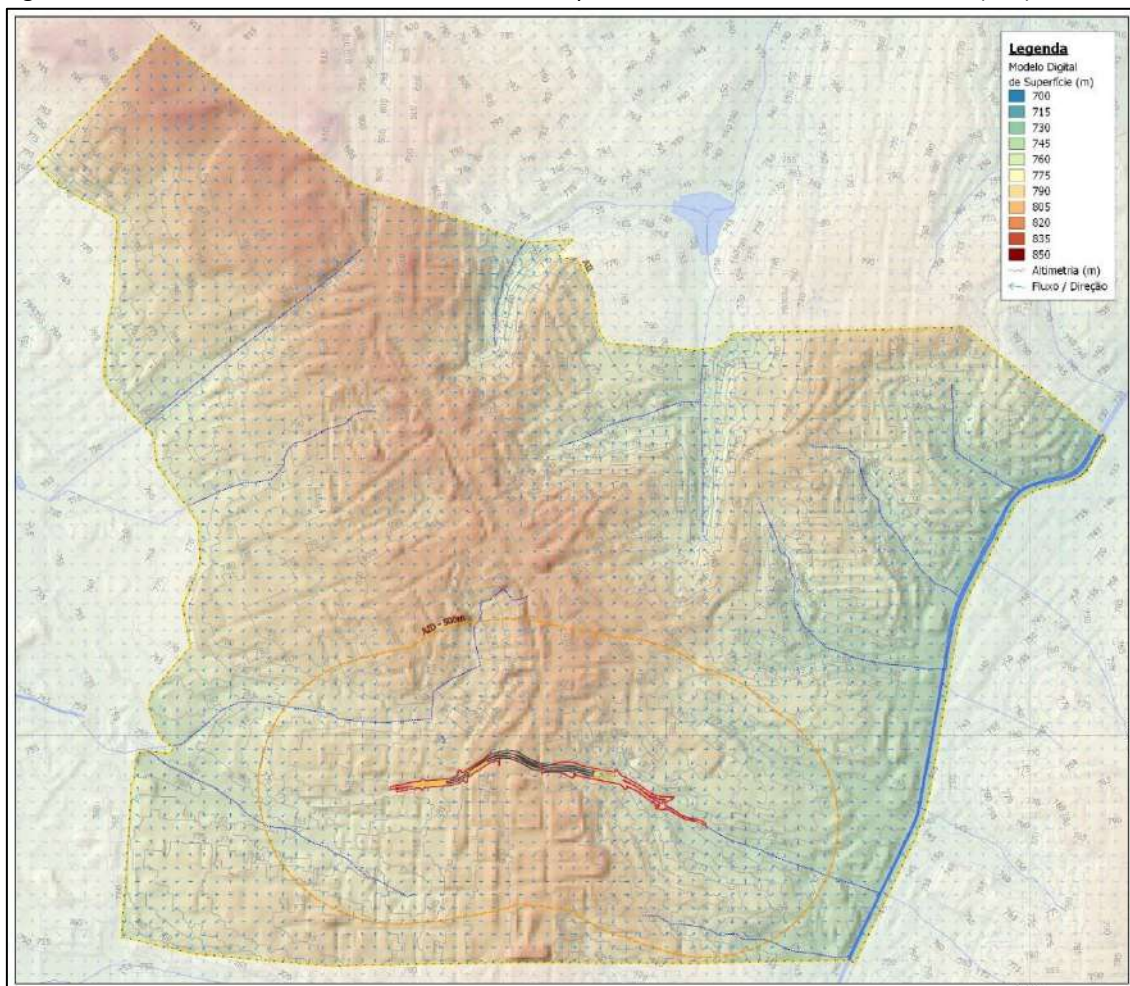
Planície Aluvial (A1)			
<p>Características: áreas de fundo de vale com declividades inferiores a 5% portanto praticamente planas. Seus solos são constituídos por sedimentos inconsolidados de granulometria variável, predominantemente argilosos e de espessura variável, nível de água raso, quase aflorante. Nota-se a presença de argilas moles e compressíveis; propensão à recalques excessivos ou diferenciais com danificação de edificações e redes de infraestrutura além de danificação sistemática dos pavimentos viários devido à baixa capacidade de suporte, adensamento das argilas e rebaixamento do nível d'água.</p> <p>São áreas sujeitas à enchentes, inundação e assoreamento dos cursos d'água e apresentam dificuldade de escoamento de águas pluviais devido à sua baixa declividade. Apresentam ainda problemas de estabilidade precária de paredes de escavação (argilas e areias), erosão e solapamento de margens de córregos e saias de aterro, e "piping" associado à tubulações enterradas nos níveis mais arenosos. Nota-se ainda a ocorrência frequente de antigas cavas de mineração e meandros abandonados, preenchidos por resíduos urbanos e industriais diversos, em grande parte já incorporados ao tecido urbano.</p>			
	Antigos meandros – solos moles	Terras baixas – áreas sujeitas à inundação	Terraços
Recomendações quanto ao movimento de terra	<p>Para as unidades : antigos meandros e terras baixas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ prever áreas de empréstimo de terra externas a estas unidades; ▪ proceder à troca de solo ou outras medidas para melhorar as condições de suporte e resistência do solo nos projetos de aterro de dimensões maiores; ▪ programar o aterro para que, após o recalque, a cota fique no nível desejado; ▪ prever sistema de drenagem subterrânea que capte o fluxo d'água sob aterros. <p>Para todas as unidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ proteger o talude (natural ou de aterro), especialmente na porção inferior, contra a erosão e solapamentos causados por córregos adjacentes; ▪ prever medidas que garantam a estabilidade de paredes de escavação como: escoramento e ou rebaixamento do nível d'água. 		
Recomendações quanto à drenagem	<ul style="list-style-type: none"> ▪ implantar redes de drenagem e de coleta de esgoto com cuidados especiais (materiais e métodos construtivos), para evitar danos por recalque; ▪ nas canalizações, adotar preferencialmente os canais a céu aberto enquanto a bacia contribuinte não tiver urbanização consolidada ou alternativamente canais fechados com acessos para inspeção e limpeza; ▪ prever faixa "<i>non aedificandi</i>" junto às linhas de drenagem e corpos d'água de largura suficiente para permitir acesso para manutenção e obras. 		
Recomendações quanto ao parcelamento do solo / edificações	<ul style="list-style-type: none"> ▪ prever necessidade de aterro para altear o terreno. 		

Fonte: Adaptado do Anexo "Caracterização e Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo" do Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo. KAWAI, 1992b, p. A11-A15.

A Área de Influência Direta (AID) do projeto está situada em um terreno caracterizado por um declive significativo, declinando da cota 800 até 755 ao leste e até 770 ao oeste. Este aspecto é claramente ilustrado na Figura 61, que detalha a altimetria e o gradiente de escoamento superficial da região. Tal configuração do relevo é de particular relevância para o planejamento e a implementação do projeto, especialmente na porção leste, onde observa-se uma abrupta redução altimétrica de 800 para 775 em uma distância relativamente curta. Esta característica do terreno impõe desafios específicos ao manejo de águas pluviais e à estabilidade geotécnica, exigindo soluções

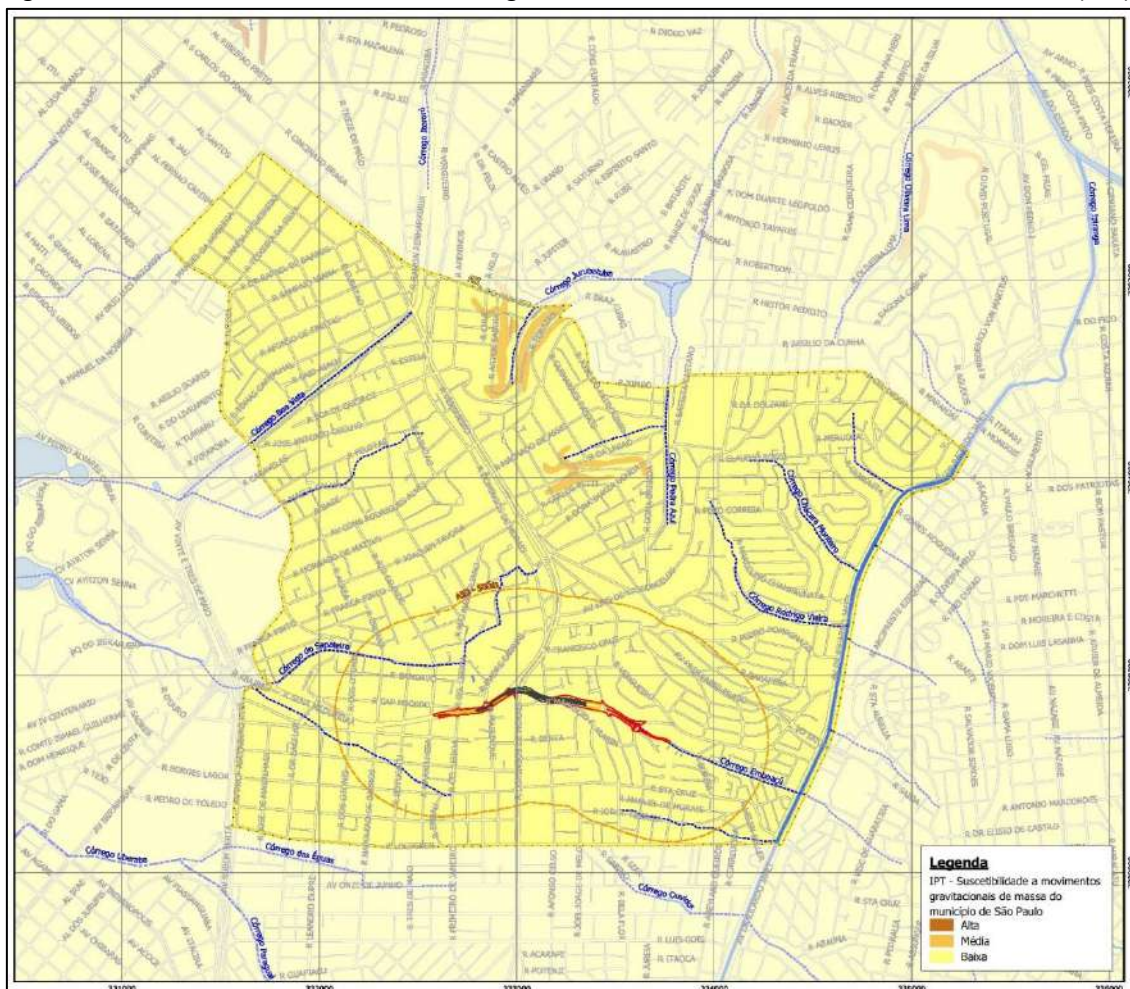
cuidadosamente projetadas para mitigar potenciais impactos ambientais e garantir a segurança e eficácia da infraestrutura proposta.

Figura 61 – Altimetria e Gradiente de Escoamento Superficial da Área de Influência Direta (AID)



A análise da Figura 62, relacionada ao mapeamento do IPT sobre a suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa, indica que a Área de Influência Direta (AID) tem uma baixa suscetibilidade a esses movimentos. Esse achado aponta para uma condição favorável no que diz respeito ao risco de deslizamentos e outros tipos de movimentos do solo. Essa característica é importante para o desenvolvimento do projeto, sugerindo que, com práticas apropriadas de gestão e engenharia, os riscos geotécnicos podem ser gerenciados de maneira eficaz, assegurando a estabilidade e a segurança das estruturas planejadas.

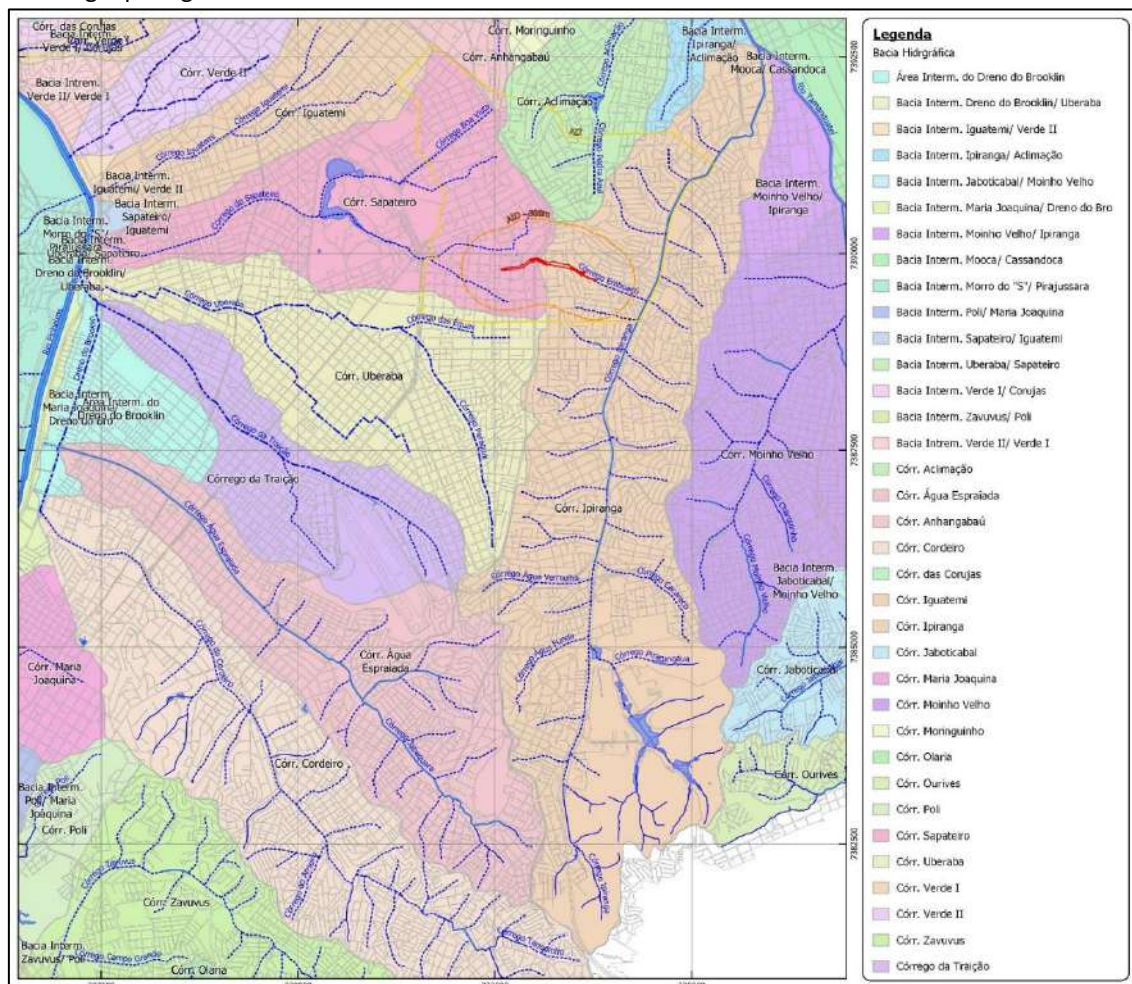
Figura 62 – IPT- Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa na Área de Influência Direta (AID)



17.1.2. Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

A avaliação dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos desempenha um papel significativo na caracterização ambiental da Área de Influência Direta (AID) do projeto, particularmente devido à localização estratégica do túnel na fronteira entre duas bacias hidrográficas distintas. A parte oeste da AID integra a bacia do Córrego Sapateiro, enquanto a seção leste faz parte da bacia do Córrego Ipiranga, conforme ilustrado na Figura 63.

Figura 63 – Divisão das Bacias Hidrográficas na Área de Influência Direta (AID): Córrego Sapateiro a oeste e Córrego Ipiranga a leste

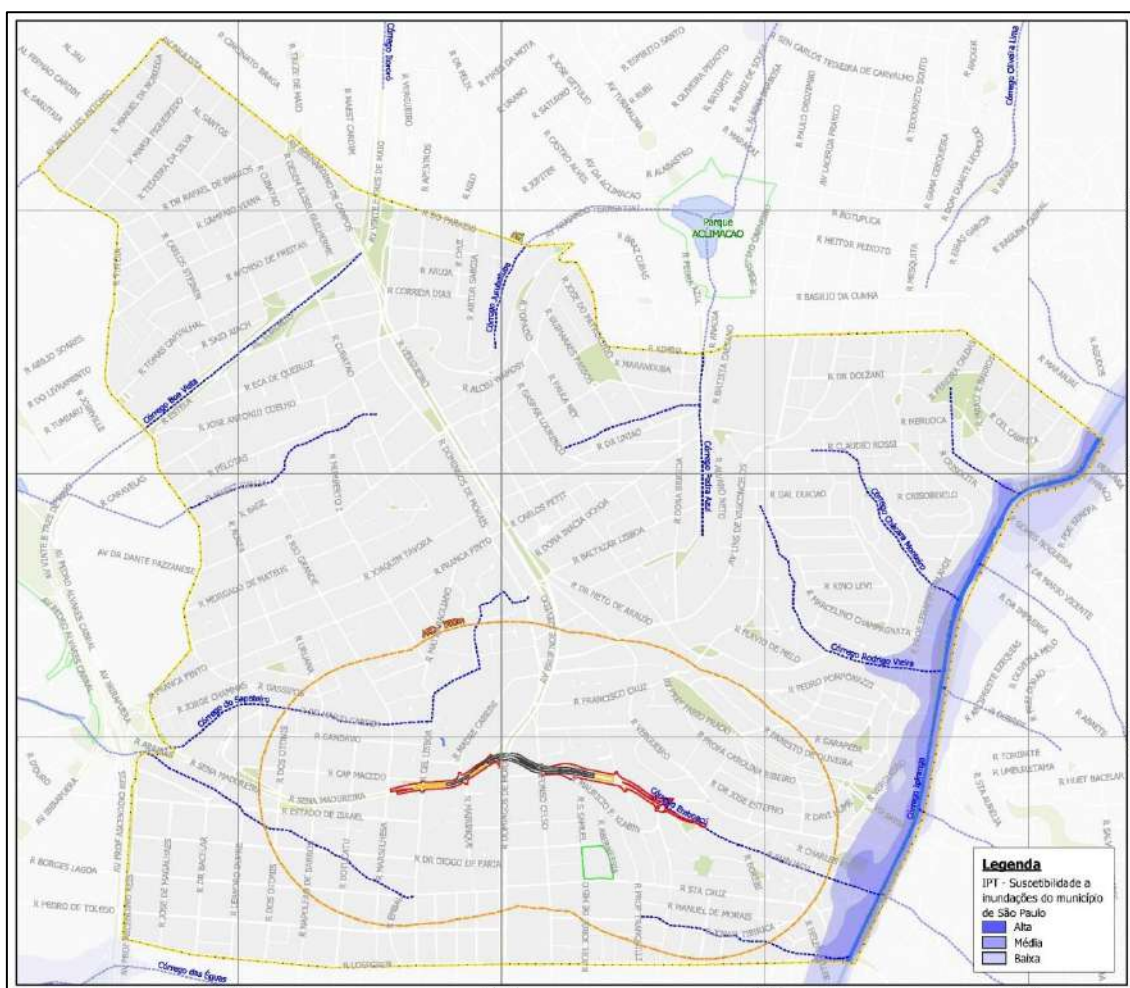


Na Área de Influência Direta (AID) do projeto, a configuração das unidades hidrogeológicas revela uma divisão geográfica notável, conforme ilustrado na Figura 64. O espigão central da AID alinha-se com o Aquífero São Paulo, uma característica marcante desta área. Este aquífero distingue-se pelos seus depósitos de meandros fluviais, compostos por uma mistura de cascalho, areia e silte argiloso, refletindo um sistema de recarga e fluxo de água específico. Sua classificação como um aquífero de tipo livre a semi-confinado e sua limitada extensão geográfica apontam para uma baixa capacidade de fornecimento hídrico, com uma vazão média por poço situando-se em torno de 9,5 m³/h e uma capacidade específica de 0,5 m³/h/m, o que enfatiza a necessidade de uma gestão criteriosa e sustentável dos recursos hídricos disponíveis.

Por outro lado, as regiões leste e oeste da AID são sobrepostas pelo Aquífero Resende, caracterizado pela presença de depósitos geológicos derivados de leques aluviais e planícies fluviais interligadas. Este aquífero apresenta uma composição

variada, com uma predominância de lamitos arenosos e argilosos, além de lamitos seixosos em certas áreas, indicando uma heterogeneidade no perfil geológico que influencia diretamente a dinâmica da água subterrânea. Assim como o Aquífero São Paulo, o Aquífero Resende é livre a semi-confinado, mas com uma produtividade hídrica ligeiramente superior, evidenciada por uma vazão média individual por poço de 15,2 m³/h e uma capacidade específica de 0,9 m³/h/m. Apesar de apresentar um potencial hídrico mais promissor em comparação ao Aquífero São Paulo, o manejo eficaz e as práticas de conservação são essenciais para garantir a sustentabilidade desses recursos hídricos importantes para a região.

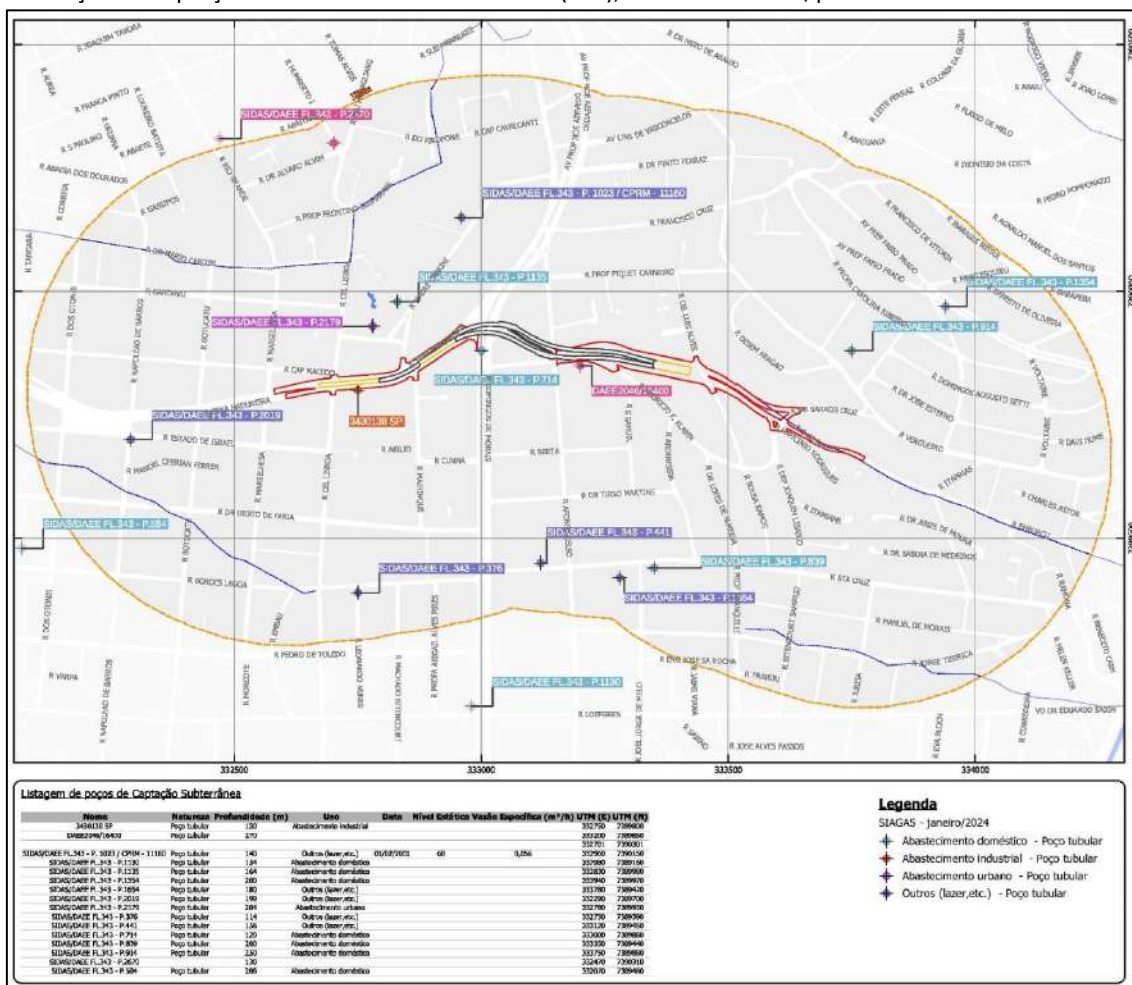
Figura 64 – Suscetibilidade a Inundações na Área de Influência Direta (AID) segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)



A Figura 65 destaca dados do sistema de outorga eletrônica de captação subterrânea do DAEE, evidenciando a presença de uma variedade de poços de captação na Área de Influência Direta (AID). Esses poços, utilizados para fins domésticos, industriais e urbanos, são detalhados quanto a nomes, profundidades e coordenadas

específicas, demonstrando a diversificação e a importância desses recursos hídricos subterrâneos para a região.

Figura 65 – Sistema de Outorga Eletrônica de Captação Subterrânea (DAEE): Distribuição e Características dos Poços de Captação na Área de Influência Direta (AID), incluindo nomes, profundidades e coordenadas

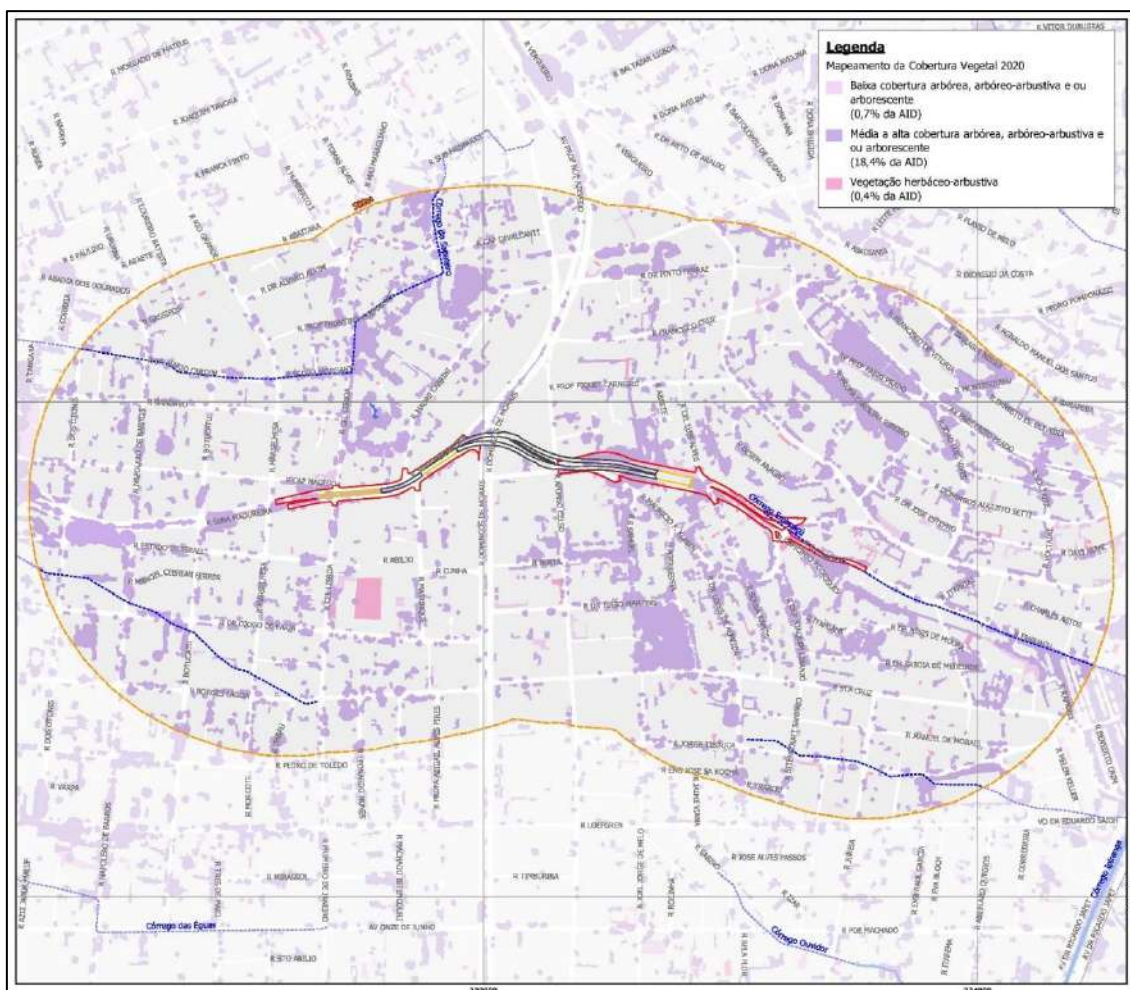


17.1.3. Cobertura Vegetal

A análise da cobertura vegetal na Área de Influência Direta (AID), baseada no mapeamento da cobertura vegetal de 2020 realizado pela Secretaria do Verde e do Meio Ambiente da PMSP e apresentada na Figura 66, revela uma distribuição diversificada de vegetação. A maior parte da AID, correspondendo a 18,4%, apresenta uma cobertura vegetal média a alta, compreendendo áreas arbóreas, arbóreo-arbustivas ou arborescentes. Contrastando com isso, apenas 0,7% da área exibe uma cobertura

vegetal baixa, e uma pequena fração, cerca de 0,4%, é caracterizada por vegetação herbáceo-arbustiva. As áreas com cobertura vegetal média a alta tendem a localizar-se nas porções noroeste, nordeste e sudeste da AID, próximas a córregos, praças, parques e canteiros centrais das avenidas, indicando a importância desses espaços verdes para a biodiversidade e o microclima locais.

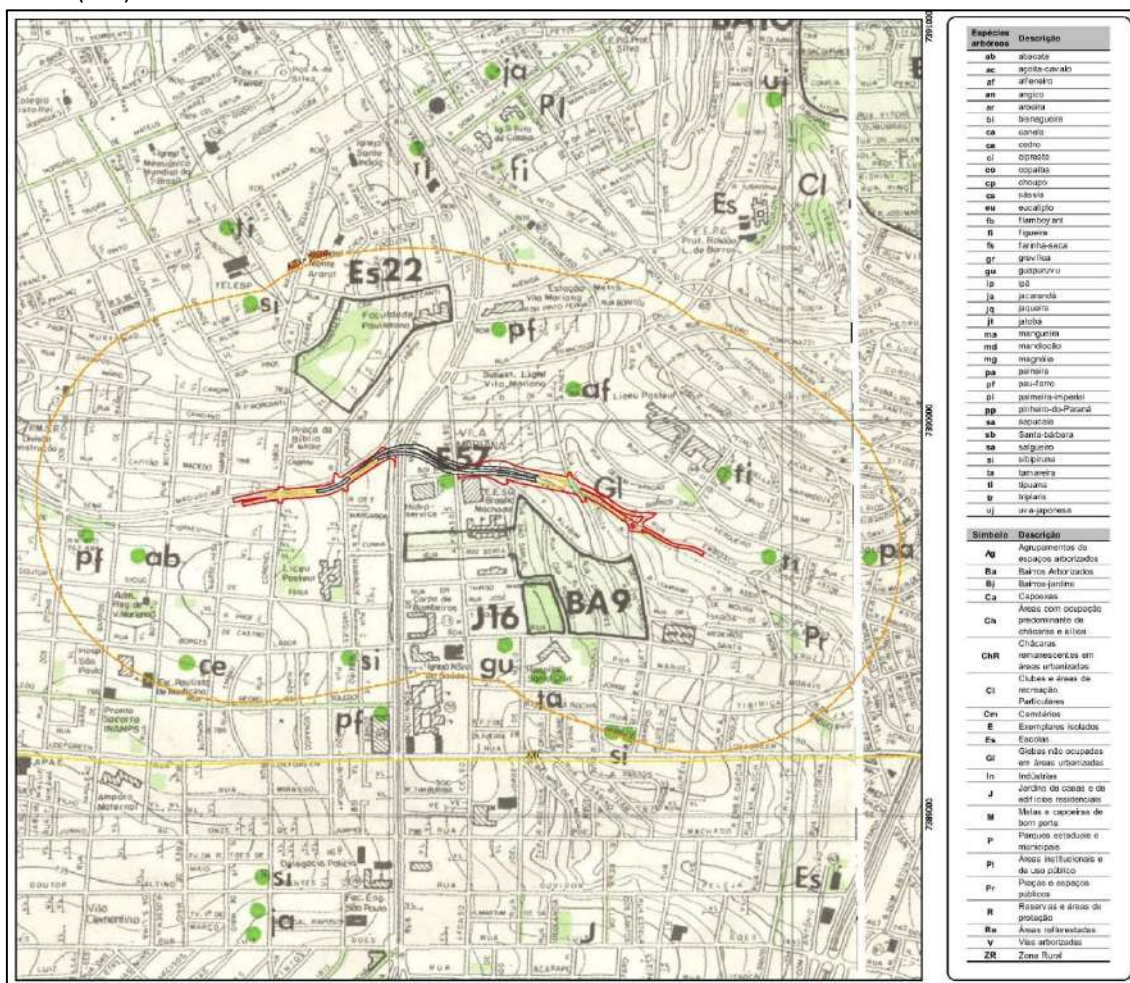
Figura 66 – Mapeamento da Cobertura Vegetal na Área de Influência Direta (AID), 2020, Secretaria do Verde e do Meio Ambiente da PMSP



A análise da Figura 67, fundamentada na publicação da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo em 1988, fornece um retrato histórico da cobertura vegetal na Área de Influência Direta (AID). Esta representação ilustra bairros com ampla arborização em jardins residenciais e construções, além da identificação de árvores isoladas em terrenos não desenvolvidos, praças e espaços públicos. No entanto, é importante reconhecer que a passagem de várias décadas desde essa publicação pode ter alterado significativamente a paisagem vegetal, sugerindo que a configuração atual

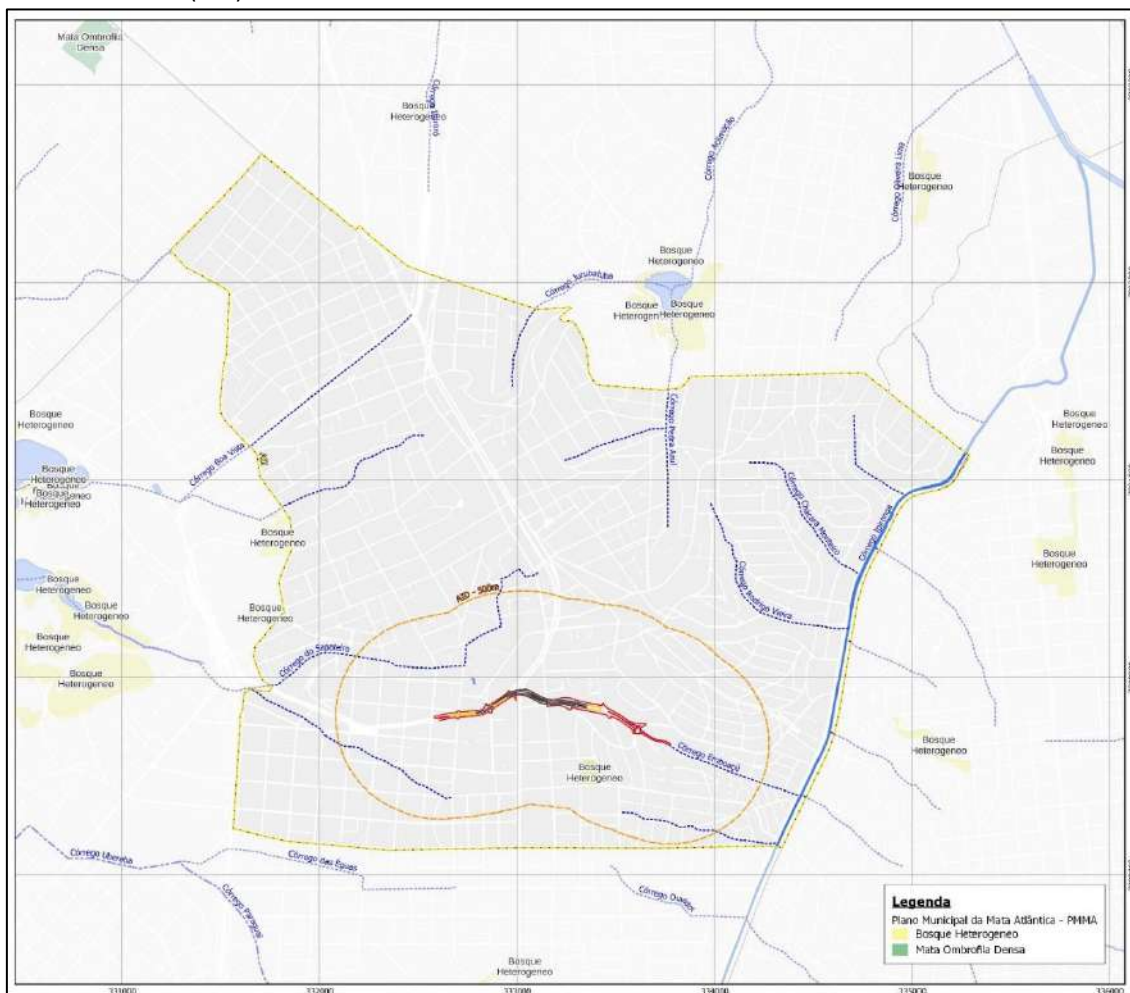
dos indivíduos arbóreos e da vegetação pode não refletir precisamente as condições documentadas anteriormente.

Figura 67 – Vegetação Significativa em 1988: Representação da cobertura vegetal na Área de Influência Direta (AID)



A análise do Plano Municipal da Mata Atlântica, representada na Figura 68, revela a presença de bosques heterogêneos dentro da Área de Influência Direta (AID). Este mapeamento, parte integrante das diretrizes municipais para a conservação da biodiversidade, sublinha a existência de áreas com cobertura vegetal diversificada, que inclui uma mistura de espécies arbóreas nativas, formando um ecossistema valioso para o equilíbrio ambiental da região. A identificação desses bosques heterogêneos enfatiza a importância de práticas de manejo e conservação que assegurem a proteção desses habitats naturais, essenciais para a manutenção da biodiversidade local e para o fornecimento de serviços ecossistêmicos importantes, como a regulação climática, a proteção do solo e a conservação dos recursos hídricos.

Figura 68 – Plano Municipal da Mata Atlântica: Indica a presença de um bosque heterogêneo na Área de Influência Direta (AID)

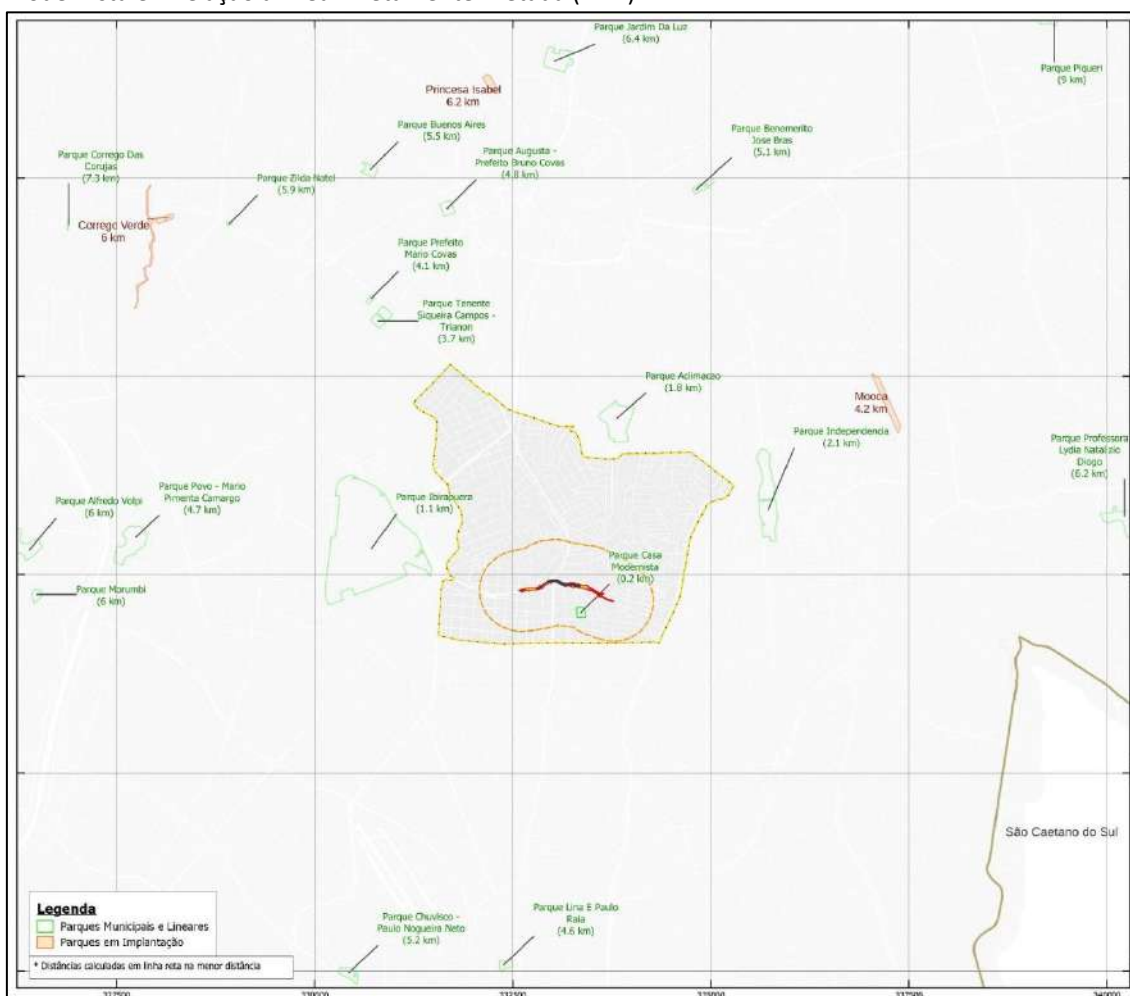


17.1.4. Parques e Unidades de Conservação

A análise dos parques e unidades de conservação dentro da Área de Influência Direta (AID), conforme ilustrado na Figura 69, mostra a presença do Parque Casa Modernista, situado a uma distância de aproximadamente 0,2 km da Área Diretamente Afetada (ADA). Este parque é um exemplo significativo do patrimônio histórico e cultural da região, oferecendo um espaço verde para recreação e lazer, além de contribuir para a conservação ambiental local. A proximidade do Parque Casa Modernista à ADA destaca a importância de considerar as interações entre o desenvolvimento do projeto e os espaços verdes urbanos, visando promover a integração entre as áreas construídas

e os ambientes naturais e conservados, reforçando a relevância de estratégias sustentáveis no planejamento urbano.

Figura 69 – Parques e Unidades de Conservação próximos à AID, destacando a localização do Parque Casa Modernista em relação à Área Diretamente Afetada (ADA).



17.1.5. Áreas Contaminadas

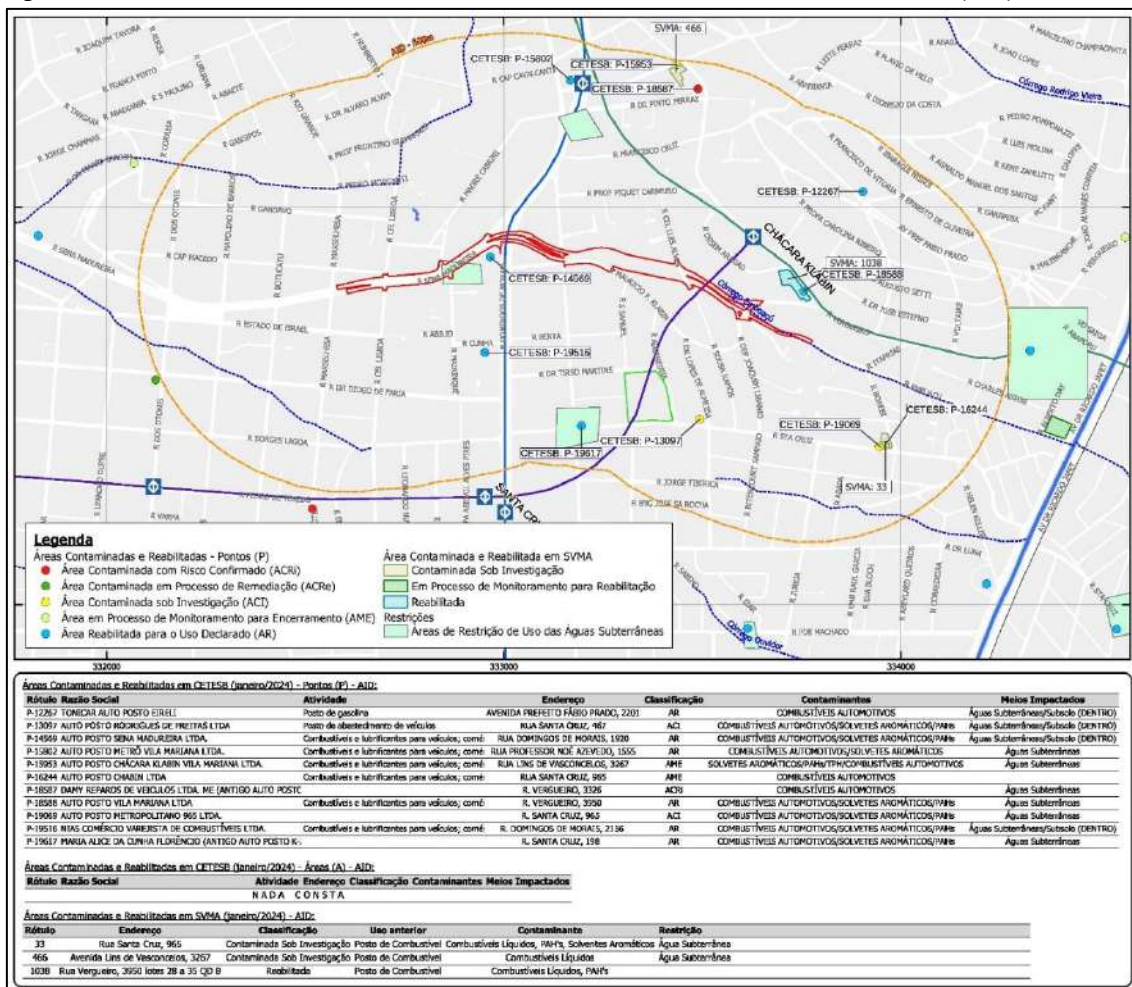
A avaliação das áreas potencialmente contaminadas é fundamental para a gestão ambiental na Área de Influência Direta (AID) do projeto "Complexo Viário Sena Madureira". Esta seção do estudo destaca a importância de identificar locais que possam ter sido impactados por atividades anteriores, especialmente aquelas de natureza industrial, que poderiam ter introduzido substâncias prejudiciais ao ambiente.

O reconhecimento desses locais é importante para a implementação de medidas de remediação apropriadas, essenciais para a segurança ambiental e a saúde pública.

Conforme se observa na Figura 70 a seguir, de acordo com as informações presentes nos cadastros da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), foram identificadas na AID seis Áreas Reabilitadas para o Uso Declarado (AR), duas Áreas Contaminadas sob Investigação (ACI), uma Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi) e duas Áreas em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME), todas associadas a antigos postos de combustível. Adicionalmente, os registros da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente (SVMA) indicam a existência de duas áreas Contaminadas sob Investigação e uma área Reabilitada, também vinculadas a postos de combustível.

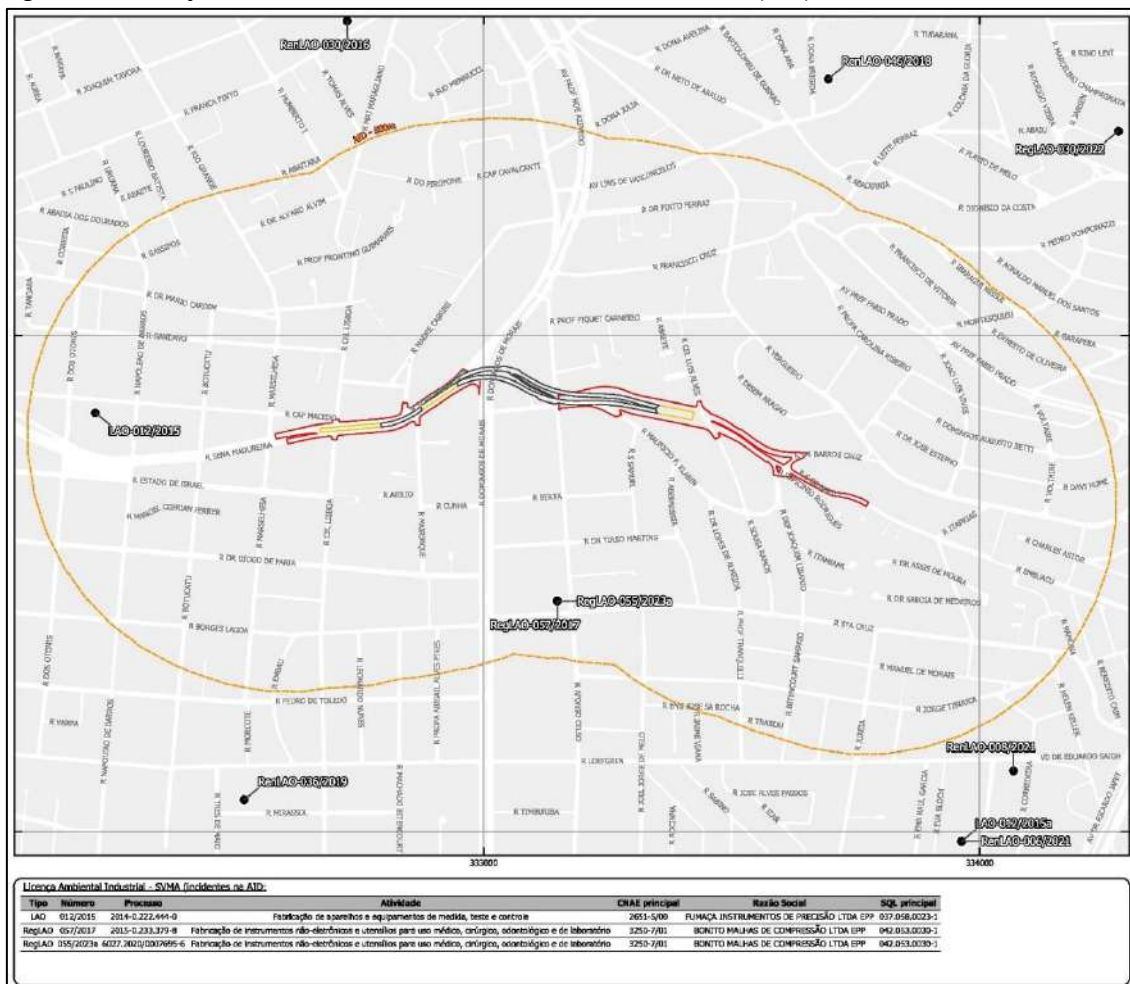
Esses dados sublinham a necessidade de um monitoramento constante e de intervenções eficazes de remediação nas áreas identificadas, visando a eliminação de riscos ambientais e a garantia da segurança para a comunidade local e o meio ambiente.

Figura 70 – Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas na Área de Influência Direta (AID)



A análise da Figura 71 revela a presença de licenças industriais na Área de Influência Direta (AID), emitidas pela Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente (SVMA). No território da AID, destacam-se duas áreas industriais específicas com um total de 3 licenças concedidas: uma área dedicada à fabricação de aparelhos e equipamentos de medida, teste e controle, localizada a oeste da ADA, e outra especializada na fabricação de instrumentos não eletrônicos e utensílios para uso médico, cirúrgico, odontológico e de laboratório, situada ao sul da ADA. Estas licenças industriais são indicativas das atividades econômicas na região e requerem atenção especial no que se refere à gestão ambiental e à mitigação de possíveis impactos associados às operações industriais.

Figura 71 – Licenças Industriais da SVMA na Área de Influência Direta (AID)



17.1.6. Níveis de Ruído e Vibração

As obras de Remodelação do Sistema Viário da Rua Sena Madureira podem causar um aumento nos níveis de ruído na região, afetando principalmente a Área de Influência Direta (AID). A elevação do ruído é uma preocupação relevante, especialmente considerando a proximidade de vias movimentadas e o consequente fluxo intenso de veículos. Por isso, é essencial realizar medições periódicas de ruído na AID do projeto, focando em áreas sensíveis, para assegurar que os níveis de ruído (medidos em decibéis, dB) estejam dentro dos limites estabelecidos pelas normas técnicas e legislação vigente.

O monitoramento dos níveis de ruído durante a construção é vital por várias razões relacionadas à saúde pública, bem-estar das comunidades ao redor e conformidade com as regulamentações ambientais. Esse acompanhamento, realizado antes e durante as obras, é importante para atenuar os impactos da poluição sonora gerada pelo tráfego de veículos pesados e pelo uso de equipamentos barulhentos. As medições devem ser contínuas e frequentes ao longo da obra, permitindo o controle eficaz do ruído e minimizando os efeitos adversos na saúde e bem-estar da população.

Entre as consequências do ruído elevado, destacam-se:

Saúde e Segurança dos Trabalhadores: Níveis altos de ruído no canteiro de obras podem resultar em danos auditivos e outros problemas de saúde entre os trabalhadores. Medir o ruído permite avaliar os riscos e adotar medidas de proteção, como o uso adequado de equipamentos de proteção individual.

Saúde da Comunidade Local: O barulho das obras pode causar perturbações significativas nas comunidades vizinhas, impactando negativamente o sono, descanso e qualidade de vida dos moradores. Monitorar o ruído ajuda a identificar áreas mais afetadas e implementar medidas para reduzir os impactos.

Conformidade com Regulamentações Ambientais: As medições de ruído são fundamentais para garantir que as obras estejam alinhadas com as leis ambientais. Se os níveis ultrapassarem os limites permitidos, podem ser necessárias mudanças nos métodos de construção ou medidas adicionais de controle de ruído.

Portanto, monitorar os níveis de ruído durante as obras de canalização do Córrego Ribeirão Itaquera é importante para proteger a saúde e segurança dos trabalhadores e da comunidade, bem como para cumprir as normas ambientais. Além disso, possibilita a implementação de estratégias para diminuir o impacto do ruído durante a construção e melhorar a qualidade de vida dos afetados pelo ruído gerado pelo empreendimento. Uma caracterização inicial dos padrões normais de ruído na área é importante para identificar quaisquer alterações causadas pelas obras de canalização.

17.2. Meio Biótico - AID

17.2.1. Vegetação Remanescente

O levantamento de dados para o diagnóstico da Flora na Área de Influência Direta (AID) do projeto “Obras do Complexo Viário da Avenida Sena Madureira” considera o

Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica do Município de São Paulo (PMMA-SP, 2016), o Atlas Ambiental do Município de São Paulo (PMSP/SMMA, 2002), o Inventário Florestal do Estado de São Paulo (SMA/IF, 2005) e suas atualizações (2010 e 2020), Mapa da vegetação do IBGE, informações geográficas obtidas no GeoSampa, delimitação das classes de uso de solo através de análises de imagens de satélite da região e bibliográfica acadêmica.

A cidade de São Paulo é caracterizada pela rápida expansão da mancha urbana que foi realizada a partir da supressão de áreas vegetadas sem um planejamento adequado (SVMA, 2016). Essa característica causou uma grande desigualdade ambiental, afetando a qualidade de vida da população nos locais cuja cobertura vegetal é mais baixa (SVMA, 2016).

A diminuição da qualidade ambiental é decorrente das mudanças nas condições climáticas locais, impermeabilização do solo, alterações atmosféricas e até estéticas. Os efeitos decorrentes dessas condições podem ocasionar fenômenos como as “ilhas de calor”, que é um aumento desproporcional da temperatura nas áreas muito urbanizadas, aumento da poluição e aumento das enchentes, causando desconforto e prejuízos diversos. Portanto, a vegetação no contexto urbano tem grande importância quando são considerados os aspectos funcionais que a vegetação pode proporcionar no contexto urbano, como o conforto climático, diminuição das enchentes por causa da maior absorção do solo e menor velocidade de escoamento da água da chuva, assim como na diminuição da poluição por assimilação dos poluentes pelas plantas (SVMA, 2016).

O Mapeamento Digital da Cobertura Vegetal realizado pela Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (SVMA), categoriza as regiões da cidade, considerando o tipo e proporção de cobertura vegetal. De acordo com esse mapeamento, a região administrada pela subprefeitura da Vila Mariana está classificada na 6ª posição no índice de cobertura de vegetação em proporção à área administrada.

Observa-se, conforme esperado, que a região é predominantemente caracterizada por áreas urbanizadas, antrópicas e com arruamento, totalizando 93,85 hectares de toda a AID, o que equivale a 94,3%.

Em função da forte ocupação antrópica, a conectividade entre fragmentos florestais, várzeas e outras formações nativas é praticamente inexistente no local. No entanto a alta arborização do arruamento do bairro, associadas aos agrupamentos arbóreos públicos e privados e a presença de fragmento florestal permitem o fluxo e fornecem abrigo e comida para a avifauna e fauna sinantrópica (OLIVEIRA, 1990; LIMA & ALEIXO, 2000; GUIMARÃES, 2006).

Quadro 21 - Uso do Solo e Fitofisionomias na AID do empreendimento

Uso e Cobertura	Fora de APP (ha)	Dentro de APP (ha)	Total Geral	Total Geral (%) I
Agrupamento Arbóreo	2,832	0,643	3,475	3,5%
Área Antrópica (construída)	73,646	1,178	74,824	75,2%
Arruamento	18,951	0,070	19,021	19,1%
Estágio Pioneiro		0,432	0,432	0,4%
Floresta Ombrófila Densa (estágio médio)	1,788		1,788	1,8%
Total Geral	97,216	2,324	99,540	100,0%

17.2.1.1. Unidades de Conservação

As áreas de influência do empreendimento não se sobrepõem a nenhuma Unidade de Conservação pertencente ao SNUC, conforme estabelecido pela Lei Federal nº 9.985/2000, que institui o sistema, seja ela federal, estadual ou municipal. A unidade de conservação mais próxima do empreendimento é o Parque Estadual Fontes do Ipiranga – PEFI

17.2.1.2. Parques Urbanos e Praças Públicas

As áreas de influência do empreendimento não se sobrepõem a nenhum Parque Urbano ou Parque Linear. No entanto, como mencionado anteriormente, as praças Adélia Bastos Birkholz, localizada no encontro da Rua Sena Madureira com a Rua Capitão Macedo, Guté, na Rua Embuaçu, e Lasar Segall, no encontro da Rua Domingos de Moraes com a Avenida Sena Madureira, localizam-se muito próximas às áreas de obras e/ou intervenções.

17.2.1.3. Vegetação e Microclima

O estudo considerou como Área de Influência Direta - AID uma largura máxima de 200 metros (buffer) a partir de um eixo principal do viário a ser construído. A área em questão apresenta uma ocupação urbanizada, sendo formada principalmente por

áreas residenciais. No entanto, nas principais vias há o predomínio de estabelecimentos comerciais, como, por exemplo, as ruas Sena Madureira, Domingos de Moraes, e a avenida Lins de Vasconcelos, entre outras.

A vegetação no local é formada por árvores isoladas, introduzidas nos passeios públicos e jardins residenciais, com aspectos de paisagismo, ornamentação e arborização. Além das praças públicas, que podem ser verificadas na listagem presente no item anterior, as espécies introduzidas são tanto nativas quanto exóticas, comuns em regiões urbanas e frequentes na cidade de São Paulo. Destacam-se entre elas: o pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), a sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*), ipês roxos e amarelos (*Tabebuia sp.*), a tipuana (*Tipuana tipu*), a figueira-benjamina (*Ficus benjamina*), jerivás (*Syagrus romanzoffiana*), hibiscos e malvaiscos.

Na sequência, são apresentadas imagens aéreas, extraídas na página do Google Earth, do trecho em estudo. As imagens destacam a vegetação existente na AID do empreendimento.

Em seguida, após as imagens aéreas, é apresentada uma tabela com as espécies arbóreas cadastradas ao longo da AID do projeto viário.

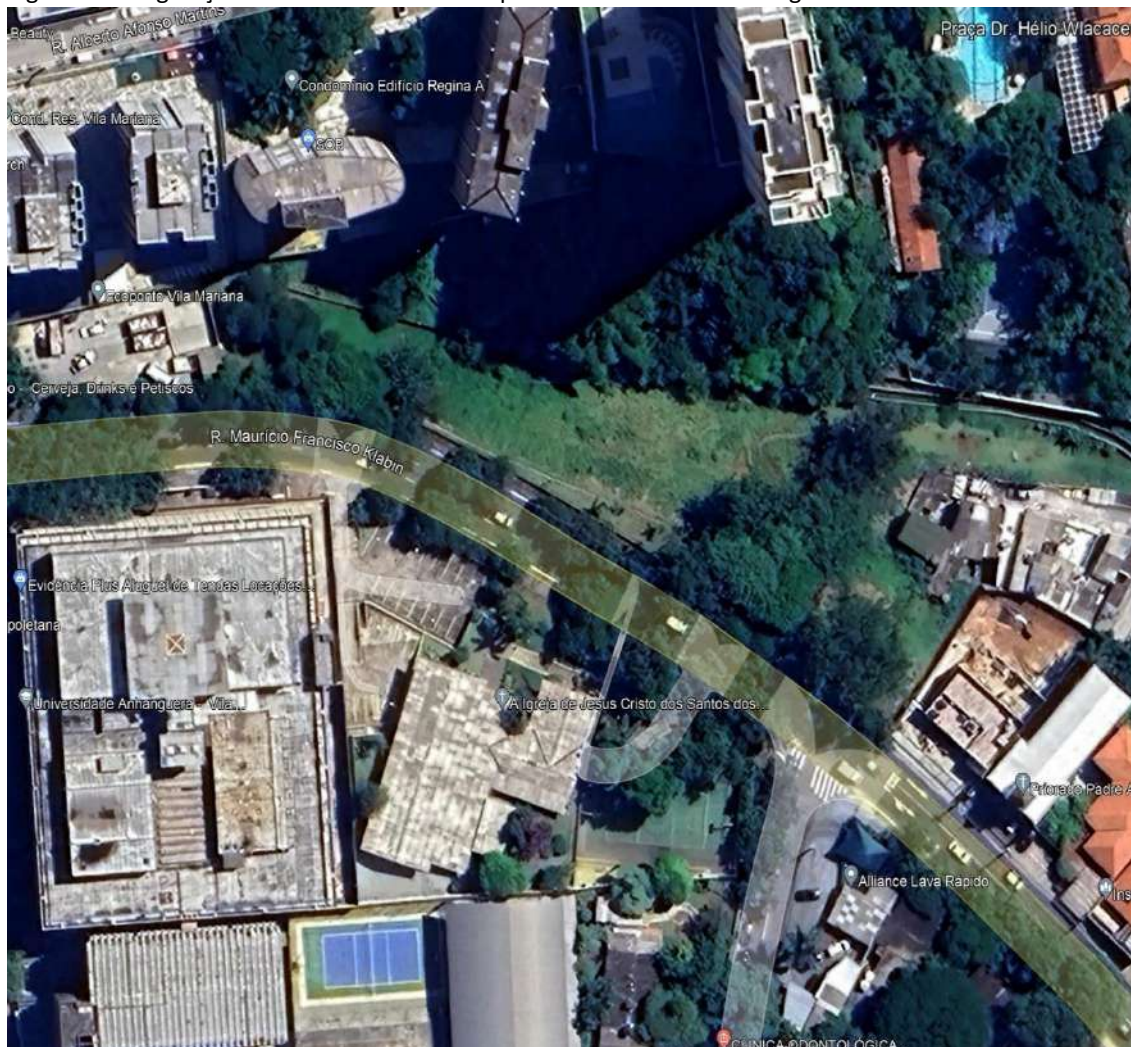
A planta de vegetação existente apresenta a localização desta vegetação.

Figura 72 - Vegetação existente na AID do empreendimento. Fonte: Google Earth



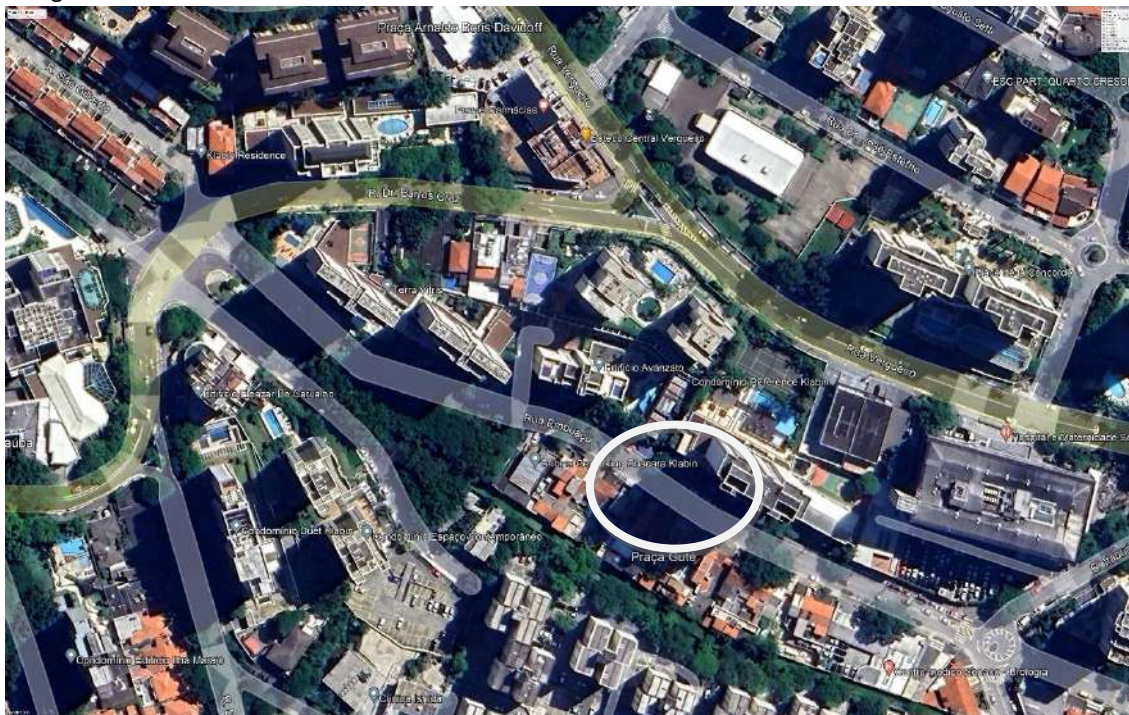
A figura anterior mostra a Rua Sena Madureira, nas proximidades com a Av. Domingos de Moraes. A vegetação neste trecho se faz presente por exemplares arbóreos isolados introduzidos na praça Adélia B. Birkholtz, além das Ruas Coronel Lisboa e Botucatu.

Figura 73 - Vegetação existente na AID do empreendimento. Fonte: Google Earth



Na sequência, o futuro empreendimento passará nas imediações da Rua Maurício Klabin, por um terreno onde, no passado, existia uma linha de transmissão.

Figura 75 - Vegetação existente na AID do empreendimento, com destaque para a Praça Guté. Fonte: Google Earth



No trecho destacado na imagem acima estão previstas melhorias no sistema viário atualmente existente. Estas melhorias viárias poderão afetar algumas árvores isoladas localizadas no calçamento deste viário.

Na data de 21 de fevereiro de 2024, foi realizado um levantamento cadastral dos exemplares arbóreos, junto a AID do empreendimento, considerando o padrão DEPAVE, que abrange árvores com no mínimo 5 (cinco) cm de diâmetro à altura do peito (DAP).

As árvores, objeto de manejo em decorrência da implantação do novo viário, estão relacionadas no Laudo de Caracterização da Vegetação, apresentando as suas principais características, como nome popular e nome científico, DAP, altura e estado fitossanitário.

As espécies mais frequentes e importantes no âmbito ecológico levantadas na AID do empreendimento foram: Tipuana (*Tipuana Tipu*), pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), figueira-benjamina (*Ficus benjamina*), ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae*), plátano (*Platanus acerifolia*), ipê-amarelo (*Tabebuia Chrysotricha*), magnólia-amarela (*Michelia champaca*), ipê-de-el-salvador (*Tabebuia pentaphylla*), alfeneiro (*Ligustrum lucidum*), pata-de-vaca (*Bauhinia variegata*), canafísula (*Peltophorum dubium*), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), uva-japonesa (*Hovenia dulcis*), sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*), cedro (*Cedrela fissilis*).

As figuras a seguir são referentes à tabela que apresenta os exemplares arbóreos cadastrados nas proximidades do empreendimento.

Figura 76 - Espécies encontradas na AID do projeto viário

n°	Nome Científico	Nome Popular	Família	DAPs					Σ DAPs	Altura(m)	Obs.
1	<i>Tipuana tipu</i>	tipuana	Papilionoideae	64,8	0,0	0,0	0,0	0,0	64,8	12,0	
2	<i>Ficus benjamina</i>	figueira-benjamina	Moraceae	6,4	4,8	2,9	2,9	2,5	21,7	2,5	vaso - calcamento
3	<i>Ficus benjamina</i>	figueira-benjamina	Moraceae	3,8	3,8	4,1	3,2	3,2	20,4	2,5	vaso - calcamento
4	<i>Caesalpinia ferrea</i>	pau-ferro	Caesalpinioideae	59,2	0,0	0,0	0,0	0,0	59,2	11,0	
5	<i>Caesalpinia ferrea</i>	pau-ferro	Caesalpinioideae	47,1	0,0	0,0	0,0	0,0	47,1	11,0	
6	<i>Caesalpinia ferrea</i>	pau-ferro	Caesalpinioideae	8,9	3,8	0,0	0,0	0,0	12,7	4,0	
7	<i>Tabebuia avellanedae</i>	ipê-roxo	Bignoniaceae	5,1	2,9	2,2	0,0	0,0	10,2	3,0	
8	<i>Caesalpinia ferrea</i>	pau-ferro	Caesalpinioideae	46,2	0,0	0,0	0,0	0,0	46,2	11,0	
9	<i>Ficus benjamina</i>	figueira-benjamina	Moraceae	8,3	8,0	4,1	2,9	0,0	23,2	2,5	vaso - calcamento
10	<i>Ficus benjamina</i>	figueira-benjamina	Moraceae	8,9	7,3	4,5	5,4	0,0	26,1	2,5	vaso - calcamento
11	<i>Caesalpinia ferrea</i>	pau-ferro	Caesalpinioideae	46,2	0,0	0,0	0,0	0,0	46,2	12,0	
12	<i>Plumeria rubra</i>	jasmin-manga	Apocinaceae	6,7	4,8	7,0	3,5	8,9	30,2	2,5	
13	<i>Tabebuia sp.</i>	ipê-amarelo	Bignoniaceae	11,8	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	6,0	
14	<i>Tabebuia heptaphylla</i>	ipê-roxo-de-sete-folhas	Bignoniaceae	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	13,0	
15	<i>Ficus benjamina</i>	figueira-benjamina	Moraceae	18,8	22,3	7,0	6,4	6,7	61,1	5,0	
16	<i>Tabebuia sp.</i>	ipê-amarelo	Bignoniaceae	9,9	0,0	0,0	0,0	0,0	9,9	5,0	
17	<i>Tabebuia avellanedae</i>	ipê-roxo	Bignoniaceae	23,6	0,0	0,0	0,0	0,0	23,6	7,0	
18	<i>Caesalpinia ferrea</i>	pau-ferro	Caesalpinioideae	36,6	0,0	0,0	0,0	0,0	36,6	10,0	
19	<i>Ficus benjamina</i>	figueira-benjamina	Moraceae	11,5	9,6	9,6	4,8	7,6	47,8	6,0	
20	<i>Platanus acerifolia</i>	plátano	Platanaceae	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	4,0	
21	<i>Platanus acerifolia</i>	plátano	Platanaceae	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	4,0	
22	<i>Tabebuia avellanedae</i>	ipê-roxo	Bignoniaceae	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	3,0	
23	<i>Platanus acerifolia</i>	plátano	Platanaceae	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1	4,0	
24	<i>Platanus acerifolia</i>	plátano	Platanaceae	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6	4,0	
25	<i>Tabebuia avellanedae</i>	ipê-roxo	Bignoniaceae	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	2,5	
26	<i>Platanus acerifolia</i>	plátano	Platanaceae	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2	6,0	
27	<i>Platanus acerifolia</i>	plátano	Platanaceae	12,7	0,0	0,0	0,0	0,0	12,7	5,0	
28	<i>Platanus acerifolia</i>	plátano	Platanaceae	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	5,0	
29	<i>Tabebuia avellanedae</i>	ipê-roxo	Bignoniaceae	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	3,0	
30	<i>Platanus acerifolia</i>	plátano	Platanaceae	8,9	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9	4,0	
31	<i>Platanus acerifolia</i>	plátano	Platanaceae	8,9	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9	4,0	
32	<i>Platanus acerifolia</i>	plátano	Platanaceae	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	3,0	
33	<i>Tabebuia sp.</i>	ipê-amarelo	Bignoniaceae	11,8	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	4,0	
34	<i>Platanus acerifolia</i>	plátano	Platanaceae	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	4,0	
35	<i>Tabebuia avellanedae</i>	ipê-roxo	Bignoniaceae	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	4,0	
36	<i>Tabebuia avellanedae</i>	ipê-roxo	Bignoniaceae	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	3,0	
37	<i>Platanus acerifolia</i>	plátano	Platanaceae	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	4,0	
38	<i>Platanus acerifolia</i>	plátano	Platanaceae	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	5,0	
39	<i>Morus nigra</i>	amoreira	Moraceae	13,7	12,4	16,6	13,7	10,8	67,2	7,0	

Figura 77 - Espécies encontradas na AID do empreendimento

n°	Nome Científico	Nome Popular	Família	DAPs					Σ DAPs	Altura(m)	Obs.
40	<i>Platanus acerifolia</i>	plátano	Platanaceae	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	4,0	
41	<i>Platanus acerifolia</i>	plátano	Platanaceae	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	5,0	
42	<i>Morus nigra</i>	amoreira	Moraceae	13,4	10,5	0,0	0,0	0,0	23,9	5,0	
43	<i>Platanus acerifolia</i>	plátano	Platanaceae	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	5,0	
44	<i>Platanus acerifolia</i>	plátano	Platanaceae	2,9	2,5	2,5	2,2	2,2	14,6	3,0	
45	<i>Platanus acerifolia</i>	plátano	Platanaceae	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2	5,0	
46	<i>Micheia champaca</i>	magnólia-amarela	Magnoliaceae	25,5	8,6	8,3	0,0	0,0	42,4	8,0	
47	<i>Platanus acerifolia</i>	plátano	Platanaceae	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	3,0	
48	<i>Tabebuia sp.</i>	ipê-amarelo	Bignoniaceae	12,4	0,0	0,0	0,0	0,0	12,4	7,0	
49	<i>Platanus acerifolia</i>	plátano	Platanaceae	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6	3,0	
50	<i>Tabebuia pentaphylla</i>	ipê-de-el-salvador	Bignoniaceae	3,2	4,5	2,2	0,0	0,0	9,9	2,5	
51	<i>Platanus acerifolia</i>	plátano	Platanaceae	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	4,0	
52	<i>Tabebuia sp.</i>	ipê-amarelo	Bignoniaceae	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	5,0	
53	<i>Platanus acerifolia</i>	plátano	Platanaceae	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	4,0	
54	<i>Ligustrum lucidum</i>	alfeneiro	Oleaceae	59,9	0,0	0,0	0,0	0,0	59,9	9,0	
55	<i>Plumeria rubra</i>	jasmin-manga	Apocinaceae	5,1	2,9	2,9	0,0	0,0	10,8	2,0	
56	<i>Ficus benjamina</i>	figueira-benjamina	Moraceae	91,4	0,0	0,0	0,0	0,0	91,4	10,0	
57	<i>Plumeria rubra</i>	jasmin-manga	Apocinaceae	22,3	0,0	0,0	0,0	0,0	22,3	7,0	
58	<i>Tabebuia sp.</i>	ipê-amarelo	Bignoniaceae	10,8	0,0	0,0	0,0	0,0	10,8	7,0	
59	<i>Bauhinia variegata</i>	pala-de-vaca	Caesalpinioideae	4,1	4,1	4,5	0,0	0,0	12,7	3,0	
60	<i>Peltophorum dubium</i>	canafistula	Caesalpinioideae	16,9	0,0	0,0	0,0	0,0	16,9	8,0	
61	<i>Bauhinia variegata</i>	pala-de-vaca	Caesalpinioideae	12,1	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1	4,0	
62	<i>Tabebuia pentaphylla</i>	ipê-de-el-salvador	Bignoniaceae	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	5,0	
63	<i>Eucalyptus sp.</i>	eucalipto	Myrtaceae	10,8	10,2	10,8	0,0	0,0	31,8	9,0	
64	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	jervá	Palmae	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	4,0	
65	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	jervá	Palmae	9,9	0,0	0,0	0,0	0,0	9,9	3,5	
66	<i>Tabebuia pentaphylla</i>	ipê-de-el-salvador	Bignoniaceae	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	3,0	
67	<i>Tabebuia pentaphylla</i>	ipê-de-el-salvador	Bignoniaceae	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	3,5	
68	<i>Tabebuia pentaphylla</i>	ipê-de-el-salvador	Bignoniaceae	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1	4,0	
69	<i>Caesalpinia ferrea</i>	pau-ferro	Caesalpinioideae	32,8	0,0	0,0	0,0	0,0	32,8	12,0	
70	<i>Eucalyptus sp.</i>	eucalipto	Myrtaceae	17,5	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	10,0	
71	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	jervá	Palmae	31,8	0,0	0,0	0,0	0,0	31,8	13,0	
72	<i>Tabebuia pentaphylla</i>	ipê-de-el-salvador	Bignoniaceae	6,4	3,8	4,5	3,2	0,0	17,8	4,0	
73	<i>Phoenix sp.</i>	lamareira	Palmae	34,4	0,0	0,0	0,0	0,0	34,4	14,0	
74	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	jervá	Palmae	31,5	0,0	0,0	0,0	0,0	31,5	14,0	
75	<i>Caesalpinia ferrea</i>	pau-ferro	Caesalpinioideae	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	3,0	
76	<i>Caesalpinia ferrea</i>	pau-ferro	Caesalpinioideae	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	3,5	
77	<i>Tabebuia pentaphylla</i>	ipê-de-el-salvador	Bignoniaceae	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	2,5	
78	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	jervá	Palmae	26,8	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8	14,0	

Figura 78 - Espécies encontradas na AID do empreendimento.

n°	Nome Científico	Nome Vulgar	Família	DAPs						Σ DAPs	Obs.	
79	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	sibipiruna	Caesalpinioideae	34,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,7	15,0	
80	<i>Tabebuia pentaphylla</i>	ipê-de-el-salvador	Bignoniaceae	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	4,0	
81	<i>Tabebuia avatioides</i>	ipê-roxo	Bignoniaceae	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	4,0	
82	<i>Tabebuia pentaphylla</i>	ipê-de-el-salvador	Bignoniaceae	26,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,6	10,0	
83	<i>Tabebuia avatioides</i>	ipê-roxo	Bignoniaceae	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2	6,0	
84	<i>Tabebuia avatioides</i>	ipê-roxo	Bignoniaceae	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	7,0	
85	<i>Ligustrum lucidum</i>	alfeneiro	Oleaceae	11,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	8,0	vila
86	<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Myrtaceae	4,5	6,4	5,7	0,0	0,0	0,0	16,6	6,0	vila
87	<i>Psidium guajava</i>	goiabeira	Myrtaceae	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2	7,0	vila
88	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	6,0	
89	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2	8,0	
90	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	11,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	7,0	
91	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	12,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,7	7,0	
92	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	12,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,4	6,0	
93	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	12,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,7	7,0	torta
94	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	12,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,7	6,0	torta
95	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	14,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,6	7,0	
96	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	11,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	7,0	
97	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	12,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,7	6,0	
98	<i>Senna multiuga</i>	pau-cipama	Caesalpinioideae	14,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	6,0	
99	<i>Eucalyptus sp.</i>	eucalipto	Myrtaceae	79,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	79,6	14,0	caule avariado
100	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	5,0	
101	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	6,0	
102	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	6,0	tombada
103	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6	6,0	
104	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	9,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,9	5,0	
105	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	5,0	
106	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2	6,0	
107	<i>Eucalyptus sp.</i>	eucalipto	Myrtaceae	113,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	113,7	15,0	
108	<i>Eucalyptus sp.</i>	eucalipto	Myrtaceae	25,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,2	11,0	
109	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	sibipiruna	Caesalpinioideae	11,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	7,0	
110	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	9,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,9	7,0	
111	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	sibipiruna	Caesalpinioideae	11,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	6,0	
112	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	10,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,8	7,0	
113	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	7,0	
114	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6	7,0	
115	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	12,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1	7,0	
116	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2	7,0	
117	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	8,0	

Figura 79 - Espécies encontradas na AID do empreendimento

n°	Nome Científico	Nome Vulgar	Família	DAPs						Σ DAPs	Obs.	
118	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	12,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,4	7,0	
119	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	sibipiruna	Caesalpinioideae	37,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,6	10,0	
120	<i>Hovenia dulcis</i>	lwa-japonesa	Rhamnaceae	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6	7,0	
121	<i>Ficus benjamina</i>	figueira-benjamina	Moraceae	61,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	61,1	12,0	
122	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	sibipiruna	Caesalpinioideae	44,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,9	12,0	
123	<i>Ficus benjamina</i>	figueira-benjamina	Moraceae	1,3	1,6	1,3	1,6	1,6	1,9	9,2	2,0	vários dap's
124	<i>Eucalyptus sp.</i>	eucalipto	Myrtaceae	66,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,9	15,0	
125	<i>Eucalyptus sp.</i>	eucalipto	Myrtaceae	98,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	98,7	13,0	
126	<i>Eucalyptus sp.</i>	eucalipto	Myrtaceae	65,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	65,3	13,0	
127	<i>Eucalyptus sp.</i>	eucalipto	Myrtaceae	73,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	73,2	15,0	
128	<i>Chorisia speciosa</i>	paineira	Bombacaceae	70,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	70,1	15,0	
129	<i>Eucalyptus sp.</i>	eucalipto	Myrtaceae	52,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	52,5	13,0	
130	<i>Eucalyptus sp.</i>	eucalipto	Myrtaceae	58,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	58,3	13,0	
131	<i>Eucalyptus sp.</i>	eucalipto	Myrtaceae	59,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,9	13,0	
132	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	sibipiruna	Caesalpinioideae	29,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,0	9,0	
133	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	sibipiruna	Caesalpinioideae	31,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,2	8,0	
134	<i>Psidium guajava</i>	goiabeira	Myrtaceae	4,8	4,8	4,5	4,8	5,1	5,1	29,0	3,0	
135	<i>Psidium guajava</i>	goiabeira	Myrtaceae	5,1	4,5	2,9	0,0	0,0	0,0	12,4	2,0	
136	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	jacarandá-mimoso	Bignoniaceae	5,4	11,5	5,7	0,0	0,0	0,0	22,6	4,0	
137	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	Caesalpinioideae	15,3	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,3	4,0	
138	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	Caesalpinioideae	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	3,0	
139	<i>Spathodea nilotica</i>	espatódea	Bignoniaceae	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	6,0	
140	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	Caesalpinioideae	15,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,3	4,0	
141	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	Caesalpinioideae	6,7	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	13,1	3,0	
142	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	Caesalpinioideae	5,7	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6	2,5	
143	<i>Psidium guajava</i>	goiabeira	Myrtaceae	1,6	1,6	1,0	1,3	1,6	1,0	8,0	2,0	vários dap's
144	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	Caesalpinioideae	8,0	10,8	11,8	0,0	0,0	0,0	30,6	4,0	
145	<i>Tabebuia pentaphylla</i>	ipê-de-el-salvador	Bignoniaceae	12,1	16,2	0,0	0,0	0,0	0,0	28,3	6,0	
146	<i>Lagerstroemia indica</i>	resedá	Lythraceae	4,8	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	3,0	
147	<i>Terminalia catappa</i>	chapéu-de-sol	Combretaceae	8,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9	4,0	
148	<i>Tabebuia pentaphylla</i>	ipê-de-el-salvador	Bignoniaceae	8,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9	5,0	
149	<i>Tabebuia pentaphylla</i>	ipê-de-el-salvador	Bignoniaceae	14,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,6	5,0	
150	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	Caesalpinioideae	17,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8	4,0	
151	<i>Ficus benjamina</i>	figueira-benjamina	Moraceae	7,3	7,0	7,6	5,4	0,0	0,0	27,4	3,0	
152	<i>Ficus benjamina</i>	figueira-benjamina	Moraceae	9,6	5,7	9,2	10,2	2,9	0,0	37,6	4,0	
153	<i>Tabebuia sp.</i>	ipê-amarelo	Bignoniaceae	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6	5,0	
154	<i>Lagerstroemia indica</i>	resedá	Lythraceae	16,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,9	4,0	
155	<i>Ficus benjamina</i>	figueira-benjamina	Moraceae	8,9	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	3,0	
156	<i>Ficus benjamina</i>	figueira-benjamina	Moraceae	6,7	8,0	14,0	5,7	0,0	0,0	34,4	4,0	

Figura 80 - Espécies encontradas na AID do empreendimento

n°	Nome Científico	Nome Vulgar	Familia	DAPs						Σ DAPs	Obs.	
157	<i>Cedrela fissilis</i>	cedro	Meliaceae	49,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	49,7	15,0	
158	<i>Cedrela fissilis</i>	cedro	Meliaceae	42,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,0	15,0	
159	<i>Michelia champaca</i>	magnólia-amarela	Magnoliaceae	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	4,0	
160	<i>Mafra azedarach</i>	santa-bárbara	Meliaceae	8,0	16,2	15,6	0,0	0,0	0,0	39,8	7,0	
161	<i>Ligustrum lucidum</i>	alfeneiro	Oleaceae	21,3	19,1	18,5	5,7	0,0	0,0	64,6	7,0	
162	<i>Michelia champaca</i>	magnólia-amarela	Magnoliaceae	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	4,0	
163	<i>Michelia champaca</i>	magnólia-amarela	Magnoliaceae	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	5,0	
164	<i>Michelia champaca</i>	magnólia-amarela	Magnoliaceae	6,4	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	12,4	4,0	
165	<i>Michelia champaca</i>	magnólia-amarela	Magnoliaceae	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	4,0	
166	<i>Tabebuia avellanedae</i>	ipê-roxo	Bignoniaceae	18,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,8	6,0	
167	<i>Tabebuia avellanedae</i>	ipê-roxo	Bignoniaceae	16,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,9	5,0	
168	<i>Tabebuia avellanedae</i>	ipê-roxo	Bignoniaceae	17,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	7,0	
169	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	sibipiruna	Caesalpinoideae	18,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,8	10,0	
170	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	sibipiruna	Caesalpinoideae	17,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8	8,0	
171	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	sibipiruna	Caesalpinoideae	22,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,6	10,0	
172	<i>Psidium quajava</i>	goiabeira	Myrtaceae	15,3	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	29,0	7,0	
173	<i>Psidium quajava</i>	goiabeira	Myrtaceae	5,1	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2	2,0	
174	<i>Ligustrum lucidum</i>	alfeneiro	Oleaceae	16,9	9,9	8,6	0,0	0,0	0,0	35,4	6,0	
175	<i>Psidium quajava</i>	goiabeira	Myrtaceae	13,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,1	5,0	
176	<i>Tipuana Tipu</i>	Tipuana	Papilionoideae	61,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	61,5	12,0	
177	<i>Schefflera actinophylla</i>	chefeira	Araliaceae	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	6,0	
178	<i>Ligustrum lucidum</i>	alfeneiro	Oleaceae	4,5	3,2	2,9	2,2	0,0	0,0	12,7	2,5	
179	<i>Ligustrum lucidum</i>	alfeneiro	Oleaceae	23,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,9	9,0	
180	<i>Ligustrum lucidum</i>	alfeneiro	Oleaceae	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	8,0	
181	<i>Ligustrum lucidum</i>	alfeneiro	Oleaceae	7,3	3,2	2,9	0,0	0,0	0,0	13,4	4,0	
182	<i>Ligustrum lucidum</i>	alfeneiro	Oleaceae	18,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,5	5,0	
183	<i>Ligustrum lucidum</i>	alfeneiro	Oleaceae	12,7	0,0	0,0	6,1	4,5	0,0	23,2	4,0	
184	<i>Ligustrum lucidum</i>	alfeneiro	Oleaceae	6,1	7,0	6,1	7,6	9,6	8,0	44,3	4,0	
185	<i>Ligustrum lucidum</i>	alfeneiro	Oleaceae	16,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,2	5,0	
186	<i>Ligustrum lucidum</i>	alfeneiro	Oleaceae	16,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,2	5,0	

17.2.2. Fauna Presente na AID e ADA do Empreendimento

Como base em dados secundários, a presença de fauna na AID do empreendimento levou em consideração o levantamento realizado quando do licenciamento ambiental da Linha 5 -Lilás do Metrô, ao longo do traçado proposto e nos arredores imediatos. Foram encontradas, especificamente, 22 espécies de aves, relacionadas em tabela na sequência, sendo que 21 delas apareceram ao longo do eixo do empreendimento, enquanto 15 ocorreram no entorno imediato.

Figura 81 - Espécies de Avifauna registradas na AID do empreendimento, com base em levantamento realizado para a Linha 5 – Lilás do Metrô. A sequência taxonômica adotada foi a de Sick (1997)

taxonômica adotada é a de Sick (1997).

Espécie	Nome popular	traçado	entorno
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	X	X
<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	X	X
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-caldo-de-leitão	X	X
<i>Dryocopus lineatus</i>	penquito-verde, manteca	X	X
<i>Streptoprocne zonaris</i>	andorinha-de-coleira	X	
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-rabo-de-tesoura	X	
<i>Playa cayana</i>	alma-de-gato		X
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barrão	X	
<i>Todirostrum cinereum</i>	relógio	X	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	benlevis	X	X
<i>Myiozetetes similis</i>	benleviszinho	X	X
<i>Notochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena	X	X
<i>Troglodytes aedon</i>	cornúria	X	X
<i>Turdus rufigularis</i>	sabiá-laranjeira		X
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	X	
<i>Cychiaria guianensis</i>	pitiquari	X	X
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	X	X
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinza	X	X
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	X	X
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	X	X
<i>Passer domesticus</i>	pardal	X	X
<i>Esthla astrif</i>	bico-de-lacre	X	X

Todas as espécies encontradas são comuns na cidade de São Paulo, citadas em diversos levantamentos já realizados, tanto em áreas verdes (Höfling, 1993; São Paulo, 1999, [2005]; Magalhães & Vasconcellos, 2007), quanto em bairros (Argel-de-Oliveira, 1987, 1995). Nenhuma delas é restrita às áreas verdes, e podem ocorrer em bairros arborizados e moderadamente movimentados.

Não foram constatadas espécies raras ou ameaçadas de extinção, cuja presença não seria de esperar, dada a intensa urbanização de todo o traçado. É possível que ocorram, de forma ocasional, indivíduos errantes de espécies sensíveis do ponto de vista ambiental, mas isso ocorre por toda a cidade, tanto em parques (São Paulo, 1999) quanto em bairros (Argel-de-Oliveira, 1995).

A estrutura e a dinâmica dos poucos "espaços verdes" existentes na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, resumindo-se em áreas verdes de praças e arborização de passeios públicos, além de uma área marginal nas proximidades do futuro túnel Sena Madureira que, atualmente, são afetadas por diversas perturbações antrópicas. Essas perturbações limitam o tamanho dessas áreas, alteram sua forma e ampliam o grau de isolamento, além de resultarem em práticas que contaminam os

recursos hídricos, comprometendo a diversidade biológica e a sustentabilidade desses ambientes naturais.

A ausência de conexão entre estas áreas verdes com os parques de maior área existentes na All, que também se encontram isolados, contribui para a perda da biodiversidade e interrupção dos fluxos e movimentos necessários para a manutenção das dinâmicas naturais.

Os estudos de fauna foram realizados em um período amostral de 36 horas distribuídas em 5 dias, entre 10 de janeiro e 08 de fevereiro de 2024, para os quatro principais grupos da fauna terrestre (anfíbios, répteis, aves e mamíferos). Para avaliação do status utilizou-se a “Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção”, segundo a Portaria MMA nº 148/2022 e a “Lista das Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, segundo o Decreto nº 63.853/2018.

Diferentes tipos de microambientes utilizados por anfíbios foram vasculhados, tais como poças temporárias (VASCONCELOS; ROSSA-FERES, 2005), buscando visualização de girinos, desovas e adultos abrigados ou que apresentassem atividade neste período, através do método de busca ativa (CRUMP; SCOTT JR., 1994). Também foram vasculhadas, ao longo do futuro projeto viário, cavidades de troncos caídos e ramos de vegetação emergente. Através desta metodologia, as espécies são identificadas visualmente e através do reconhecimento das vocalizações. A classificação sistemática está de acordo com Segalla et al. (2021).

Para o registro de répteis foram realizadas transecções aleatórias, visualmente durante o dia, ao longo do empreendimento, no trecho em superfície, em praças e passeios públicos, onde algumas espécies costumam assoalhar (tomar sol). Foi utilizado o Guia Interativo de Serpentes da Mata Atlântica (PUORTO; LOPES, 2013), Marques et al. (2001) e Freitas & Silva (2005) para identificação das espécies registradas e nas entrevistas realizadas com moradores da região sobre eventuais ocorrências.

Nas entrevistas, foram consideradas como de provável ocorrência na área de estudo, apenas as de fácil identificação e em nenhum momento os entrevistados foram induzidos a citar determinada espécie. A classificação sistemática está de acordo com Costa et al. (2021).

Os trabalhos de campo para registro de aves foram realizados entre 6 e 19 horas, buscando desta forma também a identificação de espécies de hábitos crepusculares. Em todos os ambientes estudados, ao longo do empreendimento, no trecho em superfície, nas praças e passeios públicos, foi priorizada a identificação da avifauna existente através do método qualitativo, através de caminhadas, onde foram registradas todas as

espécies de aves observadas através do método visual e auditivo, além de observações indiretas, através de registros de vestígios (penas e ninhos) e entrevistas com moradores da região sobre eventuais ocorrências. Também foram considerados quatro pontos de amostragem nas principais áreas ao longo da ADA do empreendimento. No Gráfico 10 é apresentada a Curva de Acúmulo de Espécies para a avifauna. Não foram realizadas as curvas da mastofauna e herpetofauna devido a pequena diversidade de espécies para estes dois grupos.

O método visual apoiou-se na utilização de binóculos 10x30x25 Nikula e máquina fotográfica Canon Powershot SX30 IS. As vocalizações não prontamente identificadas foram registradas, com sua posterior confirmação através de comparação com arquivo de vozes das aves do Brasil disponível no site Wikiaves (2022).

Para a nomenclatura científica e ordem taxonômica foi utilizada a Lista das Aves do Brasil (CBRO, 2021), que adota o Conceito Filético Geral de Espécies (ALEIXO, 2007). O material bibliográfico utilizado na identificação da avifauna foi baseado nas publicações de Schauensee & Phelps Jr. (1978), Sick (1997) e Sigrist (2006).

As espécies da avifauna foram caracterizadas pelas guildas tróficas e distribuição nos ambientes, sendo os hábitos alimentares confirmados em bibliografia específica (WILLIS, 1979; SICK, 1997). Este estudo limitou-se a traçar as relações similares de alimentação e ocupação vertical nos ambientes estudados para as seguintes guildas tróficas existentes: carnívoro (C), detritívoro (D), frugívoro (F), granívoro (G), insetívoro (I), nectarívoro (N), onívoro (O) e os seguintes habitats: aquático (A), borda de mata (B), campestre (C) e florestal (F).

Segundo o conceito de Root (apud SIMBERLOFF; DAYAN, 1991), uma guilda é definida como um grupo de espécies que exploram a mesma classe de recursos ambientais de um modo similar. Esse termo agrupa espécies que apresentam uma significativa sobreposição em seus requerimentos de nicho, sem levar em conta suas posições taxonômicas.

Os trabalhos de campo para o registro de mamíferos foram realizados durante o dia e à noite, sendo amostrados os principais ambientes presentes na área de estudo, como o trecho em superfície, praças e passeios públicos, além de entrevistas informais sobre eventuais ocorrências realizadas com moradores e trabalhadores locais. Em todos os ambientes estudados foi priorizada a identificação da mastofauna existente através de observações diretas (fotografias, visualizações e vocalizações) e indiretas (pegadas, fezes, tocas, restos de eventuais presas e carcaças), que indicassem a presença de mamíferos nas áreas estudadas, por meio de rondas noturnas e diurnas.

Foram registradas para a AID da área de estudo, três espécies de répteis, 49 espécies de aves e três espécies de mamíferos. Nenhuma destas espécies consta na “Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção”, segundo a Portaria MMA nº 148/2022 e tampouco na “Lista das Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, segundo o Decreto nº 63.853/2018.

17.2.2.1. Herpetofauna

Não foi registrada na AID nenhuma espécie de anfíbio e três espécies de répteis, sendo todos lagartos, das famílias Gekkonidae, Teiidae e Tropiduridae (quadro a seguir). A lagartixa *Hemidactylus mabouia* é uma espécie crepuscular-noturna, que se alimenta de insetos e é bastante comum em construções e casas na zona rural e nas cidades. Foi introduzida do continente africano e encontra-se bastante adaptada às nossas condições climáticas (FREITAS; PAVIE, 2002).

O teiú (*Salvator merianae*) (Foto 20) é uma espécie que sofre pressão de caça, pois sua carne é apreciada como alimento e com isso sua população tem sido reduzida. Esta importante espécie de lagarto pode atingir 1,4 m de comprimento total (FREITAS; SILVA, 2004). Possui uma dieta onívora que pode incluir invertebrados, vertebrados, ovos, várias espécies de frutos e pequenos animais (PRESCH, 1973; HADDAD; SAZIMA, 1992; FREITAS; PAVIE, 2002), carniça (FREITAS; SILVA, 2004), podendo também atuar como dispersor de sementes em pequenos fragmentos florestais (CASTRO; GALETTI, 2004).

O calango *Tropidurus torquatus* (Foto 21) mede cerca de 20 cm e com uma cauda relativamente curta. É uma espécie abundante, principalmente em regiões secas, com muitas rochas, troncos e áreas antropizadas. Possui uma ótima resistência e uma dieta bem variada, a qual inclui invertebrados, pequenos vertebrados e vegetais. No topo de sua dieta estão as formigas, depois abelhas, cupins, aranhas, flores e sementes. Possui tática de forrageamento, não indo à caça de suas presas e sim, permanecendo parado esperando a presa aparecer (RODRIGUES, 1987; FREITAS; SILVA, 2005).



Foto 1 - Detalhe de exemplar de teiú (*Salvator merianae*), uma das espécies de lagarto que mais sofre pressão de caça



Foto 2 - *Tropidurus torquatus* (calango) é considerada uma das espécies de lagarto mais comum no Brasil.



Quadro 22 - Lista da herpetofauna de provável ocorrência na AID (Área de Influência Direta). LEGENDA: Local de registro: numeração de acordo com a Tabela 35 (outras áreas durante deslocamento); Status: Ex = espécie exótica introduzida; Grau de ameaça: (SP) Decreto no 63.853/2018, (MMA) Portaria MMA no 148 de 07 de junho de 2022, (IUCN) Bird Life International (2014), (CITES) Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies (2014), LC = pouco preocupante; II = consta no anexo II da CITES

Táxon ORDEM/Família/Espécie	Nome Popular	Local de registro	Status	Grau de ameaça			
				SP	MMA	IUCN	CITES
CLASSE REPTILIA							
SQUAMATA							
Gekkonidae							
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	Lagartixa	5	Ex				
Teiidae							
<i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	Teiú	4				LC	II
Tropiduridae							
<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied, 1820)	Calango	5					

17.2.2.2. Avifauna

Foram identificadas na AID 49 espécies de aves (quadro a seguir). Analisando o tamanho das áreas verdes e o grau de antropismo destas áreas, o número de espécies é bastante considerável. No entanto, a maioria da avifauna observada nestes ambientes é composta por aves conhecidas como sinantrópicas, de baixo requerimento ecológico, a exemplo de *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira), *Thraupis palmarum* (sanhaçu-de-coqueiro), *Columba livia* (pombo-doméstico), *Zenaida auriculata* (avoante), *Coragyps atratus* (urubu-de-cabeça-preta) e *Passer domesticus* (pardal), ou seja, espécies que ampliam sua distribuição geográfica na medida em que a vegetação original é suprimida. Essas espécies apresentam uma alta plasticidade no que se refere aos impactos causados por atividades humanas em paisagens alteradas e que apresentam elevada capacidade de se adaptar aos ambientes alterados (SICK, 1997).

Foi registrada apenas três espécies florestais frugívoras: *Brotogeris tirica*, psitacídeo comum em ambientes antrópicos, que vive em bandos e é cada vez mais comum na cidade de São Paulo (WIKIAVES, 2022). A ausência de um número maior de espécies florestais e frugívoras já era esperado, assim como a ausência de espécies florestais e particularmente de sub-bosque, pois segundo Almeida (1981) as maiores reduções quanto à fragmentação de ambientes naturais ocorrem entre as espécies

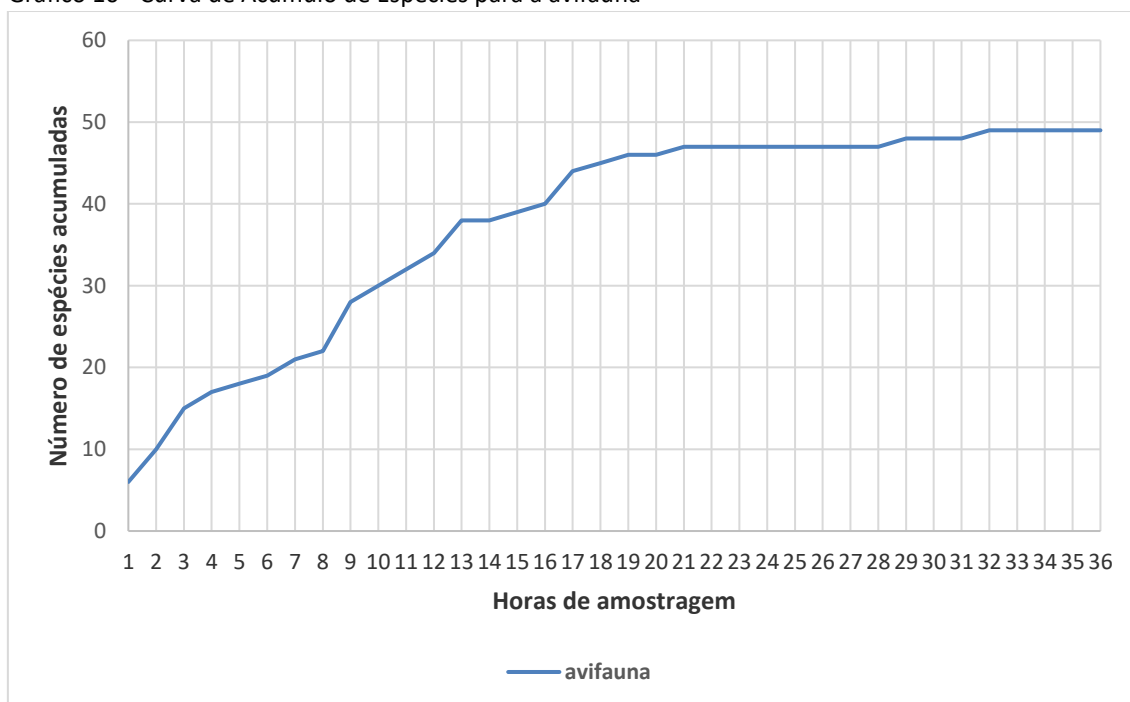
Táxon ORDEM/Família/Espécie	Nome Popular	Ponto de Observação	Guildd trófica	Habitat	RE	Status	Grau de ameaça			
							SP	MMA	IUCN	CITES
Accipitridae (Vigors, 1824)										
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	Gavião-peneira	5	C	B	B	PM				II
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó	2, 5	C	B	B	Ci, PM				II
CHARADRIIFORMES (Huxley, 1867)										
Charadriidae (Leach, 1820)										
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1766)	Quero-quero	5	O	C	B					
COLUMBIFORMES (Latham, 1790)										
Columbidae (Leach, 1820)										
<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)	Pombo-doméstico	1, 2, 3, 4, 5	G	C	B	Ci, Ex				
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	Rolinha-roxa	2, 3, 4, 5	G	C	B	Ci				
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	Pombão	5	G	B	B	Ci				
<i>Zenaidia auriculata</i> (Des Murs, 1847)	Avoante	1, 2, 3, 4, 5	G	C	B	Ci				
CUCULIFORMES (Wagler, 1830)										
Cuculidae (Leach, 1820)										
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato	4, 5	I	B	B					
<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	Anu-preto	5	I	B	B					
STRIGIFORMES (Wagler, 1830)										
Strigidae (Leach, 1820)										
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	5	I	C	B					II
APODIFORMES (Peters, 1940)										
Trochilidae (Vigors, 1825)										
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura	2, 5	N	B	B					II
<i>Chrysuronia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	Beija-flor-de-banda-branca	5	N	B	B					II
<i>Chionomesa lactea</i> (Lesson, 1832)	Beija-flor-de-peito-azul	5	N	B	B					II
PICIFORMES (Meyer & Wolf, 1810)										
Picidae (Leach, 1820)										
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-cabeça-amarela	3	I	B	B					
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo	3, 5	I	C	B					
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado	3, 5	I	B	B					
FALCONIFORMES (Bonaparte, 1831)										
Falconidae (Leach, 1820)										
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Caracará	4, 5	C	B	B					II
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	4	C	B	B					II
<i>Falco femoralis</i> (Temminck, 1822)	Falcão-de-coleira	5	C	B	B					II
PSITTACIFORMES (Wagler, 1830)										
Psittacidae (Rafinesque, 1815)										
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	Periquitão-maracanã	2, 3, 4, 5	F	F	B	Xe				II
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	Tuim	4, 5	F	F	B	Xe				II

Táxon ORDEM/Família/Espécie	Nome Popular	Ponto de Observação	Guilddá trófica	Habitat	RE	Status	Grau de ameaça			
							SP	MMA	IUCN	CITES
<i>Brotogetis tirica</i> (Gmelin, 1788)	Maritaca	1, 3, 4, 5	F	F	B	Xe, En				II
PASSERIFORMES (Linnaeus, 1758)										
Furnariidae (Gray, 1840)										
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	João-de-barro	2, 5	I	B	B					
Rynchocyclidae (Berlepsch, 1907)										
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio	5	I	B	B					
Tyrannidae (Vigors, 1825)										
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	Risadinha	3, 4	O	B	B					
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	Lavadeira-mascarada	5	I	B	B					
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	Enferrujado	4, 5	I	B	B					
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	1, 2, 3, 4, 5	O	B	B					
<i>Megarhynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	Ben-tevi-de-bico-chato	2, 3, 4, 5	O	B	B					
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	Suiriri-cavaleiro	3, 4, 5	O	B	B	PM				
<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	Suiriri	1, 2, 3, 4, 5	O	B	B	Mi				
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	Bentivizinho-de-penacho-vermelho	3	O	B	B					
Vireonidae (Swainson, 1837)										
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	Pitiguari	3, 4, 5	O	B	B					
Hirundinidae (Rafinesque, 1815)										
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-pequena-de-casa	1, 2, 3, 4, 5	I	C	B	Mi				
Troglodytidae (Swainson, 1831)										
<i>Troglodytes musculus</i> (Vieillot, 1808)	Corruíra	3, 4, 5	I	C	B					
Turdidae (Rafinesque, 1815)										
<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-barranco	5	O	B	B	Xe, Ci				
<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850)	Sabiá-poca	1, 2, 3, 4, 5	O	B	B	Xe, Ci, Mi				
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-laranjeira	3, 4, 5	O	B	B	Xe, Ci				
Mimidae (Bonaparte, 1853)										
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo	3, 4, 5	O	B	B					
Passerellidae (Cabanis & Heine, 1850)										
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	2, 5	O	C	B	Xe				
Icteridae (Vigors, 1825)										
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	Chupim	3, 4, 5	O	C	B	PM				
Thraupidae (Cabanis, 1847)										
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento	1, 2, 3, 4, 5	O	B	B	Xe				
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	Sanhaçu-do-coqueiro	2, 3, 4, 5	O	B	B	Xe				
<i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Saira-amarela	5	O	B	B	Xe				
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	Cambacica	3, 4, 5	O	B	B					

Táxon ORDEM/Família/Espécie	Nome Popular	Ponto de Observação	Guilda trófica	Habitat	RE	Status	Grau de ameaça			
							SP	MMA	IUCN	CITES
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziu	3, 5	G	C	B	Xe, PM				
Fringillidae (Leach, 1820)										
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	Fim-fim	5	O	B	B	Xe				
Passeridae (Rafinesque, 1815)										
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Pardal	1, 2, 3, 4, 5	O	C	B	Ex				

No gráfico a seguir é apresentada a Curva de Acúmulo de Espécies para a avifauna. Como pode ser observado, o esforço amostral mostrou-se adequado para o levantamento deste grupo, com a estabilização da curva a partir da 21ª hora de amostragem.

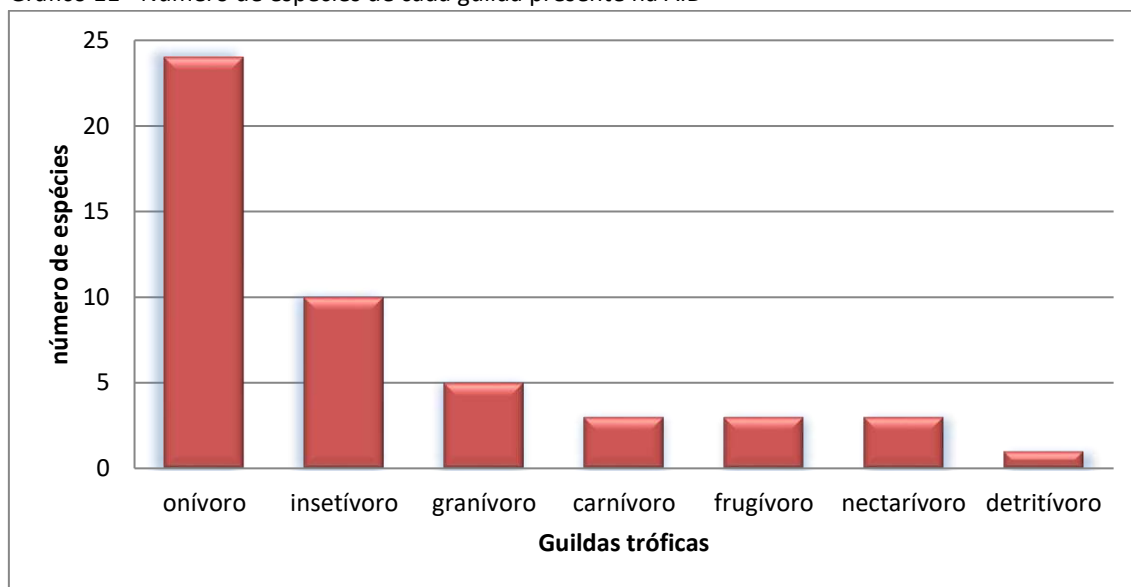
Gráfico 10 - Curva de Acúmulo de Espécies para a avifauna



Na análise da estrutura e comunidade trófica das aves registradas na AID (gráfico a seguir), observa-se a guilda mais importantes em número de espécies foi onívoro (n=24), representando 49% das espécies registradas, seguida dos insetívoros (n=10). Segundo Willis (1979), em pequenas áreas florestais, onívoros e insetívoros são representados por espécies generalistas, já que estes hábitos alimentares funcionam como “efeito-tampão” contra as flutuações no suprimento alimentar. Os granívoros foram representados por cinco espécies, os carnívoros, os nectarívoros e os frugívoros por três espécies cada e houve apenas uma espécie de detritívoro. As guildas tróficas da avifauna registradas na AID obedecem ao mesmo padrão de estudos realizados em

outras áreas urbanas (LAROCA, 1989; ANJOS, 1990; ARGEL DE OLIVEIRA, 1995; MATARAZZO-NEUBERGER, 1995; KRÜGEL; ANJOS, 2000; LIMA; FONTANA, 2000; ACCORDI, 2001; FRANZ et al., 2010; SANTOS; CADEMARTORI, 2010; DARIO, 2017).

Gráfico 11 - Número de espécies de cada guilda presente na AID



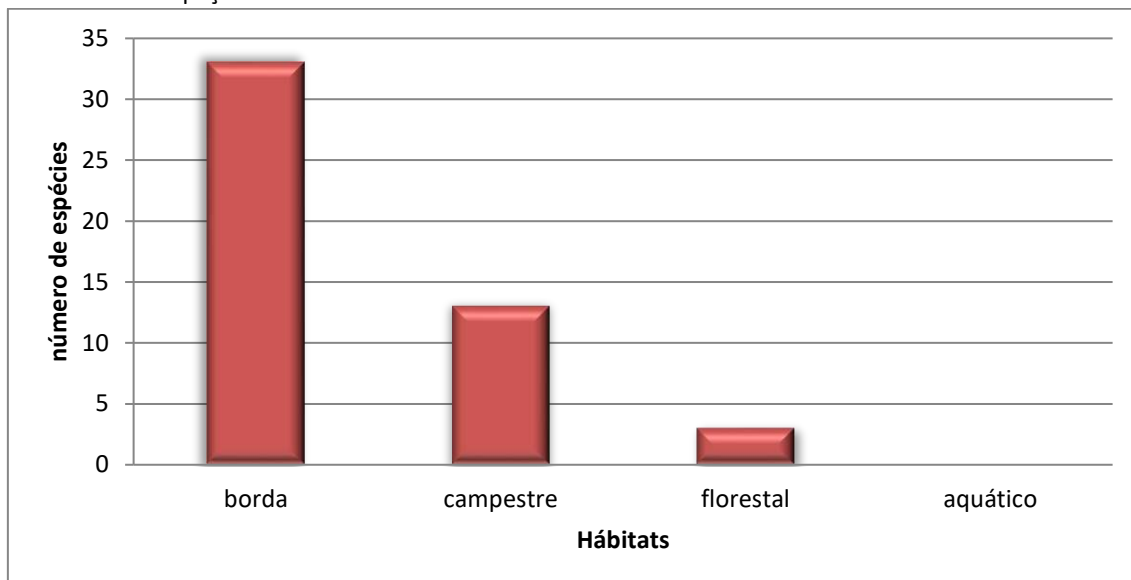
A maioria das 49 espécies registradas para a AID é considerada como sinantrópica, ou seja, de ampla plasticidade ecológica, alta capacidade de dispersão e alto potencial reprodutivo, que vive em habitats em sucessão pode sobreviver em ambientes modificados por ações antrópicas de forma muito melhor que espécies sedentárias de baixo potencial reprodutivo, que dependem de habitats maduros (DIAMOND, 1976).

As áreas verdes presentes na AID são pequenas e encontram-se isoladas de outras áreas com vegetação arbórea contínua, assim como as áreas verdes no entorno, constituídas por parques e praças. A capacidade de deslocamento das aves através de paisagens fragmentadas ainda é pouco conhecida, devido, principalmente, à dificuldade de realizar abordagens experimentais (CASTELLÓN; SIEVING, 2006). É consenso, porém, que nessas paisagens a riqueza e a abundância de aves podem ser o resultado da combinação dos efeitos do tamanho, forma, grau e tempo de isolamento dos fragmentos, associados ao tipo de matriz e à biologia das espécies (DARIO, 2021).

A maior parte das espécies foi registrada no interior e bordas das praças e circulando pelas árvores existentes nos passeios públicos. Geralmente ambientes florestais apresentam maior diversidade de espécies, sendo que a diversidade da vegetação, a presença do sub-bosque e o número de estratos definidos estão

diretamente ligados à diversidade e densidade da fauna (DARIO, 2022). A figura a seguir apresenta a avifauna registrada nas áreas de estudo, de acordo com os seus habitats.

Gráfico 12 - Ocupação da avifauna em diferentes habitats na área de estudo



De uma maneira geral, é possível afirmar que a comunidade presente na AID é composta por aves generalistas, ou seja, pouco exigentes em relação aos recursos ambientais raros envolvendo alimentação especializada e reprodução (fotos a seguir).



Foto 3 - O pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*) é uma espécie insetívora frequentemente registrada em áreas abertas, em zona rural e urbana



Foto 4 - O pombo-doméstico (*Columba livia*) é uma espécie exótica e bastante adaptada aos ambientes urbanizados



Foto 5 - A avoante (*Zenaida auriculata*) é uma espécie de pombo muito comum em áreas urbanas



Foto 6 - O quero-quero (*Vanellus chilensis*) é uma espécie popular e bastante comum em áreas de pastagens e ambientes aquáticos, inclusive no gramado do do Parque do Ibirapuera



Foto 7 - O pardal (*Passer domesticus*), espécie exótica introduzida, é uma das mais comuns nas cidades



Foto 8 - O joão-de-barro (*Furnarius rufus*) é uma espécie insetívora que constroi o ninho com barro úmido misturado com palha



Foto 9 - O bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) é uma espécie sinantrópica, conspícua e conhecida pelo seu canto, comum em praças, jardins e ambientes antrópicos



Foto 10 - O suiriri-cavaleiro (*Machetornis rixosa*) é uma espécie onívora de borda de mata



Foto 11 - O sabiá-do-campo (*Mimus saturninus*) é uma espécie onívora comum em borda de matas, praças e jardins



Foto 12 - Sabiá-barranco (*Turdus leucomelas*), assim como a sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*) é uma espécie onívora e canora, comum nas praças e jardins da cidade de São Paulo

17.2.2.2.1. Espécies de aves ameaçadas de extinção

Nenhuma das espécies de aves registradas para a AID consta na “Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção”, segundo a Portaria MMA nº 148/2022 e tampouco na “Lista das Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, segundo o Decreto nº 63.853/2018.

17.2.2.2.2. Espécies de aves migratórias

A maioria das espécies de aves de ocorrência na região de estudo tem populações comprovadas ou presumivelmente residentes durante todo o ano na área de estudo ou pelo menos regionalmente. As espécies *Tyrannus melancholicus* e *Pygochelidon cyanoleuca* são descritas como visitantes sazonais (NAROSKY; YZURIETA, 1987; ONIKI; WILLIS, 1991), podendo haver variação na densidade destas espécies em determinadas épocas do ano, principalmente no inverno (SIGRIST, 2006).

A andorinha *Pygochelidon cyanoleuca* é descrita pela literatura (RIDGELY; TUDOR, 1989; CHESSER, 1994; SICK, 1997) como migratória de grande e pequena amplitude. Presente durante os meses mais quentes no sul e sudeste do país migra em direção a porção ocidental do país em determinadas épocas.

O *Turdus amaurochalinus* é um dos migrantes mais notáveis entre as aves da América do Sul. Durante sua migração, um elevado número de indivíduos de populações

austrais atravessam regularmente as áreas úmidas do leste de Tucumán e oeste de Santiago del Estero até Bolívia e Peru entre os meses de maio e junho.

Há menções a migrações de *Volatinia jacarina* (ANJOS; GRAF, 1993), assim como *Rupornis magnirostris* e *Elanus leucurus*, que são consideradas parcialmente migratórias, realizando deslocamentos sazonais (SIGRIST, 2006), assim como *Machetornis rixosa* e *Molothrus bonariensis* (SICK, 1997). A população local destas espécies pode flutuar sazonalmente em virtude da oferta ou escassez de alimentos disponíveis. Há menções de deslocamentos locais para espécies que parecem desaparecer em alguns períodos, como *Thraupis palmarum* (ARGEL DE OLIVEIRA, 1995).

17.2.2.2.3. Espécies utilizadas como aves de estimação (xerimbabo)

Xerimbabo são as espécies potencialmente capturadas e/ou comercializadas como aves de estimação, aprisionadas em gaiolas. Alguns exemplos destas espécies, de ocorrência na região de estudo são *Forpus xanthopterygius*, *Brotogeris tirica*, *Turdus rufiventris*, *Turdus amaurochalinus*, *Thraupis sayaca*, *Zonotrichia capensis*, *Volatinia jacarina* e *Euphonia chlorotica*.

17.2.2.2.4. Espécies de aves potencialmente caçadas (cinegéticas)

As espécies cinegéticas são aquelas potencialmente caçadas ou capturadas para consumo humano, cuja perseguição de caça predatória é conhecida não apenas regionalmente, mas também em outras regiões do Brasil. Alguns exemplos destas espécies, de ocorrência na região de estudo, são *columbina talpacoti* e *Patagioenas picazuro*.

17.2.2.2.5. Espécies exóticas:

Serão consideradas espécies exóticas, para este estudo, aquelas introduzidas de outras regiões, como o *Passer domesticus* (pardal) e *Columba livia* (pombo-doméstica). O pombo-doméstico foi introduzido no Brasil pelos portugueses no século 16. Muito

bem adaptado ao ambiente urbano, é uma das espécies de aves mais comum na AID, favorecida pela quantidade de recurso alimentar, como restos de comida de seres humanos, disponibilidade de habitats e pela quase ausência de predador. Sua adaptação na área de estudo, assim como em outras áreas urbanas é muito facilitada pelas condições antrópicas e sua reprodução rápida gera uma população cada vez maior, constituindo-se num problema ambiental, já que abrigam parasitas que podem ser nocivos à saúde humana (SIGRIST, 2006).

O pardal também é uma espécie exótica. Originário do Oriente Médio, este pássaro começou a se dispersar através da Europa e Ásia, chegando à América por volta de 1850. Acredita-se que tenha chegado ao Brasil por volta de 1903, quando o então prefeito do Rio de Janeiro, Pereira Passos, autorizou a soltura deste pássaro proveniente de Portugal (SILVA et al., 2007).

17.2.2.3. Mastofauna

Foram identificadas na AID três espécies de mamíferos (quadro a seguir), sendo uma delas através de entrevista com moradores locais. A ausência de grandes áreas florestais é uma das principais ameaças a esse grupo de vertebrados, pois pequenas áreas florestais isolam populações que não possuem capacidade de dispersão em áreas cuja matriz é desprovida de vegetação. Mas algumas espécies são relativamente tolerantes às áreas antrópicas e possuem uma plasticidade comportamental, permitindo-as atravessar barreiras, como avenidas e áreas com residências e comércio.

Podem-se se juntar a esta lista algumas dezenas de espécies dos grupos pouco amostrados neste estudo devido à necessidade da utilização de métodos específicos de captura, como os quirópteros, ordem constituída pelos morcegos (PERACCHI; ALBUQUERQUE, 1986) e os pequenos mamíferos, como os roedores de pequeno porte. Pedro & Taddei (1997) afirmam que a diversidade de morcegos é igual a $H' = 2,0$ em grande extensão da Região Neotropical, mesmo variando as espécies amostradas.

Foi levado em consideração aos levantamentos de quirópteros a Nota da Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (SBEQ), de 14 de abril de 2020, sobre recomendação de suspensão temporária de atividades que envolvam a captura e o manuseio direto de morcegos em vida livre, considerando as grandes lacunas de informações sobre os processos de transmissão do vírus SARS-CoV-2 para a fauna silvestre e das consequências de uma possível infecção destes animais na natureza, e

que devem ser mantidas apenas atividades consideradas extremamente necessárias, como monitoramentos ligados a estudos epidemiológicos, por exemplo. Segundo a Nota (SBEQ, 2020), monitoramentos para fins de licenciamento ambiental não são considerados essenciais neste momento.

Somente na Mata Atlântica podem ser encontradas 23 espécies de marsupiais, em função da complexa e heterogênea estrutura desse bioma, que apresenta grande diversidade de micro-habitats, ou seja, áreas com características físicas e biológicas particulares. São espécies de vida noturna e que vivem sobre as árvores, se alimentando de pequenos animais, insetos, frutas e sementes, mas frequentam também o solo, revirando a serrapilheira à procura de raízes, sementes e pequenos artrópodes (DELICIELLOS et al., 2006). A espécie *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta) alimenta-se praticamente de tudo o que encontra pela frente: insetos, larvas, frutas, pequenos roedores, ovos, cobras, escorpiões, etc. Apresenta duas camadas de pelos, uma interna como uma espécie de lanugem de coloração ferrugínea e outra externa de pelos longos de cor cinza ou preta. A barriga e a cabeça são cor de ferrugem e com marcas distintas de cor preta e ferrugíneas sobre a fronte, com orelha de cor preta e desnuda (GARDNER, 2005), inspirando seu nome popular.

O sagui-de-tufos-brancos (*Callithrix jacchus*), espécie de primata de hábito diurno e que vive em grupos, tem como características físicas uma cabeça escura, tufos brancos ao redor das orelhas e uma mancha branca na testa, que é o sinal típico da espécie. Atinge até 30 cm de comprimento e tem uma cauda maior do que o corpo, cuja função é a de garantir o equilíbrio do animal. Os dentes inferiores são estreitos e alongados, adequados para a perfuração de troncos de árvores que produzem goma, um item importante de sua dieta (FONSECA et al., 1980).

A alimentação das espécies de saguis do gênero *Callithrix* é onívora e composta de frutas, flores, folhas, insetos e pequenos vertebrados, além da goma de certas plantas gumíferas (PASSAMANI, 1996). As espécies são tipicamente florestais, vivem em grupos compostos de 7 a 15 indivíduos, ocupando amplas áreas, com locomoção vertical pelos troncos. Contudo, muitas vezes desce ao chão para conseguir alimentos. Como outros primatas, a intrincada estrutura social é baseada na hierarquia, na qual algumas fêmeas dominantes podem procriar e as demais são inibidas fisiologicamente e não se reproduzem (FARIA, 1986).

Dentre os primatas da família Callitrichidae, o gênero *Callithrix* apresenta uma ampla distribuição geográfica, abrangendo quase todo o nordeste e grande parte do leste do Brasil, podendo ter áreas de uso que variam de 0,5 a 35,5 ha, dependendo da espécie e do habitat considerado (RYLANDS; FARIA, 1993). O *Callithrix jacchus* é natural

das florestas decíduas na região da Caatinga e Mata Atlântica do Nordeste do Brasil. Foi introduzida em várias matas do Brasil, principalmente na região sudeste, nos territórios naturais do sagui-de-tufos-pretos (*Callithrix penicillata*) e o sagui-de-serra-escuro (*Callithrix aurita*).

Quadro 24 - Lista da mastofauna de provável ocorrência na AID (Área de Influência Direta). LEGENDA: Local de registro: numeração de acordo com a Tabela 35 (outras áreas durante deslocamento); Status: Ex = espécie exótica introduzida, In = espécie nativa introduzida; Guilda trófica: Fr (frugívora), Go (gomívora), In (insetívora), On (onívora), Se (predador de sementes); Habitat: A (área brejosa), C (campestre), F (florestal); Grau de ameaça: (SP) Decreto no 63.853/2018, (MMA) Portaria MMA no 148 de 07 de junho de 2022, (IUCN) Bird Life International (2014), (CITES) Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies (2014), II = consta no anexo II da CITES.

Táxon ORDEM/Família/Espécie	Nome Popular	Locais de registro	Status	Guilda trófica	Habitat	Grau de ameaça			
						SP	MMA	IUCN	CITES
DIDELPHIMORPHIA									
Didelphidae									
<i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied, 1826)	Gambá-de-orelha-preta	5 (entrevista)		Fr, On	F				
PRIMATES									
Callitrichidae									
<i>Callithrix jacchus</i> (Linnaeus, 1758)	Sagui-de-tufos-brancos	3, 4, 5	In	Fr, In, Go	F				II
Muridae									
<i>Rattus rattus</i> (Linnaeus, 1758)	Rato-doméstico	3, 4, 5 (entrevista)	Ex	On, Se	C, F				

17.2.2.4. Fauna Sinantrópica Nociva

As espécies da fauna mais comuns na Área de Influência Direta (AID) e na Área Diretamente Afetada (ADA) apresentam uma estreita relação com as condições em que os ambientes se encontram. Tratam-se de espécies sinantrópicas, que ampliam sua distribuição geográfica na medida em que a vegetação original é suprimida. Tais espécies apresentam uma alta plasticidade no que se refere aos impactos causados por atividades humanas em paisagens alteradas e apresentam elevada capacidade de se adaptar aos ambientes alterados.

Entende-se por fauna sinantrópica nociva aquela composta por espécies de animais que interagem de forma negativa com a população humana, causando-lhe transtornos significativos de ordem econômica ou ambiental, ou que represente riscos à saúde pública, conforme definição da Lei Municipal Nº 17.703/2021. As populações destas espécies podem ser nativas ou introduzidas e utilizam recursos de áreas antrópicas, de forma transitória ou como área de vida. Sendo assim, o controle destas espécies, tem como finalidade manter as instalações livres de quaisquer animais potencialmente transmissores de doenças.

São consideradas como fauna sinantrópica nociva as espécies de quirópteros hematófagos (e.g. *Desmodus rotundus*), roedores (e.g. *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*, *Mus musculus*), pombos domésticos (e.g. *Columba livia*), invertebrados de interesse epidemiológico (e.g. *hemípteros e dípteros*), artrópodes (aranhas, carrapatos, formigas, cupins, escorpiões, moscas e baratas).

O problema maior que pode ser encontrado na ADA e na AID é a presença de ratos, pois a incidência destes roedores nos ambientes urbanos, sobretudo em bairros já consolidados, tem sido objeto de preocupação dos órgãos públicos, sobretudo daqueles responsáveis pelo controle de agravos e doenças transmitidas por animais sinantrópicos. A partir do momento em que a ocorrência desses animais pode gerar problemas de saúde pública, é fundamental avaliar a presença desses animais, e as medidas existentes para controle das zoonoses.

Alguns autores (MASI, 2009), apontam que nas áreas urbanas de praticamente todas as cidades do mundo, inclusive em São Paulo, apenas três espécies de roedores são consideradas sinantrópicas. São elas: a ratazana (*Rattus norvegicus*), o rato-de-telhado (*Rattus rattus*) e o camundongo (*Mus musculus*).

O manual sobre animais sinantrópicos elaborado pelo Centro de Controle de Zoonoses da Secretaria Municipal de Saúde da cidade de São Paulo (2020) aponta que estes animais necessitam de três fatores básicos para sua sobrevivência: água, alimento e abrigo. A presença e disponibilidade de água não são fatores limitantes no nosso meio, mas a interferência dos outros dois fatores citados pode limitar ou inibir a presença de espécies indesejáveis ao nosso redor.

Não há estimativa da população de ratos na cidade de São Paulo, assim como no país. A Secretaria Municipal da Saúde de São Paulo, através da Coordenadoria de Vigilância em Saúde (COVISA) elaborou um programa de controle de roedores, em que o objetivo é diminuir as condições que facilitam a reprodução e permanência desses roedores em pontos críticos da cidade e, assim, reduzir a incidência dos casos de leptospirose entre outros agravos. O Programa de Controle de Roedores da Prefeitura Municipal de São Paulo conta com o manejo integrado de pragas, o qual envolve ações de antirratização, educação ambiental e tratamento químico.

As ações de controle e prevenção das infestações por roedores devem ser centradas na limpeza e manutenção dos terrenos baldios, na melhoria estrutural dos imóveis, provavelmente com pequenos reparos como vedação de frestas e fissuras, conserto de portas e janelas e das redes coletoras de esgoto e de água pluvial, além da remoção e/ou melhor acondicionamento de materiais inservíveis e de construção (MASI, 2009).

17.3. Meio Socioeconômico – AID

A Área de Influência Direta - AID do empreendimento compreende os distritos de Vila Mariana e Moema, inseridas no perímetro administrativo da Subprefeitura da Vila Mariana, conforme apresentado no mapa da Figura 49.

17.3.1. Dinâmica urbana

O Plano Diretor Estratégico – PDE (Lei nº 16.050/2014) orienta o planejamento urbano municipal, e seus objetivos, diretrizes e prioridades devem ser respeitados, dentre outros, pela Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo; pelos Planos Regionais Estratégicos; pelos Planos de Bairros; pelos planos setoriais de políticas urbano-ambientais; e pelas demais normas correlatas. O PDE dá diretrizes para a legislação de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LPUOS), a fim de atender aos objetivos e diretrizes estabelecidos pelo Plano para as macrozonas, as macroáreas e a rede de estruturação da transformação urbana.

Na subprefeitura Vila Mariana o uso e ocupação do solo é diversificado; coexistem setores de uso misto, de uso exclusivamente residencial, de corredores, de centralidades, de estruturação urbana, além da ocorrência de áreas especiais de interesse social, de proteção ambiental e de preservação cultural.

A AID em análise está inserida nas macroáreas de urbanização consolidada e estruturação metropolitana.

Figura 82 - Uso do solo predominante

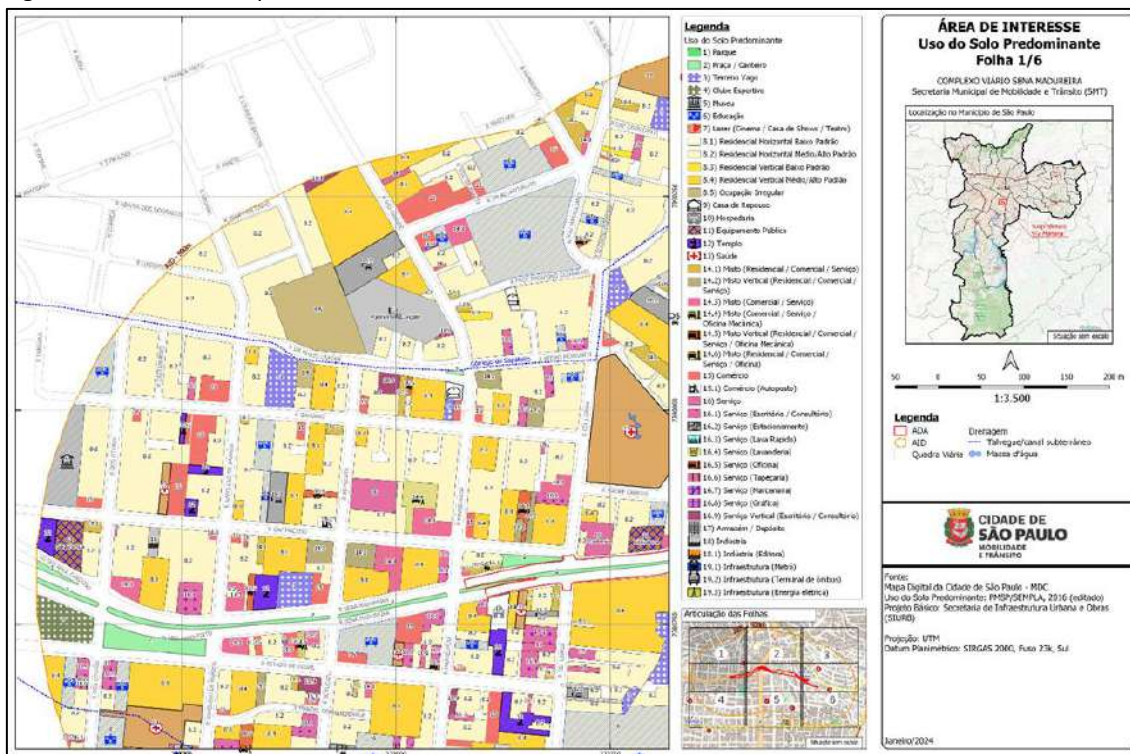


Figura 83 - Uso do solo predominante

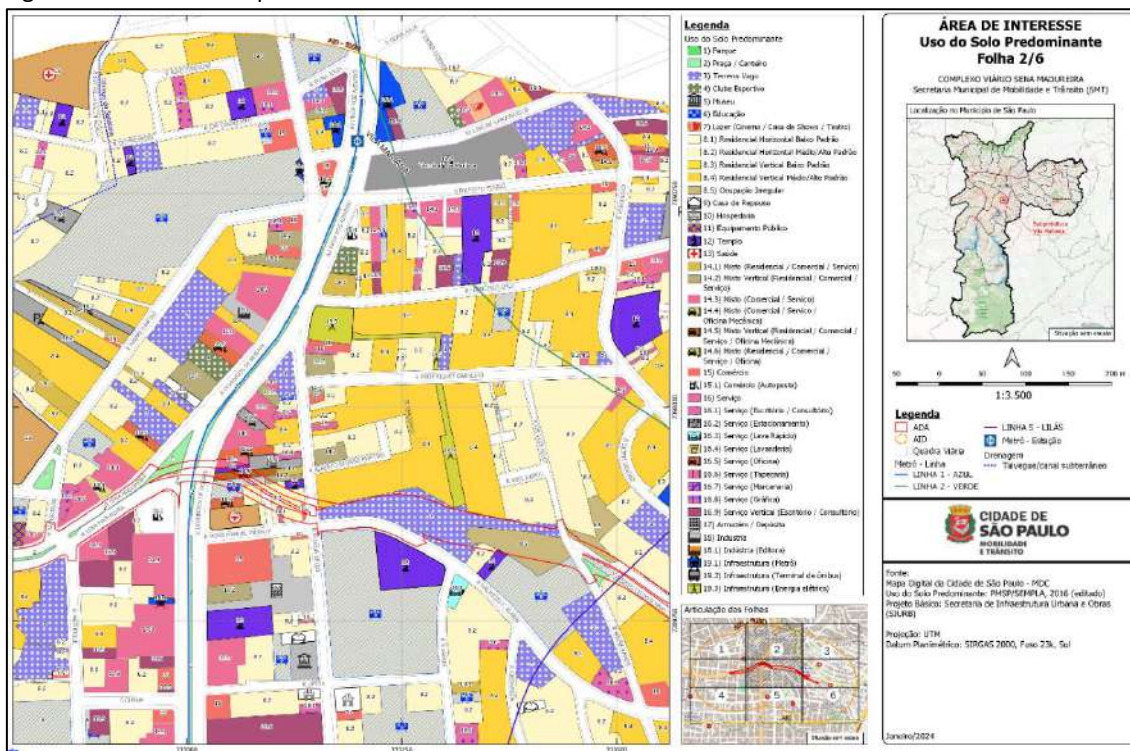


Figura 84 - Uso do solo predominante

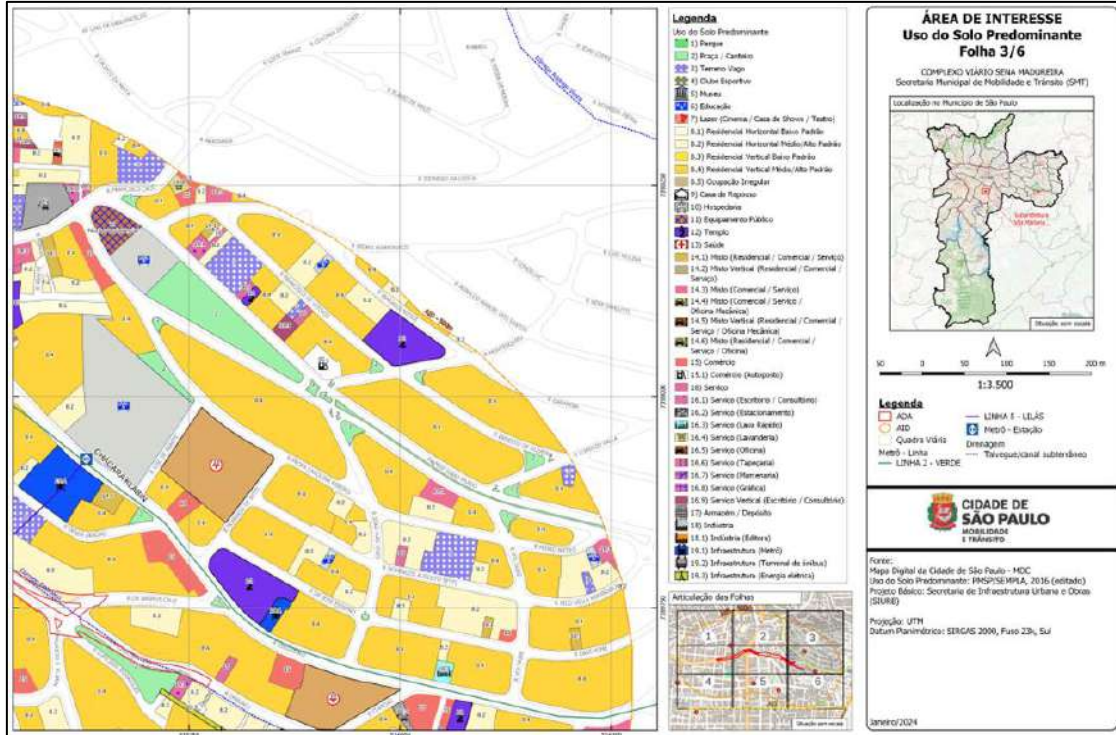


Figura 85 - Uso do solo predominante

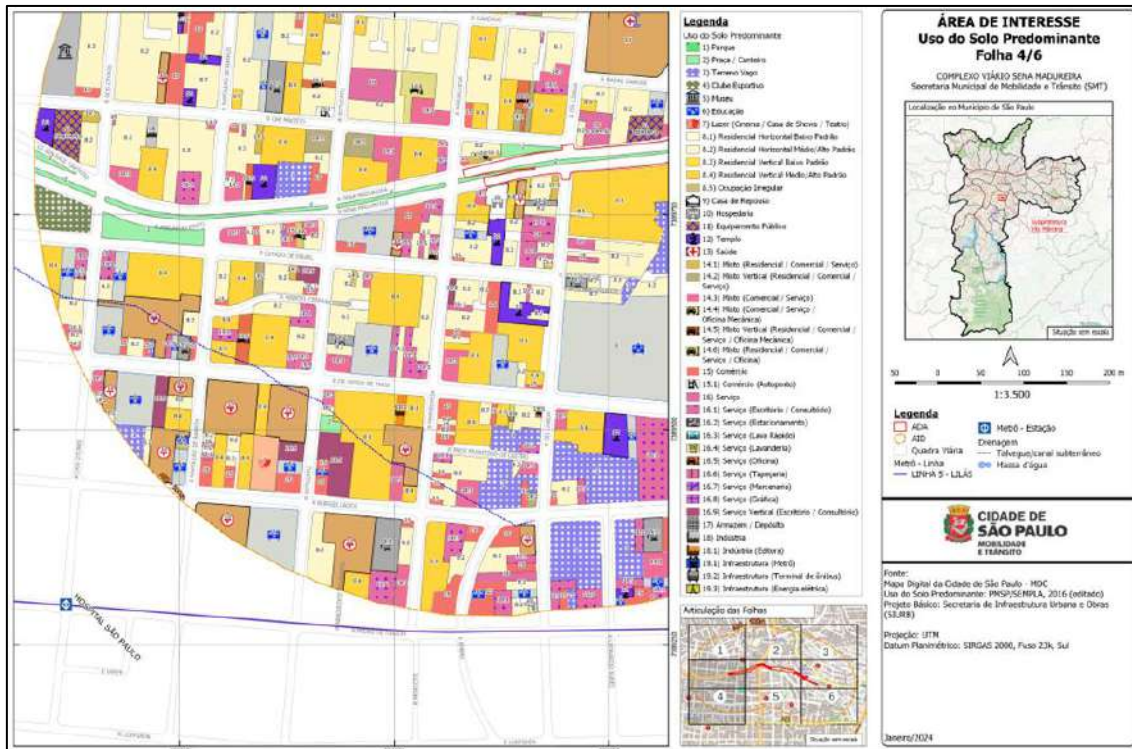


Figura 86 - Uso do solo predominante

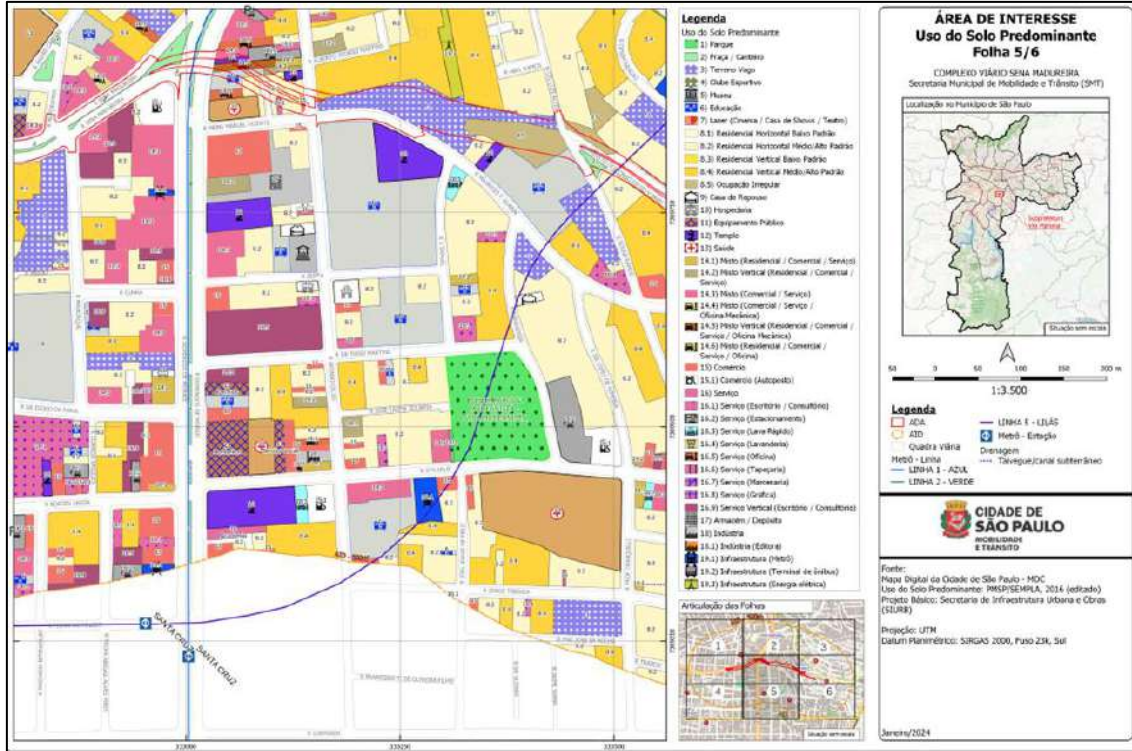
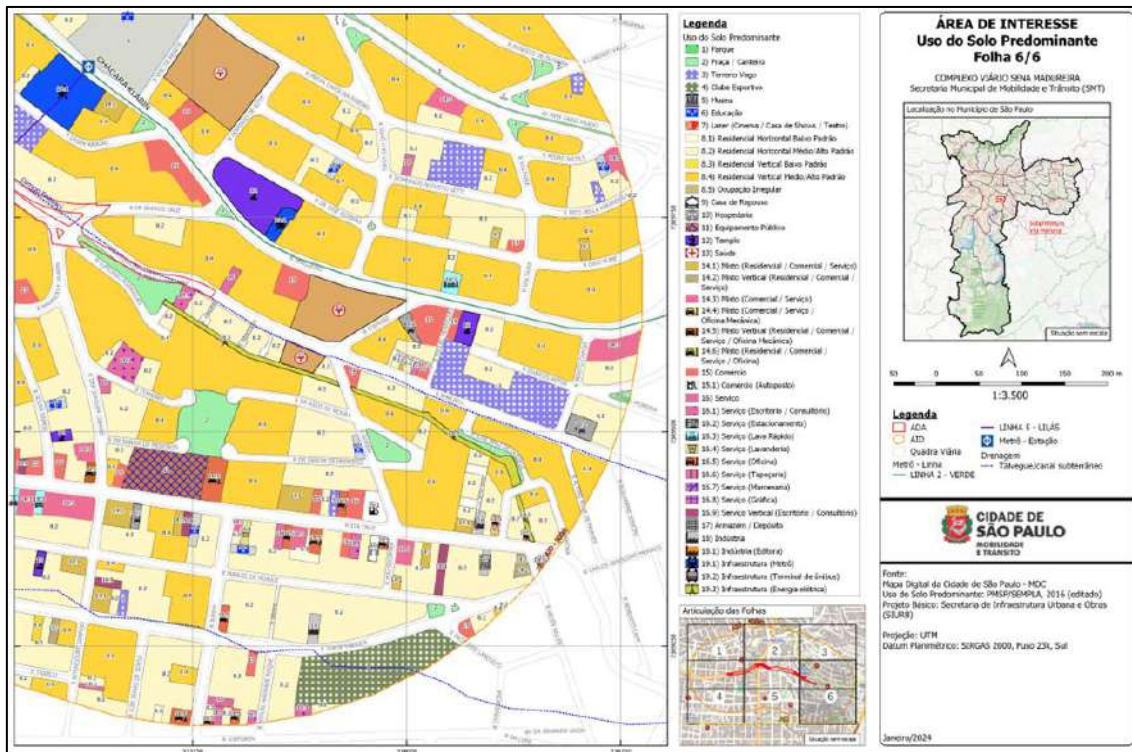


Figura 87 - Uso do solo predominante



Em relação ao Zoneamento previsto no PDE (Lei 16050/2014), com base em pesquisas no GEOSAMPA e no Mapa Digital da Cidade encontramos a ZC (Zonas de Centralidade) são os conhecidos centros comerciais de bairro, que abrangem as ruas mais importantes da região. Neste tipo de zoneamento, a atividade residencial também é permitida.

Possui ZEU que são porções do território em que pretende promover usos residenciais e não residenciais com densidades demográfica e construtiva altas e promover a qualificação paisagística e dos espaços públicos de modo articulado ao sistema de transporte público coletivo. E dentro desta AID, Eixos Previstos (ou Ativados por Decreto), que embora a Lei Municipal nº 17.975/2023 tenha apresentado a possibilidade de alteração das Zonas de Eixo de Estruturação da Transformação Urbana, permanecem conforme a Lei nº 16.050/2014.

Observamos a ZPR, que são zonas predominantemente residenciais, existentes em apenas 7 das 32 subprefeituras, e ocorrendo em duas grandes porções dos distritos analisados. São destinadas majoritariamente ao uso residencial de habitações unifamiliares, multifamiliares e aos serviços de moradia, como casas de repouso e asilos.

E a ZEIS-1, que são porções do território destinadas, predominantemente, à moradia digna para a população da baixa renda por intermédio de melhorias urbanísticas, recuperação ambiental e regularização fundiária de assentamentos precários e irregulares, bem como à provisão de novas Habitações de Interesse Social – HIS e Habitações de Mercado Popular – HMP a serem dotadas de equipamentos sociais, infraestruturas, áreas verdes e comércios e serviços locais, situadas na zona urbana.

17.3.2. Dinâmica demográfica

Os distritos que compõem a AID, apresentam características sociodemográficas marcadas por um elevado nível social e educacional entre seus residentes. Essas áreas urbanas são conhecidas por atrair uma população com perfil socioeconômico mais elevado, o que impacta diretamente nas fases de trabalho de seus habitantes.

Estes distritos possuem juntos uma população estimada de 221.409 pessoas, sendo 131.624 no distrito de Vila Mariana e 89.785 no Distrito de Moema (projeção 2023 - Seade), somando juntos uma área de 17,68 km².

Conforme o levantamento dos dados anteriormente apresentados, a área do empreendimento traz um panorama da realidade social e estrutural da região, apontando que se trata de uma região com alto índice de qualidade de vida, com vasto acesso à transporte, educação, saúde e lazer.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), é um indicador que estuda questões como riqueza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade, dentre outras. Segundo o IDH, muitos distritos de São Paulo contam com pontuação acima de 0,800, um índice considerado muito elevado. Entre os 10 primeiros figuram os seguintes locais:

- Moema com 0,961 de IDH;
- Pinheiros com 0,960 de IDH;
- Perdizes com 0,957 de IDH;
- Jardim Paulista com 0,957 de IDH;
- Alto de Pinheiros com 0,955 de IDH;
- Itaim Bibi com 0,953 de IDH;
- Vila Mariana com 0,950 de IDH;
- Consolação com 0,950 de IDH;
- Santo Amaro com 0,943 de IDH;
- Saúde com 0,942 de IDH.

Desta forma, como pode ser observado acima, os dois distritos que compõem a AID, estão elencados entre os 10 com maior IDH, estando em 1º e 7º lugar, respectivamente.

Dentre os aspectos que caracterizam a Subprefeitura da Vila Mariana como de alta qualidade de vida, podemos destacar sua alta renda média, em torno de R\$ 3,6 mil mensais, bem acima do índice do município, que é cerca de R\$ 1,3 mil. A remuneração média mensal do emprego formal na Subprefeitura de Vila Mariana (ano base 2020) era de R\$ 4.290,30 no distrito de Vila Mariana e R\$ 3.643,80 no distrito de Moema, sendo a média de São Paulo R\$ 4.002,20.

A subprefeitura tem o segundo mais elevado padrão de renda dentre as subprefeituras paulistanas. Com apenas 3% da população da cidade, detém mais de 10% dos rendimentos auferidos e o rendimento domiciliar médio “per capita” é superior a R\$ 4 mil mensais (valores referentes à 2010).

No bairro, os dados sobre educação explicam sobre seu desenvolvimento. Quase 80% dos moradores completaram o Ensino Fundamental, contra 49,9% do município. O Ensino Médio foi concluído por 71,34% da população, bem superior aos 33,68% da média municipal, e os anos de estudo chegam a 12,30. Em toda São Paulo, esse número para em 7,67.

Esse nível se mostrou crescente após o ano de 2010, onde os distritos com os maiores percentuais da população de 18 a 24 anos com ensino médio completo (com ou sem nível superior) eram em 2010: Vila Mariana (82,4%), Saúde (83,4%), Perdizes (83,5%), Itaim-Bibi (83,6%), Jardim Paulista (84,2%), Moema (85,5%) e Consolação, sendo que neste último, 92,4% dos jovens da faixa etária haviam concluído este nível de ensino, conforme apontado em pesquisa do IBGE, 2010.

Essa concentração de recursos educacionais e infraestrutura urbana contribui para a atração de residentes com níveis educacionais mais elevados, muitos dos quais se encontram em fases avançadas de suas carreiras profissionais ou em fase de ingresso ao mercado de trabalho (entre 23 e 60 anos ou mais). Dessa forma, é possível observar uma população que, em sua maioria, está inserida em atividades laborais mais especializadas e qualificadas.

O ambiente propício ao desenvolvimento profissional, aliado à infraestrutura destes distritos, cria um cenário favorável para o estabelecimento de profissionais bem-sucedidos em diversas áreas. Portanto, fica claro que o nível social e escolar dessas comunidades desempenha um papel crucial na configuração do perfil de trabalho dos seus residentes, refletindo em uma demanda de serviços para que os trabalhadores se locomovam aos seus locais de trabalho.

Na pesquisa de Origem/Destino, podemos verificar que dinâmica socioeconômica dos distritos de Vila Mariana e Moema, destaca-se não apenas pela presença de uma população residente com elevado nível social e educacional, mas também pelo fato de atrair uma considerável quantidade de trabalhadores que se deslocam diariamente para essas regiões em busca de oportunidades de emprego.

Estas áreas urbanas são reconhecidas como polos econômicos e comerciais, abrigando uma variedade de empresas, escritórios, instituições educacionais e estabelecimentos de serviços. A diversidade de setores presentes, como o financeiro, tecnológico, educacional e de entretenimento, contribui para a criação de empregos qualificados, atraindo profissionais de diversas áreas.

A disponibilidade de empregos atrativos nessas localidades cria uma alta demanda por deslocamento diário, e muitos trabalhadores optam por utilizar os meios

Tabela 14

de transporte coletivos para chegar aos seus locais de trabalho. O sistema de transporte público, incluindo metrô, ônibus e trens, desempenha um papel crucial nesse contexto, proporcionando uma maneira eficiente e conveniente para esses trabalhadores se locomoverem de diferentes partes da cidade até os distritos de Vila Mariana e Moema, pertencentes à AID. Conforme apresentado na Tabela 13, abaixo.

Tabela 13 - Dados Gerais por Zona de Pesquisa – 2017 (rev. 15/04/2021)

Zona	Nome	Domicílios	Famílias	População	Matrículas		Automóveis	Viagens	Viagens	Área (ha)
					Escolares	Empregos	Particulares	Produzidas	Atraídas	
52	Vila Mariana	4.576	4.576	10.145	7.768	14.736	4.789	41.976	40.952	60
64	Moema	14.875	14.875	33.386	3.990	41.272	15.218	104.606	106.168	175
Total RMSP		6.938.167	6.983.561	20.821.671	5.487.233	9.366.771	4.423.153	42.006.660	42.006.660	796.493

Fonte: Metrô/SP - Pesquisa Origem e Destino 2017.

17.3.3. Atividades econômicas e empregos

Como informado, a AID onde está inserida a implantação do Complexo Viário Sena Madureira são reconhecidas como polos econômicos e comerciais, abrigando uma variedade de empresas, escritórios, instituições educacionais e estabelecimentos de serviços. A diversidade de setores presentes, como o financeiro, tecnológico, educacional e de entretenimento, contribui para a criação de empregos qualificados, atraindo profissionais de diversas áreas.

O distrito de Vila Mariana se destaca pela presença do complexo associado ao Hospital São Paulo e Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP; pelos grandes Colégios, como Arquidiocesano e Madre Cabrini; Shopping Santa Cruz; SESC Vila Mariana; Faculdade Belas Artes, Escola Superior de Propaganda e Marketing - ESPM, pela concentração de imóveis históricos significativos, como a Cinemateca, a Casa Modernista, o Grupo Escolar Rodrigues Alves, a Casa das Rosas e o Museu Lasar Segall.

O distrito de Moema é marcado pela presença dos bairros-jardim e pelo equipamento de lazer de porte regional, o Parque do Ibirapuera, com edificações significativas do seu entorno, como o Instituto Biológico, Assembleia Legislativa, Círculo Militar e Museu de Arte Contemporânea; Hospital Dante Pazzanese; Centro Esportivo Mané Garrincha; Ginásio do Ibirapuera, Parque das Bicicletas, diversos Clubes particulares.

O aumento significativo das construções na região da Subprefeitura de Vila Mariana, pode ser atribuído, em grande parte, às diretrizes estabelecidas pelo Plano Diretor aprovado em 2014, um instrumento de ordenamento territorial que visa orientar o desenvolvimento urbano de forma sustentável e equitativa. Este planejamento urbano, ao estabelecer regras e diretrizes para o uso do solo, incentiva o crescimento vertical, a requalificação de áreas urbanas e o adensamento populacional, fatores que impulsionam o setor da construção civil.

O Plano Diretor, ao criar condições favoráveis para o aumento da densidade urbana, tem gerado uma demanda crescente por empreendimentos imobiliários, tais como edifícios residenciais e comerciais, reabilitação de áreas degradadas e modernização de infraestruturas urbanas. Esse cenário tem estimulado a expansão e o desenvolvimento do setor da construção civil na cidade, resultando em um aumento expressivo na oferta de empregos nessa área.

A crescente demanda por profissionais da construção civil abrange desde engenheiros e arquitetos até trabalhadores especializados em diversas etapas do processo construtivo, como pedreiros, carpinteiros, eletricitas e encanadores. O aquecimento do mercado imobiliário também beneficia indiretamente setores relacionados, como o fornecimento de materiais de construção e serviços de consultoria.

Esse crescimento no setor da construção civil impulsiona a economia local, gerando empregos diretos e indiretos. Dados que podem ser verificados principalmente no setor terciário mostrando, no período 2007-2017, um crescimento de 3,4% no que define o padrão das atividades econômicas da subprefeitura. Esse setor, somado ao da construção civil, responde por 92% dos empregos formais gerados na região. A maior concentração desse percentual corresponde à atividade de serviços, com 67% dos empregos gerados, sendo que os serviços técnico-administrativos constituem a principal atividade, seguindo, em ordem de importância, os serviços de saúde, alojamento e alimentação e comércio varejista. A subprefeitura apresenta grande concentração de serviços e comércio não só de âmbito local, como aqueles localizados ao longo da avenida Domingos de Morais, mas também de abrangência regional, como os Shopping Centers Ibirapuera e Santa Cruz, ambos localizados junto às estações de Metrô Santa Cruz e Eucaliptos, respectivamente. Os serviços relacionados à saúde e educação também geram uma grande oferta de empregos, havendo nesta subprefeitura importantes equipamentos públicos, cujo alcance do atendimento extrapola os limites locais, como os Hospitais São Paulo, Dante Pazzanese, do Servidor Público Estadual,

AACD- Associação de Assistência à Criança Deficiente, além de Universidades, como a UNIFESP e ESPM.

De acordo com dados da Subprefeitura, a maior oferta de empregos por habitantes encontra-se nas áreas que circundam o Parque do Ibirapuera e próximas aos eixos das avenidas Paulista e Brigadeiro Luís Antônio, apresentando o maior volume de empregos (82,5% do total).

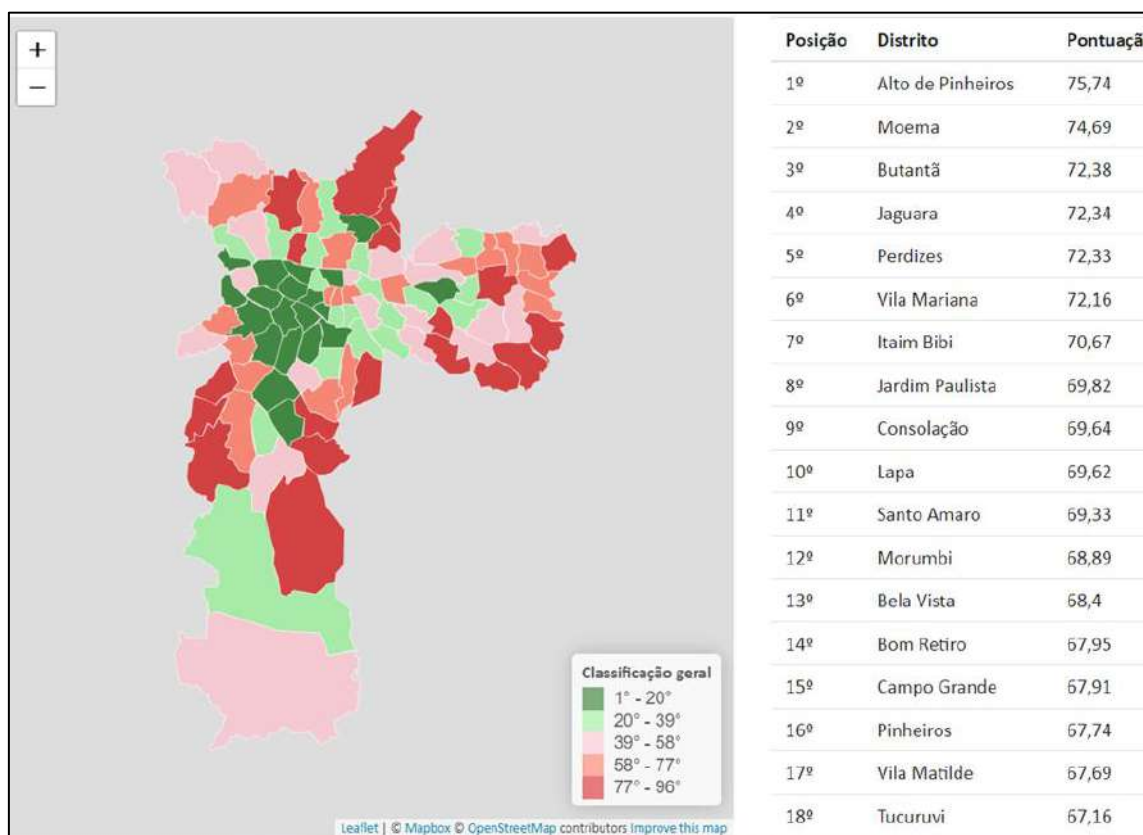
17.3.4. Dinâmica social

Será analisada a situação de renda, taxa de desemprego, educação e saúde na AID, com base em informações secundárias.

Com base no Mapa da Desigualdade, verificamos que no Ranking de Avaliação do desempenho geral dos 96 distritos, podemos verificar na Figura 88 abaixo que os distritos de Moema e Vila Mariana ficaram entre os 10 primeiros, sendo o 2º e 6º lugares, respectivamente.

Figura 88 - Ranking Avaliação Subprefeituras





Fonte: Mapa da Desigualdade, 2022.

A dinâmica social da população residente na AID do empreendimento pode ser medida pelo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), sendo os três pilares que constituem o IDH: saúde, educação e renda, este último, já tratado anteriormente.

17.3.4.1. Referente a saúde

17.3.4.1.1. Mortalidade por Covid-19

A epidemia de COVID-19 se portou de maneira diferente nas diversas Subprefeituras e distritos do Município de São Paulo, considerando as características e fatores de risco presentes em cada uma das regiões. Dentre os fatores de risco, destaca-se a alta densidade de pessoas numa mesma moradia, a falta de infraestrutura urbana (saúde, lazer, transporte), condições econômicas (necessidade de trabalhar para garantir a alimentação da família), impossibilidade de utilizar transporte individual, dentre outras.

Os dados retirados e apresentados referente à mortalidade por COVID apontam que os 2 distritos da subprefeitura, ora em análise, apresentam proporção de óbitos por COVID-19 inferior à média de São Paulo (24,6), sendo o Distrito de Moema o que apresentou menor proporção (16,9) e Vila Mariana (20,1) (Mapa da Desigualdade, 2022).

17.3.4.1.2. Mortalidade Infantil

Os elevados níveis de mortalidade infantil estão constantemente associados a baixos níveis de saúde, saneamento, desenvolvimento e condições de vida. O distrito de Vila Mariana apresenta em geral baixos coeficientes de mortalidade infantil, para cada mil crianças nascidas vivas de mães residentes no distrito, sendo 1,4 para o distrito de Moema, 4,0 para Vila Mariana. Todos abaixo da média de São Paulo que é de 9,9 (Mapa da Desigualdade, 2022).

17.3.4.1.3. Mortalidade Materna

A mortalidade materna persiste como um desafio global, afetando principalmente mulheres em regiões de baixo desenvolvimento socioeconômico. Fatores como falta de acesso a cuidados pré-natais adequados, assistência durante o parto, condições de higiene insatisfatórias e desigualdades no acesso aos serviços de saúde contribuem para taxas mais elevadas de mortalidade materna em muitas partes do mundo. Os distritos de Vila Mariana e Moema apresentam em geral baixos coeficientes de mortalidade materna, tendendo a 0, sendo abaixo da média de São Paulo que é de 18,2. (Mapa da Desigualdade, 2022).

Concluindo, a qualidade nos distritos de Vila Mariana e Moema, é uma combinação de fatores que contribuem para um ambiente propício ao bem-estar e à saúde da população.

A infraestrutura, aliada a opções de lazer, educação e cultura, proporciona um ambiente que estimula a prática de hábitos saudáveis e promove o acesso facilitado a serviços de saúde presentes na região. A presença de parques, áreas de lazer e ciclovias contribui para a promoção da atividade física, enquanto a variedade de

estabelecimentos comerciais e serviços de qualidade apoia o bem-estar geral da comunidade.

Além disso, a Vila Mariana e Moema contam com uma ampla gama de instituições de saúde, hospitais, clínicas e profissionais médicos, o que reforça a infraestrutura de saúde nessas áreas. O acesso fácil a cuidados médicos e a presença de serviços de qualidade desempenham um papel crucial na manutenção da saúde da população local, conforme apresentado na tabela abaixo:

Tabela 15 - Equipamentos de saúde na AID.

Equipamentos de Saúde - AID				
Hospital				
Rotulo	Tipo	Nome	Endereço	Bairro
120275	Hospital	CENTRO DE ATENCAO INTEGRADA SAUDE MENTAL- CAISM	R MAJ MARAGLIANO, 241	V MARIANA
120284	Hospital Especializado	ASSOC CRUZ VERDE-HOSP	R DR DIOGO DE FARIA, 695	VILA CLEMENTINO
120331	Hospital Geral	STA CRUZ-HOSP	R STA CRUZ, 398	V MARIANA
120891	Hospital	HOSP PAULISTA DE OTORRINOLARINGOLOGIA	R. DR DIOGO DE FARIA, 780	VIL CLEMENTINO
120905	Hospital	HOSP MAT DO SEPACO	R. VERGUEIRO, 4210	VILA MARIANA
121064	Hospital	SP PLUS	R BORGES LAGOA 777	VILA CLEMENTE

17.3.4.2. Referente a Educação

Com os dados obtidos no Mapa da Desigualdade, tendo como ano-base 2021, o “tempo de atendimento para vaga em creche (em dias)” para os distritos que compõem a Subprefeitura de Vila Mariana foi 10 dias para o distrito de Vila Mariana e 12 para o de Moema. A média de São Paulo é de 12,7 dias. Estes dados, considerados positivos, vão de encontro com os dados da Prefeitura de São Paulo (2022), que, por meio da Secretaria Municipal de Educação, manteve a fila de demanda por creches (que atendem crianças de 0 a 3 anos) zerada, pelo terceiro ano consecutivo.

O abandono escolar no ensino fundamental da rede municipal. O abandono é caracterizado quando o aluno deixou de frequentar a escola antes do término do ano letivo, sem requerer formalmente a transferência. O Distrito de Vila Mariana apresenta o valor 0 e Moema 0,4. A média de São Paulo é 0,8.

Já a “proporção (%) de matrículas no Ensino Básico em escolas públicas e conveniadas em relação ao total de matrículas”, por distrito, apresenta a Vila Mariana 57,1% e Moema 57,7%. Todos os distritos apresentam porcentagem abaixo da média de São Paulo, que é 76,8%. De acordo com o estudo, os baixos índices de matrículas em escolas públicas são reflexos de maior acesso à renda, o que permite, por exemplo, que os responsáveis possam optar por matricular seus filhos e filhas em escolas particulares.

Com isso, a AID possui os Colégios Benjamin Constant -Escola Alemã, Colégio Madre Cabrini e Colégio Liceu Pasteur, além de colégios públicos e CEI'S, conforme será apresentado nos tópicos abaixo.

17.3.5. Infraestrutura Urbana

A Vila Mariana e Moema têm se destacado como localidades preferenciais para residência devido à qualidade de vida oferecida, infraestrutura urbana bem desenvolvida, e a presença de serviços e comércios de alta qualidade. Além disso, ambas as regiões contam com uma oferta educacional significativa, incluindo escolas de renome, instituições de ensino superior e uma variedade de opções de cursos e atividades culturais.

Os distritos que compõem a AID são regiões conhecidas pela grande oferta de equipamentos de educação, saúde, cultura e lazer. Há uma quantidade significativa de escolas e hospitais e, dada a dimensão do território, optou-se por descrever nas tabelas, a seguir, aqueles com maior proximidade da ADA. Observa-se um número maior de equipamentos disponíveis do distrito da Vila Mariana, em especial no eixo das Ruas Borges Lagoa e Pedro de Toledo, que reúne grande quantidade de clínicas e hospitais.

Quadro 25 - Equipamentos de Educação identificados na AID.

Equipamento	Tipo	Endereço	Distrito
E. E. Martim Francisco	Educação pública	Rua Domingos Fernandes, 583 -	Moema
E. E. Cesar Martinez	Educação pública	Iraê, 155	Moema
Colégio São Luís	Educação Particular	Dante Pazzanese, 295	Moema
Clube Escola Ipê Mirim	Educação Particular	Rua Ipê, 103	Moema
Escola Nova Lourenço - Unid. I	Educação Particular	Rua Lourenço Castanho, 273	Moema
Be Living Escola	Educação Particular	Rua Salto, 98/86 -	Moema
EMEI Heitor Villa Lobos	Educação Pública	Rua Curitiba, 232	Moema
Creche Conv. Anna Candida Brasil Navarro	Educação Pública	Borges Lagoa, 1555	Moema
E.E. Maestro Fabiano Lozano	Educação Pública	Rua Humberto I, 633	Vila Mariana
E. E. Arcy Major	Educação Pública	Rua Doutor José Queirós Aranha, 451	Vila Mariana
E. E. Marechal Floriano	Educação Pública	Rua Dona Júlia, 37	Vila Mariana
E. E. Professor Pedro Voss	Educação Pública	Rua José de Magalhães, 477	Vila Mariana
CEI Direta Gregório Westrupp	Educação Pública	Estado de Israel, 565	Vila Mariana
Creche João Paulo II	Educação Pública	Ambrosina de Macedo, 194	Vila Mariana
EMEI São Paulo	Educação Pública	Pedro de Toledo, 1231	Vila Mariana
Escola do Bairro	Educação Particular	Rua Joaquim Távora, 1568	Vila Mariana
Escola Carandá Viva Vida	Educação Particular	Rua Dr. Diogo de Faria, 1338	Vila Mariana
Espaço Aberto Educação Infantil	Educação Particular	Rua Aurea, 296	Vila Mariana
Colégio Cristo Rei	Educação Particular	Av. Conselheiro Rodrigues Alves, 658	Vila Mariana
Escola Capítulo I	Educação Particular	Rua Pelotas, 475	Vila Mariana
Colégio Madre Cabrini	Educação Particular	Rua Madre Cabrini, 36	Vila Mariana

Fonte: GeoSampa, 2023.

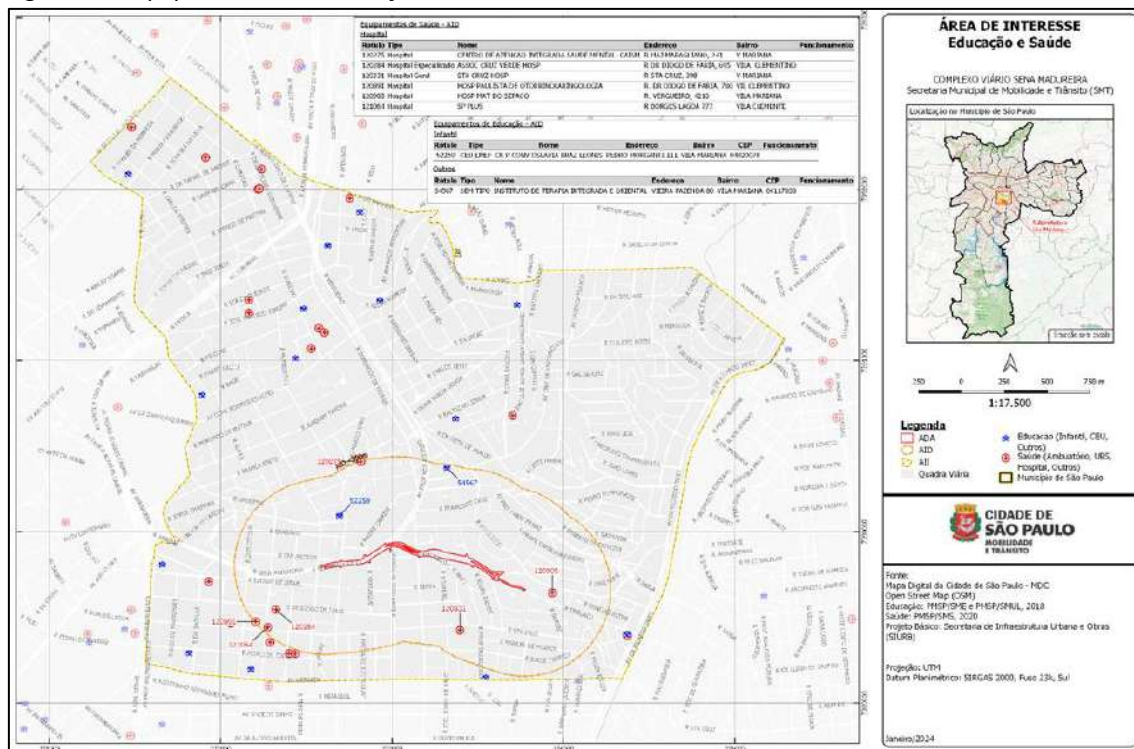
Quadro 26 - Equipamentos de Saúde identificados na AID.

Equipamento	Tipo	Endereço	Distrito
Hospital do Servidor Público Estadual	Público	Rua Pedro de Toledo, 1800	Moema
Hospital Edmundo Vasconcelos	Privado	R. Borges Lagoa, 1450	Moema
Hospital Ortopédico AACD	Privado	Av. Professor Ascendino Reis, 724	Moema
UBS Dr. Sigmund Freud	Público	Av. dos Carinás, 525	Moema
Hospital São Paulo	Público	R. Napoleão de Barros, 715	Vila Mariana
Hospital Dante Pazzanese	Público	Av. Dr. Dante Pazzanese, 500 -	Vila Mariana
Hospital Saint Peter	Privado	R. Estado de Israel, 747	Vila Mariana
Hospital São Rafael	Privado	Rua Eça de Queiroz, 391	Vila Mariana
Centro de Atenção Integrada de Saúde Mental	Privado	R. Maj. Maragliano, 241	Vila Mariana
Hospital Santa Rita	Privado	R. Cubatão, 1190	Vila Mariana
Hospital da Luz	Privado	R. Azevedo Macedo, 113	Vila Mariana
Hospital do Rim	Privado	R. Borges Lagoa, 960	Vila Mariana
Hospital SP Plus	Privado	R. Borges Lagoa, 777	Vila Mariana
Associação Cruz Verde	Privado	R. Dr. Diogo de Faria, 695	Vila Mariana
UPA Vila Mariana	Público	R. Dr. Diogo de Faria, 609	Vila Mariana
Hospital GRAAC	Privado	Rua Pedro de Toledo, 572	Vila Mariana
UBS Vila Mariana	Público	Rua Pedro de Toledo, 309	Vila Mariana
Hospital Universitário da UNIFESP	Público	R. Botucatu, 821	Vila Mariana

Fonte: GeoSampa, 2023.

Observa-se, no mapa da figura a seguir, a distribuição dos principais equipamentos de Educação e Saúde presentes na AID.

Figura 89 - Equipamentos de Educação e Saúde



A região estudada conta também com diversos equipamentos de cultura, como o Museu do Instituto Biológico, Museu Lasar Segal, Casa Modernista, Memorial do Ensino Municipal; e diversos outros pontos de cultura como o SESC Vila Mariana, assim como o Shopping Santa Cruz que conta com salas de cinemas.

Na AID do empreendimento observa-se a presença de algumas organizações da sociedade civil que atuam na região, a seguir elencados:

- Associação de Moradores da Vila Mariana - <https://www.vilamariana.org.br/>;
- Associação Viva Moema - <https://vivamoema.org.br/a-associacao/>;
- Associação de Moradores e Amigos de Vila Clementino - AMAVIC - www.amavic.org.br
- Associação Parque Ibirapuera Conservação (PIC) - Dissolvida após a Concessão. www.ibirapuera.org;
- Comitê de Usuários da Praça Soichiro Honda - Portaria nº 048/SUB-VM/GAB/2022, prevista pela Lei Municipal nº 16.212, art. 6º, Inciso II, e demais disposições legais. Visando contribuir voluntariamente na gestão participativa da área verde denominada, de Praça Soichiro Honda, Vila Clementino;

- Comitê de usuários por parte da coletividade interessada, visando contribuir voluntariamente na gestão participativa da área verde inominada, localizada entre a Avenida Sena Madureira / Praça Keniche Nakagawa / Largo Senador Raul Cardoso, no distrito da Vila Mariana - Portaria nº 025/SUB-VM/GAB/2021, previsto pela Lei Municipal nº 16.212, art. 6º, Inciso II;
- CADES Vila Mariana - O Conselho Regional de Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Cultura de Paz das Subprefeituras é um órgão de natureza participativa e consultiva que tem o importante papel de propor e colaborar com a formulação de políticas públicas relacionadas à proteção ambiental, à implantação de programas que fomentem a cultura de paz e à implementação da Agenda 2030 Local, sempre promovendo e incentivando a participação social. Constituído de forma bipartite, seus componentes são 50% eleitos pela sociedade civil e 50% por representantes do poder público. O mandato dos conselheiros é de dois anos, cabendo duas reconduções, por igual período -
https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/vila_mariana/ca_desvm/index.php?p=31201.

17.3.6. Mobilidade e viagens

A oferta de transporte coletivo é dada, principalmente, pelo Metrô – Linha 1-Azul, que constitui a principal centralidade linear da subprefeitura, contando com grande oferta de outros modais de transporte coletivo, comércio e serviços ao longo de seu percurso. Com a expansão da Linha 5 - Lilás, que conecta a Estação Capão Redondo à Estação Santa Cruz (Linha 1 - Azul) e à Chácara Klabin (Linha 2 - Verde), a região passou a ter uma mobilidade ainda mais privilegiada. Somente dentro desta Subprefeitura são 12 estações de Metrô: Linha Azul: Paraíso, Ana Rosa, Santa Cruz, Praça da Árvore, Saúde e São Judas; Linha Verde: Brigadeiro, Chácara Klabin; Linha Lilás: Eucaliptos, Moema, AACD Servidor, Hospital São Paulo.

A região conta também com os terminais de ônibus Ana Rosa e Vila Mariana e com dois importantes corredores de ônibus – o da Avenida Rubem Berta/Vinte e Três de Maio e o da Ibirapuera/ Rua Borges Lagoa e Rua Pedro de Toledo – que estabelecem conexão com as regiões sul, sudeste e central do município de São Paulo.

O distrito da Vila Mariana está entre os distritos de São Paulo com maior acesso a transporte de massa, com 65% da população residindo em um raio de até 1 km de estações de sistemas de transporte público de alta capacidade (Pesquisa OD 2017). Apesar da boa oferta de transporte público, os residentes desta subprefeitura utilizam como principal modo de deslocamento o transporte individual.

Em relação ao transporte não motorizado, destaca-se o crescente número de ciclovias implantadas na região, notadamente no sentido norte-sul, propiciando a interligação aos principais parques e equipamentos públicos. A exemplo, a ciclovia da Av. Domingos de Moraes que segue até a Av. Jabaquara chegando à Marginal Pinheiros e, à Norte, segue para a Av. Paulista ou Rua Vergueiro até o Centro, conectando-se com outras rotas também.

17.3.7. Patrimônio histórico, cultural, artístico e arqueológico

Este item tem como objetivo localizar e caracterizar bens de interesse ao Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico (bens materiais e imateriais) existentes nas áreas de influência do empreendimento, visando prevenir a destruição e/ou a descaracterização desses bens culturais, em decorrência das atividades necessárias à implantação das obras e/ou intervenções do projeto.

O patrimônio arqueológico e histórico-cultural de uma região deve ser compreendido como sendo o que abrange “os aspectos físicos, naturais e artificiais, associados às atividades humanas, incluindo sítios, estruturas e objetos possuindo significância, individualmente ou em grupo, em história, arquitetura, arqueologia ou desenvolvimento (cultural) humano” (CALDARELLI, 1999).

O presente diagnóstico do Patrimônio Arqueológico, Histórico, Artístico e Cultural foi elaborado a partir de levantamentos de fontes secundárias, estudos acadêmicos e fontes oficiais.

O patrimônio cultural brasileiro é amparado pela Constituição Brasileira de 1988, conforme inciso X, Artigo 20, Capítulo II, considerados bens da União, devendo ser parte preponderante os estudos dos bens materiais (conjunto de bens culturais móveis e imóveis existentes no país) e imateriais (práticas e domínios da vida social, ofícios e modos de fazer, celebrações, formas de expressão cênicas, plásticas, musicais ou lúdicas, e nos lugares). Desta forma, são previstos estudos de Arqueologia Preventiva nas áreas dos empreendimentos, a serem submetidos à aprovação do Instituto do

Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), como parte integrante dos estudos de Impacto Ambiental.

Em 2015, o IPHAN instituiu no âmbito do licenciamento ambiental, com a Instrução Normativa IPHAN nº 01/2015, os procedimentos necessários à comunicação prévia do empreendimento (Ficha de Cadastro de Atividade-FCA), às permissões e às autorizações para pesquisas arqueológicas e dos bens imateriais, além da proposta de divulgação dos trabalhos científicos, culturais e educacionais, bem como, se definem os meios de divulgação das informações científicas obtidas.

Para o empreendimento ora em análise, temos bens tombados que são afastados da Área de Influência Direta - AID, como o Obelisco, MAM (Museu de Arte Moderna), área envoltória do conjunto arquitetônico do Instituto Biológico e área envoltória do antigo Matadouro da Vila Mariana, atual Cinemateca, estando localizados, respectivamente, na Av. Pedro Álvares Cabral, dentro do Parque do Ibirapuera, na AV. Dr. Dante Pazzanese e no Largo Senador Raul Cardoso.

Destaca-se que outros bens tombados, também estão presentes na AID:

- RESOLUÇÃO Nº 06/CONPESP/2018 - Tomba as edificações e um logradouro no Eixo rua Domingos de Morais, situados na Prefeitura Regional da Vila Mariana. O tombamento refere-se a preservação das características arquitetônicas e fachada de diversos imóveis do Eixo da Domingo de Morais, dentre eles casarões e os Colégios Benjamin Constant -Escola Alemã, Colégio Madre Cabrini e Colégio Marista Arquidiocesano.
- RESOLUÇÃO Nº 03/CONPESP/2021 - conjunto urbano da “Chácara das Jaboticabeiras”, situada na Subprefeitura de Vila Mariana, Distrito Vila Mariana, situada internamente ao quadrilátero formado pela Av. Rodrigues Alves, Rua Humberto I, Rua Joaquim Távora, Av. Domingos de Morais.

O mapa, apresentado nas figuras a seguir, apresenta a localização do patrimônio tombado constantes na Área de Influência Direta da implantação das obras.

Figura 90 - Bens tombados

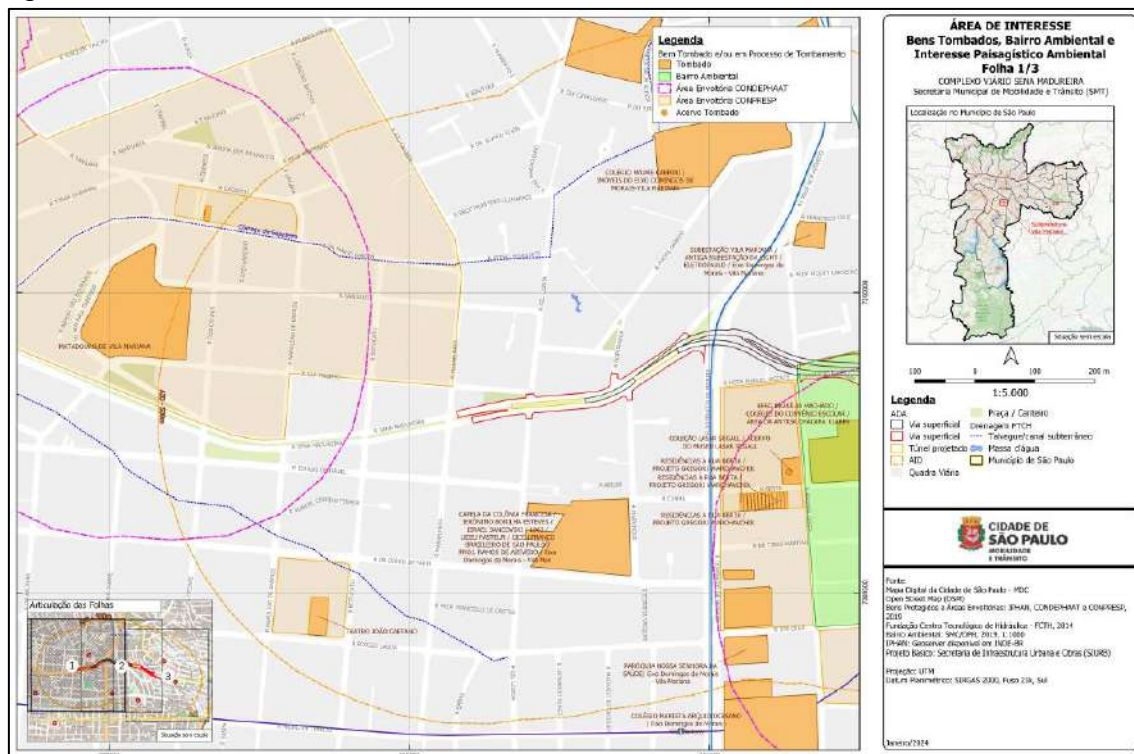


Figura 91 - Bens tombados

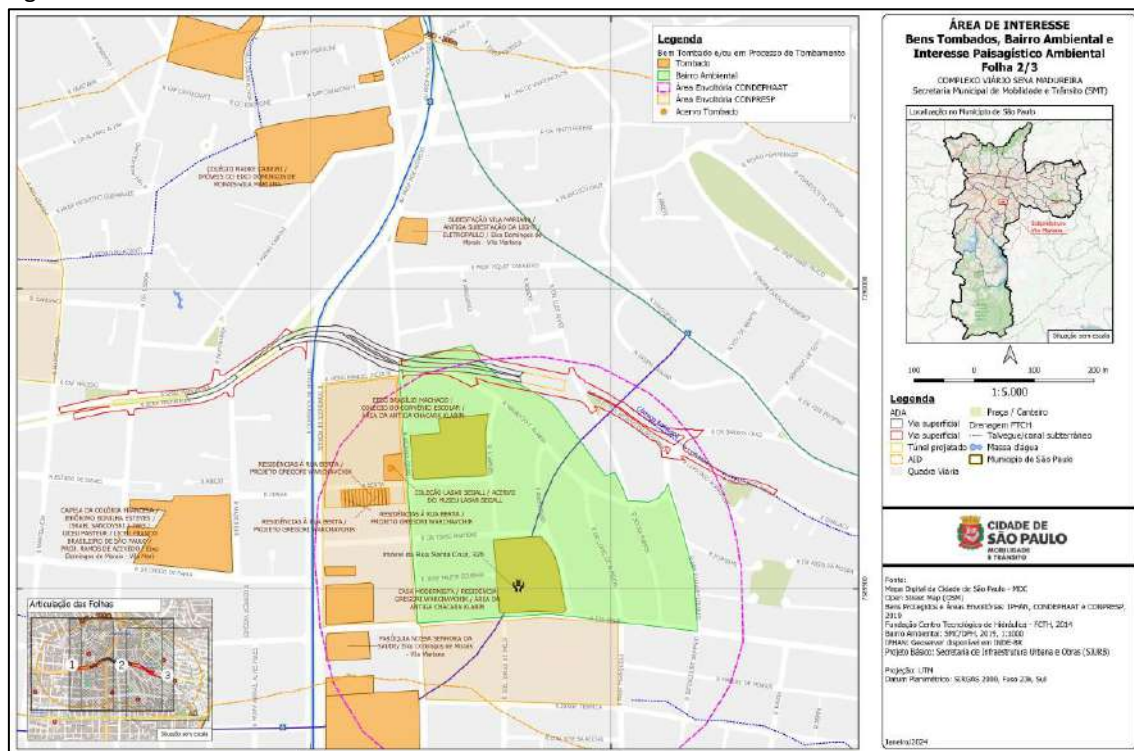
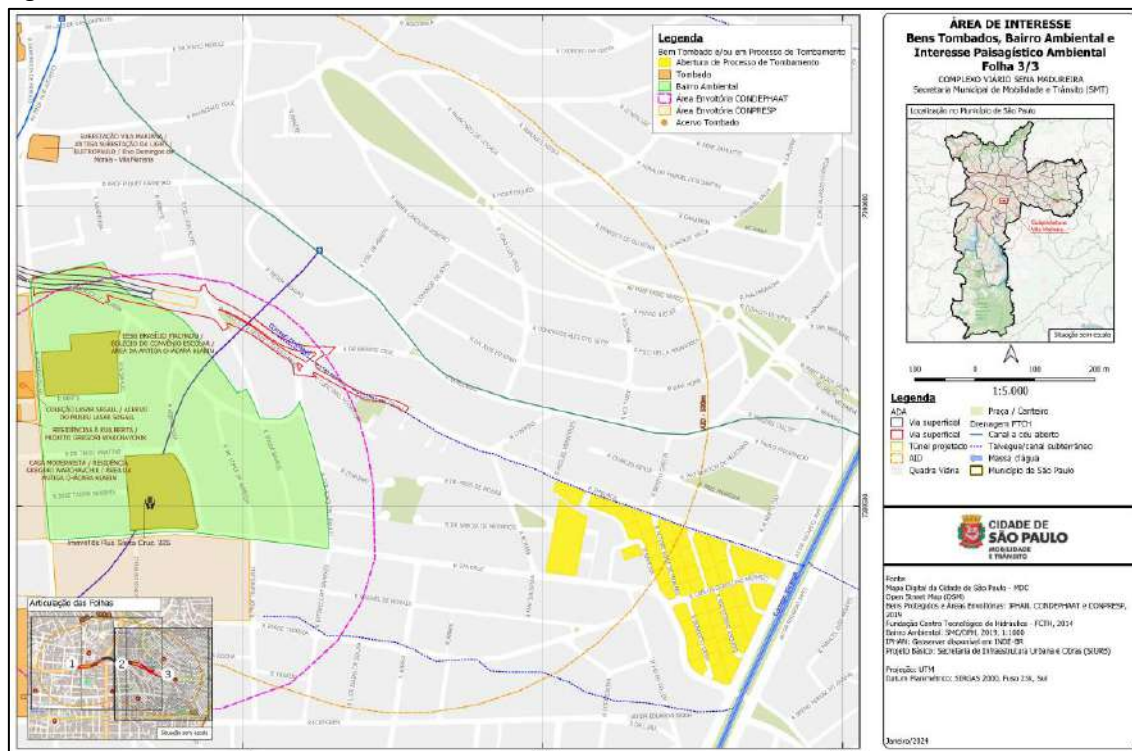


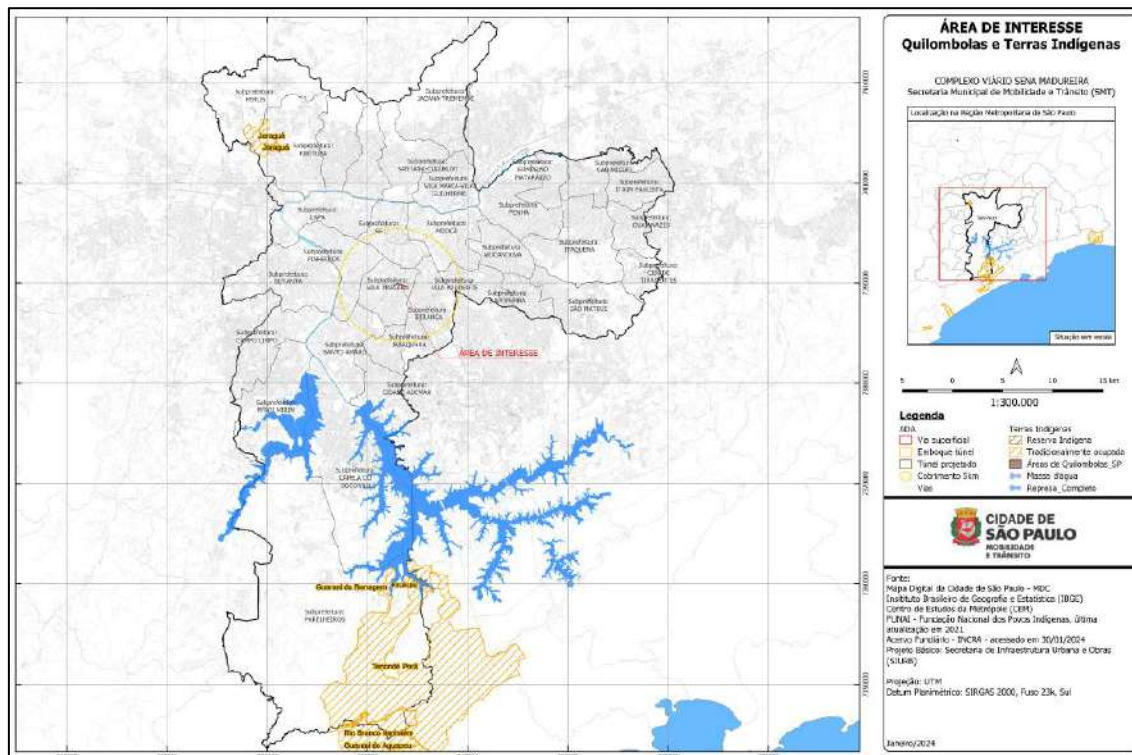
Figura 92 - Bens tombados



As tratativas com órgãos responsáveis pelos tombamentos estão em andamento e as manifestações e anuências sobre a localização dos reservatórios em relação aos bens tombados serão apresentadas a esta SVMA, tão breve o empreendedor esteja em posse das mesmas.

Em relação à proximidade com remanescentes quilombolas e terras indígenas, informamos que não há influência do empreendimento nestas áreas, conforme pode ser observado no mapa da figura a seguir.

Figura 93 - Remanescentes quilombolas e terras indígenas



18. DIAGNÓSTICO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA

Neste capítulo, abordaremos o diagnóstico da Área Diretamente Afetada (ADA), fornecendo uma análise abrangente dos componentes do meio físico na ADA. Diversos aspectos relacionados à geomorfologia, geologia, geotecnia, clima, resíduos sólidos e efluentes serão explorados para fornecer um panorama completo do ambiente físico na área diretamente impactada pelo projeto.

18.1. Meio Físico – ADA

A análise da Área Diretamente Afetada (ADA) abrange componentes essenciais do meio físico, incluindo geologia, geomorfologia, e geotecnia, recursos hídricos superficiais e subterrâneos, cobertura vegetal, parques e unidades de conservação, além de áreas potencialmente contaminadas. Esta avaliação detalhada fornece uma

compreensão abrangente das características naturais e dos desafios ambientais presentes na ADA, fundamentais para o planejamento cuidadoso e a implementação responsável do projeto. A integração desses elementos no processo de desenvolvimento visa minimizar impactos negativos, promover a conservação ambiental e assegurar a sustentabilidade do empreendimento.

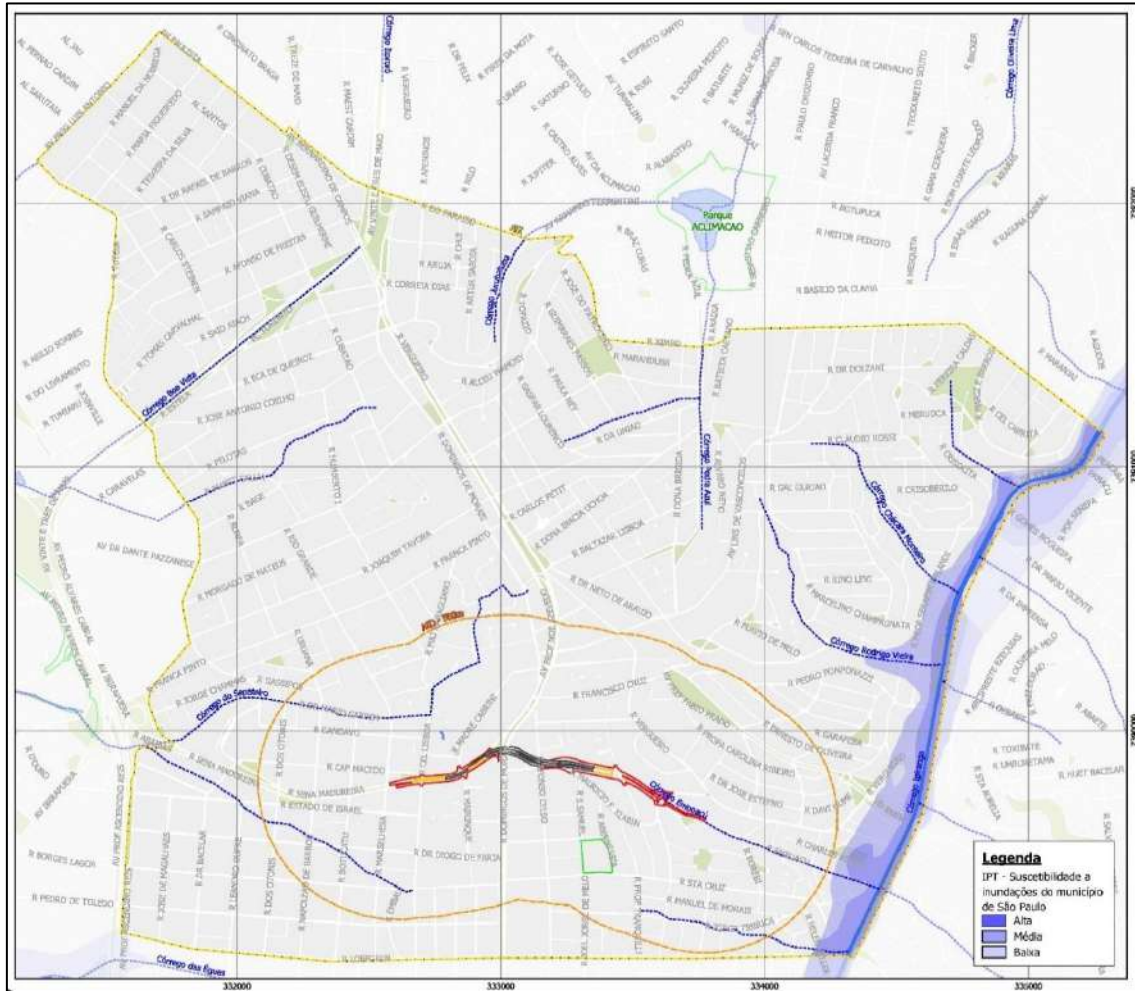
18.1.1. Geologia, Geomorfologia e Geotecnia

A Área Diretamente Afetada (ADA) pelo projeto 'Complexo Viário Sena Madureira' compartilha a composição geológica e geomorfológica identificada na Área de Influência Direta (AID), caracterizando-se pela presença de formações geológicas distintas que influenciam diretamente a geotecnia do local. As formações Resende e São Paulo, com seus respectivos depósitos sedimentares e de sistema fluvial meandrante, definem as características fundamentais do terreno, desde a dinâmica fluvial até a estabilidade de encostas e a capacidade de suporte do solo. Essa uniformidade geológica entre a ADA e a AID sublinha a importância de uma abordagem integrada no planejamento e execução do projeto, considerando os impactos geotécnicos e ambientais para garantir a segurança e a sustentabilidade do empreendimento.

18.1.2. Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

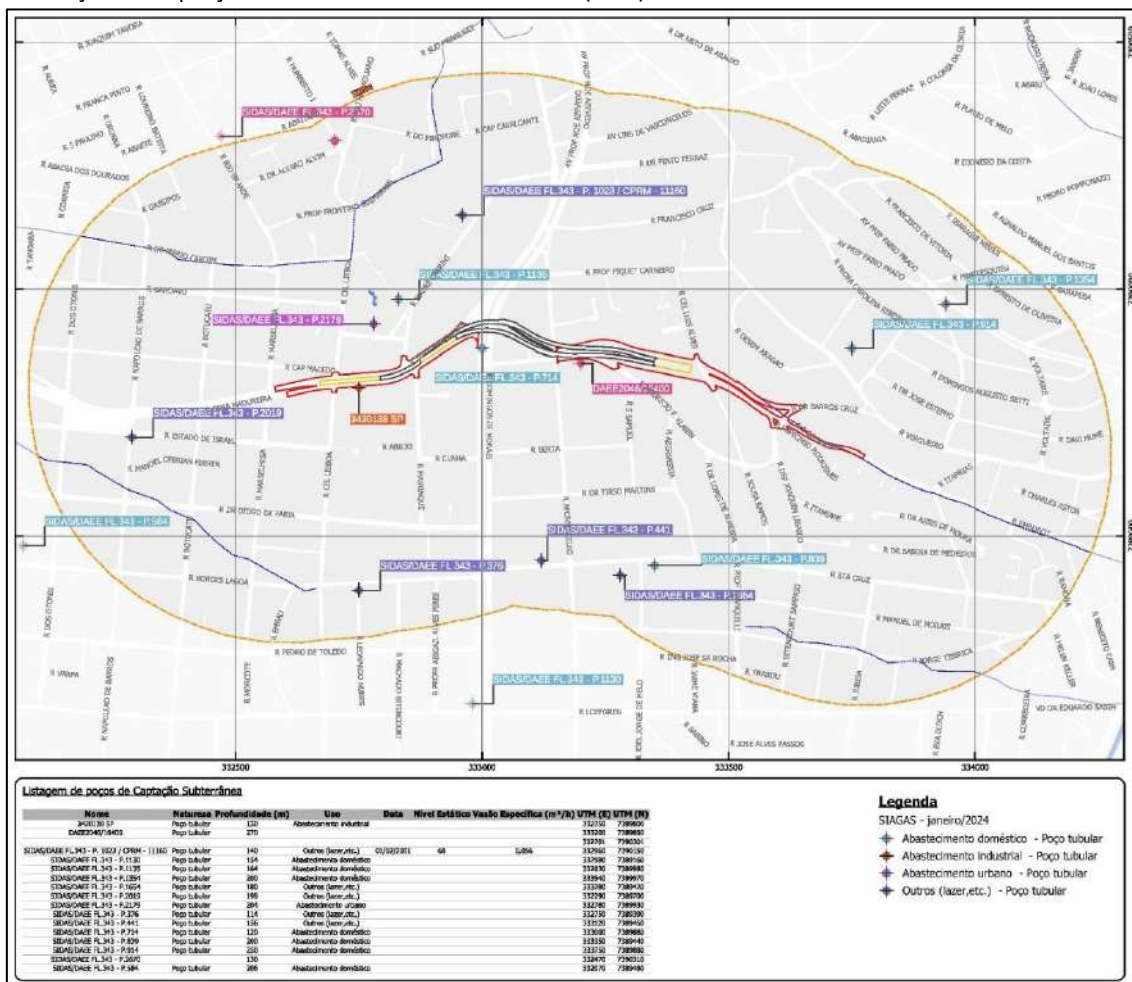
A Área Diretamente Afetada (ADA) do projeto 'Complexo Viário Sena Madureira' situa-se numa zona de significativa importância hidrográfica, marcada pela intersecção de duas bacias hidrográficas principais, a do Córrego Sapateiro a oeste e a do Córrego Ipiranga a leste. Este posicionamento destaca a relevância dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos na área, particularmente com a presença do túnel que atravessa este limiar geográfico hídrico. Adicionalmente, um segmento específico da ADA abrange a nascente e o curso do Córrego Embuaçu, caracterizando-se por uma acentuada declividade. Apesar desta condição geográfica, a região é indicada como não propensa a inundações, uma observação confirmada pela visualização na Figura 94, reforçando a necessidade de gestão cuidadosa dos recursos hídricos na implementação do projeto para evitar impactos adversos no ambiente aquático local.

Figura 94 – Suscetibilidade a Inundações na Área Diretamente Afetada (ADA) segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)



A análise detalhada fornecida pela Figura 95, com base no sistema de outorga eletrônica de captação subterrânea do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), revela a existência de um poço de captação subterrânea dentro da Área Diretamente Afetada (ADA), especificamente voltado para o abastecimento industrial. Este poço, identificado pelo código 3430138 SP, está localizado na porção oeste da ADA.

Figura 95 – Sistema de Outorga Eletrônica de Captação Subterrânea (DAEE): Distribuição e Características dos Poços de Captação na Área Diretamente Afetada (ADA)

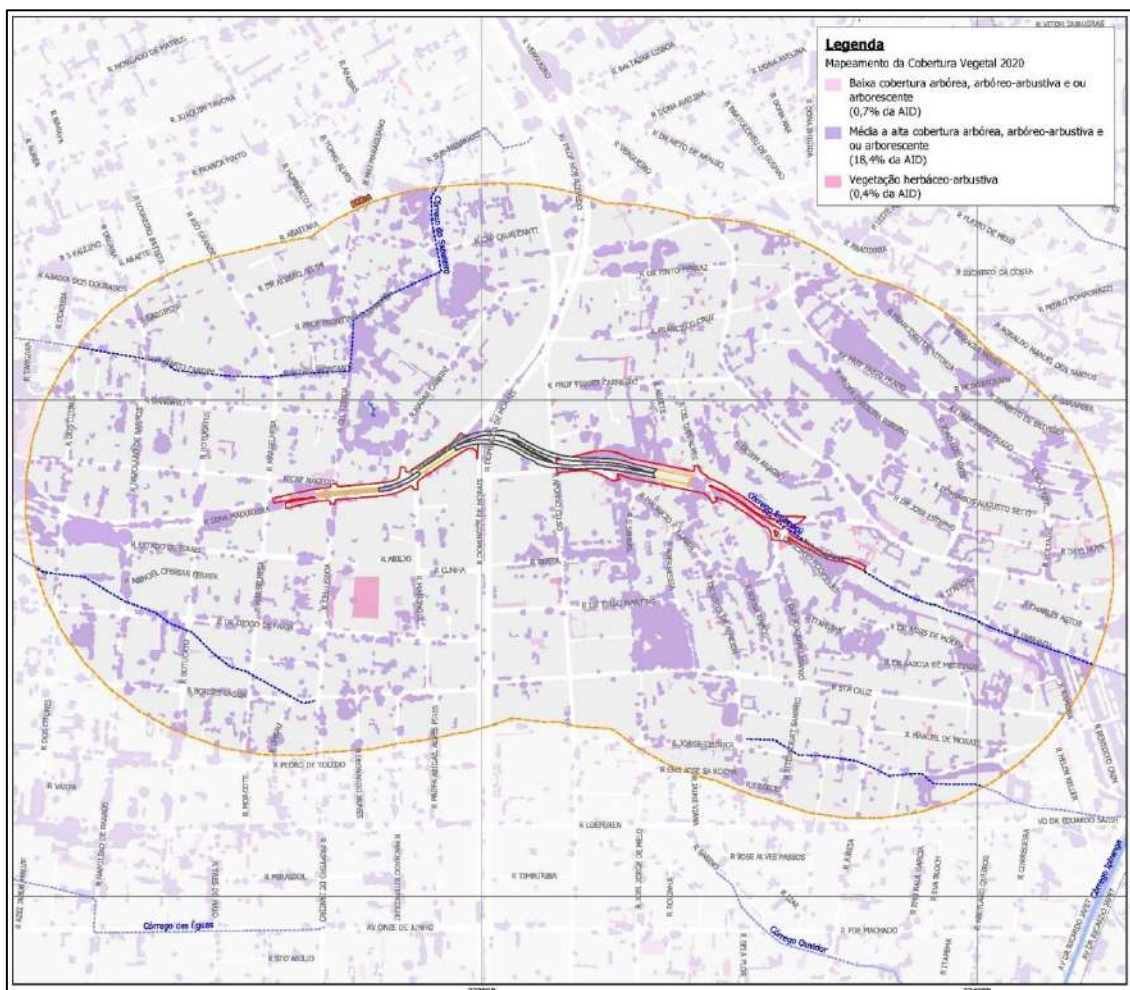


18.1.3. Cobertura Vegetal

A avaliação da cobertura vegetal na Área Diretamente Afetada (ADA), conforme ilustrado na Figura 96 com base no levantamento de 2020 da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente da Prefeitura de São Paulo, evidencia a presença de vegetação significativa em locais estratégicos. Destaca-se a vegetação nos canteiros centrais da Avenida Sena Madureira, refletindo a iniciativa de integrar áreas verdes em espaços urbanos. Na porção leste, próximo ao início do córrego Embuaçu, também se observa a presença de vegetação, destacando a importância de preservar os espaços verdes próximos a corpos d'água. Essas áreas vegetadas desempenham um papel vital na manutenção da biodiversidade, no controle de temperatura e na melhoria da qualidade

do ar, sublinhando a necessidade de considerar a conservação da cobertura vegetal no planejamento e execução de projetos de infraestrutura urbana.

Figura 96 – Mapeamento da Cobertura Vegetal na Área Diretamente Afetada (ADA), 2020, Secretaria do Verde e do Meio Ambiente da PMSP



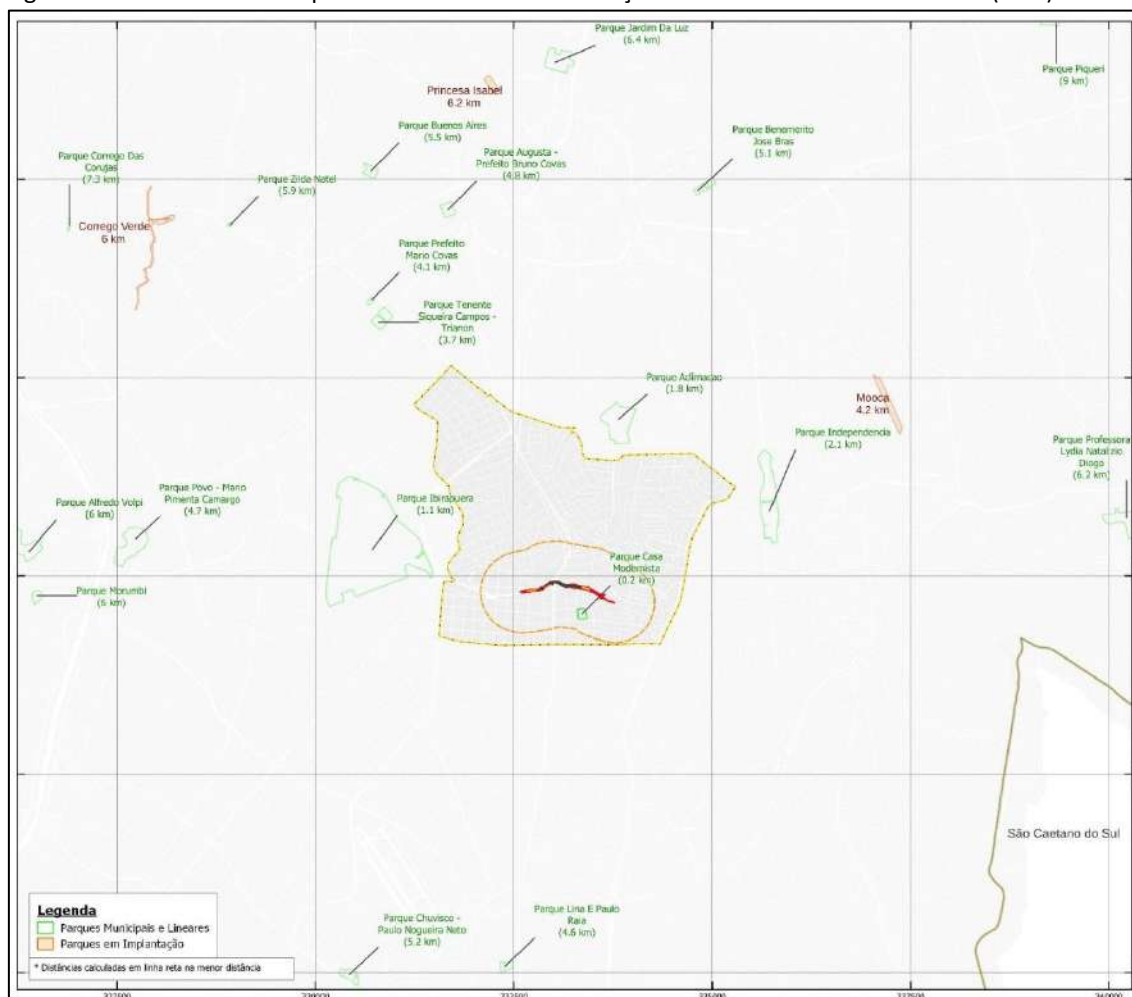
Ao longo de toda a seqüência do traçado deste sistema viário proposto, a vegetação existente é caracterizada pela presença de exemplares arbóreos isolados e áreas gramadas. De acordo com o Estudo de Impacto Ambiental (EIA, 2009), foi efetuado um levantamento cadastral desses exemplares arbóreos, no dia 05 de dezembro de 2007, considerando o padrão DEPAVE, árvores com no mínimo 5 (cinco) cm de diâmetro de altura de peito – DAP.

Essas árvores sofrerão intervenção com a implantação do novo viário. A listagem completa com estes exemplares arbóreos e suas principais características, como identificação, DAP, altura, foi listada no EIA, contudo devido terem passados 15 anos, o levantamento terá que ser refeito.

18.1.4. Parques e Unidades de Conservação

A análise dos parques e unidades de conservação, conforme demonstrado na Figura 97, revela que a Área Diretamente Afetada (ADA) do projeto não inclui parques ou unidades de conservação em seu território. Este fato sublinha a ausência de áreas protegidas sob gestão ambiental específica dentro dos limites diretos do projeto.

Figura 97 – Ausência de Parques e Unidades de Conservação na Área Diretamente Afetada (ADA).

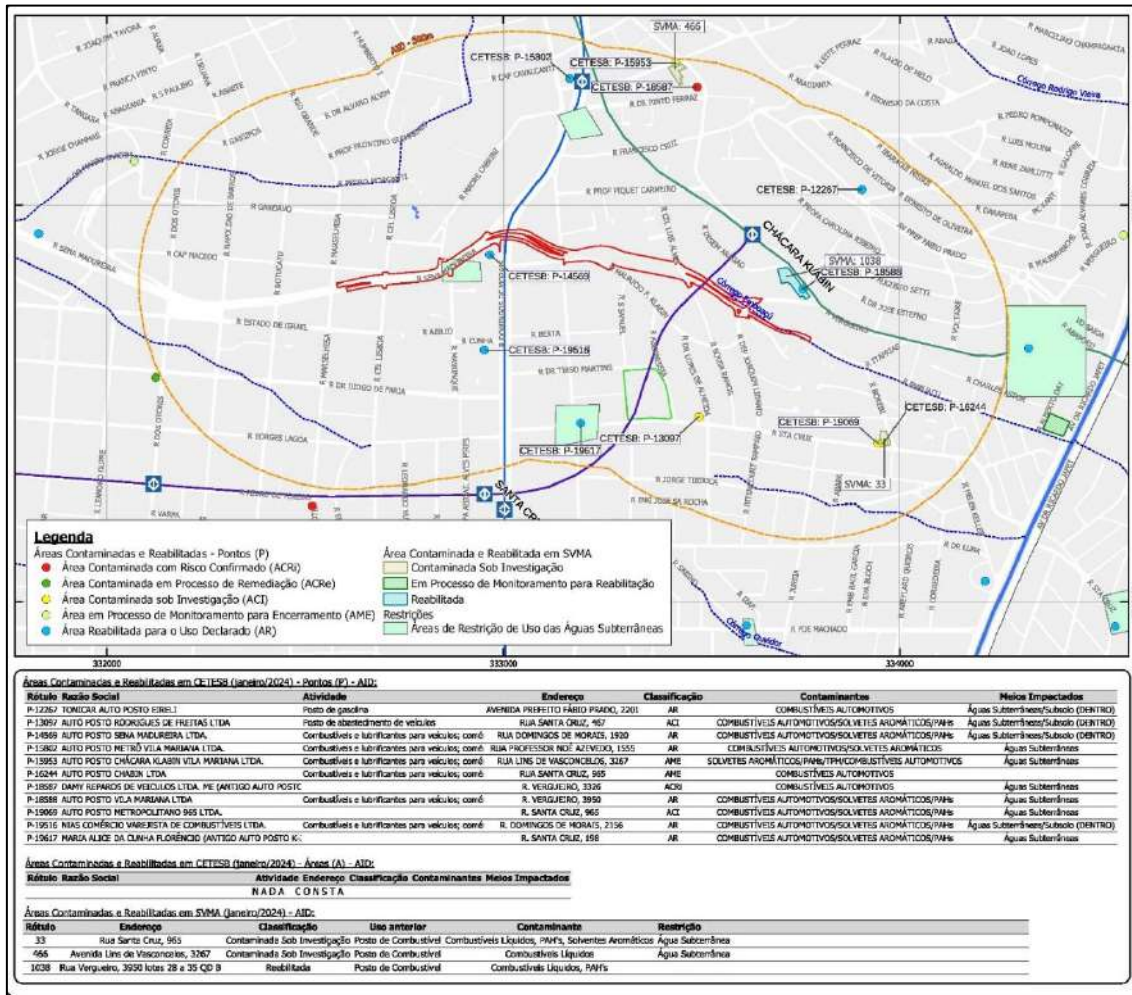


18.1.5. Áreas Contaminadas

A avaliação das áreas potencialmente contaminadas é um elemento chave para a gestão ambiental na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo projeto "Complexo Viário Sena Madureira". A análise detalhada, baseada nos registros da Companhia Ambiental

do Estado de São Paulo (CETESB), conforme apresentado na Figura 98, indica que, dentro da ADA, não foram identificadas áreas contaminadas ou reabilitadas. Foi destacada, no entanto, a existência de uma área com restrição para a captação de água subterrânea, sublinhando a necessidade de precauções específicas e monitoramento contínuo para assegurar a proteção dos recursos hídricos e a saúde pública.

Figura 98 – Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas na Área Diretamente Afetada (ADA)



18.1.5.1.1. Verificação de interferência de áreas contaminadas no entorno sobre a ADA

Com a finalidade de averiguar a interferência de eventuais áreas contaminadas localizadas no raio de 500 metros das Áreas Diretamente Afetadas (ADA) para

implantação do empreendimento, em Junho de 2024, foram realizadas buscas nos bancos de dados a seguir:

- Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas do Estado de São Paulo, disponibilizado e atualizado em tempo real pela CETESB em seu endereço eletrônico;
- Sistema de Fontes de Poluição – SIPOL, disponibilizado pela CETESB;
- Relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas, disponibilizado pela SVMA/GTAC (Outubro/23);
- São Paulo + Fácil (BDT), disponibilizado pela PMSP;
- Atividades industriais licenciadas pela SVMA, camada do GEOSAMPA;
- Atividades licenciadas pela CETESB, informações disponibilizadas no endereço eletrônico do órgão ambiental estadual.

No presente capítulo são apresentados os principais resultados das buscas realizadas no raio 500 metros do empreendimento, considerando as atividades em superfície existentes.

O objetivo das pesquisas supracitadas é averiguar se há áreas classificadas como AP, AS ou AC localizadas na superfície acima da implantação do túnel e no entorno dentro do raio de 500 metros, que possam ter tido qualquer atividade com potencial de contaminação ou contaminada que possa interferir nas obras de escavação.

A figura a seguir apresenta as áreas classificadas como AP, AS e AC cadastradas nos banco de dados supracitados e identificadas através de vistoria de reconhecimento no entorno. Os resultados mostram a presença de 03 (três) áreas suspeitas, 18 (dezoito) áreas potenciais e 09 (nove) áreas contaminadas, totalizando 30 ocorrências. A Tabela 16 lista as principais informações sobre as atividades encontradas.

Figura 99 - Áreas classificadas como AP, AS e AC



Diante dos resultados, considerando que há muitas áreas AP, AS e AC na superfície do túnel, especialmente postos de combustíveis sabidamente contaminados, recomenda-se a realização de uma Avaliação Ambiental Preliminar linear, abrangendo todo o traçado do empreendimento, para verificar se há contaminação no solo e na água subterrânea que possa interferir diretamente nas escavações para implantação do túnel.

Importante destacar que todas as documentações encontradas das áreas listadas na tabela a seguir:

Tabela 16 - Áreas classificadas como AP, AS e AC no raio de 500m.

CLASSIFICAÇÃO	ENDEREÇO	Nº DE RUA	SQL	SP+FACIL	LISTA CETESB	SIPOL	CETESB LICENCIAMENTO
POTENCIAIS							
AP-01	Afonso Celso	587	042.029.0004-9	-		FABRICAÇÃO DE MATERIAIS DE ODONTOLOGIA	PRÁTICO DESENVOLVIMENTO E COMÉRCIO DE PRODUTOS DE SAÚDE EIRELI - LO 45009549
AP-02	Rua Botucatu	393	042.021.0038-7	-		Embalagens em geral - exceto de papel e papelão	
AP-03	Rua Capitão Macedo	481	037.058.0022-1	-		Fabricação de Instrumento, utensílios e aparelhos de medida, teste e controle	FUMAÇA INSTRUMENTOS DE PRECISÃO LTDA - EPP. - lo 45000172
AP-04	Rua Coronel Lisboa	407	042.008	-		FABRICAÇÃO E COMÉRCIO DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS.	
AP-05	Rua Conde de Irajá	281	042.012.0279-8	AP		LEONARDO GABRIEL ZAPPI - ME	
	Rua Conde de Irajá	284				Aparelhos elétricos para fins eletroquímicos e para outros usos técnico	LEONARDO GABRIEL ZAPPI - ME - lo 45006633
AP-06	Rua Coronel Lisboa	596	042.022.000	-		Depósito de Produtos Químicos	
AP-07	Rua Dr Diogo de Faria	780	042.019.0038-1	-		HOSPITAL PAULISTA LTDA	HOSPITAL PAULISTA LTDA - LO 45009076
AP-08	Rua Dr Diogo de Faria	490	042.021.0152-9	AP		FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DE USO GERAL.	
AP-09	Rua Dr Diogo de Faria	470				FABRICAÇÃO DE MATERIAL ELETRÔNICO BÁSICO.	
AP-10	Rua Dr Diogo de Faria	772	042.019.0003-7	-		Laboratório de análises clínicas	
AP-11	Rua Domingos de Moraes	2132	042.009.0029-7	-		FABRICAÇÃO, COMÉRCIO E MANUTENÇÃO DE EQUIP. MECÂNICOS	M K CONTROLE E INSTRUMENTAÇÃO LTDA - EPP LO 45001333

CLASSIFICAÇÃO	ENDEREÇO	Nº DE RUA	SQL	SP+FACIL	LISTA CETESB	SIPOL	CETESB LICENCIAMENTO
E DIGITAIS.							
AP-12	Rua Domingos de Moraes	1699	037.056.0265-9	AP		distribuição de energia elétrica	
	Rua Domingos de Moraes	1698		-		fabricação de móveis	DANTE MORETTI & CIA LTDA - Io 45003087
AP-13	Rua Domingos de Moraes	1568	037.056	-		FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS NÃO ELETRÔNICAS P/ ESCRITÓRIO.	
AP-14	Rua Domingos de Moraes	1698	037.056.0265-9	-		fabricação de móveis	DANTE MORETTI & CIA LTDA - Io 45003087
AP-15	Rua Domingos de Moraes	1765	042.010.0023-0	-		GRÁFICA	
AP-16	Rua Dr Mário Cardim	81	037.071.0382-1	-		-	PHENIX III INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA ME LPI 45000238
AP-17	Rua Mairinque	256	042.008.0149-3	-		Escola com laboratório	
AP-18	Rua Santa Cruz	398	042.055.0003-3	-		HOSPITAL PAULISTA LTDA	
SUSPEITAS							
AS-01	Rua Botucatu	194	não localiza	-		POSTO DE COMBUSTÍVEL	AUTO POSTO MINAS LTDA. - Io 45009890
AS-02	Rua Domingos de Moraes	1555	039.079.0291-2	AP		POSTO DE SERVIÇO DE OURO LTDA	
AS-03	Rua Noé Azevedo	155	não localiza	-		POSTO DE COMBUSTÍVEL	AUTO POSTO METRÔ VILA MARIANA LTDA. - LO 45008360
CONTAMINADAS							
AC-01	Rua Vergueiro	3950	SQL 042.013.0309-8	-	posto AR	AUTO POSTO VILA MARIANA LTDA	
AC-02	Rua Santa Cruz	965	042.037.0004-3	AC	AME	AUTO POSTO CHABIN LTDA	
AC-03	Rua Domingos de Moraes	2156	042.037.0001-7	AC	AR	DROGARIA SOARES (ANTIGO AUTOPOSTO NIAS)	
AC-04	Rua Domingos de Moraes 1920	1920	042.009.0011-4	AP	AR	AUTO POSTO SENA MADUREIRA LTDA.	
AC-05	Rua Santa Cruz	198	042.054.0115-9	AP	AME	MARIA ALICE CUNHA FLORÊNCIO (ANTIGO AUTO POSTO K-2 LTDA)	
AC-06	Rua Santa Cruz	467	042.030.0002-5	AC	ACI	AUTO POSTO RODRIGUES DE FREITAS LTDA	
AC-07	Rua Dr Diogo de Faria	887	042.045.0068-8	-	ACRe	AUTO POSTO RIP II LTDA	
AC-08	AV Noé Azevedo	1552	não localiza	-	AR	AUTO POSTO VILA MARIANA LTDA	
AC-09	AV Pref Fábio de Prado	2201	039.163.0328-7	AC	AR	TONICAR AUTO POSTO LTDA	

18.1. Meio Biótico – ADA

A área a sofrer intervenção, com as obras previstas para a implantação do futuro viário, chamada de Área Diretamente Afetada, é formada por importantes vias pavimentadas com grande fluxo de veículos. As principais vias são: Rua Sena Madureira, Avenida Domingos de Moraes, Rua Monsenhor Manoel Vicente, Rua Afonso Celso, Rua Maurício F. Klabin, Rua Souza Ramos, Rua Coronel Luís Alves, Praça Marupaúba, Rua São Gilberto, Praça Guté, Rua Engenheiro Armando de Virgilis, Rua Dr. Barros Cruz, Rua Embuaçu, Rua Itapirás e Rua Vergueiro, entre as ruas Itapirás e Dr. Barros Cruz.

As praças públicas existentes neste traçado e que podem sofrer intervenção com a implantação do empreendimento são:

Quadro 27 – Praças Públicas que podem sofrer intervenção em decorrência da implantação do projeto viário

1. Adélia Bastos Birkholz	Rua Sena Madureira X Rua Capitão Macedo
2 -Guté	Rua Embuaçu
3- Lasar Segal	Rua Domingos de Moraes X Av. Sena Madureira

Considerando o solicitado no Termo de Referência (TR) ressaltamos que a Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento não possui interferência em Área de Preservação Permanente (APP), em especial, dos córregos Sapateiro, Embuaçu ou com outro córrego existente na região do projeto.

18.1.1. Vegetação

A caracterização da vegetação da Área Diretamente Afetada (ADA) foi realizada recentemente, entre os dias 13 e 27 de maio de 2024, pela NNC Engenharia, Incorporação e Administração LTDA., tendo como responsável técnico a Bióloga Karina Cristine Kulkas da Silva, portadora do CRBio Nº 124039/01-D, que emitiu a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART nº 2024/05710.

O Laudo de Caracterização de Vegetação Existente do empreendimento "Complexo Viário Sena Madureira" será reproduzido na sequência, além de constar como o Anexo 9 do EVA, junto a bibliografia consultada e respectiva ART.

18.1.2. Caracterização de Vegetação Existente

Para atendimento das demandas do empreendimento, foi elaborado o Laudo de Caracterização de Vegetação Existente: Complexo Viário Sena Madureira. O conteúdo do laudo é apresentado nos subtópicos deste item.

18.1.2.1.1. Identificação da empresa responsável pelo Laudo

Nome da Empresa: NNC Engenharia Incorporação e Administração LTDA.

CNPJ: 34.954.124/0001 - 28

Endereço: Rua Cerro Cora , 585. Torre 2 - Sala 203

Bairro: Alto de Pinheiros

CEP 05061 - 150

Cidade: São Paulo, SP

Responsável Técnico

Bióloga: Karina Cristine Kulkas da Silva

CRBio Nº: 124039/01-D

ART Nº: 2024/05710

18.1.2.2. Introdução

Este documento apresenta o Laudo de Caracterização da Vegetação na área onde será implantado o Complexo Viário Sena Madureira, situado entre as Ruas Napoleão de Barros e Sena Madureira, estendendo-se até a Praça Guté, no bairro Vila Mariana, município de São Paulo. O Laudo foi elaborado a partir de uma análise da vegetação presente nas áreas destinadas às obras, fornecendo dados quantitativos e qualitativos da vegetação sujeita a intervenção.

18.1.2.3. Área de abrangência

A área sujeita a intervenção para a implementação do futuro complexo viário está dentro da jurisdição da Prefeitura Regional de Vila Mariana. É uma região predominantemente urbanizada, composta principalmente por áreas residenciais, embora as principais vias sejam caracterizadas pela presença predominante de estabelecimentos comerciais. Possui vias pavimentadas importantes com alto fluxo de veículos.

A tabela a seguir apresenta as ruas e praças avaliadas quanto à vegetação existente. As figuras apresentadas em seguida ilustram esses pontos.

Tabela 17 - Levantamento da Vegetação – áreas

Levantamento da Vegetação - Áreas Avaliadas
Rua Sena Madureira
Rua Sena Madureira x Rua Napoleão de Barros
Praça Manuel Vaz de Toledo
Rua Sena Madureira x Rua Botucatu
Rua Sena Madureira x Rua Marselhesa
Rua Sena Madureira x Rua Cel. Lisboa
Praça Adélia Bastos Birkholz
Rua Domingos de Moraes
Praça Lasar Segall
Rua Afonso Celso
Rua Mauricio Francisco Klabin
Rua Engenheiro Armando de Virgilis
Rua Barros Cruz
Rua Embuaçu
Praça Guté

Figura 100 - Vegetação avaliada – canteiro central - Rua Sena Madureira, Praça Manuel Vaz de Toledo, Rua Sena Madureira x Rua Napoleão de Barros



Figura 101 - Vegetação avaliada – canteiro central - Rua Sena Madureira, Rua Sena Madureira x Rua Botucatu e Rua Sena Madureira x Rua Marselhesa



Figura 102 - Vegetação avaliada – Praça Adélia Bastos Birkholz, canteiro central - Rua Sena Madureira e Rua Cel. Lisboa

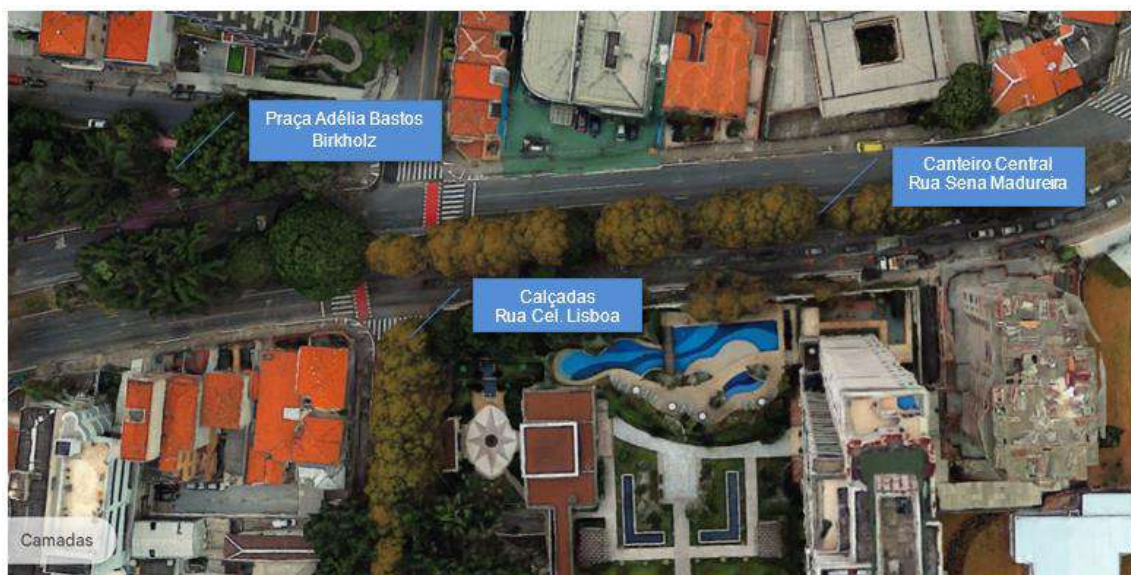


Figura 103 - Vegetação avaliada – Praça Lasar Segall e canteiro central - Rua Domingos de Morais

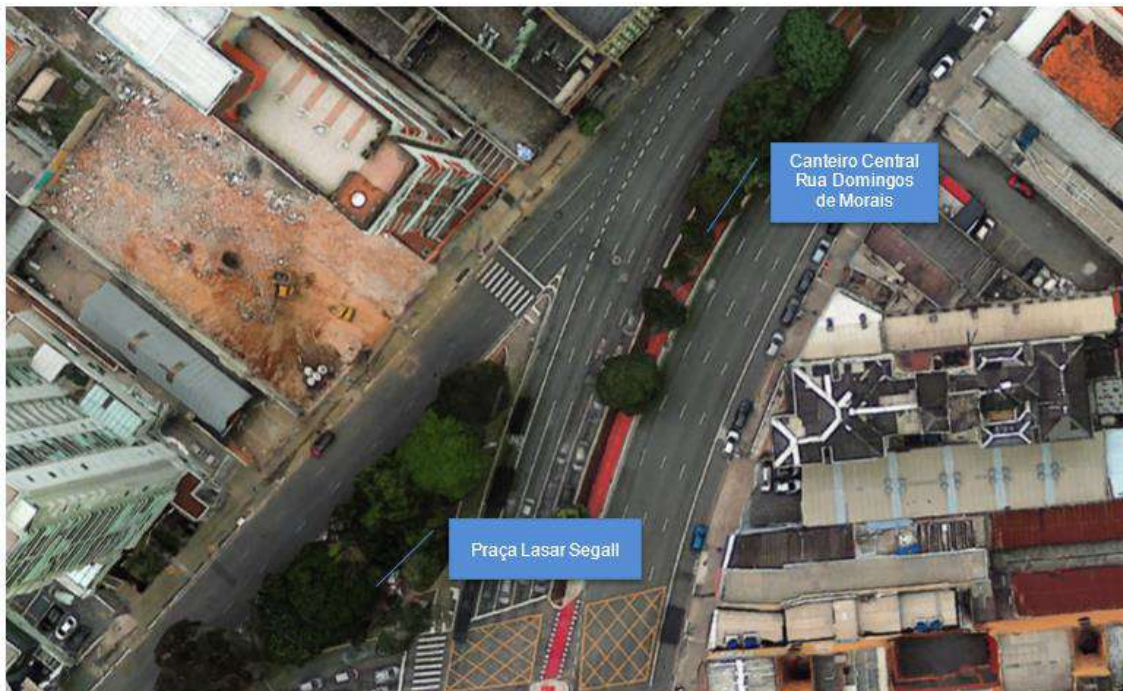


Figura 104 - Vegetação avaliada – Rua Afonso Celso e Rua Mauricio Francisco Klabin



Figura 105 - Vegetação avaliada – Rua Engenheiro Armando de Virgílis, Rua Barros Cruz, Rua Embuaçu e Praça Guté.



18.1.2.4. Metodologia

O levantamento da flora foi realizado entre os dias 13 e 27 de maio de 2024. Durante este período, os espécimes botânicos foram parcialmente identificados no local, fotografados e todas as informações relevantes, como tamanho e condição fitossanitária, foram registradas em fichas de campo. Posteriormente, os materiais foram agrupados por família botânica e identificados até a espécie, seguindo o sistema de classificação APG IV (2016), através de referências bibliográficas especializadas (LORENZI, 1992; LORENZI, 1998; LORENZI et al., 1996; LORENZI et al., 2018; SOUZA & LORENZI, 2012, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2024).

Para todas as árvores e palmeiras isoladas, tanto nativas quanto exóticas, foram coletados os valores dendrométricos de altura do fuste/estipe e diâmetro do tronco. Placas de identificação numeradas foram afixadas em cada indivíduo arbóreo catalogado. As medidas dos diâmetros dos troncos foram tomadas a 1,3m do solo (DAP), utilizando fita diamétrica, enquanto as alturas totais foram registradas com o auxílio de um clinômetro eletrônico Haglof Ec II.

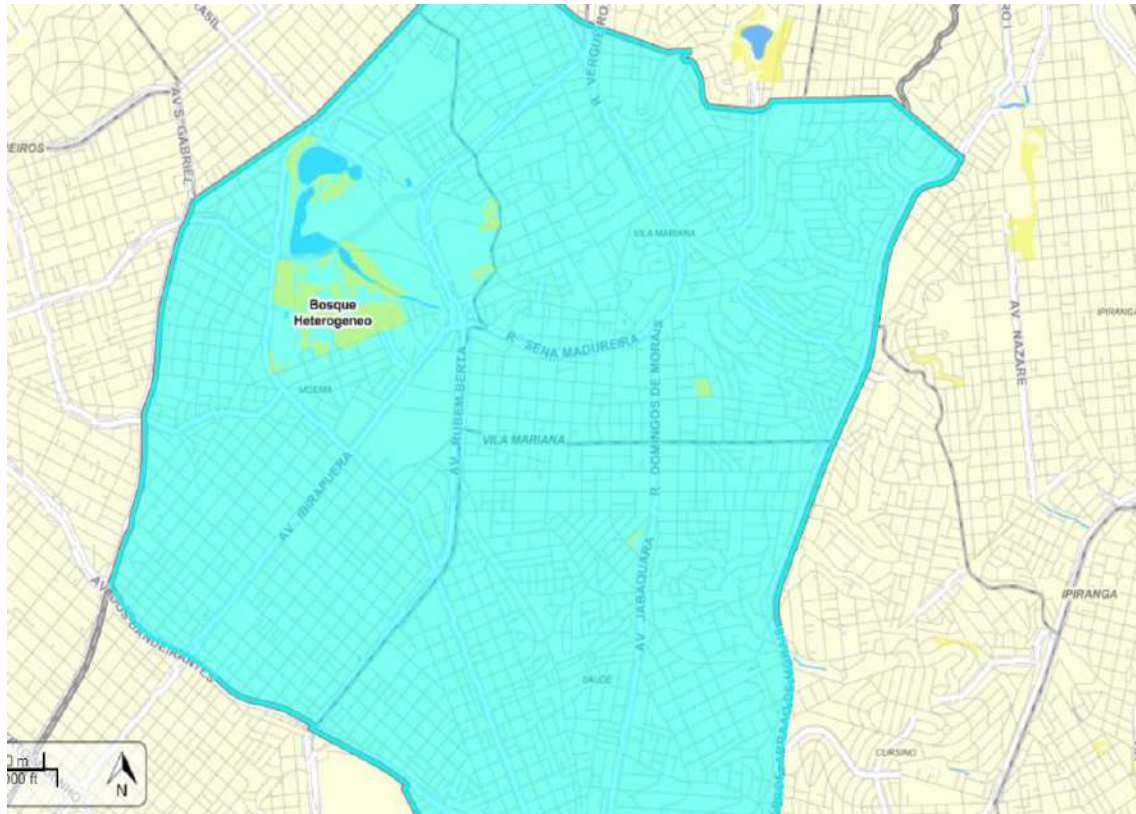
Para a identificação de espécies ameaçadas de extinção foi consultada a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, segundo a Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022.

18.1.2.5. Descrição da vegetação existente

Com base nos dados dos biomas brasileiros, conforme o Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2004b), a área de estudo está situada no bioma Mata Atlântica. Segundo o Inventário Florestal do Estado de São Paulo (IF, 2005), essa região se classifica como pertencente à categoria da Região Fitoecológica Floresta Ombrófila Densa (VELOSO, 1992).

O mapa apresentado na figura a seguir representa os remanescentes do Bioma Mata Atlântica na área administrativa da Prefeitura Regional da Vila Mariana. É importante destacar que a região de bosque heterogêneo destacada na imagem não está incluída na área de intervenção das obras para a implantação do Complexo Viário Sena Madureira. Dentro da área de intervenção, a vegetação é predominantemente composta por árvores isoladas nos passeios públicos, praças e canteiros centrais.

Figura 106 - Plano municipal da mata atlântica – PNMA – Remanescentes do Bioma Mata Atlântica – Prefeitura Regional Vila Mariana. Fonte: GeoSampa



Com base em consultas aos mapas digitais da cidade de São Paulo, referentes à hidrografia e à vegetação significativa na região, e de acordo com o estabelecido pela Lei nº 17.794, de 27 de abril de 2022, a área em questão é caracterizada pela presença de vegetação significativa e não se classifica como uma APP - Área de Preservação Permanente (figura a seguir).

Figura 107 - Vegetação Significativa 2023 - Rua Napoleão de Barros x Sena Madureira e Praça Guté. Fonte: GeoSampa



Os dados quantitativos do levantamento são apresentados nas tabelas a seguir:

Tabela 18 - Relação de espécies nativas de árvores e palmeiras existentes nas áreas de intervenção.

Família	Nome Comum	Nome Científico
Arecaceae	Assa - peixe	<i>Vernonia polysphaera</i>
Arecaceae	Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>
Arecaceae	Palmeira juçara	<i>Euterpe edulis</i>
Bignoniaceae	Ipê - amarelo - do - cerrado	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>
Bignoniaceae	Ipê - branco	<i>Handroanthus roseo-albus</i>
Bignoniaceae	Ipê - roxo	<i>Handroanthus avellanadae</i>
Fabaceae	Cabreuva	<i>Myroxylon peruiferum</i>
Fabaceae	Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>
Fabaceae	Inga	<i>Inga laurina</i>
Fabaceae	Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>
Fabaceae	Mulungu	<i>Erythrina speciosa</i>
Fabaceae	Pata - de - vaca	<i>Bauhinia forficata</i>
Fabaceae	Pau - brasil	<i>Paubrasilia echinata</i>
Fabaceae	Pau - ferro	<i>Libidibia ferrea</i>
Fabaceae	Sanguieiro	<i>Pterocarpus rohrii</i>
Fabaceae	Sibipiruna	<i>Cenostigma pluviosum</i>
Fabaceae	Tipuana	<i>Tipuana tipu</i>
Malvaceae	Paineira	<i>Ceiba speciosa</i>
Melastomataceae	Manacá - da - serra	<i>Tibouchina mutabilis</i>
Myrtaceae	Araçá	<i>Psidium cattleianum</i>
Myrtaceae	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>
Myrtaceae	Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>
Urticaceae	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>

Tabela 19 - Relação de espécies exóticas de árvores e palmeiras existentes nas áreas de intervenção.

Família	Nome Comum	Nome Científico
Anacardiaceae	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>
Apocynaceae	Jasmim - manga	<i>Plumeria rubra</i>
Arecaceae	Palmeira - real	<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>
Asteraceae	Palmeira-areca	<i>Dypsis lutescens</i>
Bignoniaceae	Ipê - de - el - salvador	<i>Handroanthus pentaphylla</i>
Bignoniaceae	Jacarandá - mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia</i>
Fabaceae	Flamboyant - mirim	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>
Fabaceae	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>
Fabaceae	Pata - de - vaca	<i>Bauhinia variegata</i>
Fabaceae	Tipuana	<i>Tipuana tipu</i>
Lauraceae	Abacateiro	<i>Persea americana</i>
Meliaceae	Cedro	<i>Cedrela montana</i>
Meliaceae	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>
Moraceae	Amoreira	<i>Morus nigra</i>
Moraceae	Falsa - seringueira	<i>Ficus elastica</i>
Moraceae	Figueira-benjamim	<i>Ficus benjamina</i>
Myrtaceae	Eucalipto	<i>Eucalyptus sp.</i>
Oleaceae	Alfeneiro	<i>Ligustrum lucidum</i>
Oxalidaceae	Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>
Platanaceae	Plátano	<i>Platanus occidentalis</i>
Rhamnaceae	Uva japonesa	<i>Hovenia dulcis</i>
Rosaceae	Nespereira	<i>Eryobotrya japonica</i>
Rutaceae	Falsa - murta	<i>Murraya paniculata</i>

Tabela 20 - Espécies classificadas como ameaçadas de extinção pela Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira, segundo Portaria SVMA nº 154, de 04 de dezembro de 2009.

Família	Nome Comum	Nome Científico
Fabaceae	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>
Moraceae	Falsa - seringueira	<i>Ficus elastica</i>
Moraceae	Figueira-benjamim	<i>Ficus benjamina</i>
Myrtaceae	Eucalipto	<i>Eucalyptus sp.</i>
Oleaceae	Alfeneiro	<i>Ligustrum lucidum</i>

Tabela 21 - Número de indivíduos por espécies de árvores e palmeiras existentes nas áreas de intervenção.

Família	Nome Comum	Nome Científico	Origem	Nº de indivíduos
Anacardiaceae	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Exótica	3
Apocynaceae	Jasmim - manga	<i>Plumeria rubra</i>	Exótica	3
Arecaceae	Assa - peixe	<i>Vernonia polysphaera</i>	Nativa	3
Arecaceae	Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Nativa	9
Arecaceae	Palmeira - real	<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	Exótica	4
Arecaceae	Palmeira juçara	<i>Euterpe edulis</i>	Nativa	2
Asteraceae	Palmeira-areca	<i>Dypsis lutescens</i>	Exótica	4
Bignoniaceae	Ipê - amarelo - do - cerrado	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Nativa	21
Bignoniaceae	Ipê - branco	<i>Handroanthus roseo-albus</i>	Nativa	3
Bignoniaceae	Ipê - de - el - salvador	<i>Handroanthus pentaphylla</i>	Exótica	28
Bignoniaceae	Ipê - roxo	<i>Handroanthus avellanedae</i>	Nativa	18
Bignoniaceae	Jacarandá - mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Exótica	1
Fabaceae	Cabreuva	<i>Myroxylon peruiferum</i>	Nativa	1
Fabaceae	Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	Nativa	7
Fabaceae	Flamboyant - mirim	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Exótica	1
Fabaceae	Inga	<i>Inga laurina</i>	Nativa	1
Fabaceae	Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	Nativa	3
Fabaceae	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Exótica	3
Fabaceae	Mulungu	<i>Erythrina speciosa</i>	Nativa	2
Fabaceae	Pata - de - vaca	<i>Bauhinia variegata</i>	Exótica	17
Fabaceae	Pata - de - vaca	<i>Bauhinia forficata</i>	Nativa	2
Fabaceae	Pau - brasil	<i>Paubrasilia echinata</i>	Nativa	1
Fabaceae	Pau - ferro	<i>Libidibia ferrea</i>	Nativa	17
Fabaceae	Sangueiro	<i>Pterocarpus rohrii</i>	Nativa	1
Fabaceae	Sibipiruna	<i>Cenostigma pluviosum</i>	Nativa	10
Fabaceae	Tipuana	<i>Tipuana tipu</i>	Exótica	7
Lauraceae	Abacateiro	<i>Persea americana</i>	Exótica	7
Malvaceae	Paineira	<i>Ceiba speciosa</i>	Nativa	1
Melastomataceae	Manacá - da - serra	<i>Tibouchina mutabilis</i>	Nativa	1
Meliaceae	Cedro	<i>Cedrela montana</i>	Exótica	1
Meliaceae	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	Exótica	2
Moraceae	Amoreira	<i>Morus nigra</i>	Exótica	4
Moraceae	Falsa - seringueira	<i>Ficus elastica</i>	Exótica	1
Moraceae	Figueira-benjamim	<i>Ficus benjamina</i>	Exótica	38
Myrtaceae	Araçá	<i>Psidium cattleianum</i>	Nativa	3
Myrtaceae	Eucalipto	<i>Eucalyptus sp.</i>	Exótica	9
Myrtaceae	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Nativa	1
Myrtaceae	Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	Nativa	8
Oleaceae	Alfeneiro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Exótica	6
Oxalidaceae	Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	Exótica	1
Platanaceae	Plátano	<i>Platanus occidentalis</i>	Exótica	35
Rhamnaceae	Uva japonesa	<i>Hovenia dulcis</i>	Exótica	37
Rosaceae	Nespereira	<i>Eryobotrya japonica</i>	Exótica	2
Rutaceae	Falsa - murta	<i>Murraya paniculata</i>	Exótica	3
Urticaceae	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	Nativa	1
-	Morto	-	-	1

Tabela 22 - Espécies classificadas como ameaçadas de extinção segundo a Portaria MMA no 148, de 07 de junho de 2022.

Família	Nome Comum	Nome Científico
Arecaceae	Palmeira juçara	<i>Euterpe edulis</i>
Fabaceae	Pau - brasil	<i>Paubrasilia echinata</i>

18.1.2.6. Síntese Vegetação

Nas áreas estudadas, foram identificados 334 exemplares, com 116 nativos da flora brasileira, 217 exóticos e 1 morto. Entre as 45 espécies distintas registradas, destacam-se pela quantidade de indivíduos as seguintes espécies: *Handroanthus chrysotrichus*, *Handroanthus pentaphylla*, *Handroanthus avellanadae*, *Bauhinia variegata*, *Libidibia férrea*, *Ficus benjamina*, *Platanus occidentalis* e *Hovenia dulcis*, encontrados dispersos fora dos maciços florestais, destacando-se na paisagem de forma isolada.

Cinco das espécies identificadas estão na lista oficial de espécies vegetais exóticas invasoras do Município de São Paulo, conforme a Portaria SVMA nº 154, de 04 de dezembro de 2009: *Leucaena leucocephala*, *Ficus elástica*, *Ficus benjamina*, *Eucalyptus sp.* e *Ligustrum lucidum*. Além disso, *Paubrasilia echinata* e *Euterpe edulis* constam na Lista Oficial das Espécies da Flora do Estado de São Paulo Ameaçadas de Extinção, segundo a Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022.

Com base em consultas aos mapas digitais da cidade de São Paulo, referentes à hidrografia e à vegetação significativa na região, e de acordo com o estabelecido pela Lei nº 17.794, de 27 de abril de 2022, a área em questão é caracterizada pela presença de vegetação significativa e não se classifica como uma APP - Área de Preservação Permanente

18.1.2.7. Referência Bibliográfica (Caracterização de Vegetação)

BRASIL. Lei nº 17.794, de 27 de abril de 2022. Disciplina a arborização urbana, quanto ao seu manejo, visando à conservação e à preservação, e dá outras providências.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria Nº 148, de 7 de junho de 2022. Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.

Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora), Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Lista Vermelha da Flora Brasileira. Disponível em: <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha>. Acesso em: 29 de maio de 2024.

Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 28 de maio de 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de Biomas do Brasil, primeira aproximação. 1 Mapa. Escala 1:5.000.000. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, da Diretoria de Geociências. IBGE: Rio de Janeiro, 2004.

IF. Instituto Florestal. Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo. Mapa Florestal dos Municípios do Estado de São Paulo. Governo do Estado de São Paulo, Instituto Florestal: São Paulo, 2005.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 1992.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. São Paulo: Ed. Plantarum, 1998.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; COSTA, J.T.M.; CERQUEIRA, L.S.C.; BEHR, N. Palmeiras no Brasil: nativas e exóticas. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 1996.

LORENZI, Harri; DI BLASI, Felipe; BACHER, Luis Benedito. Árvores e arvoretas exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas. São Paulo: Ed. Plantarum, 2018.

Prefeitura de São Paulo. Mapa Digital da Cidade de São Paulo - Plano Municipal da Mata Atlântica - PNMA - Remanescentes de Bioma. Disponível em: <https://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/SBC.aspx>. Acesso em: 29 de maio de 2024.

Prefeitura de São Paulo. Mapa Digital da Cidade de São Paulo – Arborização Urbana – Vegetação Significativa 2023. Disponível em: <https://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/SBC.aspx>. Acesso em: 30 de maio de 2024.

Prefeitura de São Paulo. Mapa Digital da Cidade de São Paulo – Meio físico - Hidrografia. Disponível em: <https://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/SBC.aspx>. Acesso em: 29 de maio de 2024.

SOUZA, Vinicius Castro; LORENZI, Harri. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 2012.

VELOSO, H.P. (org.). Sistema Fitogeográfico. In: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual técnico da vegetação brasileira. IBGE: Rio de Janeiro, 1992.

18.2. Meio Socioeconômico – ADA

18.2.1. Uso do solo

A Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento é delimitada a partir das proximidades da Rua Marselhesa até as proximidades da Rua Itapriás, no município de São Paulo. A extensão total do trecho é de aproximadamente 1.200,00 metros.

Destaca-se que parte da ADA do empreendimento constitui uma extensão sob a Avenida Sena Madureira e outras vias adjacentes por onde passaram os túneis projetados. Os túneis interligarão a Rua Sena Madureira à intersecção da Rua Coronel Luís Alves com a Rua Souza Ramos. A extensão aproximada do Túnel Norte (sentido Parque do Ibirapuera) é de aproximadamente 800,00 metros e do Túnel Sul (sentido Rua Vergueiro) é de aproximadamente 600,00 metros.

As Avenidas Sena Madureira e Domingos de Moraes, por onde passarão os túneis, são consideradas, conforme a classificação viária da CET, como “via arterial”, esta tipologia de via se caracteriza por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade. Predominância de trânsito de passagem, onde estão localizados os corredores estruturais de transporte coletivo.

As demais vias afetadas, à exemplo, as ruas Coronel Luís Alves e Souza Ramos, são classificadas como “vias coletoras”, ou seja, distribuem o trânsito que tenha a necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro regiões da cidade. Permite simultaneamente trânsito de passagem e acessibilidade aos lotes lindeiros, conecta os bairros e vilas ao viário principal da Cidade.

A ocupação limítrofe com a ADA se caracteriza por apresentar edificações variando entre térreas e de dois pavimentos, bem como, por construções de múltiplos andares, geralmente de uso misto. Percebe-se a presença de comércios e serviços de diversos segmentos, como, por exemplo, concessionárias, academias, restaurantes e

posto de gasolina. Há equipamentos públicos, aqui cita-se a Biblioteca Municipal Viriato Correa. Seguindo os limites da ADA, ainda se destacam a presença de residências de médio e alto padrão, bem como, templo religioso, terreno vago, equipamento de saúde (AME - Ambulatório Multidisciplinar Especializado no Idoso), equipamento de educação (Faculdade, Escola Estadual, Escola Particular), Ecoponto Vila Mariana e ocupações irregulares.

Conforme levantamento preliminar obtido com informações do Portal Geosampa, as ocupações irregulares nos limites da ADA são:

- Favela Souza Ramos – Área: 3.283 m² - 75 domicílios (terreno de propriedade pública); e
- Favela Unidos da Vila Mariana – Área: 4897 m² - 50 domicílios (terreno de propriedade pública/particular).

Consta-se vegetação presente principalmente nos canteiros centrais das Avenidas Sena Madureira e Domingos de Morais. Nesta última também há uma ciclovia instalada.

Nas fotos a seguir visualiza-se as características de uso do solo e ocupação no perímetro da ADA do projeto.



Foto 13 - Vista de esquina da Rua Marselhesa com Avenida Sena Madureira.



Foto 14 - Vista da Avenida Sena Madureira e edificações com dois ou múltiplos pavimentos.



Foto 15 - Vista Avenida Sena Madureira.



Foto 16 - Vista de terreno desocupado junto da Avenida Sena Madureira.



Foto 17 - Canteiro central com arborização na Avenida Sena Madureira.



Foto 18 - Canteiro central e calçadas arborizadas da Avenida Sena Madureira.





Foto 19 - Biblioteca Municipal Viriato Corrêa, localizada na Avenida Sena Madureira.



Foto 20 - Vista da fachada de lojas na Avenida Sena Madureira.



Foto 21 - Vista de concessionária na Avenida Sena Madureira.



Foto 22 - Vista de comércio na Avenida Sena Madureira.



Foto 23 - Posto de gasolina junto da Avenida Sena Madureira.



Foto 24 - Vista da esquina da Avenida Sena Madureira com a Rua Domingos de Moraes.



Foto 25 - Comércios e serviços na Rua Domingos de Moraes.



Foto 26 - Vista da entrada de escola na Rua Coronel Luís Alves.



Foto 27 - Equipamento de saúde, AME Idoso, na Rua Monsenhor Manuel Vicente.



Foto 28 - Vila de casas na Rua Monsenhor Manuel Vicente.



Foto 29 - Acesso do Eco ponto Vila Mariana, na Rua Afonso Celso.



Foto 30 - Gradil de terreno público parcialmente ocupado pela Favela Souza Ramos.



Foto 31 - Vista dos fundos da Favela Souza Ramos, localizada em terreno público.



Foto 32 - Vista de edificações de médio/alto padrão na Rua Maurício Francisco Klabin.



Foto 33 - Vista de condomínio de médio/alto padrão na Rua Maurício Francisco Klabin.



Foto 34 - Vista de comércios com edifícios de médio/alto padrão ao fundo.

18.2.2. Imóveis e atividades e econômicas afetadas

A partir das informações disponíveis junto ao projeto básico do Complexo Viário Sena Madureira, dentro do perímetro da ADA não foram identificadas atividades econômicas que necessitem ter seu funcionamento total ou parcialmente interrompidos para a realização das obras do Complexo Viário Sena Madureira.

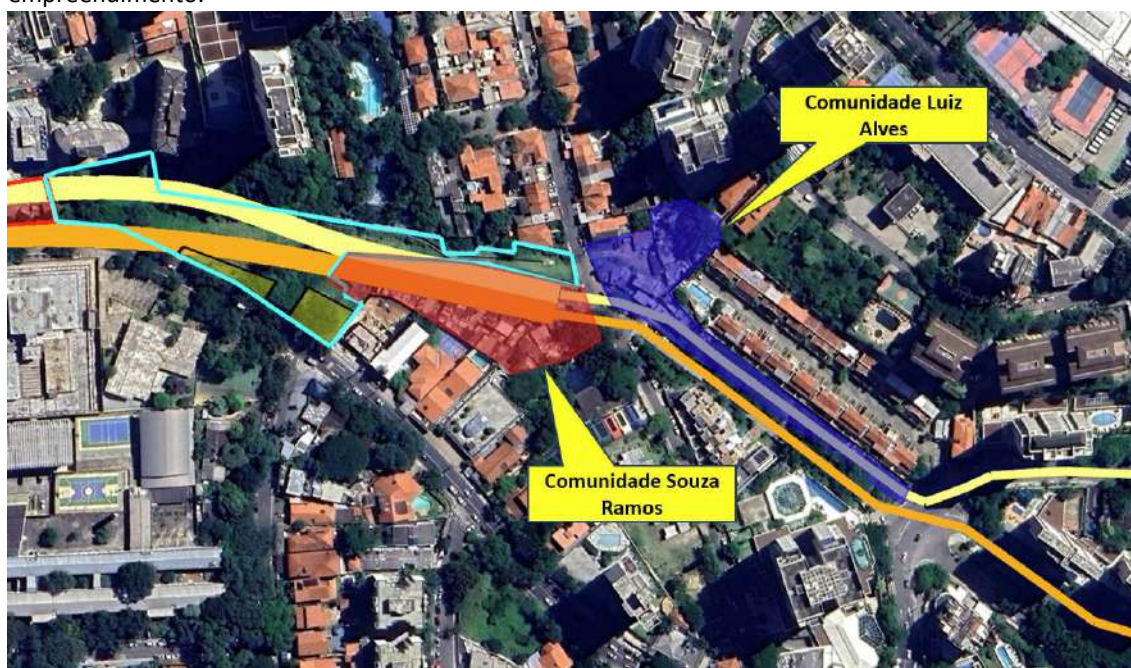
18.2.3. População diretamente afetada

A partir das informações disponíveis junto ao projeto básico do Complexo Sena Madureira, dentro do perímetro da ADA, não foram identificadas, preliminarmente, edificações que necessitam ser desapropriadas total ou parcialmente, para a realização das obras e/ou intervenções previstas para o empreendimento.

Em relação às famílias a serem removidas, identificou-se a interferência parcial do projeto viário com duas áreas de ocupação denominada, no Portal GeoSampa, como Favela Souza Ramos e Favela Luis Alves. A Souza Ramos está localizada em terreno público, entre as Ruas Souza Ramos e Maurício Francisco Klabin. A área total dessa ocupação é de aproximadamente 3.283 m² e conta com, ao menos, 75 domicílios. A Comunidade Coronel Luis Alves (também conhecida como Unidos da Vila Mariana) está localizada em área pública/particular entre a Rua Coronel Luis Alves e Rua Engenheiro Armando de Virgillis, tem área de ocupação de aproximadamente 4.897 m² e conta com cerca de 50 domicílios.

A estimativa é que cerca de 75 moradias sejam afetadas na favela Souza Ramos e 35 na Cel. Luis Alves. O cadastramento socioeconômico das famílias está sendo providenciado e será apresentado, conjuntamente com o detalhamento do projeto, quando será definido o impacto sobre estas comunidades.

Figura 108 - Localização das favelas Souza Ramos e Cel. Luis Alves, em área de interferência do empreendimento.



19. IDENTIFICAÇÃO DOS POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS

Para a realização das obras do Projeto de Remodelação do Sistema Viário da Rua Sena Madureira, será necessário efetuar uma série de intervenções sobre o meio físico, com grande potencial de gerar impactos ambientais no âmbito da área diretamente afetada (ADA) e nas áreas de influência do empreendimento (AID e AII).

Os impactos ambientais previstos podem ser classificados em dois conjuntos distintos, que dizem respeito à sua natureza: os impactos positivos e os impactos negativos. No conjunto dos impactos positivos podemos incluir parte dos objetivos do empreendimento, ou seja, as alterações positivas sobre o meio físico urbano que deverão ocorrer com a realização do empreendimento. Enquanto que, no conjunto dos impactos negativos, estão as eventuais consequências ruins e incômodos temporários, derivados das obras civis e demais atividades necessárias para a implantação do empreendimento.

A partir dessas considerações, podemos associar os impactos ambientais previstos para o meio físico a duas fases de ocorrência distintas do empreendimento: a fase de implantação e a fase de operação, não havendo previsão de ocorrência de impactos ambientais do meio físico na fase de planejamento/divulgação. De modo geral, os impactos negativos são temporários e estão concentrados na fase de implantação do empreendimento, enquanto que, os impactos positivos são mais duradouros e ocorrerão após a conclusão das obras, portanto, durante a sua fase de operação.

Além dos aspectos supracitados, a análise considerará também outros fatores, como: as ações potencialmente geradoras; os componentes potencialmente afetados; o espaço de ocorrência, ou seja, a amplitude espacial dos impactos, podendo ser restritos à ADA ou extrapolar para as áreas de influência (AID e AII); a probabilidade de ocorrência (baixa, média, alta ou certa); a intensidade (baixa, média ou grande); a duração do impacto após a sua ocorrência, podendo ser classificada como temporário ou permanente; a controlabilidade (mitigável ou não mitigável); e a relevância (baixa, média ou alta), do ponto de vista dos efeitos potenciais que possam ser causados.

A consideração dos impactos ambientais é necessária para a verificação da viabilidade do empreendimento, sendo possível, através da análise técnica, realizar o balanço entre os impactos ambientais previstos, que deverá ser predominantemente positivo, de modo que, os efeitos positivos do empreendimento superem os eventuais efeitos negativos. Para garantir que o balanço dos impactos ambientais previstos seja positivo, é necessária a adoção de medidas preventivas, mitigatórias e compensatórias dos impactos negativos, bem como, a adoção de medidas potencializadoras dos

impactos positivos, as quais serão consideradas com o conjunto dos aspectos analisados, sendo estabelecida a valoração final de cada impacto, podendo ser positiva ou negativa e classificada como baixa, média ou alta.

Neste item são descritos os principais impactos ambientais previstos sobre o meio físico durante a fase de implantação e ao longo da fase de operação do empreendimento, sendo recomendadas medidas e ações que poderão ser adotadas para prevenir, mitigar e, quando necessário, compensar os impactos ambientais negativos, bem como as medidas que poderão potencializar os impactos ambientais positivos, de modo a garantir a sustentabilidade das intervenções propostas e a viabilidade empreendimento.

19.1. Procedimentos Metodológicos para avaliação de impacto ambiental e identificação das medidas mitigadoras

A metodologia de Avaliação de Impactos é importante, pois, garante a identificação de interferências de um empreendimento no meio onde será instalado. Após listagem dos fatores geradores e componentes ambientais, pertinentes a cada etapa de desenvolvimento do empreendimento, foram estes relacionados aos aspectos ambientais identificados.

Após caracterizados, os impactos foram apresentados em um quadro síntese.

Tabela 23 - Atributos dos Impactos

Atributo	Descrição	Classificação
Natureza	Pode ser definido como positivo ou negativo (benéfico ou adverso).	Positivo Negativo
Ordem (ou origem)	Ordem caracteriza se o impacto ocorre de forma direta ou indireta em relação à ação que gera o impacto. Impactos diretos são aqueles que decorrem das atividades ou aspectos realizados pelo empreendedor ou por empresas por ele contratadas. Impactos indiretos são aqueles que decorrem de um impacto causado pelo projeto em análise, ou seja, são impactos de segunda ou terceira ordem. Estes impactos podem ser mais difusos e se manifestar em áreas geográficas mais abrangentes que os diretos.	Direto Indireto
Abrangência Espacial	A abrangência espacial identifica a escala espacial da ocorrência do impacto. Comumente, como exemplificação, pode ser descrito como local, municipal, regional, nacional ou global. Deve-se considerar que a classificação territorial pode variar em decorrência do impacto.	Local Municipal Regional Nacional Global

Atributo	Descrição	Classificação
Prazo de ocorrência	<p>O prazo de ocorrência do impacto pode ser imediato, de médio ou longo prazo.</p> <p>Impactos imediatos são aqueles que ocorrem simultaneamente à ação que os gera.</p> <p>Impactos em médio ou longo prazo são os que ocorrem com uma certa defasagem em relação à ação que os gera; uma escala arbitrária poderia definir prazo médio para os impactos que ocorrem em até 12 meses após o início da ação impactante, e o longo, acima de um ano.</p>	<p>Imediato</p> <p>Médio prazo</p> <p>Longo prazo</p>
Duração	<p>O impacto ambiental pode ter duração de caráter permanente ou temporário.</p> <p>Impactos temporários são aqueles que só se manifestam durante uma ou mais fases do projeto e que cessam quando termina essa fase, e/ou a ação que os causou.</p> <p>Impactos permanentes representam uma alteração definitiva que tem duração indefinida, estes impactos permanecem depois que a ação que os causou se encerra.</p>	<p>Permanente</p> <p>Temporário</p>
Reversibilidade	<p>O impacto ambiental pode ser reversível ou irreversível.</p> <p>Reversível quando o sistema (ambiente afetado) tem capacidade de retornar ao seu estado anterior caso cesse a solicitação externa ou caso seja implantada uma ação corretiva.</p> <p>Irreversível quando o ambiente não tem capacidade de retornar ao seu estado anterior, sendo impossível ou inviável economicamente a sua recomposição.</p>	<p>Reversível</p> <p>Irreversível</p>
Probabilidade de ocorrência	<p>A probabilidade de ocorrência refere-se ao grau de incerteza acerca da ocorrência do impacto. Pode ser classificada como certa, quando há certeza sobre a ocorrência do impacto, ou provável, quando há incerteza sobre a ocorrência ou não de determinado impacto, independentemente do grau de incerteza.</p>	<p>Certa</p> <p>Provável</p>
Magnitude (ou intensidade)	<p>Este atributo avalia a magnitude dos impactos ambientais associados ao empreendimento. A magnitude é a grandeza de um impacto em termos absolutos, podendo ser definida como a medida da alteração no valor de um fator ou parâmetro ambiental, em termos quantitativos ou qualitativos (MOREIRA, 1985).</p> <p>Para este atributo, a definição de contornos prévios para sua avaliação qualitativa é frágil, pois para se definir a magnitude podem ser considerados outros atributos como duração, abrangência espacial, reversibilidade, entre outros que indiquem severidade do impacto. Se por um lado há um certo grau de subjetividade, inerente ao processo de avaliação de impactos, por outro lado se apoia na experiência da equipe técnica.</p>	<p>Muito Alta</p> <p>Alta</p> <p>Média</p> <p>Baixa</p>

Atributo	Descrição	Classificação
Relevância (ou importância)	O ponto de partida para avaliar a relevância é que o impacto será tanto mais significativo quando mais importante ou vulnerável o recurso ambiental, aspecto social ou cultural afetado. Por outro lado, considera-se também o grau de resolução das medidas propostas (alta, média ou baixa), que atenuarão ou intensificarão sua importância.	Muito alta Alta Média Baixa
Efeito	Cumulatividade: Resultante dos efeitos de uma ação ou atividade do empreendimento somados àqueles de ações de outras infraestruturas ou projetos. São aqueles que se acumulam no tempo ou no espaço, resultando na combinação de efeitos decorrentes de diversas ações.	
	Sinergia: Efeito ou força ou ação resultante da conjunção simultânea de dois ou mais fatores, de forma que o resultado é superior à ação dos fatores individualmente, sob as mesmas condições.	

Para cada impacto levantado é apresentada uma ou mais medidas mitigadoras, associadas aos programas ambientais, conforme descrito abaixo:

- **Medidas de Controle** (podem existir ou não) – correspondem às ações que visam controlar as atividades desencadeadoras dos impactos negativos identificados, evitando que ocorram;
- **Medidas Mitigadoras** (podem existir ou não) - correspondem às ações que visam atenuar os efeitos dos impactos negativos identificados;
- **Medidas de Monitoramento** (podem existir ou não) – correspondem às ações que visam acompanhar os efeitos dos impactos identificados;
- **Medidas de Recuperação** (podem existir ou não) – correspondem às ações que visam tornar áreas que irão sofrer impactos novamente aptas para usos ou conservação;
- **Medidas Compensatórias** – correspondem as ações que visam compensar os danos ambientais dos impactos negativos que não podem ser mitigados ou são mitigados apenas parcialmente, como os relacionados a supressão de vegetação; e
- **Medidas Potencializadoras** (podem existir ou não) – correspondem às ações que visam ampliar ou fortalecer os efeitos dos impactos positivos levantados.

19.2. Impactos potenciais identificados

19.2.1. Impactos potenciais do meio físico

19.2.1.1. Erosão, carreamento de sedimentos e assoreamento

As atividades propostas no projeto demandarão a realização de intervenções sobre o solo dentro do perímetro da ADA, inclusive com trechos de escavação de túnel, sendo necessária a realização de atividades como movimentação de solo, escavação e terraplenagem. Estão previstas também intervenções sobre a vegetação em trechos da ADA, composta por gramados e indivíduos arbóreos isolados. A realização de tais atividades irá gerar um certo volume de material excedente, composto por solo e entulho, bem como material lenhoso e vegetal, oriundo da supressão arbórea. Em razão dessas intervenções, será necessária a constituição de áreas de bota-espera, em locais distribuídos ao longo das frentes de obras, onde deverão ser alocados os materiais de solo e entulho retirados do local das intervenções e/ou de áreas de empréstimo. Haverá ainda a realização de atividades construtivas, sendo manipulados materiais de construção civil desagregados, tais como brita, cascalho, areia, cimento e concreto, os quais são passíveis de carreamento por agentes naturais de transporte (água, vento, gravidade, etc.).

Embora a erosão seja um processo natural de desgaste e desagregação do solo e das rochas na superfície terrestre, devido à ação de agentes como as águas pluviais e fluviais, o vento e a gravidade, esse processo natural pode ser desencadeado e/ou amplificado pelas ações antrópicas, acelerando a intensidade e o tempo de ocorrência dos processos erosivos, o que poderá prejudicar as condições ambientais do solo e dos cursos d'água em um ritmo acelerado. Em caso de ampliação dos processos erosivos e a elevação do volume de sedimentos desagregados carreados, haverá como consequência direta o assoreamento dos cursos d'água existentes à jusante das obras, dentro do perímetro da AII do empreendimento, tanto na sub-bacia hidrográfica do Córrego Sapateiro, como na sub-bacia hidrográfica do Córrego Ipiranga, incluindo aqueles canalizados em seção fechada. Da mesma forma que a erosão, o assoreamento também é um processo natural ou causado pelo homem, no qual sedimentos como areia, argila, pedras e outros materiais sólidos, acumulam-se nos leitos dos corpos d'água. Esse acúmulo de sedimentos diminui a profundidade do corpo d'água e pode afetar negativamente os ecossistemas aquáticos e a qualidade das águas. No caso dos corpos d'água canalizados em seção fechada e demais galerias e elementos do sistema de drenagem urbana, o carreamento de sedimentos e o acúmulo de resíduos sólidos poderá provocar entupimentos, reduzindo a capacidade de escoamento. No contexto

urbano, o impacto negativo mais significativo será o agravamento do risco de ocorrência de situações de enchentes e inundações em áreas ocupadas.

Tendo em vista que o projeto de implantação do empreendimento prevê a escavação de túnel para passagem viária, espera-se que ao longo da fase de implantação seja gerado um grande volume de material excedente, bem como a exposição do solo de alteração, fazendo com que o empreendimento seja especialmente sensível à ocorrência de impactos relativos a erosão, carreamento de sedimentos e assoreamento. Sendo assim, é necessária a adoção de medidas preventivas e mitigatórias durante toda a fase de implantação do empreendimento, conforme estabelecido pelo Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento (SCPEA).

Medidas preventivas e mitigatórias:

- I. Realizar avaliação preliminar antes do início das intervenções para identificar os pontos críticos que podem desencadear os principais processos erosivos ao longo das intervenções.
- II. Priorizar a realização das atividades de escavação, movimentação do solo, aterramento e terraplenagem em períodos do ano com menor incidência pluviométrica.
- III. Proteger o solo exposto e taludes com lona geotêxtil.
- IV. Instalar barreiras de contenção, como linhas de sacarias, visando impedir o carreamento de sedimentos em áreas adjacentes ao solo exposto.
- V. Proteger as áreas de bota-espera e de armazenamento temporário de material excedente e de construção civil com manta geotêxtil e demais dispositivos de contenção para evitar o carreamento dos sedimentos.
- VI. Implantar projeto de drenagem temporário, de modo a minimizar a ação das águas pluviais sobre o solo exposto e os materiais desagregáveis presentes nas frentes de obra.
- VII. Proteger os dispositivos do sistema de drenagem urbana, como galerias pluviais e fluviais e bocas de lobo, para evitar o carreamento de sedimentos e a consequente danificação desses dispositivos.
- VIII. Realizar a limpeza diária (varrição) das áreas afetadas pelo trânsito de veículos e equipamentos e transporte de materiais.
- IX. Se necessário, implantar vegetação em taludes e canteiros das vias, no contexto das áreas de intervenção, visando ampliar a proteção do solo.

- X. Se necessário, aplicar concreto projetado em áreas de alto risco de processos erosivos para estabilização do solo.
- XI. Instalar caçambas e constituir áreas específicas para a correta segregação e armazenamento temporário de resíduos sólidos e materiais de construção.
- XII. Conscientizar os operários e a população limdeira acerca da importância do descarte correto de resíduos sólidos.
- XIII. Realizar as atividades de supressão de vegetação sob supervisão ambiental, garantindo os procedimentos corretos de supressão e o armazenamento temporário dos resíduos lenhosos e vegetais.

O Quadro a seguir sintetiza a análise dos atributos utilizados para avaliação do presente impacto potencial.

Quadro 28 – Síntese da avaliação dos impactos relativos à erosão, carreamento de sedimentos e assoreamento

Atributo	Avaliação
Natureza	Negativo
Fase de ocorrência	Implantação
Ações potencialmente geradoras	Movimentação de solo; escavação; terraplenagem; exposição do solo de alteração; supressão arbórea; remoção da vegetação rasteira
Componente que pode ser afetado	Solo: degradação das camadas superficiais; Recursos hídricos: diminuição da capacidade de vazão e aumento da turbidez da água; Dispositivos de drenagem urbana: entupimento de galerias fluviais e pluviais e canaletas de drenagem
Espaço de ocorrência	ADA, AID e AII
Probabilidade de ocorrência	Certa
Intensidade	Baixa
Duração	Temporário
Controlabilidade	Mitigável
Relevância	Alta
Valoração final	Negativa média

19.2.1.2. Elevação do risco de contaminação do solo e dos recursos hídricos

Ao longo das obras de implantação do empreendimento, será necessário a mobilização de um conjunto de equipamentos e produtos potencialmente perigosos. Devido a isso, poderão ocorrer acidentes e situações emergenciais, resultando no

vazamento de combustíveis, óleos lubrificantes de veículos e equipamentos ou de outros produtos tóxicos (solventes, tintas, etc.) que venham a ser utilizados nas atividades de implantação. Situações desse tipo consistem em impactos ambientais de natureza negativa, pois possuem um grande potencial de contaminação direta do solo e dos recursos hídricos. Esse tipo de impacto está restrito à fase de implantação e poderá ocorrer no âmbito da ADA e da AID do empreendimento, bem como em trechos da AII à jusante da poligonal das áreas de intervenção, devido a possibilidade de ampliação de uma eventual pluma de contaminação, através da dispersão de contaminantes pelos cursos d'água e galerias fluviais.

A contaminação do solo e dos recursos hídricos refere-se à presença e acumulação de substâncias nocivas, tóxicas ou poluentes em concentrações que podem causar danos à saúde humana, ecossistemas ou a outros organismos vivos. Essas substâncias podem incluir produtos químicos e orgânicos, metais pesados, hidrocarbonetos, etc. Entre as principais fontes de contaminação prováveis, durante as obras de implantação, podemos citar o vazamento de combustíveis e óleo lubrificante de veículos e equipamentos utilizados nas obras, o incorreto armazenamento temporário de produtos químicos e o descarte inadequado de resíduos contaminados, como embalagens de produtos químicos e latas de tinta. O contato desses poluentes com o solo, galerias de águas fluviais e pluviais e com as águas superficiais (córregos e rios) e subsuperficiais (lençol freático e aquíferos), acarretará na contaminação desses elementos, prejudicando as condições ambientais e demandando medidas corretivas imediatas para evitar a ampliação da pluma de contaminação.

Os impactos da contaminação do solo e das águas podem ser graves, na medida em que prejudicam a qualidade das águas superficiais e subsuperficiais, reduzem a fertilidade do solo e comprometem a saúde das plantas e dos animais em seus habitats, o que afeta negativamente o equilíbrio dos ecossistemas naturais das áreas contaminadas. No contexto social, é elevado o risco à saúde humana por meio do contato direto ou indireto com os ambientes contaminados, além disso, pode ocorrer também a inviabilização completa ou restrições para utilização das águas superficiais e subsuperficiais para diversos usos, tais como abastecimento de água para consumo humano, utilização para atividades econômicas gerais e irrigação de cultivos urbanos, ocorrendo também restrições ao uso e ocupação do solo em locais considerados contaminados. Para lidar com a contaminação do solo e dos recursos hídricos, são necessárias ações de remediação, que envolvem a remoção ou tratamento dos poluentes, visando a restaurar a qualidade do solo e proteger a saúde humana e o meio ambiente. Isso pode incluir a remoção física de solos contaminados, a aplicação de

técnicas de bioremediação (usando microorganismos para degradar os poluentes) ou a aplicação de tratamentos químicos para neutralizar os contaminantes.

Os procedimentos de remediação das áreas contaminadas, no geral, são onerosos e podem levar muito tempo, sendo que, para o contexto da poligonal da ADA, onde ocorrerão as obras de implantação do empreendimento, as medidas mais assertivas são aquelas voltadas a prevenção e mitigação imediata, como a introdução de práticas de manejo adequado de produtos químicos e resíduos contaminados, o monitoramento constante das condições ambientais durante a fase de implantação e o uso do kit de emergência ambiental logo após a ocorrência da contaminação.

Medidas preventivas e mitigatórias:

- I. Realizar o monitoramento constante de todas as atividades potencialmente contaminantes que ocorram durante a fase de implantação do empreendimento, sendo verificada as inadequações e solicitadas as devidas ações corretivas aos encarregados;
- II. Somente armazenar produtos químicos e resíduos contaminados em baías de armazenamento devidamente isoladas, projetadas para a contenção de eventuais vazamentos;
- III. Utilizar somente veículos e maquinários que estejam em boas condições mecânicas e que estejam em dia com as vistorias necessárias; se constatado um veículo ou equipamento que apresente vazamento de combustível, óleo lubrificante ou qualquer substância contaminante, é necessário o encerramento imediato do seu uso e a remoção segura das áreas de intervenção, sendo enviada notificação aos encarregados das obras e aos responsáveis pelo equipamento, sendo solicitada a imediata manutenção ou troca;
- IV. Distribuir kits de emergência ambiental em pontos estratégicos do canteiro de obras e capacitar os trabalhadores para a utilização do kit de emergência ambiental, de modo a agilizar as devidas medidas mitigatórias para cada situação possível;
- V. Realizar treinamentos periódicos com os trabalhadores, incluindo simulados de situações emergenciais, sendo definida as ações mitigatórias a serem realizadas em cada situação e os devidos responsáveis;
- VI. Após ocorrência de situação de contaminação e a aplicação das devidas medidas mitigatórias emergenciais para contenção, a área deverá ser isolada e, após isso, o solo contaminado deverá ser removido e armazenado

temporariamente em local adequado, sendo encaminhado posteriormente para local devidamente licenciado para recebimento desse tipo de material;

- VII. Se necessário, em razão da amplitude da contaminação ocorrida ou descoberto durante a fase de implantação do empreendimento, os departamentos de áreas contaminadas da SVMA e da CETESB deverão ser notificados da situação, a fim de estabelecer e acompanhar as devidas ações de remediação que deverão ser realizadas.

O Quadro a seguir sintetiza a análise dos atributos utilizados para avaliação do presente impacto potencial.

Quadro 29 – Síntese da avaliação dos impactos relativos à elevação do risco de contaminação do solo e dos recursos hídricos

Atributo	Avaliação
Natureza	Negativo
Fase de ocorrência	Implantação
Ações potencialmente geradoras	Vazamento de óleo e combustível de veículos e maquinário; armazenamento inadequado de produtos químicos e resíduos contaminados; derramamento acidental de produtos químicos; contato com água subterrânea ou solo contaminado
Componente que pode ser afetado	Solo exposto; galerias fluviais e pluviais
Espaço de ocorrência	ADA e AID
Probabilidade de ocorrência	Média
Intensidade	Média
Duração	Temporário
Controlabilidade	Mitigável
Relevância	Alta
Valoração final	Negativa média

19.2.1.3. Alteração dos níveis de ruído e vibração

Para a execução das obras de implantação do empreendimento, será necessário a mobilização de um certo contingente de veículos (leves e pesados), equipamentos ruidosos e trabalhadores para as frentes de obras, bem como a realização de atividades como escavação, carregamento e descarregamento de materiais, demolições, cravação de estaca, etc. O conjunto desses fatores irá provocar a ampliação dos níveis de ruído e vibração em áreas lindeiras do empreendimento, durante a fase de implantação do empreendimento, podendo gerar desconforto na população em razão da poluição sonora e eventuais danos estruturais a edificações por conta do aumento da vibração do solo.

Os impactos ambientais derivados da elevação dos níveis de ruído e de vibração durante a fase de implantação do empreendimento podem acarretar em uma série de consequências significativas, tanto para o ambiente, como para os residentes locais. O aumento do ruído e da vibração pode causar efeitos significativos na vida cotidiana da população lindeira, resultando em problemas como distúrbios do sono, estresse, irritabilidade e desconforto geral. A exposição prolongada a níveis elevados de ruído e vibração pode ter impactos negativos na saúde física e mental das pessoas, levando a uma redução geral na qualidade de vida; a vibração proveniente das obras civis intensas pode resultar em danos estruturais em edifícios e infraestruturas existentes nas proximidades. Isso pode incluir rachaduras em paredes, fundações e estruturas, o que pode representar riscos de segurança para os ocupantes e exigir custos adicionais de reparo e manutenção; a elevação do ruído e da vibração pode afetar negativamente as atividades comerciais e empresariais locais, especialmente aquelas que dependem de um ambiente tranquilo, como clínicas e hospitais, escolas e universidades, restaurantes, hotéis e espaços de trabalho em geral. Isso pode levar à perda de clientes, redução de receitas e desvalorização de propriedades comerciais; o aumento do ruído e da vibração provenientes de obras civis no meio urbano pode afetar negativamente a fauna urbana local, causando distúrbios em seus habitats, afetando o comportamento e as interações entre as espécies urbanas; da mesma maneira, a ampliação dos níveis de ruído e vibração pode afetar o comportamento de animais domésticos, podendo causar medo, irritação e alteração comportamental.

Os impactos ambientais derivados da ampliação dos níveis de ruído e vibração, portanto, podem ser considerados de natureza negativa e irão ocorrer durante a fase de implantação, com possibilidade de persistirem ao longo da fase operação, tendo em vista o aumento no tráfego de veículos após a realização do empreendimento. Para mitigar esses impactos, é importante implementar medidas de controle de ruído e vibração ao longo de toda a fase de implantação do empreendimento, bem como monitorar as atividades durante a sua fase de operação, visando mensurar eventuais alteração nos níveis de ruído e vibração provocados pela nova dinâmica do trânsito resultante do empreendimento. É necessário ressaltar, contudo, que tanto a ADA do empreendimento como a sua AID, referem-se a trechos plenamente urbanizados e, portanto, com grande circulação de veículos automotores, pessoas e realização de atividades cotidianas ruidosas, de modo que, os impactos ambientais de ampliação do ruído e vibração em razão das obras de implantação do empreendimento, deverão ser diluídos na própria dinâmica urbana desses locais.

Medidas preventivas e mitigatórias:

- I. Realizar campanhas de medição dos níveis de ruído e vibração antes do início das obras, visando atestar o comportamento atual do local, no que se refere aos padrões de ruído e vibração, sem a interferência das obras de implantação do empreendimento;
- II. Realizar campanhas periódicas de medição dos níveis de ruído e vibração, durante a fase de implantação, para avaliação da contribuição das obras nesse cenário;
- III. Prosseguir com o monitoramento dos níveis de ruído e vibração através da realização de campanhas de medição durante a operação do empreendimento, visando atestar possíveis alterações provocadas pela nova dinâmica de trânsito ocorrida em razão da operação do empreendimento;
- IV. Adotar práticas de gestão de projetos adequadas e garantir o envolvimento e a comunicação eficaz com as comunidades locais afetadas;
- V. Implementar tecnologias de construção mais silenciosas, visando a redução da poluição sonora, sobretudo durante a fase de implantação;
- VI. Planejar cuidadosamente os horários de trabalho, em respeito à legislação e normas vigentes, sobretudo no que tange às atividades ruidosas;
- VII. Dispor os equipamentos ruidos e pontos estratégicos do canteiro de obras, visando a redução dos impactos à áreas vizinhas, sobretudo se próximas de receptores sensíveis;
- VIII. Implantar alternativas mitigatórias como construção de barreiras sonoras naturais e artificiais, visando a redução da poluição sonora em áreas vizinhas.

O Quadro a seguir sintetiza a análise dos atributos utilizados para avaliação do presente impacto potencial.

Quadro 30 – Síntese da avaliação dos impactos relativos a alteração dos níveis de ruído e vibração

Atributo	Avaliação
Natureza	Negativo
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Ações potencialmente geradoras	Fase de Implantação: Trânsito de veículos pesados; funcionamento de maquinário ruidoso; carregamento/descarregamento de materiais; movimentação de solo; escavação; terraplenagem; demolição do pavimento asfáltico; demolição de edificações; Fase de Operação: Alteração da dinâmica de trânsito local
Componente que pode ser afetado	Edificações lindeiras; áreas residenciais e comerciais vizinhas; receptores sensíveis

Atributo	Avaliação
Espaço de ocorrência	AID
Probabilidade de ocorrência	Fase de Implantação: Certa Fase de Operação: Média
Intensidade	Fase de Implantação: Média Fase de Operação: Baixa
Duração	Fase de Implantação: Temporário Fase de Operação: Permanente
Controlabilidade	Mitigável
Relevância	Média
Valoração final	Negativa média

19.2.1.4. Ampliação da poluição atmosférica e redução da qualidade do ar

Para a realização das obras, será necessária a mobilização de um certo contingente de máquinas e veículos que utilizam a queima de combustíveis fósseis (diesel e gasolina) como fonte de energia, havendo também o aumento do trânsito de operários e demais trabalhadores até o local, bem como a realização de atividades de movimentação de solo e manejo de diversos tipos de materiais de construção desagregados. Dada a natureza do empreendimento em questão, durante a sua fase de operação poderá ocorrer um aumento do trânsito de veículos na área sob intervenção e nas vias auxiliares adjacentes, podendo ocorrer uma elevação a nível local da emissão de poluentes atmosféricos.

A utilização de veículos e equipamentos que queimam combustível, a realização de atividades que provocam a desagregação e dispersão de sólidos no ar e a intensificação do trânsito de veículos e operários no local são fatores que irão impactar negativamente as condições da qualidade do ar no âmbito da ADA e da AID durante a fase de implantação do empreendimento. Tendo em vista que, ao longo da realização das obras, ocorrerá um aumento temporário na emissão de materiais particulados (MP) e gases poluentes no ar, tais como monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂) e dióxido de nitrogênio (NO₂). Já durante a fase de operação, a alteração da dinâmica de trânsito poderá acarretar o aumento da presença de veículos e, por consequência disso, o aumento local da concentração de poluentes atmosféricos.

A baixa qualidade do ar apresenta uma série de riscos à saúde humana, ao meio ambiente e à qualidade de vida em geral. Entre os principais problemas associados à poluição do ar, podemos citar: problemas respiratórios; doenças cardiovasculares; agravamento de condições médicas; desconforto ao respirar; irritação nos olhos;

prejuízos à fauna, à flora e aos ecossistemas naturais. No âmbito social, os problemas relativos à poluição atmosférica acometem, especialmente, certos grupos de risco, como crianças, idosos e pessoas com problemas de saúde pré-existentes (comorbidades).

Para reduzir os riscos associados à baixa qualidade do ar, é fundamental implementar medidas para o monitoramento e controle da poluição atmosférica gerada em razão das atividades de implantação do empreendimento. Além disso, devido à construção de túneis, é crucial prever a ventilação adequada durante as obras para garantir a dispersão dos poluentes acumulados no interior do túnel e a proteção da saúde dos trabalhadores.

Medidas preventivas e mitigatórias:

- I. Utilizar somente máquinas e veículos em boas condições mecânicas e que estejam em dia com as devidas manutenções.
- II. Inspecionar periodicamente o maquinário e os veículos utilizados, que emitam gases e demais poluentes atmosféricos.
- III. Proibir a queima de materiais e combustíveis ao ar livre, por qualquer motivo que seja.
- IV. Realizar o monitoramento periódico, no contexto do canteiro de obras, da emissão de fumaça preta com escala Ringelmann, por parte dos veículos e equipamentos utilizados.
- V. Caso seja constatado algum equipamento ou veículo em desacordo com a medição, o mesmo deverá ser desativado imediatamente e solicitada a sua remoção para troca ou manutenção.
- VI. Consultar cotidianamente os boletins diários meteorológicos e de qualidade do ar, a fim de verificar as condições da qualidade do ar e evitar a realização de atividades impactantes em momentos inoportunos.
- VII. Utilizar, conforme viabilidade tecnológica e econômica, equipamentos e veículos que utilizem fontes renováveis de energia.
- VIII. Instalar sistemas de ventilação nos túneis durante as obras para garantir a dispersão dos poluentes acumulados no interior e proteger a saúde dos trabalhadores.

- IX. Monitorar a qualidade do ar dentro dos túneis e ao redor das áreas de trabalho para detectar níveis elevados de poluentes e tomar medidas corretivas imediatamente.
- X. Realizar treinamentos periódicos com os trabalhadores sobre as práticas de segurança e medidas mitigatórias relacionadas à qualidade do ar e ventilação dos túneis.

O Quadro a seguir sintetiza a análise dos atributos utilizados para avaliação do presente impacto potencial.

Quadro 31 – Síntese da avaliação dos impactos relativos a ampliação da poluição atmosférica e redução da qualidade do ar

Atributo	Avaliação
Natureza	Negativo
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Ações potencialmente geradoras	Fase de Implantação: Utilização de veículos e equipamentos que queimam combustíveis fósseis; trânsito de veículos pesados; movimentação de solo e atividades que provoquem a desagregação de materiais e dispersão de particulados no ar; elevação do trânsito de veículos e pessoas durante as obras; Fase de Operação: Alteração da dinâmica de trânsito local
Componente que pode ser afetado	Áreas residenciais e comerciais vizinhas e receptores sensíveis
Espaço de ocorrência	ADA e AID
Probabilidade de ocorrência	Fase de Implantação: Certa; Fase de Operação: Média
Intensidade	Fase de Implantação: Média; Fase de Operação: Baixa
Duração	Fase de Implantação: Temporário; Fase de Operação: Permanente
Controlabilidade	Mitigável
Relevância	Média
Valoração final	Negativa média

19.2.1.5. Alteração das condições de estabilidade do terreno

O projeto do empreendimento prevê a realização de atividades de escavação e implantação de túnel viário, o que acarretará na alteração das condições de estabilidade do terreno na área de implantação, mas também podendo ocorrer desdobramentos em uma área mais ampla no perímetro da AID.

As atividades de escavação do túnel poderão afetar a estabilidade do terreno, tendo em vista a necessidade de remoção de grandes volumes de solo, podendo

provocar a perda de suporte lateral e a conseqüente ocorrência de situações de deslizamentos de terra ou instabilidade em encostas adjacentes. As intervenções poderão acarretar também na ocorrência de subsidência do solo, sobretudo em caso de necessidade de extração de águas subterrâneas, resultando no afundamento do terreno, com possibilidade de causar danos estruturais a edifícios e infraestruturas urbanas adjacentes ao empreendimento, na medida em que sejam afetadas as fundações dessas edificações e estruturas, já que os efeitos da vibração, mudanças do nível freático e a redistribuição de cargas poderão resultar em movimentos diferenciais do solo. Há de se considerar também os possíveis efeitos sobre os padrões naturais de drenagem do terreno e da dinâmica das águas subsuperficiais, podendo haver alterações no fluxo da água pluvial e variações no nível freático, afetando a estabilidade do solo, sobretudo em áreas com solo saturado em água, podendo levar ao agravamento de situações de inundações localizadas e aumento dos processos erosivos do solo.

A mitigação dos impactos associados à alteração das condições de estabilidade do terreno demanda a realização de medidas de controle e monitoramento durante toda a fase de implantação do empreendimento.

Medidas preventivas e mitigatórias:

- I. Realização de estudos geotécnicos detalhados;
- II. Monitoramento contínuo da água subterrânea; monitoramento contínuo do recalque e subsidência do solo;
- III. Elaboração de vistoria cautelar de vizinhança e/ou demais estudos técnicos que visem atestar as condições estruturais das edificações e infraestruturas próximas ao empreendimento antes do início das obras;
- IV. Implementação de técnicas de contenção de solo durante a escavação;
- V. Elaboração de plano de contingências e detalhamento das ações emergenciais a serem adotadas em caso de acidentes que envolvam deslizamentos de solo.

O Quadro a seguir sintetiza a análise dos atributos utilizados para avaliação do presente impacto potencial.

Quadro 32 – Síntese da avaliação dos impactos relativos alteração das condições de estabilidade do terreno

Atributo	Avaliação
Natureza	Negativo
Fase de ocorrência	Implantação
Ações potencialmente geradoras	Escavação e implantação do túnel

Atributo	Avaliação
Componente que pode ser afetado	Solo; edificações lindeiras; áreas residenciais e comerciais; estruturas do metrô e demais concessionárias dos serviços públicos
Espaço de ocorrência	AID
Probabilidade de ocorrência	Certa
Intensidade	Alta
Duração	Temporário
Controlabilidade	Mitigável
Relevância	Alta
Valoração final	Negativa alta

19.2.2. Impactos potenciais do meio biótico

Dada as características do empreendimento, no contexto do meio biótico, estão previstos impactos sobre a vegetação e a fauna.

Os principais impactos sobre a vegetação estão concentrados na fase de implantação e envolvem a redução da cobertura vegetal existente, e intervenção em área de APP.

Os principais impactos sobre a fauna silvestre para o tipo de empreendimento pretendido estão relacionados basicamente com a descaracterização e pressão sobre os habitats onde estas espécies ocorrem.

As Áreas de Influência Direta (AID) e a Área Diretamente Afetada (ADA) do futuro Complexo Viário Sena Madureira encontram-se fortemente antropizadas. Conforme o diagnóstico de fauna, todas as espécies encontradas são comuns na cidade de São Paulo, não sendo restritas a áreas verdes, e podem ocorrer em bairros arborizados e moderadamente movimentados.

Os impactos que podem ocorrer na fase de instalação das obras decorrem da supressão de indivíduos arbóreos e geração de ruído e vibração que geram Perturbação e afugentamento da fauna como um todo e em especial a avifauna. A geração de resíduos sólidos pelo empreendimento por sua vez é um fator que induz a proliferação e dispersão da fauna sinantrópica nociva.

19.2.2.1. Impactos gerais na fase de planejamento

Para a fase de planejamento do empreendimento não foram identificados impactos ambientais incidentes sobre o Meio Biótico, nas áreas de influência do projeto viário do Complexo Sena Madureira.

19.2.2.2. Impactos sobre a vegetação na fase de implantação

19.2.2.2.1. Redução da cobertura de vegetação

Aspecto Ambiental/Atividade: Supressão de vegetação e limpeza de terreno.

A implantação das Obras do Complexo Viário da Av. Sena Madureira demanda a supressão de indivíduos arbóreos isolados e limpeza de terrenos da ADA.

Conforme apresentado, a vegetação de ocorrência na ADA é formada por indivíduos arbóreos isolados ao longo do empreendimento, com predominância de espécies nativas e exóticas.

Nas áreas estudadas, foram identificados 334 exemplares, com 116 nativos da flora brasileira, 217 exóticos e 1 morto. Entre as 45 espécies distintas registradas, destacam-se pela quantidade de indivíduos as seguintes espécies: *Handroanthuschrysotrichus*, *Handroanthuspentaphylla*, *Handroanthusavellanadae*, *Bauhiniavariegata*, *Libidibia férrea*, *Ficusbenjamina*, *Platanusoccidentalis* e *Hoveniadulcis*, encontrados dispersos fora dos maciços florestais, destacando-se na paisagem de forma isolada.

Cinco das espécies identificadas estão na lista oficial de espécies vegetais exóticas invasoras do Município de São Paulo, conforme a Portaria SVMA nº 154, de 04 de dezembro de 2009: *Leucaena leucocephala*, *Ficus elástica*, *Ficusbenjamina*, *Eucalyptus sp.* e *Ligustrumlucidum*. Além disso, *Paubrasiliaechinata* e *Euterpe edulis* constam na Lista Oficial das Espécies da Flora do Estado de São Paulo Ameaçadas de Extinção, segundo a Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022.

As áreas verdes são importantes para a qualidade ambiental das cidades, assumem um papel de equilíbrio entre o assentamento urbano e o meio ambiente. A remoção da vegetação, pode acarretar desconforto térmico, possíveis alterações no microclima e na qualidade de vida da população do entorno.

Devido à redução de vegetação inicial, a implementação do Programa de Plantio Compensatório prevê o plantio de 3930 mudas de espécies nativas na microbacia do empreendimento, acarretando em um ganho de biodiversidade devido ao aumento da quantitativo e qualitativo da cobertura vegetal.

Avaliação do Impacto: Trata-se de impacto negativo, visto que a supressão de indivíduos arbóreos reduzirá a cobertura vegetal na área, gerando a perda e fragmentação de habitats.

É um impacto de ordem direta e com probabilidade de ocorrência certa, pois a supressão da vegetação será necessária para as obras de construção do Complexo Viário da Av. Sena Madureira e está diretamente relacionada ao empreendimento.

Sua abrangência espacial pode ser considerada local, já que a redução de vegetação está restrita à ADA.

O impacto derivado da supressão da vegetação tem um prazo de ocorrência imediato, com duração permanente. Porém, mediante a adoção de medidas compensatórias relacionadas à reposição dos indivíduos arbóreos suprimidos, o impacto pode ser entendido como um impacto irreversível, porém compensável.

Se por um lado, a redução da cobertura vegetal é significativa considerando a importância da vegetação no contexto ambiental, por outro, a remoção das espécies exóticas e invasoras representa um manejo positivo para a área. Isso, aliado ao fato de que haverá compensação desta supressão arbórea, com incremento da biodiversidade, propicia a classificação do impacto como de média magnitude e média relevância.

Medidas Mitigadoras:

- I. Limitar a supressão de indivíduos arbóreos ao menor número possível;
- II. Implantar o Programa de Supressão Vegetal, planejar as ações e orientar as atividades de supressão, minimizando os danos;
- III. Plantio de indivíduos arbóreos na subprefeitura e microbacias atingidas pelo empreendimento mediante a execução do Programa de Plantio Compensatório e cumprimento do Termo de Compromisso Ambiental.

19.2.2.2. Intervenção em Área de Preservação Permanente - APP

Aspecto Ambiental/Atividade: Execução das obras em APP.

Conforme apresentado no diagnóstico dos impactos do meio biótico, a obra em questão não incide sobre área de preservação permanente (APP), de forma que este impacto é inexistente, não sendo necessária a definição de medidas mitigadoras.

19.2.2.3. Impactos sobre a vegetação na fase de operação

As características do Complexo Viário Sena Madureira não implicarão em impactos ambientais sobre a vegetação durante a fase de operação do empreendimento, não sendo necessária a definição de medidas mitigadoras.

19.2.2.4. Impactos sobre a fauna na fase de implantação

As características do Complexo Viário Sena Madureira não implicarão em impactos ambientais sobre a fauna durante a fase de implantação do empreendimento, não sendo necessária a definição de medidas mitigadoras.

19.2.2.5. Impactos sobre a vegetação na fase de implantação

19.2.2.5.1. Perda de habitats da fauna

O impacto ocorrerá durante a fase de implantação das obras, exigindo a supressão da vegetação existente em praças e passeios públicos localizados na Área Diretamente Afetada (ADA). Classificado como negativo e direto, este impacto resultará na perda e na pressão sobre ambientes atualmente utilizados por espécies animais. Apesar de sua baixa magnitude e baixa importância, visto que a ADA está situada em área antrópica, sem cobertura vegetal arbórea nativa contínua, sendo necessária apenas a supressão de árvores isoladas, ele será temporário, limitando-se à fase de implantação das obras e ocorrendo de forma certa. A abrangência do impacto é local e de curto prazo, afetando apenas a ADA e resultando na perda desses ambientes. Portanto, para a mitigação deste impacto, foi elaborado o Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre, com destaque para a Avifauna.

Medida Mitigadora: O Programa de Monitoramento de Avifauna, a ser executado na Área Diretamente Afetada e na Área de Influência Direta das obras, ao longo das atividades de implantação e operação do empreendimento, fornecerá dados para identificação dos impactos incidentes sobre a fauna silvestre e os resultados obtidos orientarão a implementação de medidas para a redução dos efeitos negativos sobre a comunidade faunística.

19.2.2.5.2. Perturbação e afugentamento da fauna

O impacto ocorrerá durante a fase de implantação das obras, caracterizado pelos ruídos produzidos por motosserras, caminhões e maquinários diversos. Este impacto é classificado como negativo e direto, resultante da derrubada de árvores, tráfego de veículos e operação de maquinários, os quais geram vibrações no solo e ruídos de intensidade capazes de perturbar a fauna presente nas áreas verdes existentes na Área de Influência Direta (AID). Essa perturbação pode alterar o comportamento de algumas espécies, levando ao afugentamento de indivíduos para locais mais afastados, aumentando o risco de acidentes, como atropelamentos por veículos no viário da região.

O aumento do nível de pressão sonora também pode provocar alterações na estrutura das comunidades da fauna, uma vez que algumas espécies de mamíferos, aves e anfíbios dependem de sinais acústicos para estabelecer e manter territórios, atrair parceiros e manter a integração social. Estudos realizados no entorno de rodovias corroboram esse impacto, demonstrando perturbações em comunidades faunísticas, como migrações, alteração na frequência de canto, diminuição de vocalização, aumento da predação e redução do sucesso reprodutivo (Reijnen & Foppen, 1994; Parris & Schneider, 2009).

O efeito do impacto, de ocorrência certa, será imediato e de curto prazo, iniciando-se com o início das atividades. Considera-se reversível e temporário. O impacto é mitigável com a aplicação efetiva de medidas preventivas, sendo de baixa magnitude devido à já existente perturbação acústica na região, principalmente devido à circulação de veículos pelas avenidas. Portanto, é classificado como de baixa importância e abrangência regional, uma vez que seus efeitos se manifestarão além da Área Diretamente Afetada (ADA), afetando também as áreas verdes adjacentes, devido à migração de espécies.

19.2.2.5.3. Proliferação de fauna sinantrópica nociva

O impacto poderá ocorrer durante a fase de implantação das obras, devido às escavações e à geração de resíduos sólidos. Nessas condições, os roedores existentes em áreas urbanas encontram condições favoráveis para sua dispersão e proliferação.

A Área Diretamente Afetada (ADA), juntamente com seu canteiro de obras e demais áreas de apoio, devido à geração de resíduos sólidos e restos de alimentos, provavelmente atrairá animais sinantrópicos, como pombos, roedores e outros animais sinantrópicos.

O impacto é classificado como negativo e indireto. Sua abrangência será local, porém, devido à mobilidade desses animais, é altamente provável que uma faixa no entorno do polígono destinado à construção do complexo viário, ou seja, parte da Área de Influência Direta (AID), também seja impactada. Este impacto é considerado de média magnitude e temporário, ocorrendo apenas durante a fase de implantação. No entanto, é mitigável com a aplicação efetiva de medidas preventivas. Sua ocorrência é provável e de médio prazo, constituindo-se em um impacto de média importância devido aos riscos à saúde pública e aos trabalhadores da obra.

Medidas mitigadoras: Para minimizar ou neutralizar os efeitos deste impacto sobre a saúde humana, serão incorporadas ao Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, que fará parte do Programa de Gestão e Controle Ambiental das Obras, diretrizes preconizadas e normatizadas pelo Centro de Controle de Zoonoses de São Paulo. Isso incluirá ações de controle e prevenção das infestações por roedores através da limpeza e manutenção de toda a área a ser impactada, principalmente na área destinada ao canteiro de obras, com gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos. Além disso, será implementado o Programa de Controle e Monitoramento da Fauna Sinantrópica, visando à prevenção e controle da fauna sinantrópica nociva, com a contratação de empresa especializada sempre que necessário e treinamento dos trabalhadores.

19.2.2.6. Impactos sobre a vegetação na fase de operação

As características do Complexo Viário Sena Madureira não implicarão em impactos ambientais sobre a fauna durante a fase de operação do empreendimento, não sendo necessária a definição de medidas mitigadoras.

19.2.3. Impactos potenciais do meio socioeconômico

De modo geral, os impactos no contexto socioeconômico para o empreendimento almejado estão intimamente vinculados às mudanças, tanto favoráveis quanto desfavoráveis, que ele pode causar na dinâmica das comunidades no entorno. Isso engloba aspectos como transtornos durante a etapa de construção, como o incremento no tráfego local devido à circulação de veículos pesados nas vias adjacentes.

Adicionalmente, pontua-se as expectativas da comunidade, os impactos correlacionados à dinâmica da economia local e as perspectivas benéficas futuras para os residentes.

Nos próximos subcapítulos, tais impactos serão apresentados com detalhes.

19.2.3.1. Incômodos à população

É certo que a realização de obras civis pode causar incômodos à população durante o período de intervenções, e para a implantação do Complexo Viário Sena Madureira não será diferente. Ainda que temporárias, as alterações da rotina da população, principalmente dos locais, podem gerar incômodos advindo de fatos como: a emissão de material particulado, a emissão de ruído, a emissão de vibrações, o movimento de trabalhadores, os desvios de tráfego e a intensificação do trânsito local.

Avaliação do impacto: A atividade geradora do impacto está relacionada com as atividades logísticas da obra como a movimentação e operação de máquinas, equipamentos, veículos e materiais da obra, além da instalação e operação temporária do canteiro de obras.

Este impacto tem natureza **negativa** com origem direta e provável, pois advém da realização das intervenções. A duração do impacto é **temporária** restringindo-se a fase de implantação das obras e com abrangência **local** afetando a população dos distritos da AID. É caracterizado de **média magnitude** e **média relevância**, tendo interação com outros impactos, sendo assim, classificado como **cumulativo**.

A ocorrência do impacto é de **curto prazo**, sendo o mesmo identificado como **reversível**.

Medidas de controle (Prevenção e Mitigação):

- I. Elaborar um cronograma para a operação e deslocamento de máquinas e veículos.
- II. Estabelecer rotas de circulação e implementar sinalização viária para orientar a população.
- III. Disponibilizar uma central de atendimento à comunidade, incluindo telefone, e-mail e aplicativo de mensagens, para o registro de solicitações, obtenção de informações ou apresentação de reclamações.
- IV. Implementar medidas para umidificar as áreas propensas à geração de material particulado.
- V. Realizar medidas de educação ambiental junto aos trabalhadores da obra
- VI. Manter medições periódicas de ruído e prever a manutenção de equipamentos, máquinas e veículos.

As ações descritas deverão ser contempladas no Programa de Controle Ambiental das Obras, Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações, Programa de Educação Ambiental e Treinamento Ambiental dos Trabalhadores da Obra e Programa de Comunicação Social.

19.2.3.2. Geração de expectativas da população local

A implementação de empreendimentos, como o Complexo Viário Sena Madureira, desperta uma variedade de expectativas na população, tanto positivas quanto negativas. Essas expectativas muitas vezes são influenciadas por informações difusas, o que pode resultar em questionamentos sobre os impactos que as obras terão na região e na vida das pessoas.

As expectativas negativas da população frequentemente estão associadas à localização do empreendimento. No contexto do projeto em análise, os residentes podem temer pelas alterações na rotina local, como, por exemplo, mudanças no trânsito de veículos e pedestres, dificuldade de acesso a serviços ou às opções de lazer disponíveis na região. Já no aspecto positivo, as expectativas da população estão associadas a oportunidades econômicas e geração de empregos.

Avaliação do impacto: A atividade geradora do impacto está relacionada com as etapas de divulgação do empreendimento, investigações de campo topográficas, cadastrais e ambientais.

Este impacto é considerado de natureza negativa e positiva, com origem direta e provável. A abrangência do impacto é local, associado às fases de planejamento e implantação das obras, tendo como característica ser reversível de média magnitude e baixa relevância.

A duração deste impacto é temporária com ocorrência de curto prazo e não cumulativo com outros impactos.

Medidas de controle (Prevenção e Mitigação):

- I. Disseminar a notícia da implantação do projeto de maneira a compartilhar informações oficiais sobre a obra, enfatizando os benefícios que resultarão desse empreendimento. Assegurando que as alterações na rotina local serão minimizadas ao máximo.
- II. Implementar as estratégias delineadas no Programa de Comunicação Social, objetivando reduzir a ansiedade e insegurança da população no entorno do empreendimento.
- III. As ações descritas deverão ser contempladas no Programa de Comunicação Social.

19.2.3.3. Interferência ao tráfego e aumento de veículos no local

Durante a implantação do empreendimento, o aumento da circulação de veículos pesados e equipamentos impactará o tráfego local principalmente na ADA e AID do projeto. Além disso, a circulação dos trabalhadores da obra também contribuirá para um aumento da circulação de pedestres e veículos leves.

Para acomodar essas mudanças, poderá ser necessário implementar desvios e bloqueios temporários no trânsito, como também o controle e/ou ordenamento da passagem de pedestres, principalmente nas Avenidas Sena Madureira e Domingos de Morais. Essas medidas visam garantir a segurança dos afetados, porém causam alterações na rotina do trânsito e da população local, gerando expectativas favoráveis e desfavoráveis à realização das obras.

Avaliação do impacto: A atividade geradora do impacto está relacionada com o tráfego de caminhões e outros maquinários e equipamentos pesados, além dos bloqueios no trânsito, desvios temporários e coordenação da circulação de pedestres.

Este impacto tem natureza negativa com origem direta e provável. Considerando que as alterações estão associadas a fase de implantação das obras, sua ocorrência é de curto prazo e reversível.

A abrangência do impacto é local e sua duração é temporária.

Tendo como parâmetro os atributos anteriores classificam-se o impacto de média magnitude e média relevância, sendo este cumulativo com outras alterações oriundas das intervenções da obra.

Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação):

- I. Instalação de sinalização adequada para orientar os motoristas e pedestres sobre as alterações no trânsito.
- II. Disponibilização de uma central de atendimento à população para receber solicitações, informações e reclamações.
- III. Estabelecer faixas de segurança para circulação de pedestres em locais onde o trânsito será interrompido ou alterado.
- IV. Definição de rotas e horários alternativos para entrada e saída de veículos no canteiro de obras. Isso ajudará a evitar congestionamentos nas vias próximas.
- V. Implementação de passagens temporárias ou desvios em locais onde o trânsito será interrompido ou alterado. Isso ajudará a garantir a mobilidade da população local.
- VI. Estabelecer contato com os órgãos competentes, para elaborar rotas alternativas, sempre que necessário.

As ações descritas deverão ser contempladas no Programa de Controle Ambiental das Obras e no Programa de Comunicação Social.

19.2.3.4. Geração de Empregos Diretos e Indiretos

A mobilização e contratação de mão de obra para as fases de planejamento e implantação de um empreendimento geram empregos diretos e indiretos. Essa necessidade de trabalhadores de diversas qualificações proporciona oportunidades de emprego, contribuindo para o aumento da renda e acesso a bens essenciais. Além dos empregos diretos, surgem oportunidades em setores como bares, restaurantes, farmácias e lojas, ampliando os benefícios para a comunidade durante esse período. Essa expansão no mercado de trabalho não só fortalece a economia local, mas também promove um impacto positivo em diversos setores da comunidade.

Avaliação do impacto: A atividade geradora do impacto se constitui da própria instalação do empreendimento, sendo que tal impacto tem natureza positiva com origem direta e certa.

A abrangência do impacto é regional e está associada ao período de planejamento e realização das obras, deste modo tendo sua ocorrência de médio prazo com duração temporária e reversível.

O impacto é não cumulativo, considerado de média magnitude e média relevância.

Medidas de potencializadoras:

- I. Divulgação da necessidade de trabalhadores da obra;
- II. Vagas direcionadas para as populações nos bairros com menores índices de emprego, extrapolando os benefícios para outras regiões.

As medidas potencializadoras do impacto deverão ser sistematizadas no Programa de Comunicação Social.

19.2.3.5. Alteração da paisagem

Com o início das obras, a paisagem da área será alterada. A presença de máquinas e equipamentos, bem como as atividades de terraplenagem, escavação e remoção da vegetação, provocarão interferências visuais.

É importante ressaltar que essas alterações serão temporárias. Após a conclusão das obras toda a infraestrutura existente será melhorada e será realizado um tratamento paisagístico e urbanístico do local a fim garantir que o espaço da intervenção possa se inserir novamente ao contexto urbano.

Avaliação do impacto: A atividade geradora do impacto está relacionada com os serviços de execução da limpeza da área, de supressão vegetal, terraplenagem e execução das obras do empreendimento

Este impacto é considerado negativo, com origem direta e provável, pois está associado a fase de implantação do projeto, o que também o caracteriza como reversível com prazo de ocorrência de curto prazo.

A abrangência deste impacto é local e sua duração é permanente. Avaliando os atributos anteriores e a identificação da atividade geradora entende-se o impacto como de média magnitude e média relevância, bem como, não cumulativo, pois não há interação com outros impactos.

Medidas de controle (Prevenção e Mitigação):

- I. Elaborar um planejamento detalhado das obras e estabelecer antecipadamente as áreas de intervenção.
- II. Limitar a área de realização das obras cercando o local e alocar os canteiros em espaços com o tamanho mínimo indispensável.
- III. Harmonizar os usos e ocupações já presentes nas regiões sujeitas a intervenção com as atividades planejadas para a implementação do empreendimento.

As ações descritas deverão ser contempladas no Programa Controle Ambiental das Obras, Programa de Paisagismo, Recomposição das Áreas Verdes e Balanço de Áreas Permeáveis, Programa de Comunicação Social.

19.2.3.6. Melhoria das condições de mobilidade

Entende-se que a implementação do Complexo Viário Sena Madureira resultará em uma considerável melhoria nas condições de tráfego, possibilitando uma maior mobilidade para a população, aprimorando o fluxo de veículos e otimizando o tempo de deslocamento.

Avaliação do impacto: Este impacto é considerado de natureza positiva, e sua atividade geradora está diretamente vinculado à fase operacional do projeto. Sua abrangência é regional, afetando a população e os usuários que circulam pelos distritos da All. Considera-se irreversível, uma vez que ocorrerá durante a fase de operação, conferindo-lhe caráter permanente, não cumulativo e de longo prazo de ocorrência.

Dada a sua natureza, o impacto é avaliado como de alta magnitude e alta relevância, visto que influencia positivamente o trânsito, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos residentes e usuários das vias locais.

Medidas potencializadoras:

- I. Não existem elementos potencializadores na combinação que poderiam originar um novo efeito no mesmo componente.

19.2.3.7. Possíveis impactos ao patrimônio arqueológico e cultural

Com a implantação das obras do empreendimento, as atividades de escavação, transporte, remobilização de terras, remoção de cobertura vegetal, bem como a movimentação de máquinas e equipamentos, têm o potencial de resultar na retirada, revolvimento e/ou compactação do solo, podendo afetar significativamente a integridade de possíveis vestígios arqueológicos.

Desta maneira, dada a presença de bens tombados e áreas de tombamento na AID do empreendimento é que se considera o presente impacto.

Avaliação do impacto: O impacto tem sua atividade geradora decorrente da etapa de implantação do projeto, tendo sua natureza negativa, de origem direta e provável.

A abrangência conferida é local, com ocorrência de curto prazo, duração permanente e irreversível. Ainda, o impacto é tratado como não cumulativo, de média magnitude e média relevância.

Medidas de controle (Prevenção e Mitigação):

- II. Conduzir as consultas e estudos junto aos órgãos competentes antes do início das obras, com o objetivo de obter as instruções destas instituições e viabilizar as prospecções necessárias e possíveis salvamentos para a preservação de vestígios arqueológicos, prevenindo sua destruição.

- III. Em situações em que se identifiquem achados arqueológicos durante a execução das obras, informar imediatamente aos órgãos competentes, além de tomar as medidas necessárias para o registro e preservação do material arqueológico em uma instituição local apropriada para essa finalidade.

As ações descritas poderão ser incluídas do Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico e dos Bens Culturais Tombados, Valorados e Registrados e Programa de Educação Ambiental e Treinamento Ambiental dos Trabalhadores.

19.2.3.8. Remoção Involuntária da População

Moradias que fazem parte das Favelas Souza Ramos e Cel. Luis Alves deverão sofrer intervenção para a implantação do empreendimento e as famílias poderão ser deslocadas.

Neste processo, identifica-se impactos sociais como a perda do lar, das relações de vizinhança, dos hábitos, do acesso ao transporte coletivo, equipamentos de educação e saúde etc. Em razão do valor imobiliário significativo da região, a manutenção das famílias ou a construção de unidades habitacionais populares nesta mesma região, são pouco prováveis. As ações relacionadas às remoções e reassentamentos, estarão a cargo da Secretaria Municipal de Habitação (SEHAB).

Avaliação do impacto: O impacto tem sua atividade geradora decorrente da etapa de implantação do projeto, tendo sua natureza negativa, de origem direta e provável.

A abrangência conferida é local, com ocorrência de curto prazo, duração permanente e irreversível. Ainda, o impacto é tratado como não cumulativo, de média magnitude e alta relevância.

Medidas de controle (Prevenção e Mitigação):

- I. Remoção respeitando o desejo de cada família; pagamento de indenização ou inscrição em programa de habitação social;

Realizar o processo de forma participativa e com informações transparentes por meio do Programa de Comunicação Social e Programa de Remoção e Reassentamento.

20. PLANOS E PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS

Para atendimento do empreendimento, foram elaborados os seguintes planos e programas socioambientais, os quais deverão subsidiar a gestão ambiental durante as fases de planejamento, implantação e operação, visando a prevenção e mitigação dos eventuais impactos socioambientais decorrentes da realização do empreendimento:

- Plano de Gestão Ambiental (PGA), contendo programas e subprogramas relacionados aos diversos impactos potenciais sobre os meios físico, biótico e socioeconômico (Anexo 10);
- Programa de Gerenciamento de Áreas contaminadas (Anexo 11);
- Plano de Contingência de Áreas Contaminadas (Anexo 12).

21. CONCLUSÃO

O empreendimento, objeto de solicitação de Licença Ambiental de Instalação – LAI, assim denominado “Obras do Complexo Viário da Avenida Sena Madureira” é um projeto previsto no planejamento da cidade desde a década de 60, quando a Linha Azul do Metrô foi projetada, sendo prevista uma passagem para a ligação entre as Avenidas Sena Madureira e a Ricardo Jafet.

No loteamento aprovado junto à Rua Maurício Klabin, e do qual fazem parte alguns condomínios já implantados limítrofes ao projeto viário, também já estava previsto um sistema viário similar. Observa-se que no Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo – PDE (Revisão Intermediária, Lei Municipal nº 17.975/2023 – Mapa 8), consta Intervenção de Melhoramento Viário no cruzamento entre as Avenidas Sena Madureira e Domingos de Morais.

Na condição atual, o acesso nos dois sentidos, em horário de pico é absolutamente congestionado, submetendo os usuários a condições inaceitáveis, de péssima qualidade de vida. A Rua Maurício Klabin, por exemplo, que atualmente recebe grande parte do tráfego no sentido Ricardo Jafet e a Rua Vergueiro, no sentido Domingos de Morais, apresentam geometria incompatível com o tráfego que suportam. São sistemas viários adaptados, condição que o projeto visa solucionar no trecho onde deve ser implantado.

A Prefeitura do Município de São Paulo, por intermédio da Secretaria Municipal de Mobilidade e Transporte - SMT, percebendo a agudeza das condições locais e buscando atender às diretrizes de seu planejamento, concebeu o empreendimento em análise. Buscou atender diretamente a uma demanda significativa, atual e em crescimento acelerado, presente diariamente na vida de milhares de cidadãos. A não execução desta obra, além de permitir que vias não preparadas para esta demanda continuem a receber um tráfego inadequado para suas características, gerando uma série de degradações ao longo de suas margens, submeterá a imensa maioria da população local a uma perda diária de tempo, saúde e qualidade de vida.

Ressalta-se que os benefícios advindos da implantação do projeto viário atingirão um território muito mais amplo e uma população em número muito mais significativo, aqui também incluídos àqueles mais próximos do empreendimento. O projeto irá contribuir com uma melhoria ambiental da região, com diminuição de congestionamentos e consequente melhora de índices de ruído e qualidade do ar, bem como, um substancial aumento da qualidade de vida de usuários, com ganhos de tempo e tranquilidade.

O empreendimento, ao fim de sua implantação, irá permitir que a transposição do espigão da Rua Domingos de Moraes seja realizada de modo fluido, com maior segurança e rapidez. A opção por túnel libera o sistema viário superficial do tráfego de passagem, permitindo melhor aproveitamento dos moradores locais. Ao mesmo tempo, as ruas que hoje se encontram congestionadas poderão resgatar usos mais compatíveis com suas características.

Sob a ótica ambiental, quando analisados as vantagens da implantação do empreendimento versus os impactos socioambientais e ecológicos, que devem incidir sobre as áreas de influência do projeto, afetando os três (03) meios (físico, biótico e socioeconômico), considera-se que os potenciais benefícios, em decorrência da sua construção, superarão sobremaneira os impactos negativos, conforme apontados nesse Estudo, em razão de que tais impactos podem ser evitados, prevenidos, reduzidos, mitigados e/ou compensados, seja na fase de planejamento, de implantação e de operação do complexo viário, por meio de adoção de ações de controle e monitoramento ambiental, que devem atenuar os impactos remanescentes, assim como pela implementação das ações e medidas e/ou atividades previstas nos Programas e Planos Socioambientais, propostos no Plano Básico Ambiental – PBA, elaborado para o empreendimento.

Considera-se, também, que o presente EVA, em seu conteúdo, levando-se em consideração a fase em que se encontra o Licenciamento ambiental do empreendimento (obtenção de LAI), atendeu a todos os quesitos propostos no Termo de Referência – TR, elaborado pela SVMA, além de contemplar de forma clara as legislações que versam sobre os aspectos socioambientais relacionados a este tipo de intervenção.

Portanto, por tudo o que foi exposto no presente Estudo, conclui-se pela viabilidade socioambiental da implantação do empreendimento e consequente emissão da Licença Ambiental de Instalação – LAI, em conformidade com o que estabelece o Inciso II, do Artigo 8º, da Resolução CONAMA nº 237/97, e Inciso II, do Artigo 4º, da Resolução nº 207/CADES/2020, que “autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante”.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 11445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. [S. l.], 11 jan. 2007.

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (BRASIL). **Atlas águas: segurança hídrica do abastecimento urbano**. Brasília: ANA, 2021. 332 p. ISBN: 978-65-88101-19-3

Agência Nacional de Águas (BRASIL). **Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas**. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília: ANA, 2017. 88 p. il. ISBN: 978-85-8210-050-9

Instituto Nacional de Meteorologia (BRASIL). Glossário. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/glossario/glossario#E>. Acesso em: 28 ago. 2023.

SÃO PAULO (ESTADO). CETESB. . Áreas Contaminadas: o que são áreas contaminadas. o que são áreas contaminadas. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/o-que-sao-areas-contaminadas/>. Acesso em: 05 ago. 2023.

SÃO PAULO (MUNICÍPIO). **Coleta de Lixo**. Disponível em: <https://www.capital.sp.gov.br/cidadao/rua-e-bairro/lixo/coleta-de-lixo>. Acesso em: 20 jun. 2023.

CGE (SÃO PAULO). **Umidade Relativa do Ar**. Disponível em: <https://www.cgesp.org/v3/umidade-relativa-do-ar.jsp#:~:text=O%20que%20significa%20umidade%20relativa,poderia%20existir%2C%20na%20temperatura%20observada..> Acesso em: 20 jun. 2023.

IAS. **Municípios e Saneamento: São Paulo**. Disponível em: <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/sp/sao-paulo>. Acesso em: 26 jun. 2023.

GIACOMINI, A. As Escalas do Climas. Boletim de Geografia Teorética, 1993 Vol. 23 Núm. 45-46 , Pág. 288-294. Minas Gerais. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2951862/mod_folder/content/0/RIBEIRO_Antonio_Giacomini_As_escalas_do_clima.pdf?forcedownload=1. Consultado em: 07/08/2023.

CAMARGO, Â. P. D.; CAMARGO, M. B. P. D. **Uma revisão analítica da evapotranspiração potencial**. Bragantia, v. 59, n. 2, p. 125–137, 2000.

FREITAS, Edmilson D. & DIAS, Pedro L. S. Alguns Efeitos De Áreas Urbanas Na Geração De Uma Ilha De Calor. São Paulo, 2005. Revista Brasileira de Meteorologia, v.20, nº 3, p. 355-366.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e Climatologia**. Brasília: INMET, Gráfica e Editora Pax, 2001. 532 p.

IRITANI, Mara Akie e EZAKI, Sibebe. As águas subterrâneas no Estado de São Paulo. 3a ed. São Paulo : SMA/iG, 2012. 104p.: il. Color. ; 15,5 x 22,3 cm. (Cadernos de Educação Ambiental, 1). ISBN – 978-85-62251-30-6

SANTOS, Humberto Gonçalves dos, et al. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed., rev. e ampl. – Brasília, DF : Embrapa, 2018. 356 p. : il. color. ; 16 cm x 23 cm. ISBN 978-85-7035-800-4

TSAI, David Shiling e SOUSA, Helen. Qualidade do Ar no Município de São Paulo. Instituto de Energia e Meio Ambiente. São Paulo, 2022. 13 p.

Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (BRASIL). **Cidades**: Panorama. IBGE. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama>. Consultado em: 05 de junho de 2023.

NOVAIS, Giuliano T. & MACHADO, Lilian A. **OS CLIMAS DO BRASIL**: segundo a classificação climática de Novais. Revista Brasileira de Climatologia, Dourados, MS, v. 32, Jan. / Jun. 2023, ISSN 2237-8642

ROLIM, Glauco de Souza et al. **Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo**. Bragantia, Campinas, v. 66, n. 4, p. 711-720, 2007. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052007000400022&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 26 mar. 2021.

ROLIM, G. DE S. et al.. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo. Bragantia, v. 66, n. 4, p. 711–720, 2007.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches & MOROZ, Isabel Cristina. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. 1997. Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CETESB (SÃO PAULO). Qualidade do ar no Estado de São Paulo 2022 [recurso eletrônico]. CETESB; Coordenação geral Maria Lúcia Gonçalves Guardani; Coordenação técnica Dirce

Maria Pellegatti Franco; Equipe Técnica Almir Oliveira da Silva et al. Mapas Thiago de Russi Colella; Ilustrações Omar de Almeida Cardoso. CETESB, 2023. 1 arquivo de texto (162 p.): il. Color. PDF; 8MB. Série: Relatórios, CETESB, ISSN 0103-4103.

KAWAI, Célia Seri *et al.* **Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo**. São Paulo; 1992a. 17 p.

KAWAI, Célia Seri *et al.* **Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo: Anexo “Caracterização e Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo”**. São Paulo; 1992b.

KAWAI, Célia Seri *et al.* **Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo: Anexo “Glossário”**. São Paulo; 1992c.

SALVADOR, Elizete Domingues. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo: Breve Descrição das Unidades Litoestratigráficas Aflorantes no Estado de São Paulo**. Er - Formação Resende - Grupo Taubaté. CPRM. São Paulo (Estado); 2006a. p. 173.

SALVADOR, Elizete Domingues. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo: Breve Descrição das Unidades Litoestratigráficas Aflorantes no Estado de São Paulo**. Er - Formação Resende - Grupo Taubaté. CPRM. São Paulo (Estado); 2006b. p. 165.

CAMPINAS. Instituto Agrônomo de Campinas. Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. **Solos do Estado de São Paulo: Argissolos**. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/solosp/>. Acesso em: 29 mar. 2021.

AGÊNCIA EMBRAPA DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA (Brasil). Embrapa. **Árvore do Conhecimento: solos tropicais - argissolos**. Solos Tropicais - Argissolos. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_7_2212200611538.html. Acesso em: 28 mar. 2021.

PIRES, Maria Cecilia *et al.* **Guia para avaliação do potencial de contaminação em imóveis**. São Paulo: CETESB: GTZ, 2003. 80 p.; 20 x 22,8 cm Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: 29 mar. 2021.

Instituto Meteorológico Nacional – INMET. **Normais Climatológicas do Brasil: período 1961-1990**. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em: 06 ago. 2023.

SANTOS, Humberto Gonçalves [et al.]. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos: 5ª Ed., revisada e ampliada**. Brasília: Embrapa, 2018. 356 p. : il. color. ; 16 cm x 23 cm.

BRASIL. **Folhas SF 23/24 Rio de Janeiro/Vitória: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**. Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL. Rio de Janeiro, 1983. 780 p.

AB'SÁBER, A. N. O sítio urbano de São Paulo. In: AZEVEDO, A. de (org.), A cidade de São Paulo: estudo de geografia urbana. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1958. p. 169-243.

LICEU PASTEUR. História. Disponível em:
<http://www.liceupasteur.com.br/instituicao/historia>. Acesso em: [01/02/2024].

PROJETO BÁSICO VIÁRIO DA AV. SENA MADUREIRA. Estudo de Impacto Ambiental – EIA / Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. SI027-17-MA8-002. 10 jun. 2009.