

São Paulo, março de 2024



ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL

Obras de Controle de Cheias na Bacia do Córrego Moinho Velho

O presente Estudo de Viabilidade Ambiental - EVA apresenta o resultado dos levantamentos referentes às condições dos meios físico, biótico e socioeconômico do empreendimento “Obras de Controle de Cheias na Bacia do Córrego Moinho Velho”. O projeto é uma realização da Prefeitura Municipal de São Paulo, sob responsabilidade de execução da Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras (SIURB).

Responsável Técnico

Responsável Legal

São Paulo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	13
1.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL	13
1.3. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO DO RESERVATÓRIO	13
2. APRESENTAÇÃO	14
3. HISTÓRICO DA REGIÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO MOINHO VELHO	14
4. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO MOINHO VELHO.....	39
5. ÁREAS CRÍTICAS SUJEITAS A ALAGAMENTOS/INUNDAÇÕES NA BACIA DO CÓRREGO MOINHO VELHO.....	41
6. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E SUA LOCALIZAÇÃO	43
6.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS OBRAS.....	48
7. OBJETO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL	51
8. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	52
9. LEGISLAÇÃO URBANA E AMBIENTAL INCIDENTE.....	53
10. PROJETOS COLOCALIZADOS.....	59
11. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	61
12. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	64
12.1. MEIO FÍSICO - AII.....	64
12.1.1. ASPECTOS CLIMÁTICOS.....	64
12.1.2. DADOS CLIMATOLÓGICOS.....	65
12.1.3. TEMPERATURA DO AR	70
12.1.4. PRECIPITAÇÃO.....	74
12.1.5. UMIDADE RELATIVA DO AR.....	75
12.1.6. VELOCIDADE E DIREÇÃO DOS VENTOS	78
12.1.7. QUALIDADE DO AR	81

12.1.8.	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	87
12.1.9.	ALTIMETRIA E GRADIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL DA AII.....	92
12.1.10.	RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS.....	94
12.1.11.	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	100
12.1.12.	PERMEABILIDADE DO SOLO.....	104
12.2.	MEIO BIÓTICO – AII	105
12.2.1.	CARACTERIZAÇÃO DA FLORA	108
12.2.1.1.	Metodologia	109
12.2.2.	COBERTURA VEGETAL NA AII	109
12.2.3.	DIAGNÓSTICO DA FAUNA	115
12.2.3.1.	Metodologia	117
12.2.4.	AVIFAUNA.....	118
12.3.	MEIO SOCIOECONÔMICO – AII.....	125
12.3.1.	PROCESSO HISTÓRICO DE URBANIZAÇÃO E CONSTITUIÇÃO DAS ESTRUTURAS URBANAS.....	127
12.3.2.	DINÂMICA DEMOGRÁFICA	134
12.3.3.	ATIVIDADES ECONÔMICAS E EMPREGOS	139
12.3.4.	DINÂMICA SOCIAL	140
12.3.5.	RESUMO DOS DADOS APRESENTADOS.....	145
12.4.	MEIO FÍSICO – AID.....	145
12.4.1.	LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO	145
12.4.2.	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	151
12.4.1.	ASPECTOS GEOTÉCNICOS.....	154
12.4.2.	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS	167
12.4.3.	NÍVEIS DE RUÍDO E VIBRAÇÃO	172
12.4.4.	ÁREAS CONTAMINADAS	173
12.5.	MEIO BIÓTICO – AID.....	179

12.5.1.	COBERTURA VEGETAL NA AID	179
12.5.2.	ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APP	184
12.5.3.	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO – UC	186
12.5.4.	FAUNA	188
12.5.5.	FAUNA SINANTRÓPICA.....	189
12.6.	MEIO SOCIOECONÔMICO – AID	190
12.6.1.	CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DA AID	190
12.6.2.	INFRAESTRUTURA URBANA NA AID	193
12.6.3.	PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL, ARTÍSTICO E ARQUEOLÓGICO.....	195
12.6.4.	ORGANIZAÇÕES SOCIAIS.....	201
12.6.5.	EQUIPAMENTOS SOCIAIS.....	203
12.6.6.	LEI DE PARCELAMENTO, USO E OCUPAÇÃO DO SOLO - ZONEAMENTO NA AID	205
12.6.7.	OPERAÇÃO URBANA CONSORCIADA BAIROS DO TAMANDUATEÍ (OUCBT)	209
12.7.	MEIO FÍSICO – ADA	210
12.7.1.	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E GEOTECNIA.....	210
12.7.2.	RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS	211
12.8.	MEIO BIÓTICO – ADA	213
12.9.	MEIO SOCIOECONÔMICO – ADA.....	219
13.	IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	224
13.1.	MEIO FÍSICO.....	226
13.1.1.	EROSÃO, CARREAMENTO DE SEDIMENTOS E ASSOREAMENTO.....	227
13.1.2.	CONTAMINAÇÃO DO SOLO E DOS RECURSOS HÍDRICOS	229
13.1.3.	ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO E VIBRAÇÃO	232
13.1.4.	AMPLIAÇÃO DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E REDUÇÃO DA QUALIDADE DO AR	234
13.1.5.	ALTERAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE ESTABILIDADE DO TERRENO.....	236

13.1.6.	ALTERAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO E PREVENÇÃO DE SITUAÇÕES DE ENCHENTES E INUNDAÇÕES.....	237
13.2.	MEIO BIÓTICO.....	239
13.2.1.	PERDA DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS POR MEIO DA SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO.....	240
13.2.1.1.	Medidas Mitigatórias	240
13.2.2.	DEGRADAÇÃO DO HABITAT.....	240
13.2.2.1.	Medidas Mitigatórias	240
13.2.3.	PERDA DE INDIVÍDUOS DA FAUNA SILVESTRE POR ATROPELAMENTO	241
13.2.3.1.	Medidas Mitigatórias	241
13.2.4.	PERDA DE HABITAT PARA A FAUNA SILVESTRE	241
13.2.4.1.	Medidas Mitigatórias	242
13.2.5.	PERTURBAÇÃO E AFUGENTAMENTO DA FAUNA	242
13.2.5.1.	Medidas Mitigatórias	243
13.2.6.	PROLIFERAÇÃO E DISPERSÃO DA FAUNA SINANTRÓPICA NOCIVA.....	243
13.2.6.1.	Medidas Mitigatórias	243
13.3.	MEIO SOCIOECONÔMICO	244
13.3.1.	ALTERAÇÃO DA PAISAGEM.....	244
13.3.1.1.	Descrição do Impacto	244
13.3.1.2.	Avaliação do Impacto	244
13.3.1.3.	Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação)	244
13.3.2.	GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS DA POPULAÇÃO LOCAL	245
13.3.2.1.	Descrição do Impacto	245
13.3.2.2.	Avaliação do Impacto	245
13.3.2.3.	Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação)	246
13.3.3.	INCÔMODOS À POPULAÇÃO	246
13.3.3.1.	Descrição do Impacto	246

13.3.3.2.	Avaliação do Impacto	246
13.3.3.3.	Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação)	246
13.3.4.	INTERFERÊNCIA AO TRÁFEGO E AUMENTO DE VEÍCULOS NO LOCAL	247
13.3.4.1.	Descrição do Impacto	247
13.3.4.2.	Avaliação do Impacto	247
13.3.4.3.	Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação)	248
13.3.5.	DIMINUIÇÃO DA OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO	248
13.3.5.1.	Descrição do Impacto	248
13.3.5.2.	Avaliação do Impacto	248
13.3.5.3.	Medidas Potencializadoras.....	249
14.	PLANOS E PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS	249
14.1.	MEIO FÍSICO.....	250
14.1.1.	PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL (PGSA)	250
14.1.1.1.	Justificativa	250
14.1.1.2.	Objetivos.....	250
14.1.1.3.	Diretrizes Gerais.....	251
14.1.1.4.	Responsabilidades.....	252
14.1.1.5.	Cronograma	252
14.1.2.	PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DAS OBRAS (PCAO).....	252
14.1.2.1.	Justificativa	252
14.1.2.2.	Objetivos.....	252
14.1.2.3.	Diretrizes Gerais.....	254
14.1.2.4.	Responsabilidades.....	256
14.1.2.5.	Cronograma	256
14.1.3.	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES (SGRE).....	256
14.1.3.1.	Justificativa	256

14.1.3.2.	Objetivos.....	256
14.1.3.3.	Diretrizes Gerais.....	258
14.1.3.4.	Responsabilidades.....	265
14.1.3.5.	Cronograma	265
14.1.4.	PROGRAMA DE CONTROLE DE EROSÃO E ASSOREAMENTO	266
14.1.4.1.	Justificativa	266
14.1.4.2.	Objetivos.....	266
14.1.4.3.	Diretrizes Gerais.....	267
14.1.4.4.	Responsabilidades.....	268
14.1.4.5.	Cronograma	268
14.1.5.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE AMBIENTAL (PMQA).....	268
14.1.5.1.	Justificativa	268
14.1.5.2.	Objetivos.....	269
14.1.5.3.	Metodologia de execução e ações previstas	269
14.1.5.4.	Responsabilidades.....	270
14.1.5.5.	Cronograma	270
14.1.6.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR (SMQA)	270
14.1.6.1.	Justificativa	270
14.1.6.2.	Objetivos.....	271
14.1.6.3.	Diretrizes Gerais.....	271
14.1.6.4.	Responsabilidades.....	274
14.1.6.5.	Cronograma	274
14.1.7.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE MATERIAL PARTICULADO EM RECEPTORES CRÍTICOS (SMMP)....	274
14.1.7.1.	Justificativa	274
14.1.7.2.	Objetivos.....	275
14.1.7.3.	Metodologia de execução e ações previstas	275

14.1.7.4.	Responsabilidades.....	276
14.1.7.5.	Cronograma	277
14.1.8.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO (SMRV)	277
14.1.8.1.	Justificativa	277
14.1.8.2.	Objetivos.....	277
14.1.8.3.	Metodologia de execução e ações previstas	278
14.1.8.4.	Responsabilidades.....	280
14.1.8.5.	Cronograma	281
14.1.9.	PLANO DE CONTINGÊNCIA DE ÁREAS CONTAMINADAS	281
14.1.9.1.	Introdução e Justificativa.....	281
14.1.9.2.	Objetivos.....	281
14.1.9.3.	Integrantes do Plano de Contingência	282
14.1.9.4.	Responsabilidades.....	284
14.1.9.4.1.	Gerências.....	284
14.1.9.4.2.	Gerência de Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho	284
14.1.9.5.	Ações de Respostas.....	285
14.1.9.6.	Medidas de Controle no caso de serem encontradas novas áreas contaminadas ou potencialmente contaminadas.....	285
14.1.9.7.	Órgãos a serem acionados.....	286
14.2.	MEIO BIÓTICO.....	287
14.2.1.	PROGRAMA DE MANEJO DE VEGETAÇÃO E INTERVENÇÃO EM APP	287
14.2.1.1.	Justificativas.....	287
14.2.1.2.	Objetivos.....	287
14.2.1.3.	Principais Atividades	287
14.2.1.4.	Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias	288
14.2.1.5.	Equipe Técnica	289

14.2.1.6.	Cronograma	289
14.2.2.	PROGRAMA DE CONTROLE DA DISPERSÃO E PROLIFERAÇÃO DA FAUNA SINANTRÓPICA	289
14.2.2.1.	Justificativas.....	289
14.2.2.2.	Objetivos.....	290
14.2.2.3.	Principais Atividades	290
14.2.2.4.	Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias	291
14.2.2.5.	Equipe Técnica	291
14.2.2.6.	Cronograma	291
14.2.3.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO E MANEJO DA FAUNA SILVESTRE.....	292
14.2.3.1.	Justificativa	292
14.2.3.2.	Objetivo	293
14.2.3.3.	Principais Atividades	293
14.2.3.4.	Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias.....	293
14.2.3.5.	Equipe Técnica	294
14.2.3.6.	Cronograma	294
14.3.	MEIO SOCIOECONÔMICO	294
14.3.1.	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	294
14.3.1.1.	Introdução	294
14.3.1.2.	Objetivo	294
14.3.1.3.	Objetivos Específicos.....	295
14.3.1.4.	Metodologia	295
14.3.1.5.	Principais Atividades	296
14.3.1.6.	Públicos-alvo.....	299
14.3.1.7.	Recursos Necessários	299
14.3.1.8.	Cronograma de Execução	300
14.3.1.9.	Indicadores Ambientais.....	300

14.3.1.10.	Requisitos Legais e Normativos	301
14.3.1.11.	Inter-relação com os demais programas.....	302
14.3.2.	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TREINAMENTO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES.....	302
14.3.2.1.	Introdução	302
14.3.2.2.	Objetivos.....	302
14.3.2.3.	Objetivos Específicos.....	302
14.3.2.4.	Metodologia	303
14.3.2.5.	Principais Atividades	304
14.3.2.6.	Públicos-alvo.....	305
14.3.2.7.	Recursos Necessários	305
14.3.2.8.	Cronograma de Execução	306
14.3.2.9.	Indicadores Ambientais.....	306
14.3.2.10.	Requisitos Legais e Normativos	306
14.3.2.11.	Inter-relação com os demais Programas.....	306
14.3.3.	PROGRAMA DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E DOS BENS CULTURAIS TOMBADOS, VALORADOS E REGISTRADOS.....	307
14.3.3.1.	Introdução e Justificativa.....	307
14.3.3.2.	Objetivos.....	307
14.3.3.3.	Objetivos Específicos.....	308
14.3.3.4.	Metodologia	308
14.3.3.5.	Principais Atividades	308
14.3.3.6.	Recursos Necessários	309
14.3.3.7.	Cronograma de Execução	309
14.3.3.8.	Indicadores Ambientais.....	310
14.3.3.9.	Requisitos Legais e Normativos	310
14.3.3.10.	Inter-relação com os demais programas.....	310

15. CONCLUSÃO	311
16. ANEXOS.....	312
17. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO.....	313
REFERÊNCIAS	313

1. INTRODUÇÃO

O empreendimento, assim denominado “Obras de Contenção de Cheias na Bacia do Córrego Moinho Velho”, sob responsabilidade de implantação da Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras – SIURB, consiste na implantação de 01 (um) Reservatório de Contenção de Cheias ao longo da bacia do referido córrego, previsto no Programa de Metas da Cidade de São Paulo, para o quadriênio 2021-2024, especificamente para atender a Meta 32 – “realização de obras no sistema de drenagem, visando a redução das áreas inundáveis e mitigação dos riscos e prejuízos causados à população”.

O reservatório Moinho Velho será implantado nas proximidades do córrego Moinho Velho, junto à Praça Monte Azul Paulista, localizada entre o Complexo Viário Escola de Engenharia Mackenzie e a Estação Sacomã do Metrô, na área de abrangência da Subprefeitura do Ipiranga.

A área prevista para a implantação desse reservatório corresponde ao local onde antigamente existia a chamada Lagoa do Sacomã. Cabe ressaltar que, com base nas informações do Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, que será mais bem detalhada em capítulo específico deste EVA, a suscetibilidade a alagamentos/inundações na bacia hidrográfica desse córrego apresenta áreas com variados graus de vulnerabilidade. Esta análise geoespacial é crucial para o planejamento urbano e a gestão de riscos, pois identifica regiões que requerem atenção especial em termos de medidas de mitigação e preparação para eventos extremos.

Eventos relacionados a intensas precipitações pluviais, que podem originar alagamentos e/ou inundações em algumas áreas da cidade de São Paulo, inevitavelmente, ocasionarão danos sociais e econômicos para a população diretamente afetada, bem como transtornos no trânsito local afetando, sobremaneira, no caso específico do córrego Moinho Velho, a população da região Sul-Sudeste da cidade, que se utilizam das vias próximas ao futuro reservatório, como a Avenida Presidente Tancredo Neves, Rodovia Anchieta, Avenida Almirante Delamare, Avenida Presidente Wilson e Avenida Doutor Francisco Mesquita ou Avenida do Estado, entre outras.

Portanto, a implantação do projeto de drenagem visa reduzir, mitigar e minimizar ao máximo o impacto das cheias, por meio da implantação de um (01) reservatório, em uma primeira etapa de obras e/ou intervenções, como solução para contrapor os eventos de alagamentos nesta região da Bacia do Córrego Moinho Velho, não se descartando, de forma alguma, quaisquer outras soluções não estruturais e/ou ambientais, como a implantação de “Praças de Infiltração”, Jardins de Chuva, entre outros, que somados à construção do reservatório, deverão pôr fim aos recorrentes transtornos que esta região de São Paulo vem sofrendo nos últimos anos.

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO

Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras – SIURB

Endereço para correspondência: Rua XV de Novembro, nº 165 – 4º andar

Cep: 01013-001

Bairro: Centro - Município: São Paulo –SP

Contato: (11) 3100-1567

Nome: Engenheiro Douglas de Paula D’Amaro

E-mail: douglasdamaro@prefeitura.sp.gov.br

Tel.: (11) 3337-9858

1.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL

Razão social: FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLINI

CNPJ/MF: 62.145.750/0001-09

Endereço: Rua Doutor Alberto Seabra, 1256/1266 – Vila Madalena – São Paulo – SP.

Cep: 05452-001

Contato: Marilene Vasconcelos

E-mail: marilene_vasconcelos@vanzolini.org

Telefone: (11) 99864-1250

1.3. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO DO RESERVATÓRIO

Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras – SIURB

Departamento de Projetos (PROJ)

CNPJ: 46.392.171/0001-04

Responsável Técnico: Sidneia Maria Correia Leite

Endereço para correspondência: Rua XV de Novembro, nº 165

Cep: 01013-001

Bairro: Centro - Município: São Paulo –SP

E-mail: sidneialeite@prefeitura.sp.gov.br.

Tel.: (11) 3337-9901

2. APRESENTAÇÃO

O presente documento SEI trata da apresentação do Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA, elaborado para o empreendimento “Obras de Contenção de Cheias na Bacia do Córrego Moinho Velho”, com implantação prevista na região Sul-Sudeste do Município de São Paulo, estando inserido nos limites administrativos da Subprefeitura de Ipiranga, tendo como interessada a Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras – SIURB.

A elaboração da EVA, como Estudo adequado para proceder ao licenciamento ambiental do reservatório de contenção de cheias, localizado na bacia do córrego Moinho Velho, foi solicitado pela Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente – SVMMA, por meio do Termo de Referência – TR n° 029/DAIA/GTANI/2023 (SEI n° 6027.2023/0016322-6), em atendimento ao requerido por SIURB no Ofício n° 161/2023-SIURB.

Cabe esclarecer, ainda, que o referido Termo de Referência contemplou as diretrizes orientadoras, abrangência e conteúdo mínimo para a elaboração do EVA do empreendimento.

Ressalta-se que a SIURB está solicitando para as obras e/ou intervenções previstas para a implantação do reservatório Moinho Velho, a Licença Ambiental Prévia – LAP, em conformidade ao estabelecido no Inciso I, do Artigo 8°, da Resolução CONAMA n° 237/97, e Inciso I, do Artigo 4°, da Resolução n° 207/CADES/2020, concedida na fase preliminar de planejamento do empreendimento ou atividade, aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade socioambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.

Salienta-se, por oportuno, que as dimensões e o volume do reservatório, objeto de licenciamento ambiental, a ser construído, conforme pode ser observado no Quadro-Síntese (capítulo 7 do EVA), não é expressivo quando comparado a outros reservatórios que a SIURB implantou, além de que está projetado para ser implantado em área pública (Praça Monte Azul Paulista). Desta forma, haverá menor interferência no tráfego de veículos, que pode ocasionar transtornos na região, e redução significativa nos custos de implantação, em razão de não haver necessidade de desapropriação de lotes.

3. HISTÓRICO DA REGIÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO MOINHO VELHO

Para este capítulo, 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, biológico e socioeconômico, ao longo do recorte temporal de 90 anos (1930 a 2023). O levantamento realizado foi sistematizado em cartografia temática.

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 projeto de drenagem e no seu entorno.

- **Mapeamento Topográfico SARA Brasil de 1930**

O mapeamento topográfico SARA Brasil de 1930 fornece uma visão histórica valiosa sobre a região que hoje compreende a Área Diretamente Afetada (ADA) e a Área de Influência Direta (AID) do projeto "Obras de Contenção de Cheias do Córrego Moinho Velho". Este documento histórico, ao ser comparado com as condições atuais, destaca as transformações urbanas e ambientais profundas ocorridas ao longo dos anos na região do Ipiranga, notavelmente impactada pelo desenvolvimento urbano e industrialização.

A região do Ipiranga, conhecida por sua riqueza histórica e transformações urbanas ao longo dos séculos, revela um passado intrincado marcado pela ruralidade e posterior industrialização. A Área de Influência Direta (AID) do projeto abriga elementos naturais e construídos que narram a evolução dessa paisagem. A presença do córrego Moinho Velho, delineando o extremo leste da AID e fluindo de sul para norte, junto à existência de uma lagoa com vegetação ciliar na porção oeste, remonta a um tempo em que a natureza prevalecia sobre a urbanização acelerada.

A introdução de edificações de grandes áreas ao norte da AID sugere o início da industrialização, com a presença de um palacete e um clube indicando o desenvolvimento social e econômico da região. As edificações menores, provavelmente residenciais, distribuídas nas porções leste, sul e norte, pintam um quadro da diversificação funcional da área ao longo do tempo. No centro da AID, um buraco com 20 m de profundidade (cota 750 a 730) marca o espaço onde outrora operava a olaria mencionada por Ipiranga Feelings (2024), refletindo as atividades industriais que definiram o caráter do local.

A origem do subdistrito Vila Moinho Velho, relacionada ao Sítio Moinho e à exploração de argila nas proximidades da Figueira das Lágrimas, sublinha a vocação inicial agrícola e de exploração de recursos naturais da região. A chegada dos irmãos Saccoman, em 1886, da França, e a posterior fundação do Estabelecimento Cerâmico Saccoman Frères, em 1895, em colaboração com os irmãos italianos Emídio, Panfilio e Bernardino Falchi, introduziram uma nova era de produção industrial, marcando o início do loteamento e urbanização acelerada.

O desenvolvimento do Sacomã, impulsionado pela indústria cerâmica, transformou profundamente a região, promovendo o surgimento de moradias de operários e comércios. O palacete construído em 1909, localizado às margens da lagoa natural e próximo à fábrica, não apenas servia como residência, mas também como vitrine dos produtos cerâmicos produzidos, evidenciado nas fotos antigas que mostram a lagoa, o palacete e as vistas aéreas da época.

A narrativa de Ipiranga Feelings (2024) destaca a importância dos bondes a partir de 1913 para a mobilidade dos trabalhadores e a consolidação do nome Sacomã, vinculado à família Saccoman. A cerâmica Saccoman S.A. tornou-se um marco regional, contribuindo para

a identidade e o desenvolvimento do distrito. Com o retorno de Henry e Ernest à França em 1923, a olaria passou para as mãos de Américo Paschoalino Sammarone, continuando a operar até 1956 como Cerâmica Ypiranga.

Este relato histórico, fundamentado nas informações de Ipiranga Feelings (2024), oferece uma perspectiva valiosa sobre as camadas de mudança que caracterizam a AID e ADA do projeto de drenagem. A transformação da região do Ipiranga, de uma área predominantemente rural e industrial para um cenário urbano complexo, é um testemunho das dinâmicas de desenvolvimento que moldam a cidade de São Paulo.

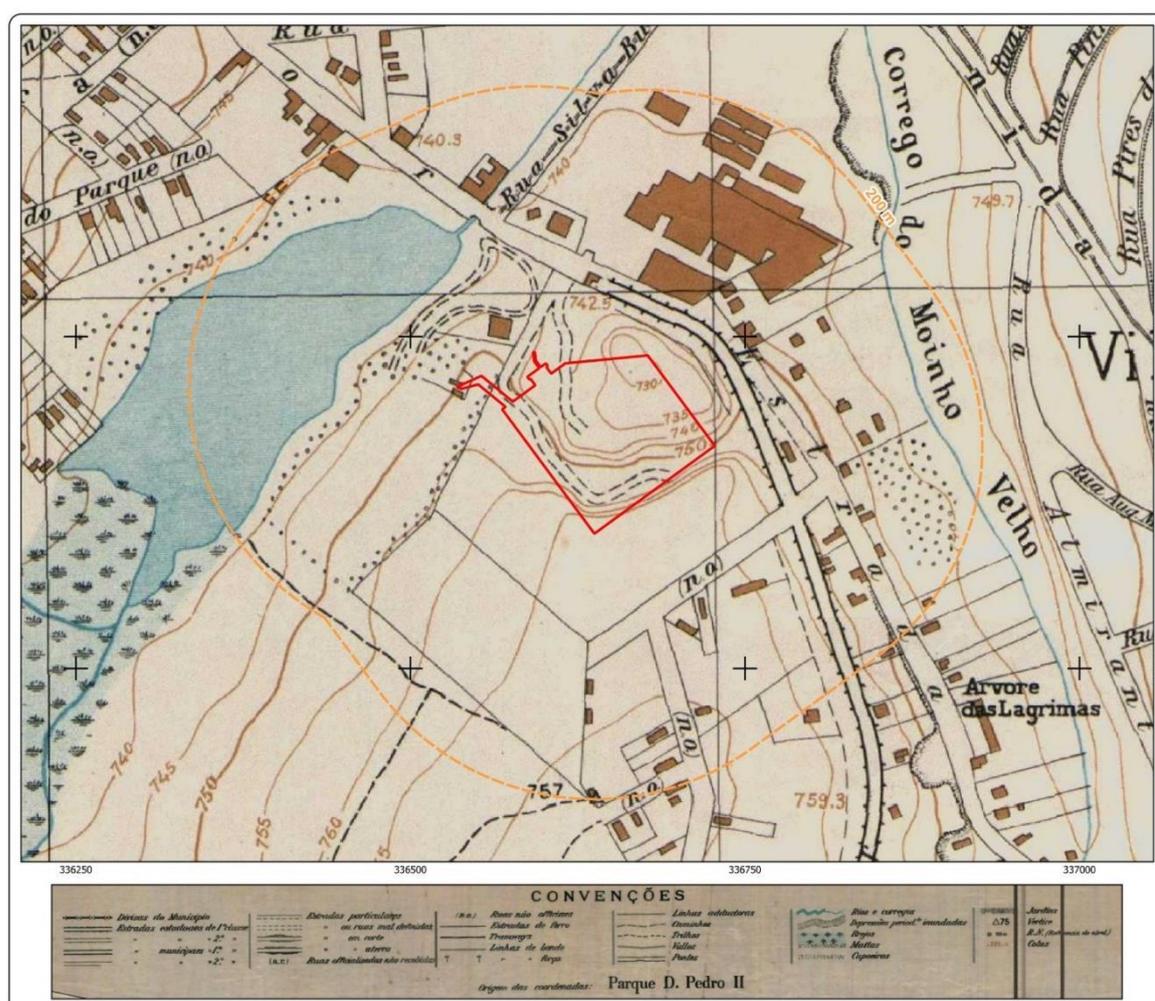


Figura 1 – Mapeamento Topográfico SARA Brasil de 1930, destacando a evolução urbana na área do empreendimento

As imagens históricas obtidas de Ipiranga Feelings (2024) oferecem uma janela para o passado, ilustrando a transformação da área que hoje abriga o projeto "Obras de Contenção de Cheias do Córrego Moinho Velho". Essas fotografias, não apenas capturam a essência da região do Ipiranga em diferentes momentos de sua história, mas também, ajudam a contextualizar as mudanças urbanísticas e ambientais ao longo do tempo.



Figura 2 - Mostra a lagoa cercada por vegetação ciliar, o clube e um remanescente de uma época em que a natureza prevalecia, antes da expansão urbana intensiva. Ipiranga Feelings (2024)



Figura 3 - Apresenta o palacete construído pelos irmãos Saccoman, uma estrutura imponente que não apenas servia como residência, mas também como um símbolo do sucesso industrial e da influência cultural francesa na região. O palacete, localizado próximo à lagoa e à fábrica de cerâmica, reflete a prosperidade trazida pela indústria cerâmica para o Ipiranga. Ipiranga Feelings (2024)



Figura 4 - Ilustra detalhes adicionais do palacete e seu entorno, enfatizando a arquitetura única e o contexto ambiental em que estava inserido. A presença de espaços verdes ao redor da residência destaca a integração da arquitetura com a paisagem natural. Ipiranga Feelings (2024)

Existem escassos registros sobre ela, apesar de ser a estrutura mais marcante da área, refletindo as características distintas dos "chateaus" franceses (casarões de campo). No contexto brasileiro, essa edificação adotou um estilo eclético, resultado da fusão de influências da Art Nouveau, Art Déco, Renascimento e Neocolonial. É possível notar características como um alto pé direito e varandas adornadas ao estilo Art Nouveau, além de janelas ao estilo francês com detalhes decorativos nas molduras e um telhado adornado com cúpulas de formato retangular, possivelmente feitas de ardósia e cerâmica. Reportagens da época mencionam que a construção foi realizada utilizando cerâmica vermelha exposta, sem revestimento, destacando assim o material produzido pela olaria associada (Ipiranga Feelings, 2024).



Figura 5 – Exibe o uso da lagoa para práticas esportivas e recreacionais. Ipiranga Feelings (2024)



Figura 6 - Exibe uma vista aérea da área em tempos antigos, mostrando a distribuição das edificações, a lagoa e a vegetação. Ipiranga Feelings (2024)

- **Levantamento aerofotogramétrico da Cidade de São Paulo - 1940**

A análise do "Levantamento aerofotogramétrico da Cidade de São Paulo – 1940", representado na Figura 7, destaca a evolução urbana e ambiental da região onde se planeja o projeto do Reservatório Moinho Velho". As áreas sudeste, sudoeste e noroeste, situadas fora da Área de Influência Direta (AID), revelam um adensamento urbano notável, caracterizado pelo surgimento acelerado de construções residenciais. Este fenômeno indica uma fase intensa de urbanização, contrastando com a situação de décadas anteriores.

Dentro da AID, a configuração do espaço mantém-se rica em elementos históricos e naturais. A presença de uma "cava de argila", utilizada na mineração para a produção cerâmica pela histórica olaria dos irmãos Saccoman, destaca-se, remetendo às origens industriais da região. Juntamente com a cava, a área é marcada pela existência de uma lagoa com vegetação ciliar, o palacete e o clube, elementos que atestam a continuidade de algumas práticas tradicionais e a preservação de espaços de lazer e patrimônio cultural em meio ao avanço urbano.

O palacete, construído em 1909 pelos irmãos Saccoman, e o clube refletem a prosperidade trazida pela indústria cerâmica e o desenvolvimento social da região. Essas estruturas não apenas serviam como residência e espaços de socialização, mas também como símbolos do sucesso industrial e da influência cultural na área.

As vias importantes, como a Estrada que posteriormente se tornou a Rodovia Anchieta a leste da ADA e dentro da AID, e áreas com significativa cobertura vegetal dentro da AID sugerem uma tentativa de equilibrar o desenvolvimento urbano com a conservação de elementos naturais, um desafio constante nas políticas de planejamento urbano. A análise do levantamento aerofotogramétrico de 1940 fornece um contexto crucial para entender as transformações que a região do Ipiranga sofreu, sublinhando a importância de integrar considerações históricas e ambientais no desenvolvimento de projetos urbanos contemporâneos como o caso do reservatório em questão.

A rodovia Anchieta foi autorizada em lei em 4 de janeiro de 1929 pelo presidente de São Paulo Júlio Prestes, foi iniciada em 1939 pelo interventor Adhemar Pereira de Barros e por ele concluída, quando governador do estado, em 1947.

A história da região do Ipiranga, enriquecida pela chegada dos irmãos Saccoman e pela fundação do Estabelecimento Cerâmico Saccoman Frères, ilustra a transformação de uma área predominantemente rural e industrial para um cenário urbano complexo, marcado tanto pela expansão residencial quanto pela preservação de marcos históricos e naturais.

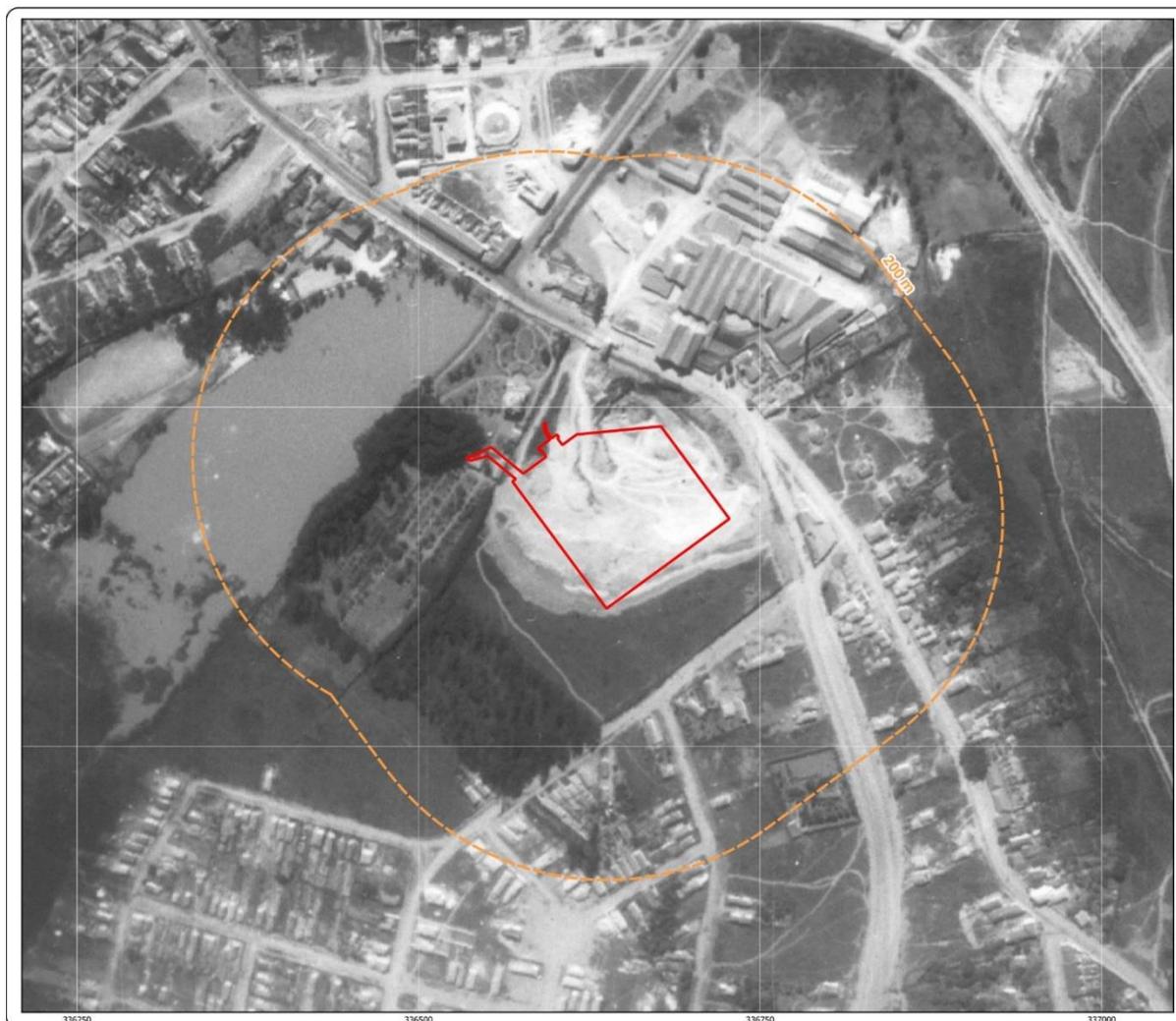


Figura 7 - Perímetro da Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) sobreposto ao levantamento aerofotogramétrico da Cidade de São Paulo de 1940

- **Mapeamento VASP - 1954:**

A análise do mapeamento realizado pela Viação Aérea São Paulo (VASP) em 1954, documentado na Figura 8 do Sistema de Consulta do Mapa Digital da Cidade (MDC/GeoSampa), ilumina de forma significativa as mudanças ocorridas na paisagem urbana da Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID) do projeto "Obras de Controle de Cheias do Córrego Moinho Velho". Este mapeamento histórico captura um momento importante na evolução urbana da região, oferecendo insights sobre as dinâmicas de transformação ambiental e de uso do solo.

Interessantemente, o corpo d'água que antes era caracterizado como uma lagoa, ao longo do tempo, transformou-se em um córrego, circundado por uma área de várzea. Esta transição destaca a influência de processos naturais e intervenções humanas no curso de água, adaptando-se às novas condições hidrológicas e urbanas. Paralelamente, a área que abrigava a cava de mineração, anteriormente utilizada na extração de argila, evoluiu para um corpo d'água, resultado do acúmulo de água da chuva. Essa mudança sugere uma

reconfiguração significativa do terreno, onde espaços anteriormente dedicados à indústria ou à mineração são repurposados, contribuindo para o surgimento de novos elementos na paisagem urbana.

O mapeamento da VASP em 1954 também revela um adensamento das edificações no entorno da AID, refletindo um crescimento urbano contínuo e a expansão residencial na região. Esse aumento na densidade construtiva fora da AID contrasta com a permanência de um padrão semelhante de ocupação dentro da própria AID, indicando que, enquanto as áreas circundantes experimentavam transformações rápidas, a AID manteve características de uso e ocupação do solo mais estáveis ao longo do tempo.

Essas observações fornecem uma compreensão valiosa das interações entre desenvolvimento urbano, gestão de recursos hídricos e conservação ambiental. A transformação de áreas naturais e industriais em novos elementos urbanos e hídricos reflete as complexas necessidades de adaptação do espaço urbano às demandas sociais, econômicas e ambientais.



Figura 8 - Perímetro do imóvel delimitado sobre o mapeamento realizado pela VASP em 1954

- **Levantamento aerofotogramétrico - 1954:**

O Levantamento aerofotogramétrico de 1954, acessado por meio do Sistema de Consulta do Mapa Digital da Cidade - MDC/GeoSampa, é uma fonte inestimável de informações sobre a configuração territorial da Área Diretamente Afetada (ADA) e da Área de Influência Direta (AID) no contexto do projeto de drenagem. Este levantamento, detalhado na Figura 9, revela nuances importantes da transformação da paisagem urbana e natural da região durante este período.

Conforme evidenciado tanto pelo mapeamento VASP quanto pelo levantamento aerofotogramétrico, a transformação da lagoa em um córrego marca uma mudança significativa no manejo de água na área, com a terra anteriormente úmida ao redor do córrego tornando-se seca. Essa alteração no curso e na dinâmica da água reflete as intervenções humanas e as adaptações ao ambiente natural que foram necessárias para atender às demandas urbanas crescentes. A conversão da área de mineração em um reservatório

informal de água da chuva indica uma mudança no uso do solo, de uma atividade extrativa para um espaço que, inadvertidamente, contribui para a gestão de recursos hídricos.

A remoção significativa da vegetação na AID, conforme o levantamento aerofotogramétrico de 1954, destaca o impacto da urbanização sobre os espaços naturais. Contudo, a preservação de uma pequena porção vegetada ao lado oeste da ADA sugere um esforço, ainda que limitado, para manter elementos do ecossistema original. Esta área verde remanescente pode ter servido como um refúgio de biodiversidade, além de contribuir para a qualidade ambiental da região.

O adensamento das edificações, especialmente no sudeste e leste da AID, bem como nas regiões circundantes, em todas as direções fora da AID, confirma uma expansão urbana acelerada. Este crescimento não apenas reflete o aumento da população e a demanda por habitação, mas também, indica a transformação do caráter da região de uma paisagem mais rural ou de uso misto para um ambiente predominantemente urbano.



Figura 9 - Levantamento aerofotogramétrico de 1954 mostrando a ADA e AID

- **Carta Topográfica IGG São Paulo - 1971**

A Carta Topográfica IGG São Paulo de 1971, como apresentada na Figura 10, proporciona uma visão minuciosa sobre as transformações ocorridas na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID) relacionadas ao projeto do reservatório Moinho Velho. Essa carta é uma ferramenta valiosa para compreender a evolução urbana e as mudanças geográficas na região, evidenciando a substituição de espaços naturais por desenvolvimentos urbanos.

A partir dessa carta, percebe-se a transformação da lagoa, que se tornou área de loteamentos ainda não edificadas, reduzindo-se a um pequeno córrego. A ausência da cava de mineração reflete também uma mudança significativa na paisagem. Elementos marcantes como o Cine Sammarone, a Duráveis – Indústria de Equipamentos de Segurança e a Praça das Corridas são identificados, assim como a importante Via Anchieta, delineando a integração da AID ao tecido urbano mais amplo.

O "Castelinho Sammarone", um casarão histórico, sofreu demolição em 1969. A propriedade de Sammarone, envolta em disputas legais com o Clube Atlético Ypiranga (CAY) desde 1929, que teve uma ordem de despejo em 1953.

A narrativa da "Lagoa Maldita", como relatado pela Folha de São Paulo, ilustra a fascinação e o temor que a lagoa inspirava, com lendas e superstições que permeavam o imaginário popular. A antiga jazida de argila transformada em lagoa tornou-se um local de tragédias, culminando em uma campanha para seu aterramento, refletindo a tensão entre a atração natural e os riscos associados.

A análise da Carta Topográfica IGG São Paulo de 1971, portanto, não só documenta a transição de uma paisagem predominantemente natural para uma urbana, mas também destaca as perdas culturais e ambientais nesse processo. Esses insights são fundamentais para a formulação de políticas de desenvolvimento urbano que equilibram crescimento com conservação e memória histórica.

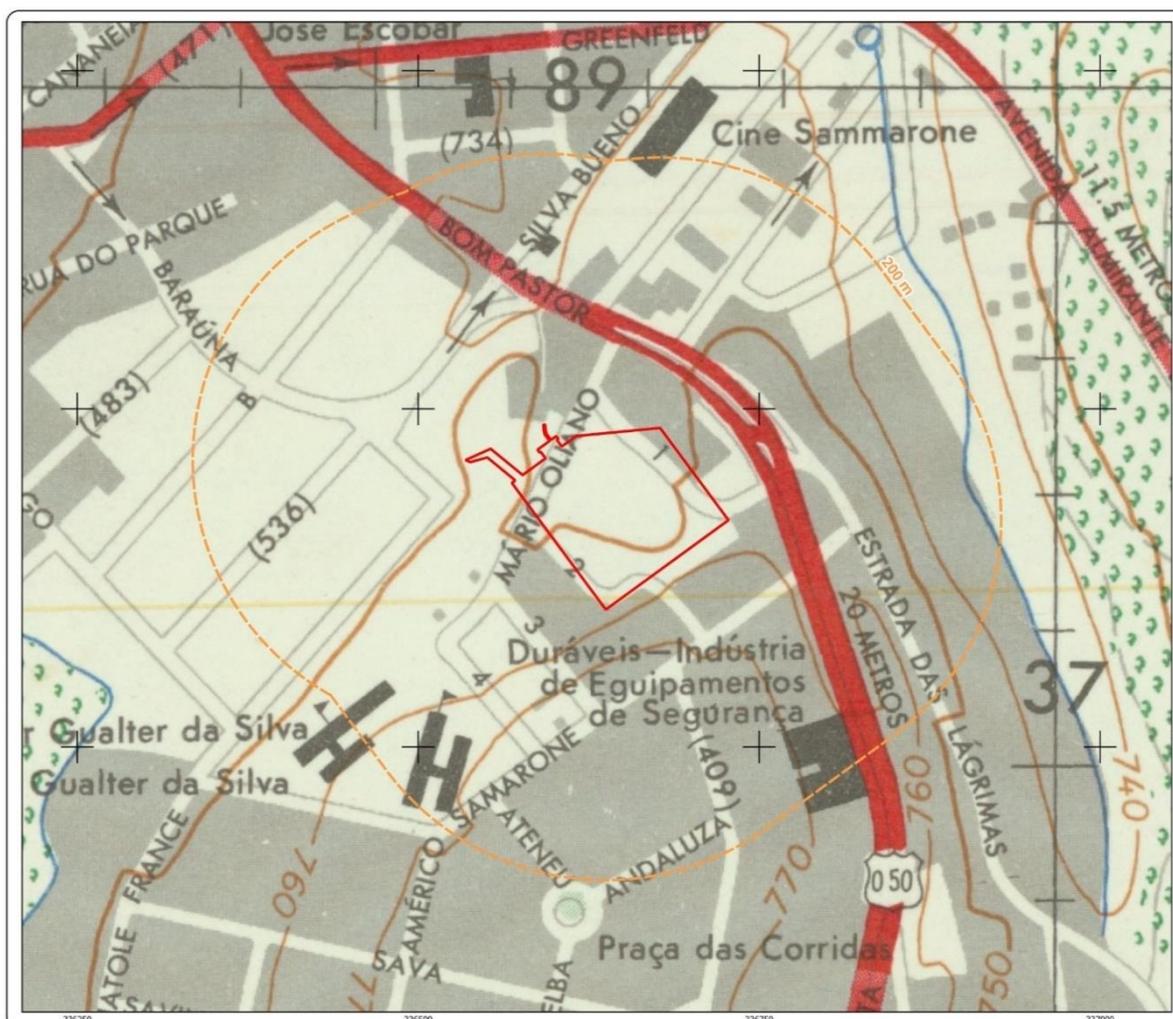


Figura 10 - Carta Topográfica IGG São Paulo - 1971: Elementos urbanos e geográficos na Área de Influência Direta (AID)

- **Mapeamento Planialtimétrico da RMSP de 1980-1981**

A análise das Folhas Planialtimétricas da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) de 1980-1981 oferece uma perspectiva detalhada sobre a configuração da paisagem urbana da época, alinhando-se com as descrições previamente observadas e enfatizando a influência marcante da Rodovia Anchieta na região. Este mapeamento planialtimétrico, ao capturar a área em um momento de expansão e consolidação urbana, permite um entendimento mais aprofundado das dinâmicas de desenvolvimento que caracterizavam a RMSP no início da década de 1980.

A presença da Rodovia Anchieta, uma das principais artérias de conexão entre São Paulo e o litoral, emerge como um fator determinante na estruturação do espaço urbano e no padrão de crescimento da região. Sua influência não se restringe apenas à mobilidade e ao

- **Foto aérea de 1996**

A análise da foto aérea de 1996, referência O-589 da PMSP-RESOLO com escala 1:5000, revela um momento chave na transformação urbana da região em foco. Esta imagem capta a fase inicial da construção do conjunto de viadutos, juntamente com os canteiros centrais, que ainda se encontravam em obras naquele período. A foto proporciona uma visão clara do desenvolvimento de infraestruturas críticas, que viriam a desempenhar um papel significativo na mobilidade urbana e na configuração da paisagem local.

Além disso, a existência da praça Monte Azul Paulista é notável, identificada por alguns indivíduos arbóreos isolados. Interessante notar que esta área também era utilizada como canteiro de obras, indicando um momento de transição e adaptação do espaço público em meio ao processo de urbanização e construção.

A imagem documenta um grande fluxo de veículos e congestionamento na Avenida Tancredo Neves, refletindo desafios de tráfego e mobilidade urbana que a região enfrentava, mesmo durante as fases de desenvolvimento de infraestrutura viária. Este cenário evidencia a crescente demanda por transporte e a necessidade de ampliação e melhoria contínua das vias urbanas para acomodar o volume de tráfego.

A leste da Área de Influência Direta (AID), a foto revela o surgimento de diversas moradias irregulares, delineando a formação de uma grande favela que se estende para além da AID. Este desenvolvimento aponta para questões sociais e habitacionais críticas, refletindo a pressão por moradia em áreas urbanas e a expansão de ocupações informais como resposta à escassez de habitação acessível.

Portanto, a foto aérea de 1996 oferece uma perspectiva valiosa sobre um momento significativo de desenvolvimento e desafios urbanos, capturando a dinâmica de construção de infraestrutura viária, a utilização de espaços públicos em transição, as questões de mobilidade e os problemas habitacionais emergentes. Essa imagem serve como um registro histórico importante, permitindo uma compreensão mais profunda das transformações urbanas que moldaram a região.



Figura 12 - Foto aérea de 1996, O-589, PMSP-RESOLO 1:5000

- **Ortofotos de 2002**

As ortofotos de 2002, produzidas através de um detalhado levantamento aerofotogramétrico a pedido da Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP) e disponíveis no Sistema de Consulta do Mapa Digital da Cidade (MDC/GeoSampa), desvelam um cenário de transformações urbanísticas marcantes tanto na Área Diretamente Afetada (ADA) quanto na Área de Influência Direta (AID) do projeto em foco. Enriquecidas com dados recentes de logradouros e sistemas de drenagem do OpenStreetMap (OSM) de 2023, essas imagens sublinham a vibrante dinâmica urbana da região.

Através da Figura 13, identifica-se um notável avanço na AID, manifestado por uma infraestrutura rodoviária avançada. Viadutos estrategicamente posicionados reforçam a interconexão entre a Rodovia Anchieta e a Avenida Presidente Tancredo Neves, ressaltando a intensidade do tráfego veicular na área. Destaca-se, igualmente, o avanço nas obras do Terminal Sacomã, evidenciado em suas etapas iniciais de construção. Inaugurado em março

de 2007, o Terminal Sacomã emergiu como um crucial polo de mobilidade, ampliando o acesso a várias regiões da metrópole e ao bairro do Sacomã, através da operação de 20 linhas de ônibus regulares e 9 linhas noturnas, facilitando, assim, a mobilidade e o acesso urbano de forma significativa.

O desenvolvimento da Praça Monte Azul Paulista sobre uma antiga área de mineração exemplifica um bem-sucedido processo de requalificação urbana, transformando uma zona industrial obsoleta em um espaço público. Esse projeto melhorou significativamente a utilização do espaço urbano e elevou a qualidade de vida dos moradores, promovendo a inserção de áreas verdes no tecido urbano. Nota-se uma maior arborização na parte sul da ADA, em contraste com a região norte, além da rua Abaiu, que se apresenta como um canteiro entre as vias do complexo viário, ainda desprovido de vegetação. Este contraste sinaliza tentativas de atenuar os impactos visuais e ambientais da significativa infraestrutura viária.

Além disso, é marcante o surgimento de uma favela na porção leste da AID, estendendo-se para além dos limites da AID, ao longo dos conjuntos habitacionais existentes. Esse fenômeno destaca os persistentes desafios urbanos e sociais decorrentes do crescimento urbano descontrolado, sublinhando a urgente necessidade de implementação de políticas habitacionais mais eficazes e inclusivas.

Portanto, as ortofotos de 2002 registram um período crucial de transição e expansão na região, ressaltando a implementação de infraestruturas vitais, como o Terminal Sacomã, e a transformação de áreas industriais em espaços públicos valiosos. Essas mudanças refletem as políticas de desenvolvimento urbano da época, visando a criação de uma São Paulo mais coesa, integrada e harmoniosa.

transformação não só ressalta a requalificação urbana bem-sucedida, mas também a importância de espaços verdes nas áreas urbanas, proporcionando lazer e bem-estar aos residentes e visitantes.

Adicionalmente, a ortofoto de 2004 permite identificar a presença de edificações verticais, tipicamente associadas conjuntos habitacionais, assim como um edifício de maior porte, situado ao sul da Área de Influência Direta (AID). Essas estruturas residenciais refletem o padrão de ocupação e uso do solo que persiste na região, mantendo-se alinhado às observações feitas nos anos anteriores.



Figura 14 - Ortofoto de 2004: Estabilidade Urbanística na Área de Influência Direta (AID)

- **Ortofoto de 2007**

A ortofoto de 2007, ilustrada na Figura 15, fornece uma visão conclusiva das mudanças urbanísticas na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID) relacionadas ao projeto do Terminal Sacomã. Este documento captura um momento

significativo, marcando a finalização das obras do terminal, um desenvolvimento que representa um marco na infraestrutura de transporte público da região. A conclusão do terminal promete melhorar significativamente a mobilidade e acessibilidade, não apenas para os residentes do bairro do Sacomã, mas para toda a capital paulista.

Além da finalização do terminal, a ortofoto de 2007 destaca uma transformação importante na paisagem urbana a leste da AID, especificamente nas margens do córrego Sacomã. A área, que anteriormente abrigava uma favela, observa-se agora a presença de conjuntos habitacionais. Este desenvolvimento indica uma intervenção significativa na requalificação urbana e no esforço de regularização habitacional, substituindo moradias irregulares por habitações planejadas.

Portanto, a ortofoto de 2007 não só documenta a conclusão de um projeto infraestrutural chave para a cidade, como o Terminal Sacomã, mas também ilumina as políticas de desenvolvimento urbano e habitacional que moldam a transformação da região.



Figura 15 - Ortofoto de 2007 mostrando a Área de Influência Direta (AID) do Reservatório do Córrego Moinho Velho'

- **Ortofotos de 2010-2011**

A partir das ortofotos de 2010-2011, como evidenciado na Figura 16, obtemos uma visão detalhada da Área Diretamente Afetada (ADA) e da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento. 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 e AID mantiveram sua configuração sem mudanças notáveis. Contudo, fora da 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 de drenagem.



Figura 16 - Ortofotos de 2010-2011: Evolução Urbana Gradual na Área de Influência Direta (AID) do Reservatório do Córrego Moinho Velho'.

- **Ortofoto de 2017**

A ortofoto de 2017, destacada na Figura 17, oferece uma perspectiva detalhada sobre o estado atual da Área Diretamente Afetada (ADA), particularmente em relação à Praça Monte Azul Paulista. Uma observação cuidadosa revela um incremento na vegetação dessa área, com indivíduos arbóreos isolados de maior porte, o que aponta para esforços em preservar e potencialmente expandir os espaços verdes dentro do contexto urbano. A manutenção e o aumento da cobertura vegetal são indicativos de uma valorização dos ambientes naturais em meio à urbanização, contribuindo para a qualidade de vida e a sustentabilidade urbana.

A análise da ocupação do solo e da configuração urbana da região mostra que permanecem relativamente estáveis, sem alterações significativas que indicariam uma expansão urbana agressiva ou uma reconfiguração marcante do planejamento urbano existente.



Figura 17 - Evolução urbana na Área de Influência Direta (AID) e na Área Diretamente Afetada (ADA), visualizada através da ortofoto de 2017.

- **Imagem Orbital de 2020**

A imagem orbital de 2020, como apresentada na Figura 18 e disponibilizada pela base de dados Google Satellite - XYZ Tiled (Google, 2023), oferece uma perspectiva detalhada e atualizada das Áreas Diretamente Afetada (ADA) e de Influência Direta (AID) associadas ao projeto do reservatório do Moinho Velho. Enriquecida com as informações mais recentes de logradouros e sistemas de drenagem fornecidas pelo OpenStreetMap, atualizadas em 2023, esta imagem proporciona insights valiosos sobre as nuances do desenvolvimento urbano na região.

A análise comparativa desta imagem com os registros anteriores, notadamente a ortofoto de 2017, evidencia uma notável continuidade no processo de crescimento e densificação da vegetação, tanto na Praça Monte Azul Paulista quanto nos canteiros viários adjacentes. Esta observação sugere um esforço consciente para a preservação e o incremento dos espaços verdes urbanos.

O desenvolvimento contínuo da vegetação em áreas urbanas, como observado na imagem orbital de 2020, é particularmente significativo no contexto das crescentes preocupações com as mudanças climáticas, a poluição e a necessidade de espaços urbanos mais saudáveis e resilientes. A preservação e o enriquecimento dos espaços verdes, especialmente em áreas densamente urbanizadas, contribuem para a mitigação dos efeitos da ilha de calor urbano, melhoram a qualidade do ar e fornecem áreas de lazer necessárias para o bem-estar da população.

Portanto, a imagem orbital de 2020 não apenas documenta o estado atual da ADA e da AID do projeto do reservatório, mas também, ressalta a importância de incorporar o verde no tecido urbano.



Figura 18 - Imagem orbital de 2020 mostrando a Área Diretamente Afetada (ADA) e a Área de Influência Direta (AID) do Reservatório do Córrego Moinho Velho

- **Imagem Orbital de 2023**

A análise da imagem orbital mais recente, de 2023, ilustrada na Figura 19, oferece uma perspectiva atual sobre as áreas identificadas como Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID). Esta imagem destaca a continuidade das características urbanas e padrões de ocupação anteriormente estabelecidos, indicando uma estabilidade na configuração urbana das áreas em questão ao longo do tempo.

Apesar das inevitáveis dinâmicas de desenvolvimento urbano, as áreas específicas da ADA e da AID parecem ter permanecido relativamente intactas, sem mudanças radicais que alterariam significativamente a estrutura ou a função preexistente do território. Esse cenário sugere um equilíbrio entre a manutenção dos espaços urbanos existentes e as novas intervenções de desenvolvimento, refletindo uma abordagem cuidadosa ao planejamento urbano que valoriza a preservação da configuração espacial e dos usos do solo estabelecidos.

A constância observada na ADA e na AID ressalta a importância de estratégias sustentáveis de desenvolvimento urbano, que procuram harmonizar o crescimento e a inovação com a conservação dos valores ambientais, históricos e culturais. A manutenção do

padrão de ocupação não apenas contribui para a identidade da região, mas também promove uma maior previsibilidade e qualidade no ambiente urbano para os residentes e visitantes.

Portanto, a imagem orbital de 2023 documenta, não apenas o estado atual dessas áreas críticas, mas também, sublinha a continuidade e estabilidade como elementos chave na gestão do desenvolvimento urbano.



Figura 19 - Imagem Orbital de 2023 mostrando as áreas de influência do empreendimento (ADA e AID)

4. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO MOINHO VELHO

A bacia hidrográfica do Córrego Moinho Velho é alimentada por afluentes como o Córrego Charquinho, localizado mais ao sul, e o Córrego Sacomã, situado ao leste. Esta bacia interage com as áreas das bacias hidrográficas adjacentes, incluindo o córrego Ipiranga, a oeste, o córrego Jaboticabal, ao sul, e o ribeirão dos Meninos, ao leste.

Ao norte da bacia e mais ao nordeste, identificam-se duas importantes áreas de contribuição para o escoamento difuso. A primeira, ao norte, corresponde à área de contribuição direta de escoamento difuso Moinho Velho/Ipiranga, enquanto a segunda, ao nordeste, relaciona-se à área de contribuição direta de escoamento difuso Moinho Velho/Meninos.

Com aproximadamente 13 afluentes, a bacia hidrográfica do córrego Moinho Velho destaca-se pela sua extensão e pela capacidade de drenar uma vasta área, culminando na sua confluência com o rio Tamandateí que, posteriormente, deságua no Rio Tietê. Esta configuração sublinha a relevância da bacia, não apenas para a gestão das águas urbanas, mas também, para a conservação dos recursos hídricos e a mitigação de impactos ambientais, como enchentes e poluição hídrica.

A Figura 20, apresenta os limites da bacia hidrográfica do Córrego Moinho Velho.

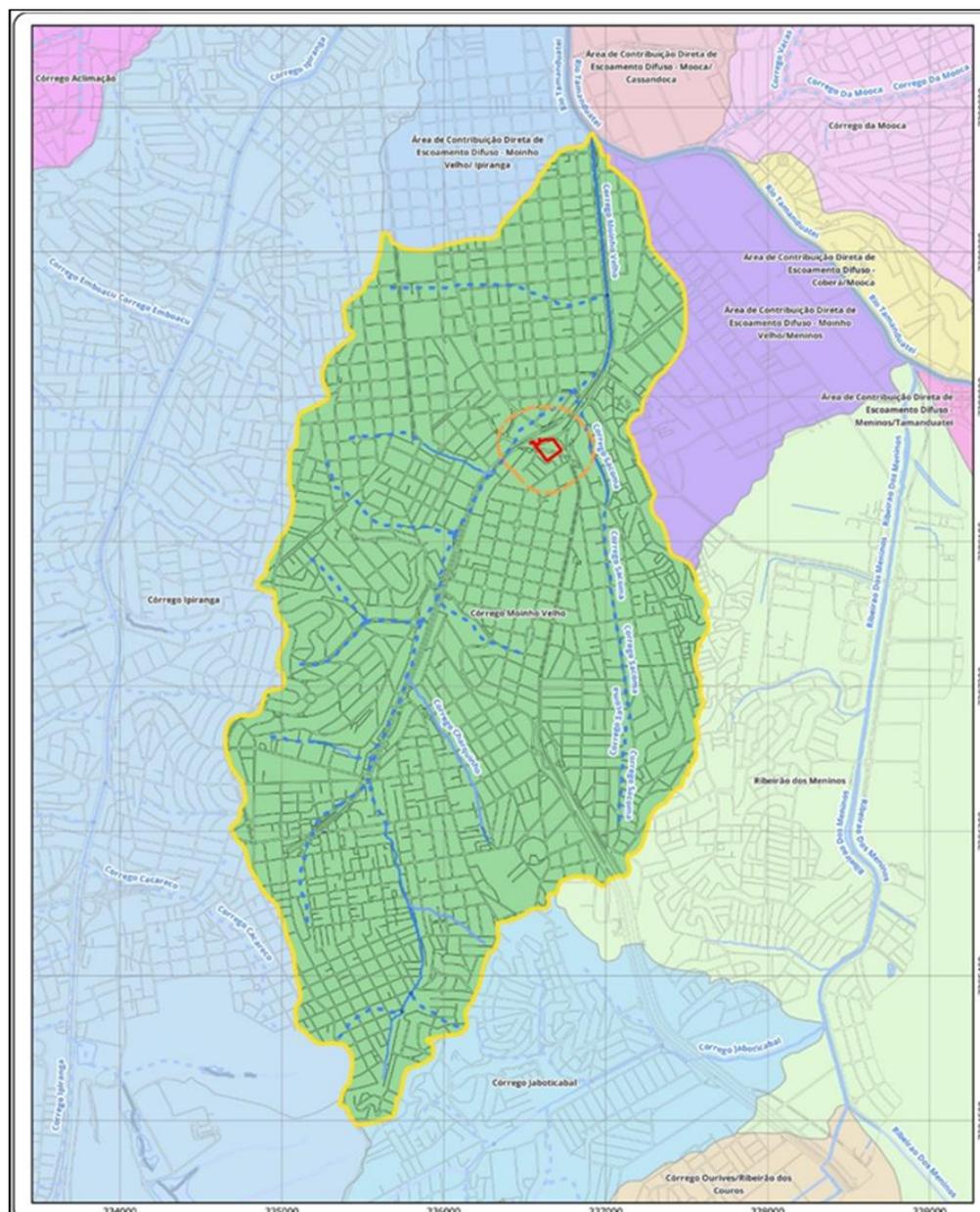


Figura 20 - Área da Bacia Hidrográfica do Córrego Moinho Velho.

5. ÁREAS CRÍTICAS SUJEITAS A ALAGAMENTOS/INUNDAÇÕES NA BACIA DO CÓRREGO MOINHO VELHO

Com base nas informações do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), conforme já mencionado no item introdutório desse EVA, a análise a seguir apresenta a suscetibilidade a inundações na bacia hidrográfica do Córrego Moinho Velho, destacando áreas com variados graus de vulnerabilidade. Esta análise geoespacial é crucial para o planejamento urbano e a gestão de riscos, pois identifica regiões que requerem atenção especial em termos de medidas de mitigação e preparação para eventos extremos.

Zona de Suscetibilidade Baixa

Ao longo de toda a extensão do córrego Moinho Velho, predomina uma zona de suscetibilidade baixa. Isso indica que, na maior parte de sua extensão, o córrego possui condições naturais ou infraestruturas de gestão de águas pluviais que reduzem o risco de inundações. A gestão eficaz e a manutenção contínua dessas condições são essenciais para preservar essa baixa vulnerabilidade.

Suscetibilidade Média nas Margens do Córrego Moinho Velho

Na área central da bacia hidrográfica do Córrego Moinho Velho, identifica-se uma suscetibilidade média às inundações nas margens do córrego Moinho Velho. Esta área média de vulnerabilidade sugere a necessidade de monitoramento constante e possíveis intervenções para reforçar as medidas de contenção, como a ampliação de áreas de absorção, restauração de margens naturais ou a implementação de barreiras físicas que possam reduzir o impacto de cheias.

Áreas de Alta Suscetibilidade

No extremo nordeste da bacia hidrográfica do Córrego Moinho Velho, em direção ao ribeirão dos Meninos, observam-se manchas de alta suscetibilidade que abrangem áreas significativas, extrapolando os limites da bacia. A presença dessas manchas de alta vulnerabilidade indica regiões com maior risco de inundações.

A identificação detalhada das áreas com diferentes graus de vulnerabilidade a inundações é um passo crítico na preparação e resposta a eventos hidrológicos extremos. Entender essa dinâmica permite que autoridades, planejadores urbanos e a comunidade implementem soluções adaptadas que minimizem os riscos e promovam uma gestão sustentável dos recursos hídricos. A cooperação entre diversos setores e a aplicação de abordagens baseadas em evidências são fundamentais para enfrentar os desafios apresentados pela suscetibilidade a inundações na região.

O mapa abaixo apresenta a suscetibilidade a inundações na bacia hidrográfica do córrego Moinho Velho:

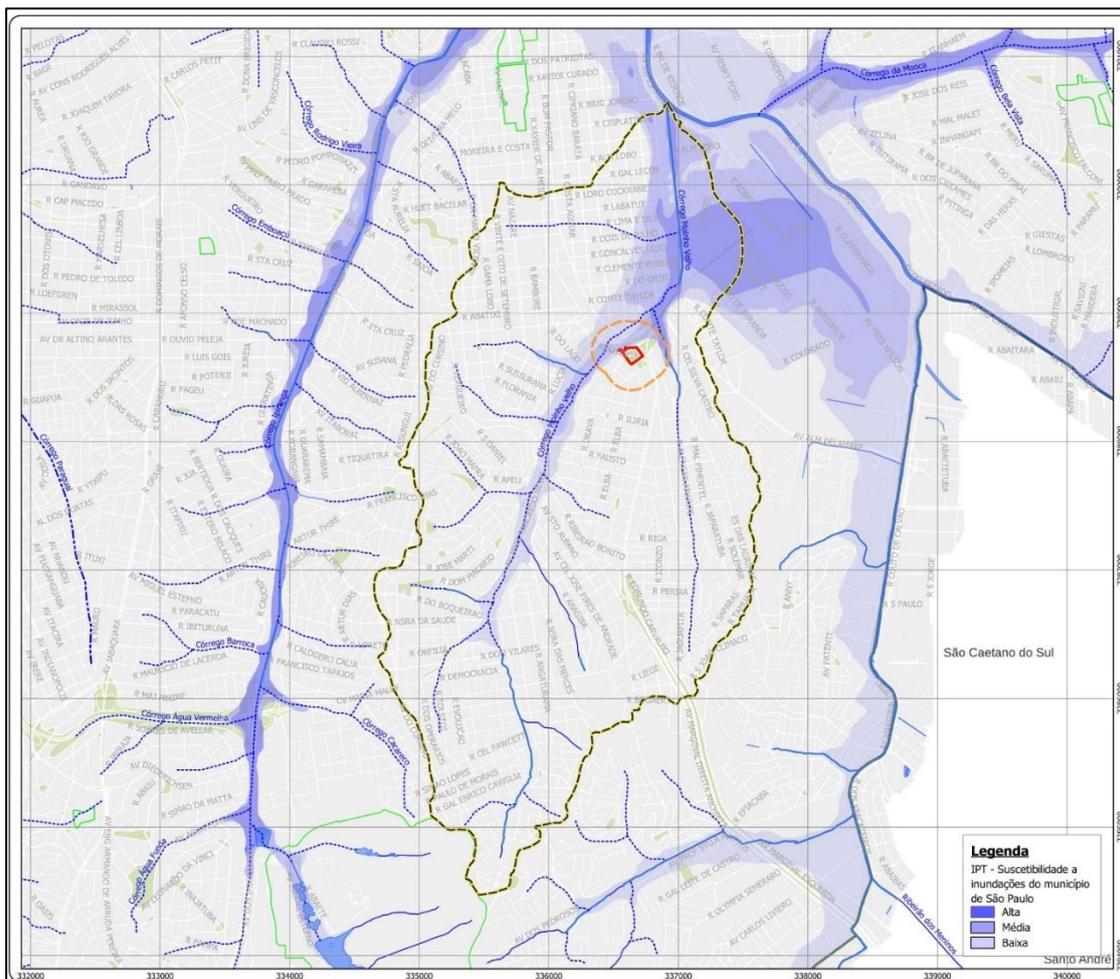


Figura 21 - Suscetibilidade a Inundações na bacia hidrográfica do Córrego Moinho Velho.

6. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E SUA LOCALIZAÇÃO

De acordo com o Documento “Memorial Descritivo do Reservatório Moinho Velho, no Bairro do Sacomã no Município de São Paulo (PMSP-SIURB/dezembro-2022)”, constante no Anexo 1 do presente Estudo, o reservatório Moinho Velho será implantado nas proximidades do córrego Moinho Velho, na praça Monte Azul Paulista, localizada entre o Complexo Viário Escola de Engenharia Mackenzie e a Estação Sacomã do Metrô, na área de abrangência da Prefeitura Regional do Ipiranga (conforme mostrado no desenho SI2022.MV.A1.101).

Com uma área ocupada de 16.000 m², terá volume de armazenamento de aproximadamente 181.000 m³, com funcionamento do tipo *off-line* e esgotamento por bombeamento. A área a ser utilizada é pública, qualificada como Praça ou Canteiro, de acordo com a Lei Municipal nº 16.642, de 9 de maio de 2017, que aprova o Código de Obras e Edificações do Município de São Paulo (COE).

A Figura 22 mostra a posição deste reservatório no Município de São Paulo e sua localização.

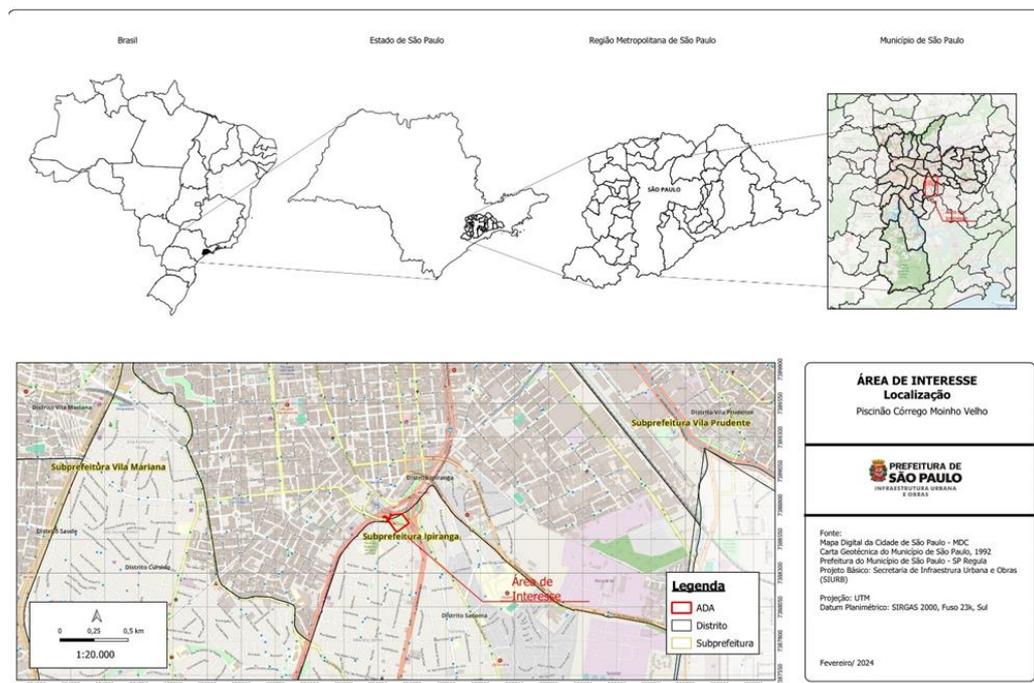


Figura 22 – Localização do empreendimento.

A concepção geral de projeto do reservatório é apresentada nos desenhos SI2022.MV.A1.101 (Planta) e SI2022.MV.A1.103 (Cortes). Estes desenhos apresentam um Arranjo Geral das estruturas, a Planta de Cobertura e Cortes Típicos.

O reservatório será constituído num perímetro trapezoidal, ocupando uma área de cerca de 8.660 m², sendo os seus limites executados em parede diafragma, com taludes inclinados da cota 721,0 m (fundo do Reservatório) até a cota 731,0 m, com uma laje de cobertura na cota acabada 742,5 m, apoiada nas bordas e em pilares pré-moldados apoiados no fundo do Reservatório. Os pilares são espaçados em intervalos constantes de 11,0 m por 6,0 m entre centros destes, conforme visto no desenho SI2022.MV.A1.111 (Anexo 2). A profundidade do Reservatório será de 22,5 m, sendo que os taludes serão revestidos com geofôrma têxtil tipo colcha. O fundo será revestido com uma camada de concreto armada com tela, prevendo-se também uma camada inferior de brita graduada para funcionar como filtro (SI2022.MV.A1.106, Anexo 2).

Em termos de operação, o reservatório será do tipo *off-line*; interceptando galeria de Águas Pluviais do córrego Moinho Velho, conforme apresentado na Figura 23. A soleira da Estrutura de Entrada do Reservatório está projetada na cota 730,50 m (SI2022.MV.A1.104, Anexo 2), de forma que a vazão de base e a vazão afluyente pela Galeria nos períodos iniciais da cheia possam continuar escoando por ela. Apenas quando a vazão se tornar maior, as águas serão então desviadas para o interior do Reservatório, por gravidade, passando este a acumular o volume excedente da cheia e, desta forma, se logra otimizar a operação do Reservatório.

Passada a cheia, o Reservatório é esvaziado pelo sistema de bombeamento dotado de 5 motobombas do tipo submersíveis, com capacidade de 500 l/s cada e as águas restituídas de forma controlada à mesma Galeria, num período de aproximadamente 20 horas. Para a alimentação elétrica do conjunto de motobombas, está prevista uma Casa de Comando, que abrigará os equipamentos necessários à recepção da energia proveniente da concessionária local, o segmento de entrada, transformadores e os armários dos painéis de controle. Possuirá, também, uma sala para abrigar um operador/vigia, além de equipamentos sanitários. Para detalhes dos Projetos Arquitetônico, Estrutural e Elétrico da Casa de Comando, conforme apresentados no Anexo 2 (SI2022.MV.A1.114 a 116 e 119 a 127).

O acionamento das bombas para o início do esvaziamento será executado manualmente pelo operador, após a passagem da chuva e o desligamento será automático, quando o nível d'água do reservatório atingir sua cota mínima.

O tempo previsto para o esvaziamento do reservatório em sua condição de totalmente cheio é de aproximadamente 20 horas, podendo sofrer pequena variação em função da curva de rendimento das bombas a serem instaladas.

Futuramente, no lugar da soleira da Estrutura de Entrada, poderia ser implantada uma comporta, que permitiria fazer um controle mais efetivo da operação, podendo se dar de forma sincronizada com outros Reservatórios existentes no Município, por meio de um CCO (Centro de Controle Operacional) a ser implantado pela Prefeitura.

A alocação de volumes excedentes de cheias, por meio de reservatórios de amortecimento, ou piscinões, como são comumente chamados, constitui uma medida estrutural que visa proporcionar à bacia hidrográfica o amortecimento dos picos de cheia, a fim de adequar o aporte de vazões às capacidades de escoamento do sistema. Os reservatórios armazenam os volumes de cheia durante os eventos de maior intensidade e devolvem estes volumes aos cursos d'água, controladamente, de acordo com a capacidade da calha, por meio da gravidade (reservatórios *on-line*) ou por bombeamento (reservatórios *off-line*).

Os reservatórios do sistema de controle de cheias do Município de São Paulo têm por objetivo manter as vazões nos cursos d'água abaixo dos limites estabelecidos pelas vazões de restrição dos rios e córregos municipais, considerando a capacidade hidráulica na calha destes rios e córregos e ainda respeitando os limites de defluência no Tietê e dos seus afluentes principais, conforme estabelecido nos Planos de Macrodrenagem feitos para a RMSP pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE.

Após a implantação das obras do Reservatório deverá ser providenciado pela Empreiteira um Manual de Operação e Manutenção, incluindo, no mínimo:

- Especificações para Limpeza periódica do reservatório;
- Especificações para Conservação das Estruturas e Equipamentos eletromecânicos;

- Especificações para Manutenção do Sistema de Segurança das Instalações (presencial e tecnológica);
- Operação do Reservatório, a ser futuramente integrada ao Centro de Controle Operacional – CCO da Prefeitura, em regime 24 horas por dia, 7 dias por semana.

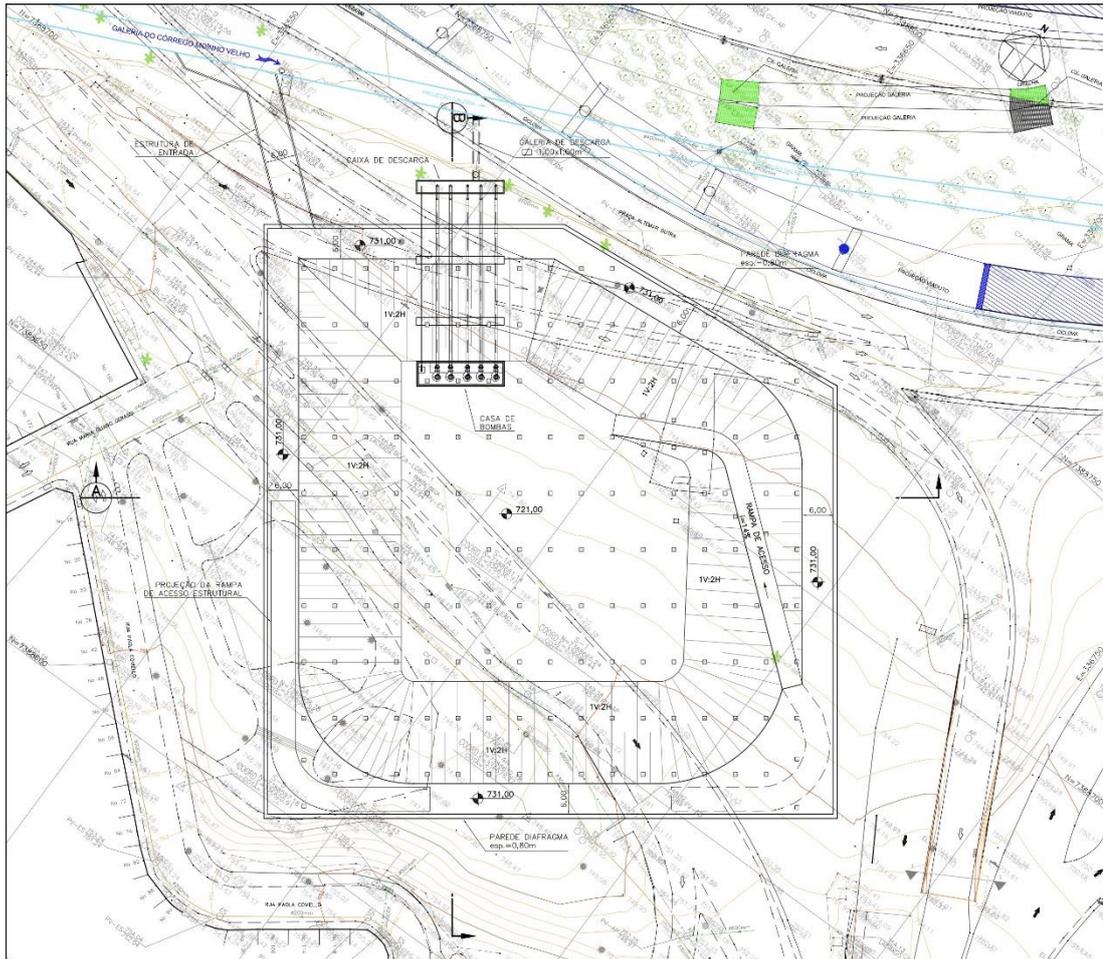
A Tabela 1 apresenta as principais características deste reservatório Moinho Velho.

Tabela 1 - Reservatório Moinho Velho - Características

BACIA HIDROGRÁFICA	NOME DO RESERVATÓRIO	VOLUME ATUAL (m³)	ÁREA TOTAL PREVISTA PARA O RESERVATÓRIO (m²)	ENDEREÇO	PREFEITURA REGIONAL
CÓRREGO MOINHO VELHO	MOINHO VELHO	181.000	16.000	Praça Monte Azul Paulista	IPIRANGA

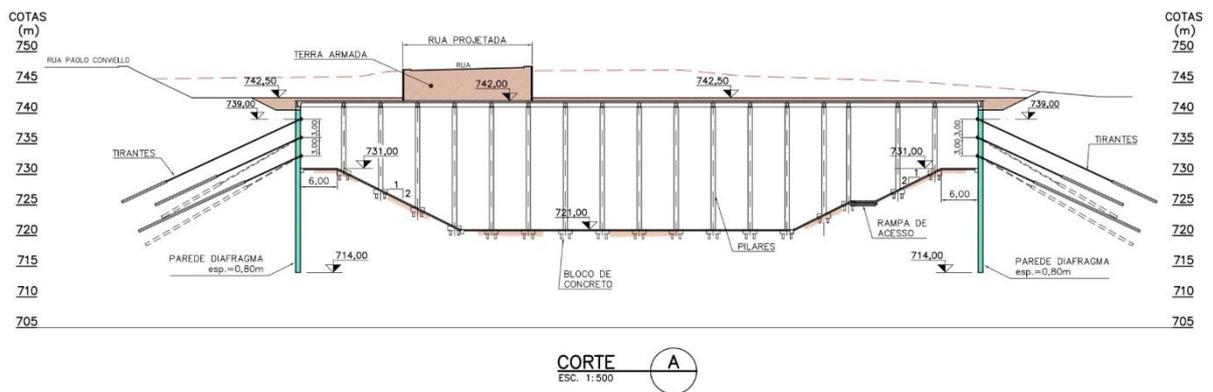
As Figura 23, Figura 24 e Figura 25, a seguir, mostram o Arranjo Geral, a Planta de Cobertura e os Cortes Transversais do Reservatório Moinho Velho.

A cota de fundo do Reservatório será 721,0 m, a cota de acabamento 742,5 m e os taludes de escavação têm inclinação 1V:2H; uma berma de largura 6,0 m promove o encontro dos taludes perimetrais com a Parede Diafragma na cota 731,0 m.



PLANTA
ESC: 1:500

Figura 23 - Arranjo Geral do Reservatório Moinho Velho (conforme Desenho SI2022.MV.A1.101)



CORTE A
ESC: 1:500

Figura 24 - Corte Longitudinal A pelo Reservatório Moinho Velho (conforme Desenho SI2022.MV.A1.103; ver tb. Figura 2.2)

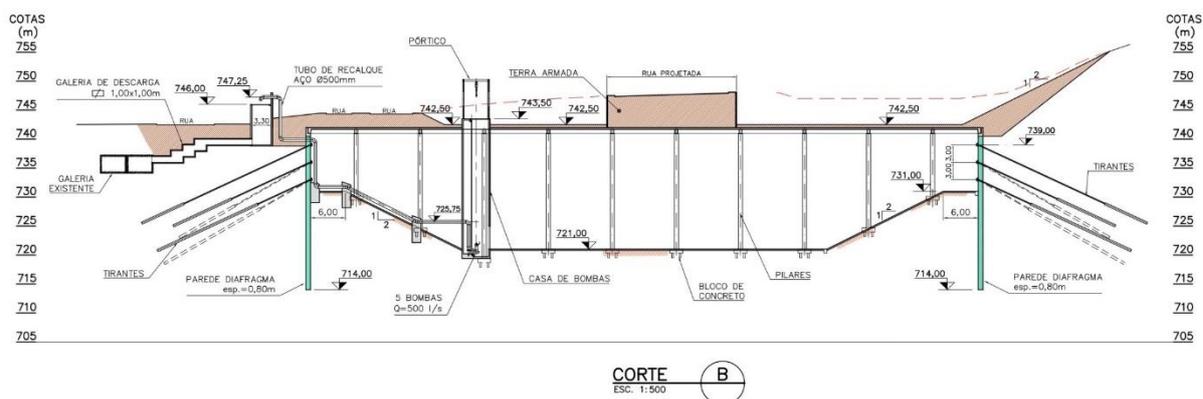


Figura 25 - Corte Longitudinal B pelo Reservatório Moinho Velho (conforme Desenho SI2022.MV.A1.103; ver tb. Figura 2.2)

6.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS OBRAS

Este item apresenta as principais características técnicas do Reservatório Moinho Velho.

O Reservatório foi concebido em forma de trapézio com profundidade de 22,5 m, com paredes diafragma de espessura de 0,8 m, conforme apresentados nos desenhos SI2022.MV.A1.118, 132 e 134 (Anexo 2), sendo que as lamelas terão 3,2 m de largura e espessura 0,8 m.

A laje de cobertura do Reservatório será executada com o fim de restituir a área para utilização pública, sendo que neste caso será executado o revestimento com grama e revegetação. A solução estrutural consiste na execução de pilares pré-moldados distribuídos regularmente pela área do Reservatório, ligados superiormente por vigas pré-moldadas. Sobre estas vigas serão dispostas lajes pré-moldadas, que terão acabamento com um capeamento de concreto e uma camada de aterro, para permitir o revestimento final com grama, sendo prevista, também, a drenagem da laje com drenos de diâmetro 10 cm, espaçados de 6,0 m x 5,0 m, conforme apresentado no desenho SI2022.MV.A1.111 (Anexo 2).

O projeto prevê uma Rampa de Acesso para equipamentos de limpeza e manutenção do Reservatório, conforme apresentado no desenho SI2022.MV.A1.107 (Anexo 2). A Rampa será de concreto armado e terá largura de 4,0 m e declividade 13,7%. Sobre a Casa de Bombas, estão previstas aberturas para acesso, suficientes para permitir a manutenção das bombas e demais equipamentos (compreendendo 5 painéis de 2,2 m x 2,9 m cada) e sobre a Galeria de Descarga (compreendendo 11 painéis de 2,2 m x 1,5 m cada). Todas estas aberturas serão protegidas com grelhas de piso, tendo também como função prover iluminação e ventilação no interior do Reservatório.

Aspectos da Casa de Bombas são mostrados nos desenhos SI2022.MV.A1.110. A Casa de Comando é mostrada em Planta do desenho SI2022.MV.A1.114 e nos desenhos 115 e 116, com detalhes Arquitetônico e Estrutural (Anexo 2).

- **Paredes Diafragma**

A estrutura de contenção do reservatório será em paredes diafragma convencional (armada). Os desenhos SI2022.MV.A1.112, 117, 118, 132, e 134 (Anexo 2) mostram detalhes do projeto das Paredes Diafragma (Forma e Armação, Estacas Raiz e distribuição das lamelas), com destaque para as Estacas do tipo Raiz e a vedação por meio do *Jet Grouting* – desenho 134 - e a previsão dos instrumentos de monitoramento – desenho 117. A forma e armação típica das lamelas pode ser vista no desenho 118 e a distribuição das lamelas no desenho 132.

- **Estrutura de Entrada**

A Estrutura de Entrada para o Reservatório é mostrada no desenho SI2022.MV.A1.104 (Anexo 2). Deve ser executada a partir da parede direita da Galeria do córrego Moinho Velho, tendo a soleira na cota 735,25 m, apresentando degraus até atingir a parede do Reservatório, conforme detalhado na Figura abaixo. Na seção da Galeria será implantada uma Parede Defletora, deixando apenas aberturas junto ao teto e ao piso da Galeria, para forçar o escoamento em direção à Estrutura de Entrada.

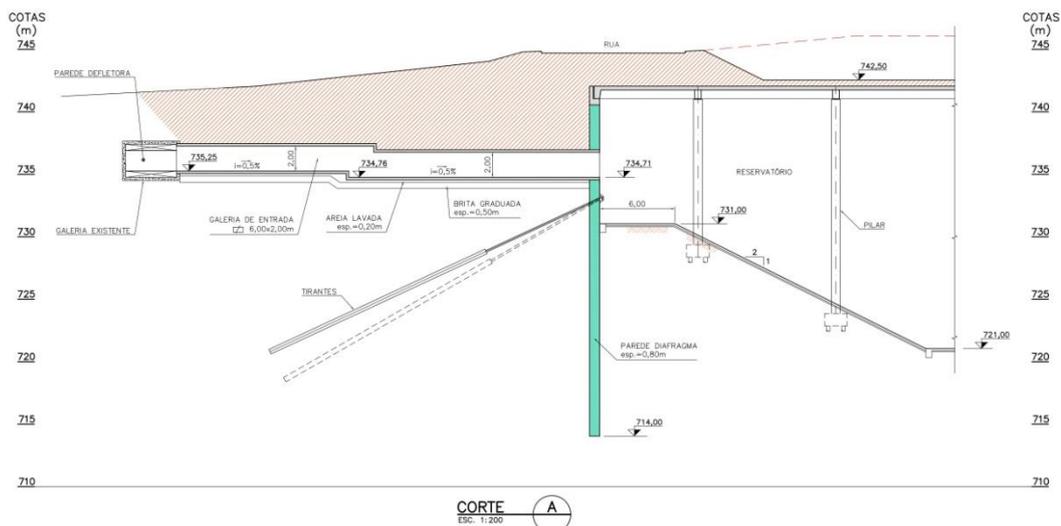


Figura 26 - Perfil Longitudinal da Estrutura de Entrada do Reservatório Moinho Velho (desenho SI2022.MV.A1.104)

Para a conexão desta Estrutura com a Galeria existente, será construído um corta-rio no meio da Galeria, no sentido longitudinal.

- **Galeria de Descarga**

Após a passagem da cheia, as águas que ocupam o Reservatório serão restituídas, por meio do Bombeamento, à Galeria de Descarga, de seção transversal 1,0 m x 1,0 m. Ela ligará o poço que recebe os condutos de descarga da Casa de Bombas à Galeria existente. A Figura a seguir mostra os detalhes.

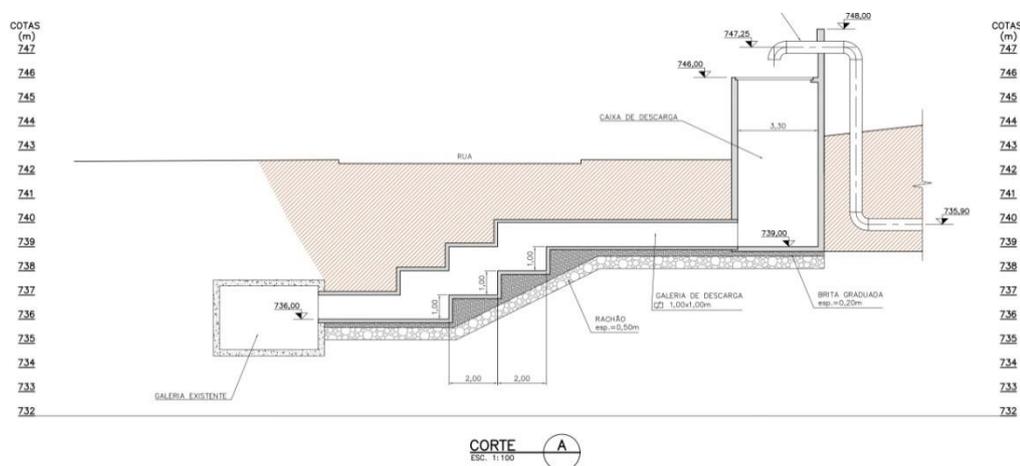


Figura 27 - Perfil Longitudinal da Galeria de Descarga do Reservatório Moinho Velho

- **Paisagismo**

A área onde será implantado o Reservatório será recomposta sobre a laje superior (tampa), para a readequação da praça Monte Azul Paulista, bem como os trechos sob o viário ao entorno da praça. O acesso que será demolido para a construção do Reservatório será reconstruído, por meio da solução em terra armada, conforme apresentado no desenho SI2022.MV.A1.113 (Anexo 2). O projeto de recomposição paisagística é parte integrante dos desenhos SI2022.MV.A1. 114 a 116 – Casa de Comando (Anexo 2).

- **Aspectos construtivos**

O Projeto do Reservatório foi precedido da execução e análise das sondagens geológico-geotécnicas, conforme visto no desenho de Programação de Sondagens, conforme apresentado no desenho SI2022.MV.A1.133 (Anexo 2). Isto permitiu calcular a capacidade de suporte para as fundações dos pilares internos e as características da Parede Diafragma. Do desenho acima, já foi executada a sondagem a percussão SP-02. As demais (a percussão e mistas) foram programadas para a fase executiva do Empreendimento.

Após a execução de todas as lamelas do Poço, as escavações deverão ser executadas, conforme apresentado nos desenhos relacionados à Parede Diafragma SI2022.MV.A1.112, 117, 118, 132, e 134 (Anexo 2).

Durante a escavação está prevista a remoção do material escavado por meio de equipamentos de movimentação vertical com escavadeiras e guindaste para retirada de equipamentos nas fases finais.

- **Equipamentos eletromecânicos**

Após a passagem da cheia, o reservatório contará com 5 (cinco) motobombas do tipo submersíveis, instaladas na Casa de Bombas, conforme apresentado no desenho SI2022.MV.A1.108 e 109 (Anexo 2), de capacidade unitária nominal de 500 l/s para o recalque da água armazenada; o recalque será através de 5 (cinco) linhas de tubulação de aço carbono com 0,50 m de diâmetro cada. O desnível geométrico máximo do recalque é de 26,50 m. As bombas funcionarão em paralelo, independentemente umas das outras. A potência calculada das moto-bombas é de 185 kW (250 CV) cada. As tubulações de recalque descarregarão na Galeria de Descarga, que restituirá as águas de volta para a Galeria existente, conforme desenhos SI2022.MV.A1.101 (Anexo 2).

Para esgotamento do poço de bombeamento, está prevista uma bomba auxiliar de limpeza com capacidade de 20l/s, de Potência Nominal 7,5 kW (10 CV) para uma altura geométrica máxima de 27 m.

Sobre a estrutura de Casa de Bombas será instalado um pórtico metálico equipado com talhas elétrica e manual para içamento dos conjuntos motobombas e as grades de retenção de sólidos.

Com a finalidade de promover a retenção de sólidos de grandes dimensões, que poderiam prejudicar o funcionamento das motobombas, foram previstos na Casa de Bombas, Painéis metálicos, em número de 6 (seis), com abertura máxima de 100 mm x 300 mm, de dimensões 2,2 m x 4,0 m cada Painel, conforme apresentado no desenho SI2022.MV.A1.110 (Anexo 2).

Observa-se que no Anexo 1 (Memorial Descritivo do Empreendimento) encontra-se o “Cronograma Físico das Obras”

7. OBJETO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O objeto do licenciamento ambiental deste Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA consiste nas obras e intervenções previstas para implantação de um (01) Reservatório de Contenção de Cheias, localizado junto à Praça Monte Azul Paulista, entre o Complexo Viário Escola de Engenharia Mackenzie e a Estação Sacomã do Metrô, na Bacia do Córrego Moinho Velho, na área de abrangência da Subprefeitura do Ipiranga.

Conforme apresentado mais detalhadamente, no capítulo anterior “Caracterização do Empreendimento e sua Localização”, bem como no Memorial Descritivo do empreendimento (Anexo 1), resumidamente, as principais características desse reservatório são apresentadas no Quadro 1 abaixo:

Quadro 1 – Quadro Síntese.

Reservatório	Área de Projeção (m ²)	Volume de Reservação (m ³)	Altura útil (m)	Tipo de Reservatório	Desapropriação
Moinho Velho	16.000	181.000	22,5	“Off-line”, com laje de cobertura	Não

8. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

As intervenções previstas para a implantação de reservatórios de contenção de cheias, nas cinco regiões no Município de São Paulo, visam a melhoria do sistema de drenagem urbana e a redução dos efeitos das cheias. A região da bacia hidrográfica do córrego do Moinho Velho é conhecida por enfrentar problemas de alagamento e/ou inundação durante períodos de chuvas intensas, o que resulta em danos às propriedades, à infraestrutura e coloca em risco a segurança dos moradores.

Além disso, a reservação de volumes excedentes de cheias, por meio da implantação destas estruturas de amortecimento, ou piscinões, como são comumente chamados, constitui uma medida estrutural que visa proporcionar à bacia hidrográfica o amortecimento dos picos de cheia, a fim de adequar o aporte de vazões às capacidades de escoamento do sistema. Os reservatórios armazenam os volumes de cheia durante os eventos de maior intensidade e devolvem estes volumes aos cursos d’água, controladamente, de acordo com a capacidade da calha, por meio da gravidade (reservatórios on-line) ou por bombeamento (reservatórios off-line), evitando transbordamentos e minimizando o risco de inundação em áreas próximas ao rio.

Ainda, os reservatórios do sistema de controle de cheias do Município de São Paulo têm por objetivo manter as vazões nos cursos d’água abaixo dos limites estabelecidos pelas vazões de restrição dos rios e córregos municipais, considerando a capacidade hidráulica na calha destes rios e córregos e, também, respeitando os limites de defluência do Rio Tietê e dos seus afluentes principais, conforme estabelecido nos Planos de Macrodrenagem feitos para a RMSP pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE.

Especificamente, a laje de cobertura do reservatório do Moinho Velho será executada com a finalidade de restituir a área da praça (Monte Azul Paulista) para utilização pública, sendo que neste caso será executado o revestimento com grama e vegetação.

Observa-se que o Plano Diretor de Drenagem do Município de São Paulo traz como objetivo geral o controle de cheias, sendo que a intervenção, objeto deste Estudo, está em consonância com tal objetivo. As obras também atendem ao previsto na meta 32 do Programa de Metas 2021-2024 da atual Gestão Municipal, que em suas iniciativas prevê obras de drenagem na bacia dos córregos.

9. LEGISLAÇÃO URBANA E AMBIENTAL INCIDENTE

Neste capítulo, apresenta-se uma síntese da legislação relacionada ao projeto do reservatório Moinho Velho, 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; dentre outros.

ESFERA	NORMA	PRINCIPAIS ASPECTOS
FEDERAL	Decreto-lei n.25/37	Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.
	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	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	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.

ESFERA	NORMA	PRINCIPAIS ASPECTOS
	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, as colapsadas, sobre-explotadas, ameaçadas de sobre-explotação 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.	

ESFERA	NORMA	PRINCIPAIS ASPECTOS
--------	-------	---------------------

	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.
SMA	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 nº 1.632/2017, reatificada 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	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.

ESFERA	NORMA	PRINCIPAIS ASPECTOS
	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 n. 42.319/2002	Dispõe sobre diretrizes e procedimentos relativos ao gerenciamento de áreas contaminadas no município de São Paulo.
Lei n.14.015/2005	Dispõe sobre o descarte e reciclagem de misturas asfálticas retiradas dos pavimentos urbanos municipais e dá outras providências.
Decreto n. 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 n. 47.145/2006	Regulamenta o Termo de Compromisso Ambiental – TCA
Decreto n. 48.075/2006	Dispõe sobre a obrigatoriedade da utilização de agregados, oriundos de resíduos sólidos da construção civil.
Instrução Normativa n. 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

ESFERA	NORMA REGULAMENTADORA	PRINCIPAIS ASPECTOS
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
	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
	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
	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
ABNT	NBR 10.151/2000	Estabelece os limites de ruídos emitidos em áreas habitadas.
	NBR 14653-1:2001	Avaliação de Bens – Parte 1: Procedimentos
	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
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

ESFERA	NORMA	PRINCIPAIS ASPECTOS
	Instrução Normativa MMA n. 06/2008	A Secretaria de Biodiversidade e Florestas, do Ministério do Meio Ambiente e o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) reconhece a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção.

10. PROJETOS COLOCALIZADOS

Este item do EVA descreve os principais projetos colocalizados em estudo, execução ou previstos nas áreas de influência do reservatório Moinho Velho, que possam sofrer interferências ou que possuam algum efeito em relação às futuras obras desse empreendimento.

Para identificar os principais projetos, foram pesquisadas fontes como: Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo; Plano Regional Estratégico da Subprefeitura do Ipiranga; informações extraídas do Metrô e da CPTM sobre o plano de expansão e modernização dos sistemas de transporte sobre trilhos na RMSP; informações da SEHAB/PMSP e da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano – CDHU sobre projetos habitacionais em andamento; informações da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP sobre projetos dessa companhia na região do reservatório e, principalmente, informações referentes ao Plano de Melhoramentos Viários e Programa de Intervenções previstos na Lei da Operação Urbana Consorciada Bairros do Tamanduateí, entre outras.

Transporte de massa sobre trilhos

Metrô e CPTM

A análise da infraestrutura de transporte público na Área de Influência Indireta (All) do "Obras de Contenção de Cheias do Córrego Moinho Velho", como demonstrado na Figura 28, revela a importância estratégica da região no contexto do sistema de mobilidade urbana de São Paulo. A presença da Linha Verde do Metrô, com estações operacionais como Santos-Imigrantes, Alto do Ipiranga, Sacomã, e Tamanduateí, indica um acesso privilegiado ao transporte público de alta capacidade, facilitando o deslocamento eficiente e sustentável dentro da cidade.

Linhas Operacionais do Metrô

A Linha 2 - Verde, já em operação, atravessa a All, conectando áreas residenciais, comerciais e de serviços. As estações mencionadas proporcionam aos moradores e visitantes da região uma alternativa rápida e confiável para o trânsito cotidiano, reduzindo a dependência de veículos particulares e contribuindo para a diminuição da congestão e da poluição urbana.

Linhas de Metrô em Planejamento

Além das infraestruturas já existentes, a All se beneficiará significativamente da expansão planejada do sistema de metrô, incluindo:

Extensão da Linha 5-Lilás: Esta expansão ampliará o alcance do sistema de metrô, melhorando a conectividade entre diferentes regiões da cidade e potencializando a integração com outras linhas de transporte público.

Linha 16-Violeta: A futura Linha 16-Violeta representa um avanço importante na rede de transporte público, prometendo facilitar ainda mais o acesso a diversas áreas da cidade e reforçando a infraestrutura de mobilidade urbana.

Linha 20-Rosa: A planejada Linha 20-Rosa é outra adição estratégica ao sistema de metrô, projetada para conectar regiões chave, incrementando a acessibilidade e a eficiência do transporte público.

Linhas da CPTM

A All do empreendimento apresenta linhas da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM) atuais ou planejadas. Isso reflete uma oportunidade para futuras considerações de planejamento e desenvolvimento de infraestrutura de transporte, visando uma integração ainda mais abrangente e eficaz do sistema de transporte público.

Especificamente, a Linha 13 Jade da CPTM tem projeto para as futuras estações Bom Pastor, Dom Pedro I e Parque da Mooca.

BRT (Bus Rapid Transit) ABC

O BRT-ABC é um sistema rápido de ônibus que conectará a região do Grande ABC até a capital paulista, que prevê a implementação de um total de 16 paradas e três terminais, beneficiando inicialmente cerca de 173 mil passageiros por dia, podendo chegar a 600 mil passageiros por dia.

As características do BRT são que, além das paradas, terá três terminais, sendo previstos a implantação de dois deles em São Bernardo e Tamanduateí. A extensão será de aproximadamente 18 km entre o centro de São Bernardo do Campo e o Terminal Sacomã (São Paulo). O sistema prevê 92 ônibus articulados elétricos de 21,5m e as viagens de e-Trol (ônibus 100% elétrico, com opção de recarga na rede aérea) serão realizadas por 14 ônibus no Expresso (até 40 minutos – do Terminal São Bernardo ao Sacomã); 34 no Semiexpresso (até 43 minutos – seis paradas, e nos terminais São Bernardo do Campo, Tamanduateí e Sacomã); e 34 no Parador (até 52 minutos – todas as paradas).

As obras do BRT estão previstas para terminar no ano de 2025.

Operação Urbana Consorciada Bairros do Tamanduateí – OUCBT

A Lei Municipal nº 18.079/2024, de 11 de janeiro de 2024, que: *“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”*, contempla um programa de intervenções nos perímetros de adesão e expandido (Quadro 1-A), onde se encontra a área do Reservatório de Contenção de Cheias Moinho Velho (Praça Monte Azul Paulista – perímetro expandido). O mapa 7 da referida Lei, conforme apresentado no Anexo 3, demonstra o Programa de Intervenções previsto nessa OUCBT. Já o mapa 6 (Plano de

Melhoramentos Viários, Anexo 3) apresenta, dentre outras informações, o alinhamento viário proposto para esta OUCBT.

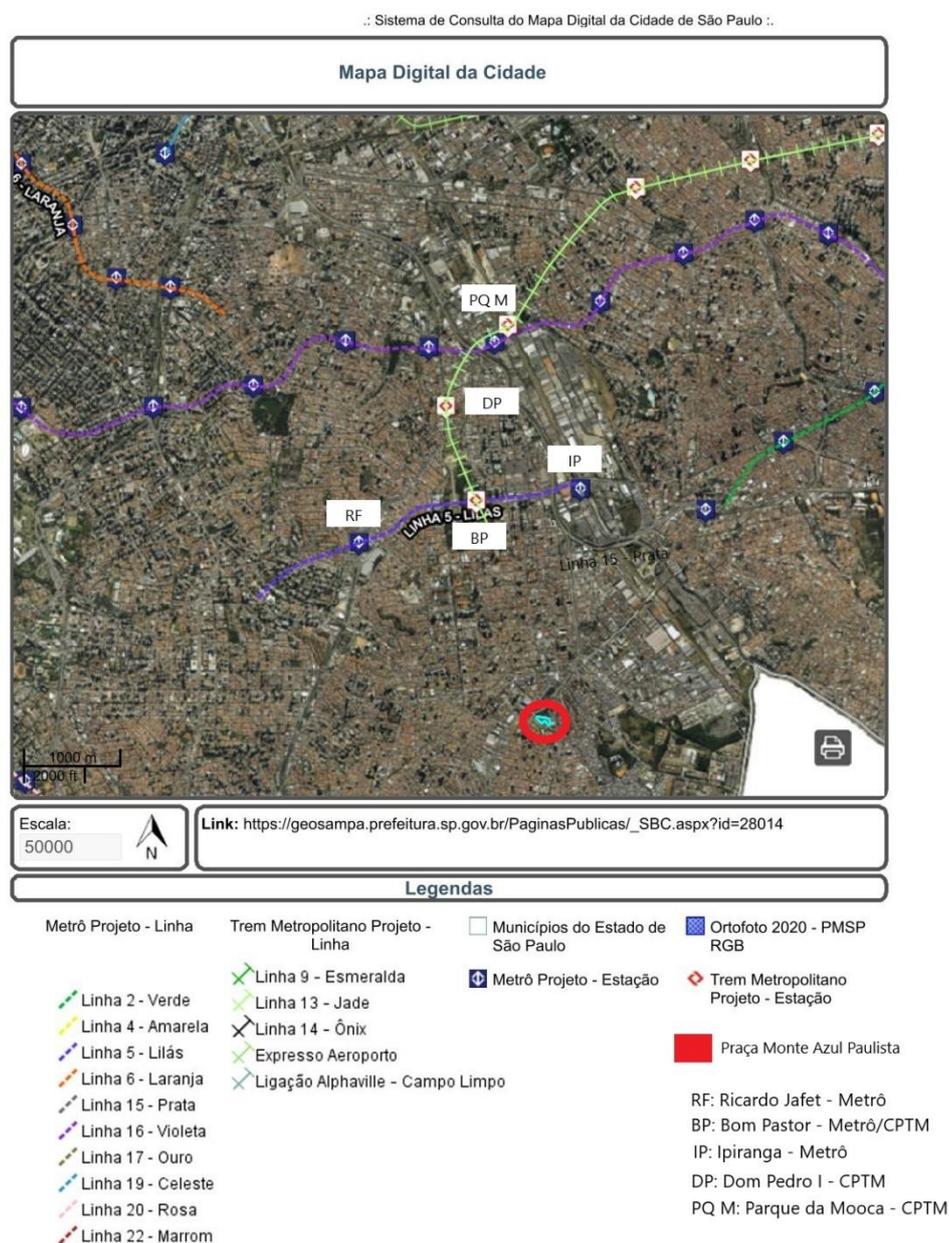


Figura 28 – Mapa detalhado das linhas do Metrô e CPTM na Área de Influência Indireta (AII).

11. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

As áreas de influência compreendem porções territoriais, as quais serão afetadas, direta ou indiretamente, pelos impactos negativos ou positivos decorrentes da construção

e operação do empreendimento, além de que podem ser diferentes, dependendo da variável considerada (meios físico, biótico e socioeconômico).

As áreas de influência do empreendimento, em questão, foram definidas com base nas características do projeto e da área de sua implantação, tendo como referência a consulta e a produção de mapas, além do levantamento de dados secundários, entre outros.

O diagnóstico está previsto para ser desenvolvido em três níveis de áreas de influência, a saber:

- Área Diretamente Afetada – ADA é a área onde incidirão os impactos diretos decorrentes da implantação e operação do empreendimento, inclusive, as áreas onde serão implantados os canteiros de obras e áreas de apoio.
- A Área de Influência Direta – AID é a área sujeita aos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento, sendo que sua delimitação ocorre em decorrência das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos locais a serem estudados e das particularidades do empreendimento.
- A Área de Influência Indireta – AII se configura na área real ou potencialmente afetada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, abrangendo os ecossistemas, além do sistema socioeconômico que podem ser impactados por alterações ocorridas.

Neste capítulo, serão apresentados os limites e a descrição dos critérios adotados para a definição das áreas de influência a serem consideradas nos diagnósticos dos vários fatores ambientais contemplados no Estudo.

O quadro, a seguir, apresenta as áreas de influência do empreendimento para fins de elaboração do diagnóstico ambiental.

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII	
Meio Físico e Biótico	Área delimitada pela Bacia do Córrego Moinho Velho, desde as suas nascentes até sua foz na margem esquerda do Rio Tamanduateí.
Meio Socioeconômico	Área que engloba a Subprefeitura do Ipiranga, e seus distritos (Ipiranga, Cursino e Sacomã).
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA- AID	
Meio Físico e Biótico	Definida em um buffer de 200m do local de implantação da estrutura de contenção de cheias.
Meio Socioeconômico	Contempla os Distritos de Ipiranga e Sacomã, com detalhamento da área de 200m no entorno da estrutura de contenção de cheias.

12. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

12.1. MEIO FÍSICO - AII

O diagnóstico da Área de Influência Indireta (AII) do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Moinho Velho 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.

12.1.1. 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 cruciais, 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.

12.1.2. 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 2 – 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 All, 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 All 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”*.

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

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

² KÖPPEN E GEIGER, 1928

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 29 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.

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		TROPICAL	sem estação seca	Af	
		< 60mm	< 2500 - 27,27. Pms		Inverno Seco	Aw	
			≥ 2500 - 27,27. Pms	TROPICAL com chuvas excessivas		Am	
< 18°C	< 22°C	< 30mm		SUBTROPICAL	Quente	Cwa	
					Temperado	Cwb	
	≥ 22°C	≥ 30mm			Quente	sem estação seca	Cfa
	< 22°C	≥ 30mm			Temperado	sem estação seca	Cfb

Figura 29 - Chave para a classificação climática de Köppen simplificada por SETZER (1966), modificada para a inclusão do tipo climático “Am” (Tropical Monçônico). 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 média no mês mais frio < 18°C e no mês mais quente ≥ 22°C, contando com um total de precipitação no mês mais ≥ 30mm, conforme se observa na Figura 29. **Erro! Fonte de referência não encontrada..** 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 subtropicais, 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;*
- 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 3 indica a interação das hierarquias climáticas definidas em relação as diferentes escalas.

Quadro 3 - Conexão das hierarquias climáticas de Novais (2019), com as escalas do clima. Fonte: Adaptado de Novais & Galvani (2022, p. 8).

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

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 semisseco (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).

12.1.3. 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 a 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.

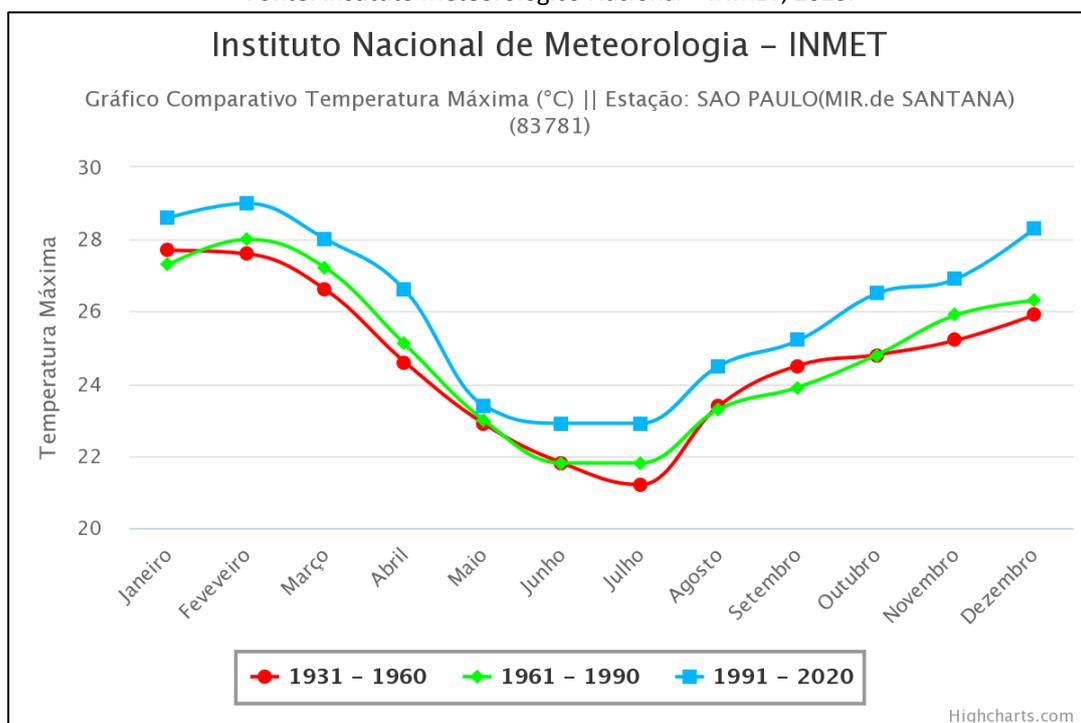


Gráfico 2 - Normais Climatológicas do Brasil (1931-1960, 1961-1990 e 1991-2020): Temperatura Média (°C) mensal ao longo do ano: Estação Meteorológica Mirante de Santana (São Paulo), Lat. -23,50 Lon. -46,62.
Fonte: Instituto Meteorológico Nacional – INMET, 2023.

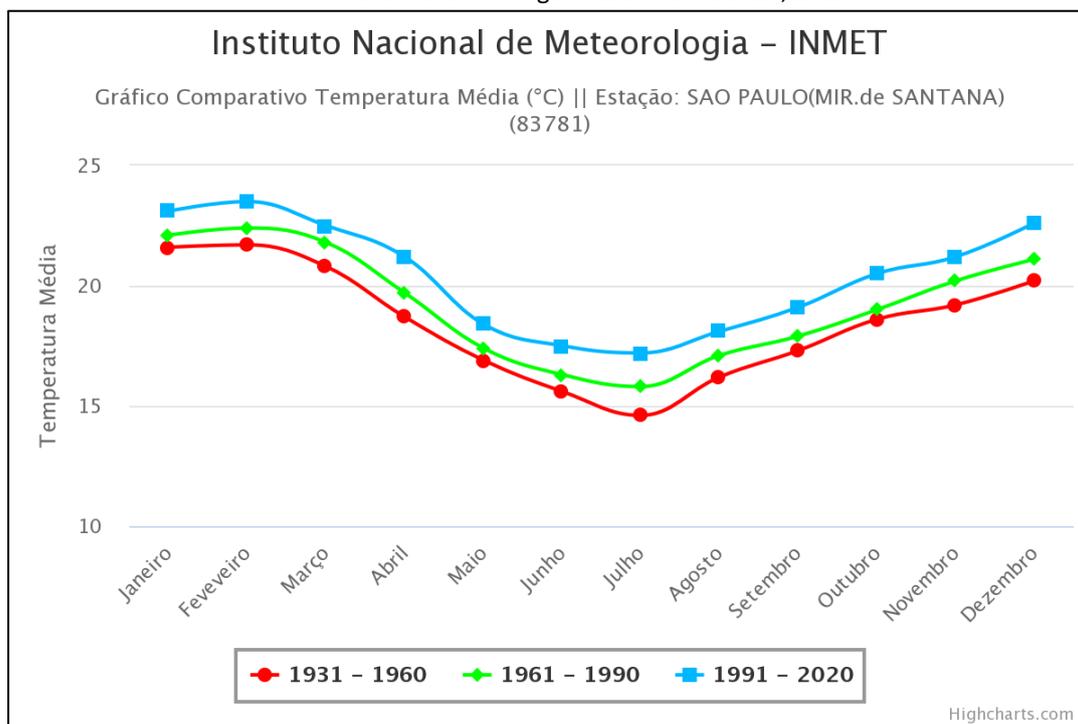
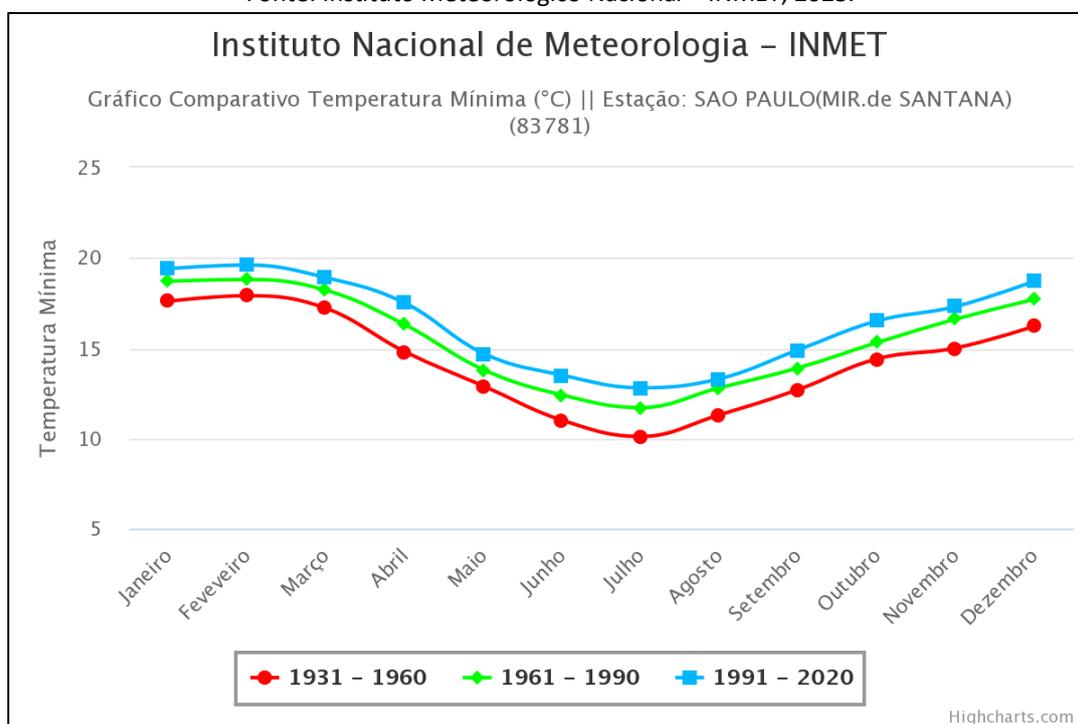


Gráfico 3 - Normais Climatológicas do Brasil (1931-1960, 1961-1990 e 1991-2020): Temperatura Mínima (°C) mensal ao longo do ano: Estação Meteorológica Mirante de Santana (São Paulo), Lat. -23,50 Lon. -46,62.
Fonte: Instituto Meteorológico Nacional – INMET, 2023.



Os valores médios de temperatura máxima (Gráfico 3), média (Gráfico 4) e mínima (Gráfico 5), 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 3) em cada um dos períodos. A Figura 30 ilustra esse aumento da temperatura média para cada mês e a média anual em cada um dos recortes 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

Figura 30 - Infográfico: aumento da temperatura (°C) entre os períodos da série histórica. 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,

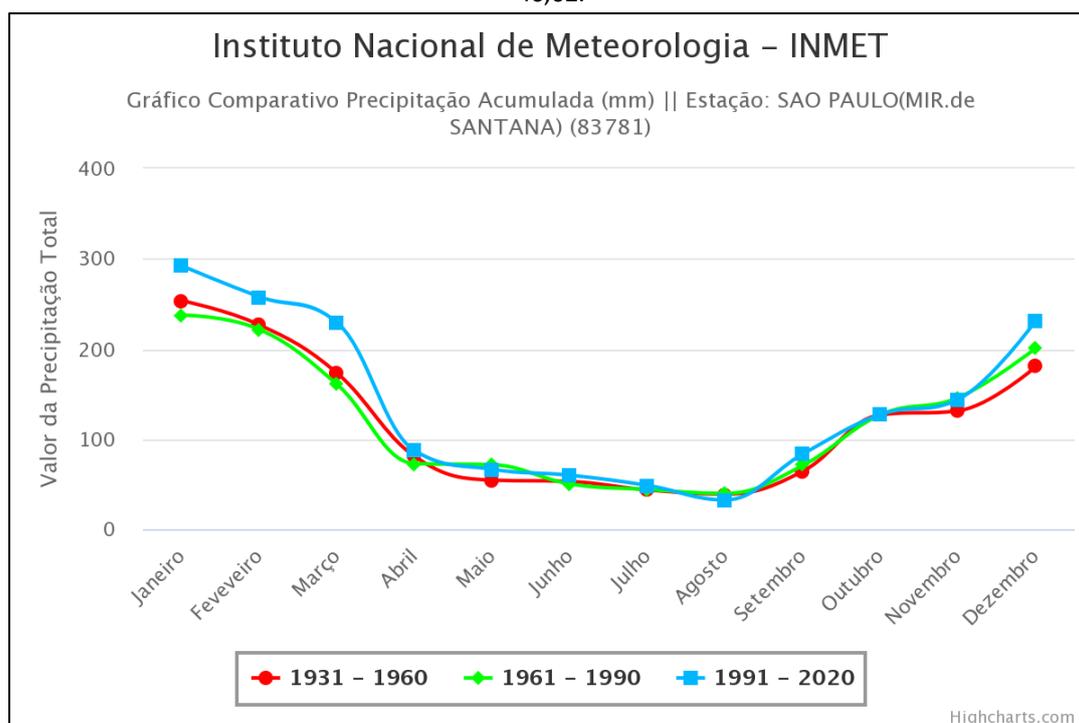
as superfícies úmidas das áreas rurais (lagos, riachos, solo e vegetação) aumentam a fração de radiação absorvida que é utilizada para evaporação. A razão de Bowen (razão entre calor sensível e calor latente) é, portanto, maior na cidade que no campo. (FREITAS & DIAS, 2005, p. 355).

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.

12.1.4. Precipitação

O Gráfico 4 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.



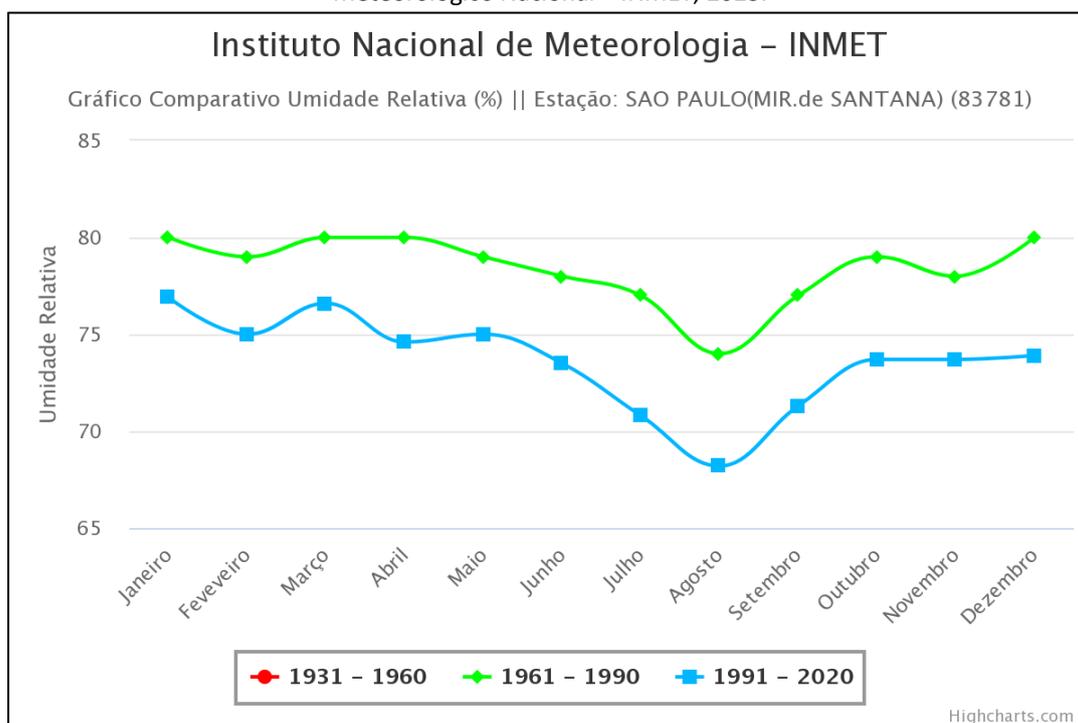
Conforme indicado no Gráfico 4, o índice pluviométrico segue uma tendência semelhante nos três períodos observados, revelando uma maior concentração de chuvas entre outubro e março (primavera-verão), sendo janeiro o mês mais chuvoso, com médias de 292,1mm no período de 1991-2020, 237,4mm no período de 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.

12.1.5. Umidade Relativa do Ar

O Gráfico 5 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 5 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 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 31 ilustra essa redução da umidade relativa do ar para cada mês e a média anual, entre os recortes da série histórica destacados.

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

Figura 31 - Infográfico: redução da umidade relativa do ar (%) entre os períodos da série histórica. 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 4 indica os estados de criticidade da umidade relativa do ar e os cuidados a serem tomados em cada um deles.

Quadro 4 – Escala psicrométrica: classificação dos estados de criticidade da umidade relativa do ar. Fonte: Adaptado de CGE/PMSP. Disponível em: <https://www.cgesp.org/v3/>. Acesso em: 25/06/2023. Elaboração: Centro Ambiental, 2023

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.

Conforme observado no Gráfico 5 e na Figura 31, 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 6 e na Figura 31 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).

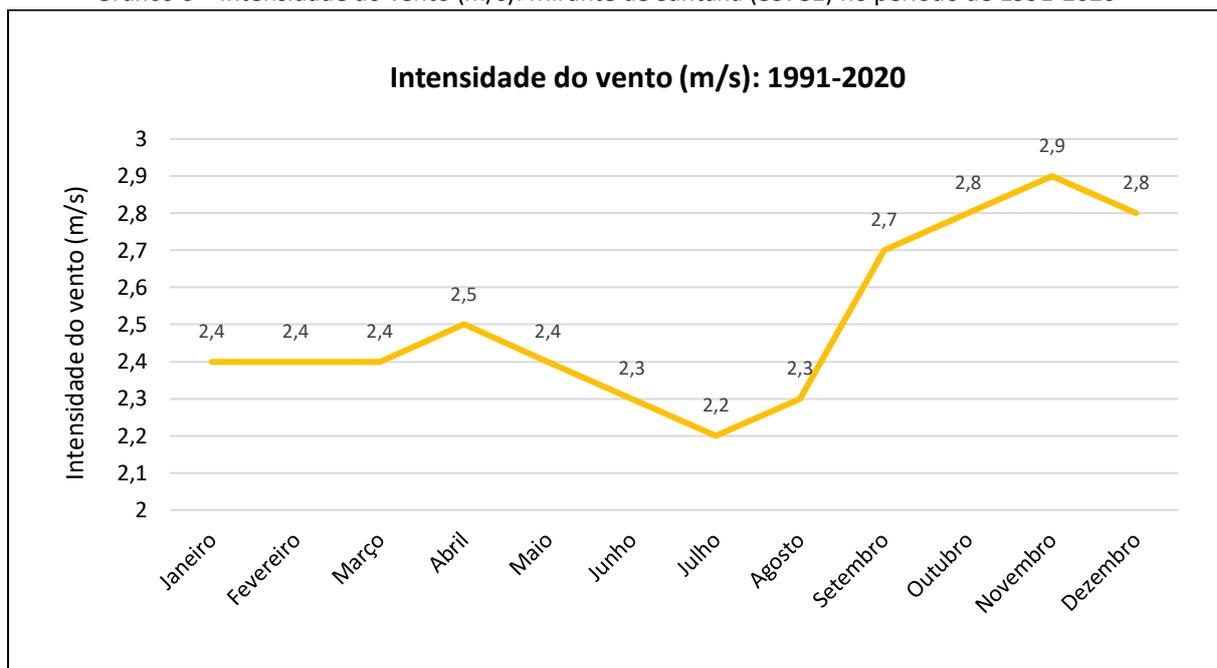
Deste modo, é preciso ter especial atenção aos momentos de menor umidade relativa do ar, sendo observados os boletins meteorológicos diários, a fim de verificar as condições da qualidade do ar durante a fase de implantação do empreendimento. Sendo verificadas situações em que a umidade relativa do ar seja inferior a 30%, deverão ser adotadas as medidas descritas no Quadro 4, as quais poderão ser adaptadas ao contexto das obras.

12.1.6. 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 6 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 Biosistemas 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 2,9 m/s, enquanto a menor velocidade média ocorreu em julho, com 2,2 m/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 2,3 m/s em agosto para 2,7 m/s em setembro e declínio de 2,8 m/s em dezembro para 2,4 m/s em janeiro.

O Quadro 5 indica a escala de Beaufort, com descrição dos efeitos dos diferentes níveis de vento sobre a terra firme.

Quadro 5 – Escala de Beaufort. 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.

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

A Escala de Beaufort determina uma categorização das condições do vento de acordo com o seu nível de intensidade. Conforme destacado no Quadro 5, 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 6 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 6 – 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).

12.1.7. 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 All, serão utilizados os dados de referência disponibilizados pela estação Ibirapuera, localizada no Parque Ibirapuera e, portanto, relativamente próximo à All.

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. Apesar 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 32.

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.

Figura 32 - Classificação CETESB das substâncias poluentes do ar. 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;
- 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 7 – Descrição geral dos poluentes utilizados como indicadores de qualidade do ar. Fonte: Adaptado de CETESB. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/poluentes/>. Consultado em: 03 de agosto de 2023.

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. 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 (NO _x)	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

Substância poluente	Descrição
	<p>transforma em NO₂ tem papel importante na formação de oxidantes fotoquímicos como o ozônio. Dependendo das concentrações, o NO₂ causa prejuízos à saúde.</p> <p>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.</p>
Chumbo	<p>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.</p>
Enxofre Reduzido Total (ERT)	<p>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.</p> <p>Os compostos de enxofre reduzido também podem ocorrer naturalmente no ambiente como resultado da degradação microbiana de matéria orgânica contendo sulfatos, sob condições anaeróbicas, e como resultado da decomposição bacteriológica de proteínas.</p> <p>Esses compostos produzem odor desagradável, semelhante ao de ovo podre ou repolho, mesmo em baixas concentrações.</p>

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 33 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).

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.

Figura 33 - Classificação de qualidade do ar e efeitos à saúde em exposição de curto prazo. 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 34 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.

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.

Figura 34– Distribuição percentual da qualidade do ar na RMSP em 2022 sob o parâmetro de Ozônio (O₃).

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.

12.1.8. Geologia e geomorfologia

A análise geológica e geomorfológica da Área de Influência Indireta (AII) do projeto revela a presença de dois domínios geológicos e litoestratigráficos distintos que têm influência significativa sobre a caracterização da área de estudo. A diversidade geológica sublinha a complexidade e a rica história geológica da região, refletindo os diversos processos geológicos que formaram a paisagem atual. Abaixo está uma análise detalhada dessas formações geológicas na AII, conforme visualizadas na Figura 35:

Formação Resende: Predominantemente localizada na porção central, noroeste e sudoeste da AII, a Formação Resende é composta por rochas sedimentares, incluindo principalmente arenitos e argilitos. Estes sedimentos são indicativos de variados ambientes deposicionais ao longo do tempo geológico. Os arenitos sugerem deposição em ambientes energéticos, enquanto os argilitos indicam deposição em ambientes mais tranquilos. Esta formação tem implicações significativas na hidrologia, geotecnia e dinâmica fluvial da região, influenciando a qualidade da água e os habitats aquáticos, bem como contribuindo para a erosão e transporte de sedimentos que afetam a estabilidade de encostas e a fundação de estruturas.

Depósitos Aluvionares: Encontrados na porção nordeste da AII, esses depósitos quaternários são caracterizados pela presença de argilas, siltes e areias. Esses materiais, depositados por ações fluviais e processos de sedimentação em ambientes de planície de inundação, acrescentam uma camada adicional de complexidade à geologia da região. Os depósitos aluvionares desempenham um papel crucial na determinação da permeabilidade do solo, afetando tanto a infiltração da água quanto as características hidrológicas locais.

Complexo Paragnáissico: Situado na porção sul e sudeste da AII, este domínio é composto por rochas metamórficas, como gnaisses e migmatitos, que testemunham intensos processos metamórficos e magmáticos. As rochas paragnáissicas são indicativas de condições de alta pressão e temperatura que prevaleceram durante os eventos de formação da crosta terrestre na região. Esta formação é fundamental para entender as condições estruturais do subsolo, influenciando a estabilidade geotécnica e o comportamento dos fluxos subterrâneos de água.

A interação entre esses domínios geológicos e litoestratigráficos destaca a complexidade da história geológica da região, evidenciando a interação de processos metamórficos, magmáticos e sedimentares que moldaram a paisagem observada hoje. Cada formação geológica oferece insights sobre as condições ambientais e os eventos geológicos antigos que contribuíram para a configuração atual do território, fornecendo informações importantes para o planejamento ambiental, urbano e para a gestão de recursos naturais na área.

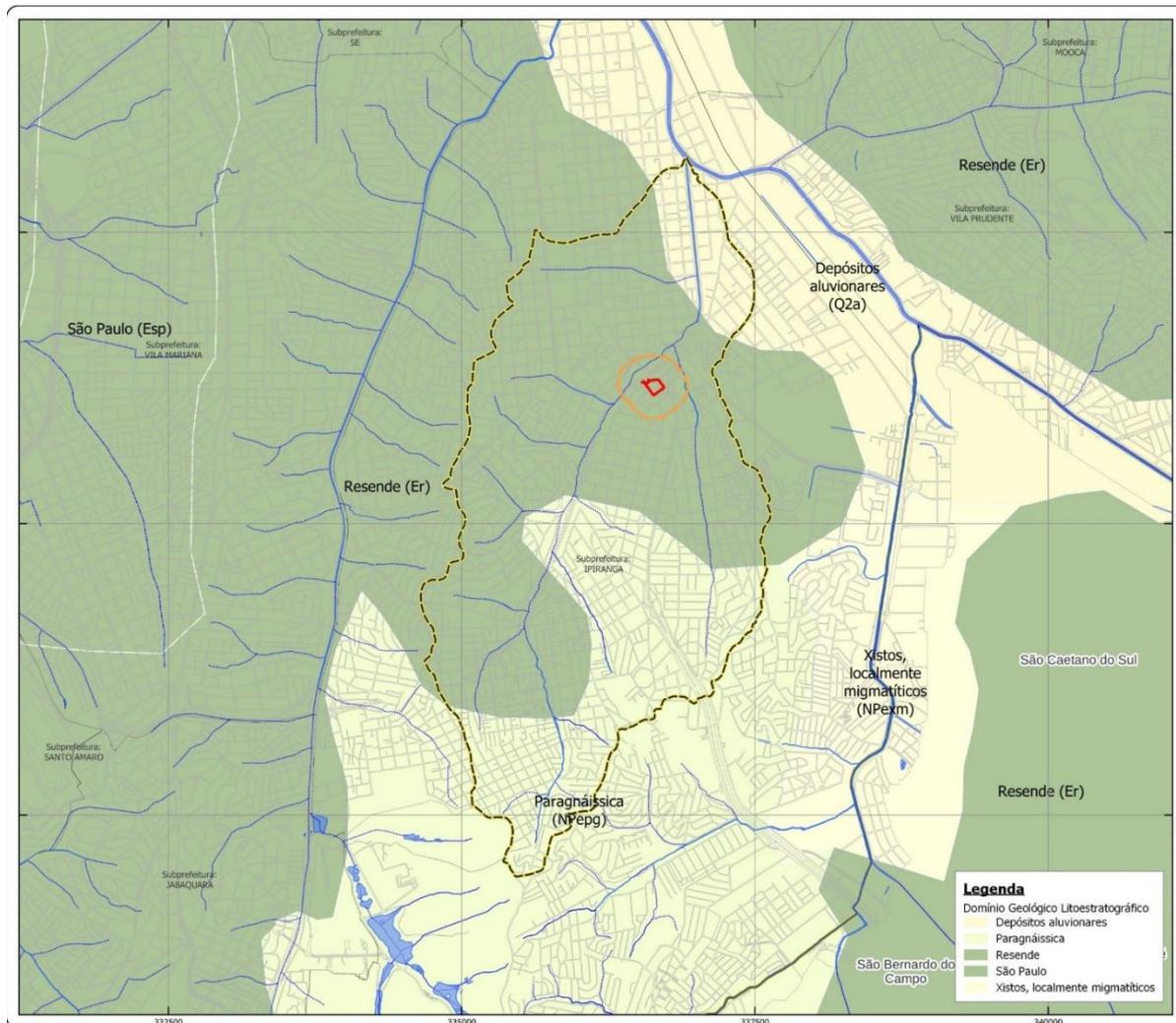


Figura 35 – Domínio Geológico e Litoestratigráfico

A geomorfologia da Área de Influência Indireta (AII) do projeto revela um cenário onde predominam duas unidades geomorfológicas principais, cada uma com características distintas que influenciam diretamente o manejo ambiental e urbano da região. A análise detalhada, conforme ilustrado na Figura 36, divide a AII entre o Planalto de São Paulo (Dc23) e, em menor extensão, o Planalto Paulistano/Alto Tietê (Dc15), mostrando a diversidade geomorfológica e os desafios associados.

Planalto de São Paulo (Dc23)

Este setor abrange a maior parte da AII e é caracterizado por colinas e patamares aplanados, que demonstram uma dissecação média a alta. A presença de vales profundos e uma densidade de drenagem média a alta sugerem uma topografia que, embora ofereça vantagens para o escoamento de águas pluviais, também apresenta desafios significativos relacionados à erosão. As características do relevo nesta área indicam uma susceptibilidade moderada a processos erosivos, demandando estratégias cuidadosas de manejo do solo e

da água para prevenir degradação ambiental e garantir a sustentabilidade dos recursos naturais.

Planalto Paulistano/Alto Tietê (Dc15)

A pequena porção ao sul da All pertence a esta unidade geomorfológica, distinguida por morros altos e médios e uma forma de dissecação muito intensa. Os vales, seja de entalhamento pequeno com alta densidade de drenagem ou muito entalhados com densidade de drenagem menor, indicam uma região propensa a erosão agressiva e movimentos de massa. A fragilidade ambiental nesta área é classificada como muito alta, sublinhando a necessidade urgente de intervenções para controlar a erosão e estabilizar o terreno, a fim de evitar desastres ambientais e garantir a proteção das comunidades e infraestruturas locais.

Estas características geomorfológicas sublinham a importância de considerar a topografia e os processos geológicos ao planejar e implementar qualquer desenvolvimento na região. A diversidade do relevo e a variabilidade das condições geomorfológicas exigem uma abordagem integrada e multifacetada para o manejo ambiental, que considere tanto as oportunidades quanto os desafios apresentados pelas características naturais da área. Assim, a atenção especial ao manejo sustentável dos recursos hídricos, ao controle da erosão e à conservação do solo torna-se crucial para mitigar impactos negativos e promover a resiliência e sustentabilidade ambiental na All do projeto.

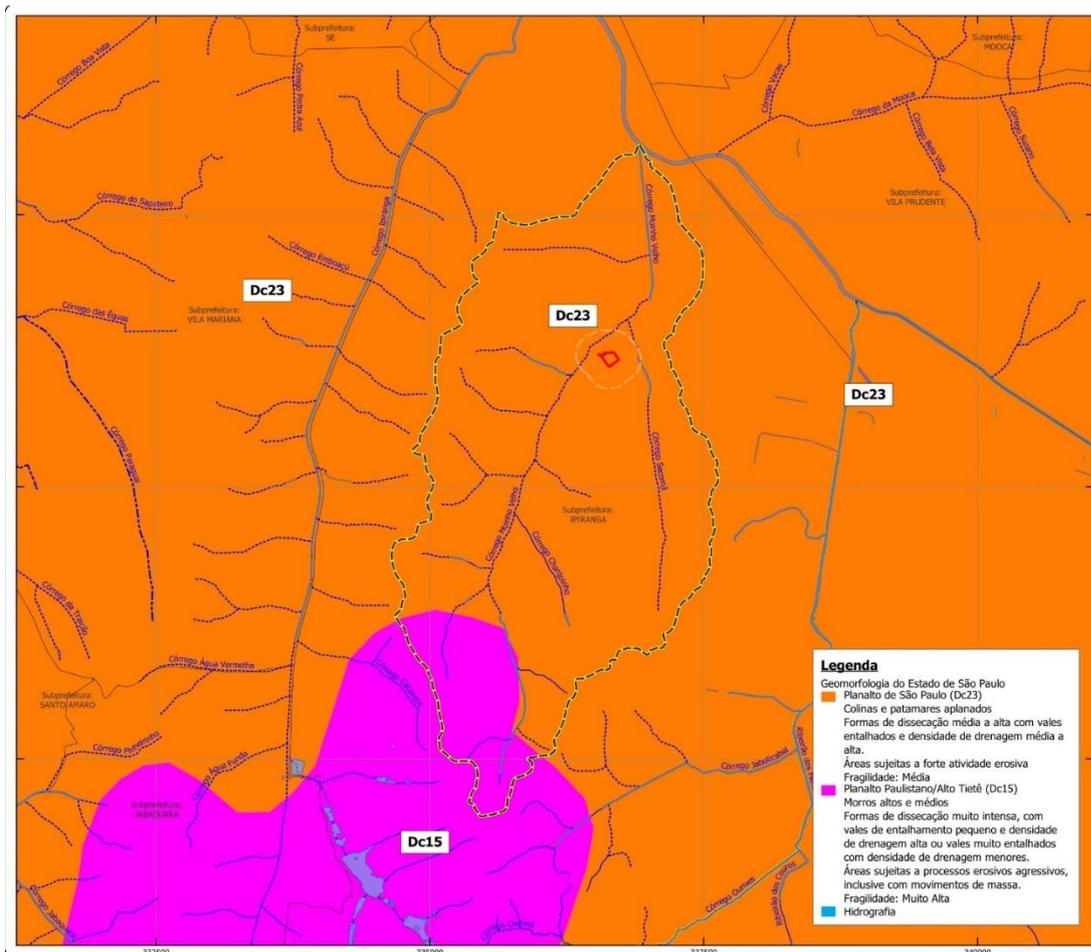


Figura 36 – Geomorfologia da AII

A análise do mapa de solos do Brasil, fornecido pela Embrapa Solos em 2006 e ilustrado na Figura 37, destaca que a Área de Influência Direta (AID) do projeto está integralmente situada sobre uma região caracterizada por Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos (PVAd). Este tipo de solo apresenta particularidades significativas que influenciam tanto a gestão ambiental quanto o planejamento do uso do solo na área.

Características dos Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos (PVAd)

Os Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos são reconhecidos por suas cores distintas, que variam de vermelho a amarelo, dependendo da composição e da oxidação do ferro presente no solo. A classificação como "distróficos" indica baixos níveis de bases trocáveis e uma capacidade limitada de retenção de nutrientes, o que implica desafios para a agricultura sem manejo adequado de fertilização e correção do solo.

Implicações Ambientais e para o Uso do Solo

Manejo Agrícola e de Vegetação: A presença de Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos na AID sugere que qualquer prática agrícola ou manejo de vegetação necessitará

de uma atenção cuidadosa às necessidades de fertilização e melhoria da qualidade do solo, para assegurar a sustentabilidade das atividades e a preservação da biodiversidade local.

Drenagem e Erosão: Estes solos tendem a ter uma boa drenagem devido à sua textura e estrutura, o que pode ser uma vantagem em termos de manejo de água. No entanto, a erosão pode se tornar um problema em áreas de maior declive ou onde a cobertura vegetal é removida, exigindo práticas de conservação do solo para mitigar a perda de terra e nutrientes.

Planejamento Urbano: Para o desenvolvimento urbano, a caracterização do solo é importante para a escolha de técnicas construtivas adequadas, especialmente no que se refere às fundações de edificações e infraestruturas. A natureza dos Argissolos pode influenciar as decisões de engenharia e urbanismo, assegurando que o desenvolvimento seja compatível com as condições do solo.

Conservação Ambiental: A preservação dos Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos é importante para manter os ciclos naturais de nutrientes e água na região. Áreas de conservação ou recuperação podem beneficiar-se do entendimento das características desses solos para melhorar as práticas de manejo e restauração ecológica.

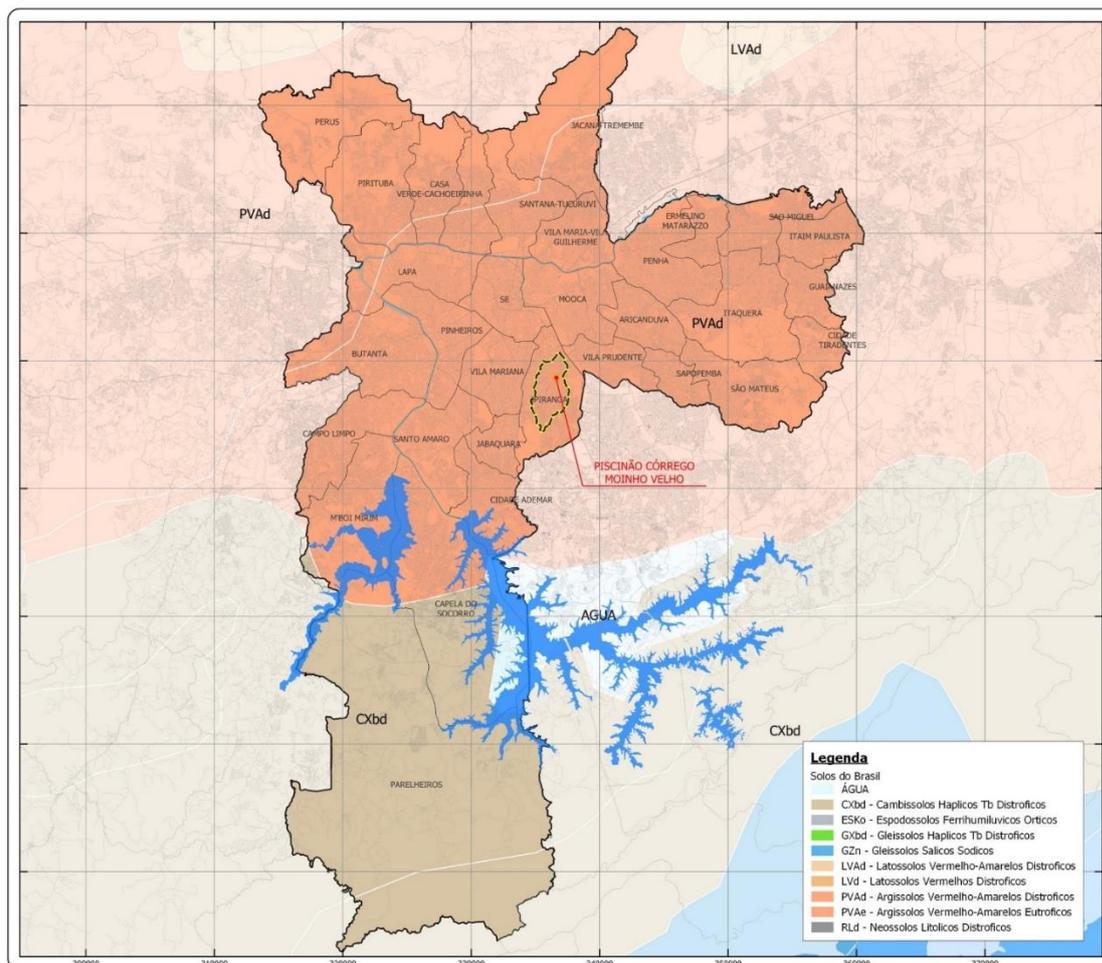


Figura 37 – Solo EMPRAPA

12.1.9. Altimetria e Gradiente de Escoamento Superficial da AII

A análise altimétrica e do gradiente de escoamento superficial na Área de Influência Indireta (AII) do "Piscinão do Córrego Moinho Velho" fornece insights valiosos sobre a dinâmica das águas pluviais e a configuração do espaço urbano na região. Conforme demonstrado na Figura 38, a topografia da AII é caracterizada por uma diversidade de inclinações e elevações que influenciam diretamente o padrão de escoamento das águas superficiais e o planejamento urbano.

De maneira geral, a topografia da AII apresenta uma inclinação predominante do sul para o norte. No entanto, a análise detalhada revela uma configuração topográfica mais complexa nas proximidades dos córregos principais - o Córrego Moinho Velho e o Córrego Sacomã. Ao oeste do Córrego Moinho Velho, o terreno apresenta um declive de oeste para leste, enquanto que, ao leste do mesmo córrego, a inclinação segue de leste para oeste. Uma dinâmica similar é observada em relação ao Córrego Sacomã, com o terreno a oeste deste córrego inclinando-se de oeste para leste e, a leste do córrego, de leste para oeste.

Esse padrão cria um espigão central entre os dois córregos, orientando o escoamento das águas em direções específicas.

Após a confluência dos dois córregos, no extremo norte da All, o escoamento das águas se concentra predominantemente de oeste para leste. As variações altimétricas na All são notáveis, com cotas que vão de aproximadamente 825 no extremo sul até 730 no limite norte. A parte oeste da All atinge cotas entre 790 e 795, enquanto a parte leste apresenta cotas em torno de 780, e a região central posiciona-se na cota 750.

Essas características topográficas e altimétricas desempenham um papel crucial no direcionamento do escoamento superficial na região, impactando tanto o manejo das águas pluviais quanto o desenvolvimento urbano. A compreensão detalhada do relevo e das cotas altimétricas é fundamental para o planejamento eficiente de infraestruturas de drenagem, mitigação de inundações e desenvolvimento sustentável. Portanto, as especificidades altimétricas e o gradiente de escoamento da All fornecem diretrizes importantes para a concepção e implementação do projeto "Piscinão do Córrego Moinho Velho", assegurando que as soluções adotadas estejam alinhadas com as condições naturais do terreno e promovam uma gestão integrada e sustentável das águas urbanas.

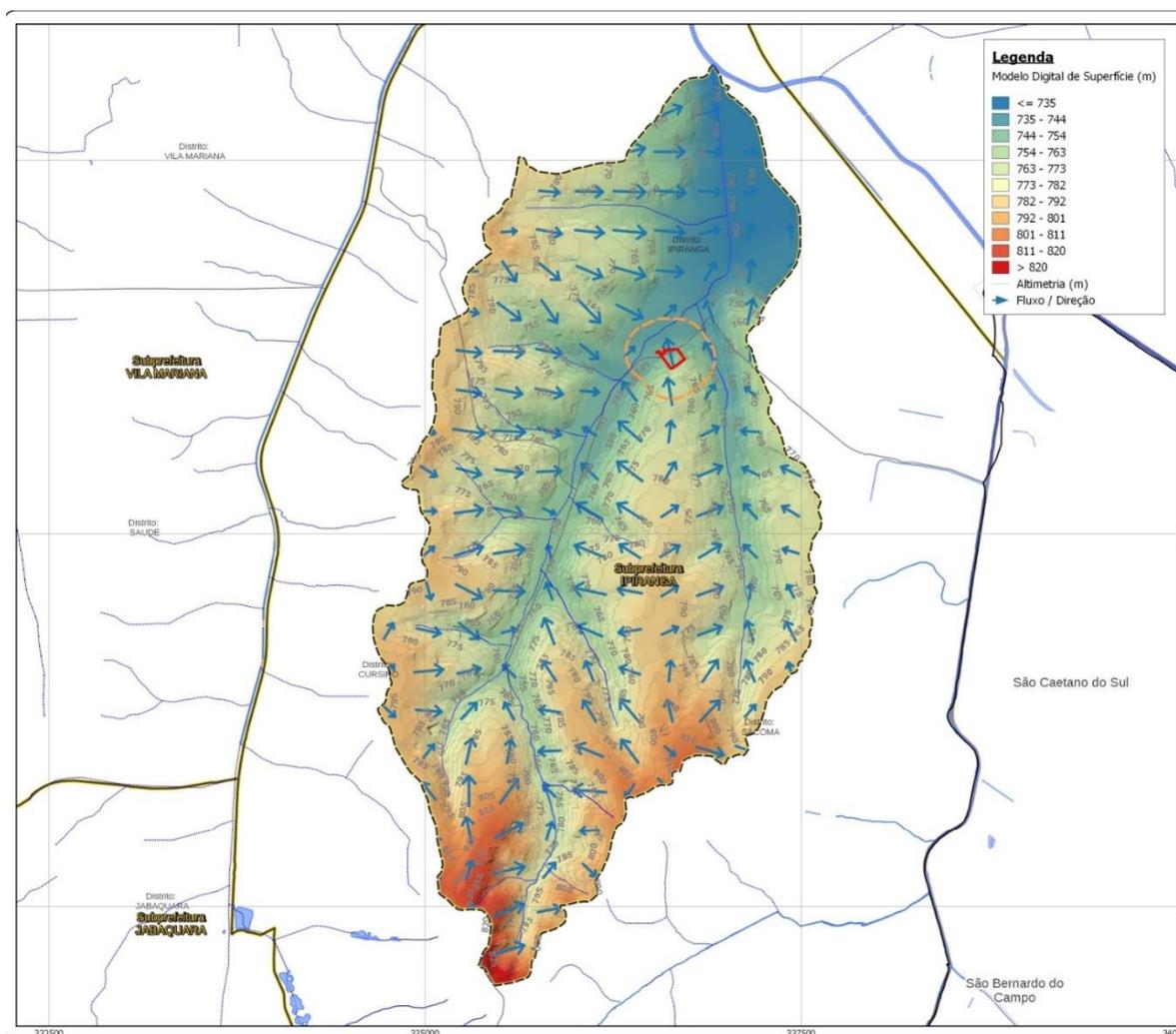


Figura 38 - Altimetria e Gradiente de Escoamento Superficial da AII

12.1.10. 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 compõe. 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 análise das unidades aquíferas na Área de Influência Indireta (AII) do Piscinão Córrego do Moinho Velho, conforme ilustrada na Figura 39, destaca a diversidade e complexidade dos recursos hídricos subterrâneos presentes na região. O mapeamento detalhado das Unidades Aquíferas do Estado de São Paulo não apenas sublinha a variedade geológica, mas também as significativas variações hidrológicas que definem a área em estudo.

Aquífero São Paulo

Localizado centralmente na AII, nas porções norte e sudoeste, o Aquífero São Paulo é composto por depósitos de sistemas fluviais meandrantés, incluindo camadas de cascalho, areia e silte argiloso. Este aquífero, classificado como livre a semi-confinado, tem uma extensão localizada e caracteriza-se por uma baixa produtividade hídrica. Com uma vazão média individual por poço de cerca de 9,5 m³/h e uma capacidade específica de 0,5 m³/h/m, o Aquífero São Paulo, embora disponível, apresenta um potencial limitado para exploração intensiva. Isso indica a necessidade de uma gestão cuidadosa e sustentável para assegurar seu uso eficiente e preservar a disponibilidade dos recursos hídricos para as gerações futuras.

Unidade Aquífera Pré-cambriano (pC)

Nas áreas ao sul e sudeste da AII, encontra-se a unidade aquífera Pré-cambriano (pC), caracterizada por rochas como gnaisses, granitos, migmatitos, xistos, metapelitos, quartzitos

e meta-arenitos. Esta unidade aquífera apresenta vazões que variam de 1 a 12 m³/s, denotando uma característica descontínua com extensão regional. A porosidade e a permeabilidade dessa unidade estão associadas às fraturas, o que sugere que, apesar de sua natureza descontínua, pode oferecer potencial significativo para o abastecimento de água, desde que sejam empregadas técnicas apropriadas de captação e manejo.

A presença dessas unidades aquíferas distintas enfatiza a riqueza dos recursos hídricos subterrâneos na região e destaca a importância de estratégias de gestão integrada dos recursos hídricos. Considerando a variação na produtividade e nas características hidrológicas dessas unidades, é crucial adotar práticas de uso sustentável e conservação para garantir a disponibilidade de água para abastecimento, agricultura, indústria e manutenção dos ecossistemas locais. A análise cuidadosa e o planejamento estratégico baseado em dados geológicos e hidrológicos detalhados são fundamentais para a sustentabilidade dos recursos hídricos na área.

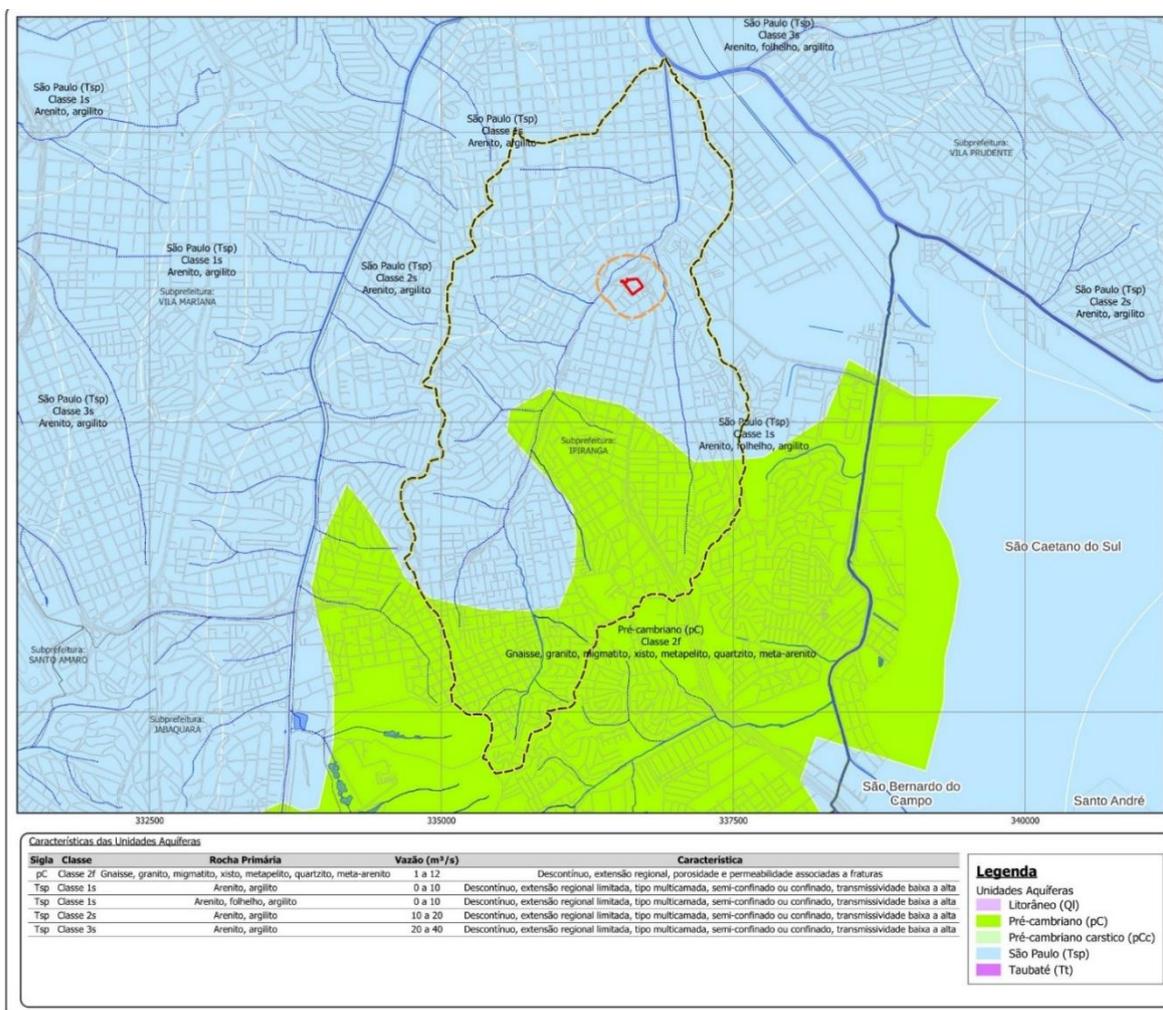


Figura 39 – Unidades Aquíferas

A análise da Figura 40 destaca a diversidade de unidades hidrogeológicas presentes na Área de Influência Indireta (AII) do projeto "Piscinão do Córrego Moinho Velho", evidenciando a complexidade geológica e hidrológica da região. Essa complexidade é ilustrada pela presença de diferentes tipos de aquíferos, cada um com características específicas de formação, extensão, produtividade e potencial de exploração.

No sul da AII, a unidade hidrogeológica PCgo avança para a região central da bacia hidrográfica, indicando a presença de rochas granitoides que formam aquíferos livres, onde as melhores vazões estão associadas a falhas e fraturas nas rochas. Esta unidade apresenta uma produtividade hídrica média a baixa, com uma vazão média individual por poço de 17,5 m³/h e uma capacidade específica de 1,4 m³/h/m.

Dois faixas laterais a leste e oeste do córrego Moinho Velho, identificadas como Orl, correspondem ao Aquífero Resende. Este aquífero é formado por depósitos de sistemas de leques aluviais a planície fluvial entrelaçada, com predominância de lamitos arenosos e argilosos. Classificado como livre a semi-confinado, possui extensão local e produtividade média a baixa, com uma vazão média individual por poço de 15,2 m³/h e uma capacidade específica de 0,9 m³/h/m.

A unidade Osp, que acompanha a delimitação oeste da AII, representa o Aquífero São Paulo. Este é caracterizado por depósitos de sistema fluvial meandrante, incluindo cascalho, areia e silte argiloso. Como um aquífero livre a semi-confinado, tem extensão localizada e baixa produtividade, com vazão média individual por poço de 9,5 m³/h e capacidade específica de 0,5 m³/h/m.

Por fim, a unidade Qa, correspondente ao Aquífero Quaternário, compreende depósitos sedimentares aluviais predominantemente areno-argilosos. Este aquífero, caracterizado por uma extensão e espessura muito limitadas (<10m) e explorável através de poços cacimba, destaca-se por sua capacidade restrita para grandes explorações. Localiza-se especificamente em uma faixa mais curta que percorre a extensão do córrego Moinho Velho, assim como em uma pequena faixa no perímetro do córrego Sacomã, mais perto da junção com o Moinho Velho, indicando sua relevância para a dinâmica hídrica local.

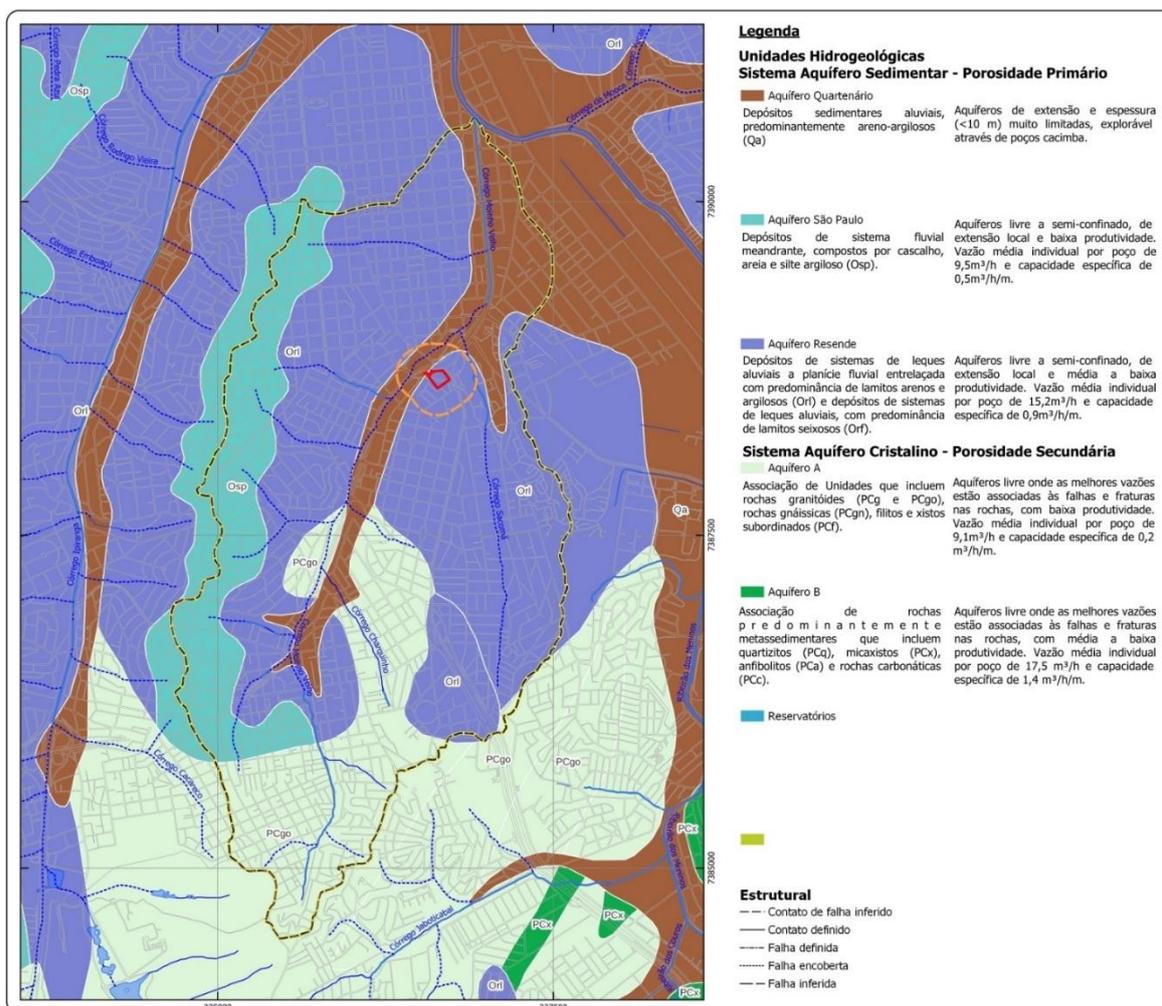


Figura 40 – Unidades Hidrogeológicas

12.1.11. Recursos Hídricos Superficiais

A análise detalhada da bacia hidrográfica na Área de Influência Indireta (AII) do Piscinão do Córrego Moinho Velho, conforme destacado na Figura 41, aponta para uma intrincada malha de recursos hídricos superficiais que permeia a região. Esta rede complexa de bacias hidrográficas enfatiza a importância crítica que os sistemas fluviais desempenham na modelagem da paisagem e na promoção da sustentabilidade ambiental local.

A delimitação da AII é definida pelos contornos da bacia hidrográfica do Córrego Moinho Velho, que é alimentada por afluentes como o Córrego Charquinho, localizado mais ao sul, e o Córrego Sacomã, situado ao leste. Esta bacia interage com as áreas das bacias hidrográficas adjacentes, incluindo o córrego Ipiranga a oeste, o córrego Jaboticabal ao sul e o ribeirão dos Meninos ao leste.

Notavelmente, ao norte da AII e mais ao nordeste, identificam-se duas importantes áreas de contribuição para o escoamento difuso. A primeira, ao norte, corresponde à área de contribuição direta de escoamento difuso Moinho Velho/Ipiranga, enquanto a segunda, ao nordeste, relaciona-se à área de contribuição direta de escoamento difuso Moinho Velho/Meninos.

Com aproximadamente 13 afluentes, a bacia hidrográfica do córrego Moinho Velho destaca-se pela sua extensão e pela capacidade de drenar uma vasta área, culminando na sua confluência com o rio Tamanduateí, que posteriormente deságua no Rio Tietê. Esta configuração sublinha a relevância da bacia não apenas para a gestão das águas urbanas, mas também para a conservação dos recursos hídricos e a mitigação de impactos ambientais, como enchentes e poluição hídrica.

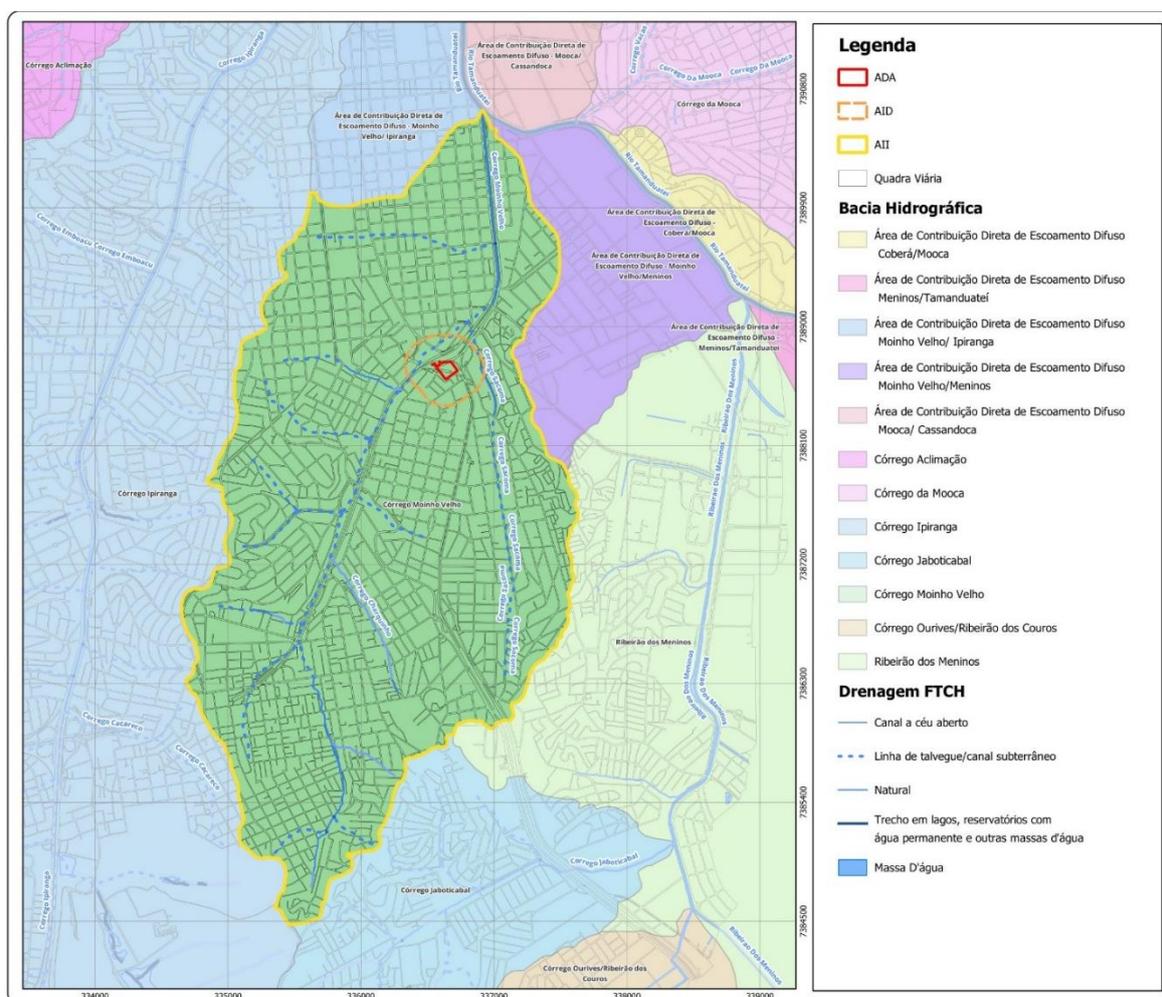


Figura 41 – Bacias hidrográficas da AII

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 42 - 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.

A Figura 43, com base nas informações do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), ilustra a suscetibilidade a inundações na Área de Influência Indireta (AII) do Piscinão do Córrego Moinho Velho, destacando áreas com variados graus de vulnerabilidade. Esta análise geoespacial é crucial para o planejamento urbano e a gestão de riscos, pois identifica regiões que requerem atenção especial em termos de medidas de mitigação e preparação para eventos extremos.

Zona de Suscetibilidade Baixa

Ao longo de toda a extensão do córrego Moinho Velho, predomina uma zona de suscetibilidade baixa. Isso indica que, na maior parte de sua extensão, o córrego possui condições naturais ou infraestruturas de gestão de águas pluviais que reduzem o risco de inundações. A gestão eficaz e a manutenção contínua dessas condições são essenciais para preservar essa baixa vulnerabilidade.

Suscetibilidade Média nas Margens do Córrego Moinho Velho

Na área central da All, a montante da AID, identifica-se uma suscetibilidade média às inundações nas margens do córrego Moinho Velho. Esta área média de vulnerabilidade sugere a necessidade de monitoramento constante e possíveis intervenções para reforçar as medidas de contenção, como a ampliação de áreas de absorção, restauração de margens naturais ou a implementação de barreiras físicas que possam reduzir o impacto de cheias.

Áreas de Alta Suscetibilidade

No extremo nordeste da All, em direção ao ribeirão dos Meninos, observam-se manchas de alta suscetibilidade que abrangem áreas significativas, extrapolando os limites da All. A presença dessas manchas de alta vulnerabilidade indica regiões com maior risco de inundações, exigindo medidas urgentes e efetivas de mitigação para proteger as comunidades, a infraestrutura e os ecossistemas locais. Estratégias podem incluir a criação de piscinões de retenção, revitalização de áreas verdes para aumentar a permeabilidade do solo, e o desenvolvimento de sistemas de alerta precoce.

A identificação detalhada das áreas com diferentes graus de vulnerabilidade a inundações é um passo crítico na preparação e resposta a eventos hidrológicos extremos. Entender essa dinâmica permite que autoridades, planejadores urbanos e a comunidade implementem soluções adaptadas que minimizem os riscos e promovam uma gestão sustentável dos recursos hídricos. A cooperação entre diversos setores e a aplicação de abordagens baseadas em evidências são fundamentais para enfrentar os desafios apresentados pela suscetibilidade a inundações na região.

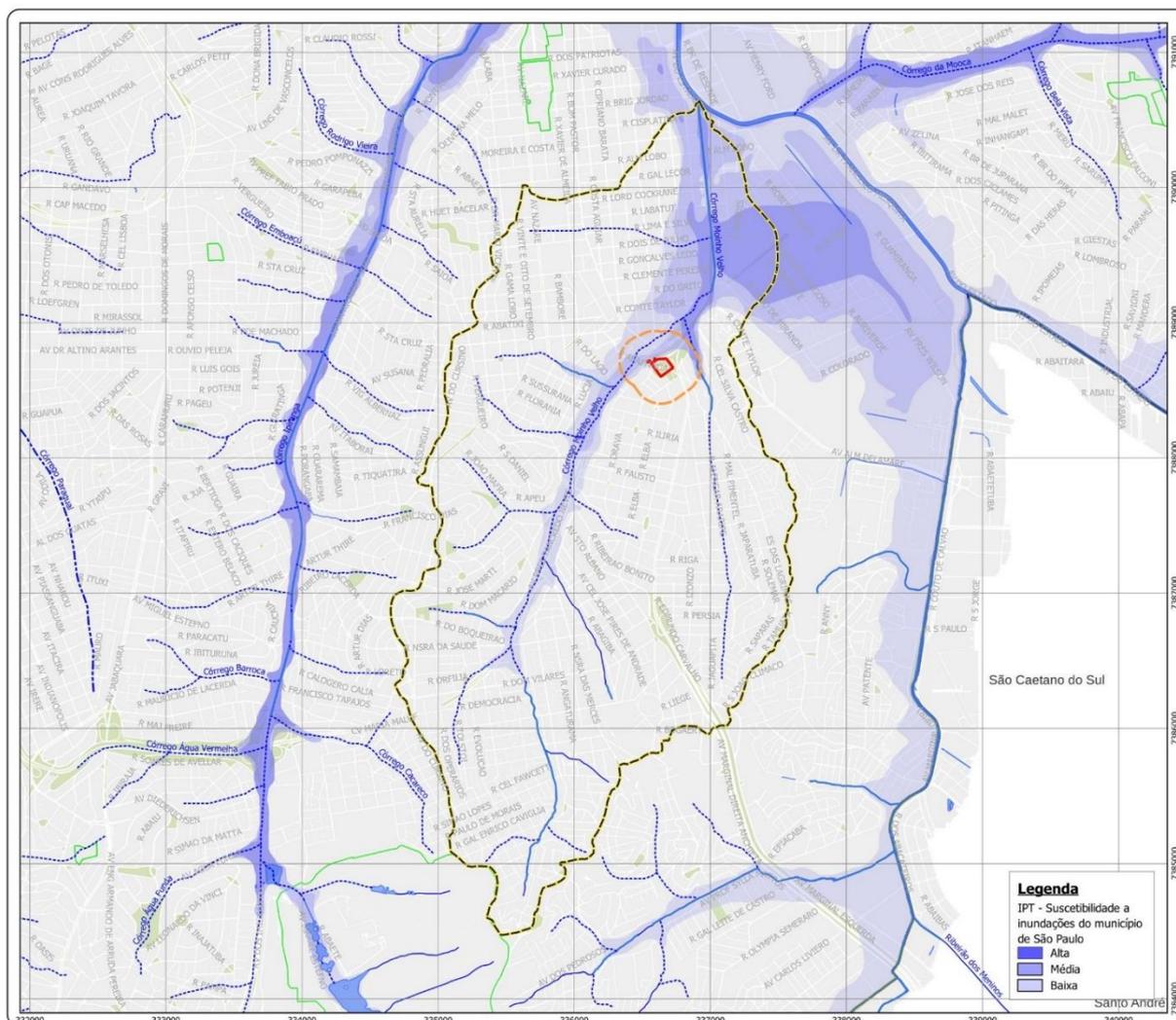


Figura 43 – IPT – Suscetibilidade a Inundações na Área de Influência Indireta

12.1.12. Permeabilidade do Solo

Em relação à permeabilidade do solo, a Figura 44 apresenta o mapa de Permeabilidade do Solo na área de interesse do futuro reservatório, onde observa-se que 77,75% da All do empreendimento encontra-se impermeável e 4,56%, permeável, formada principalmente por áreas verdes.

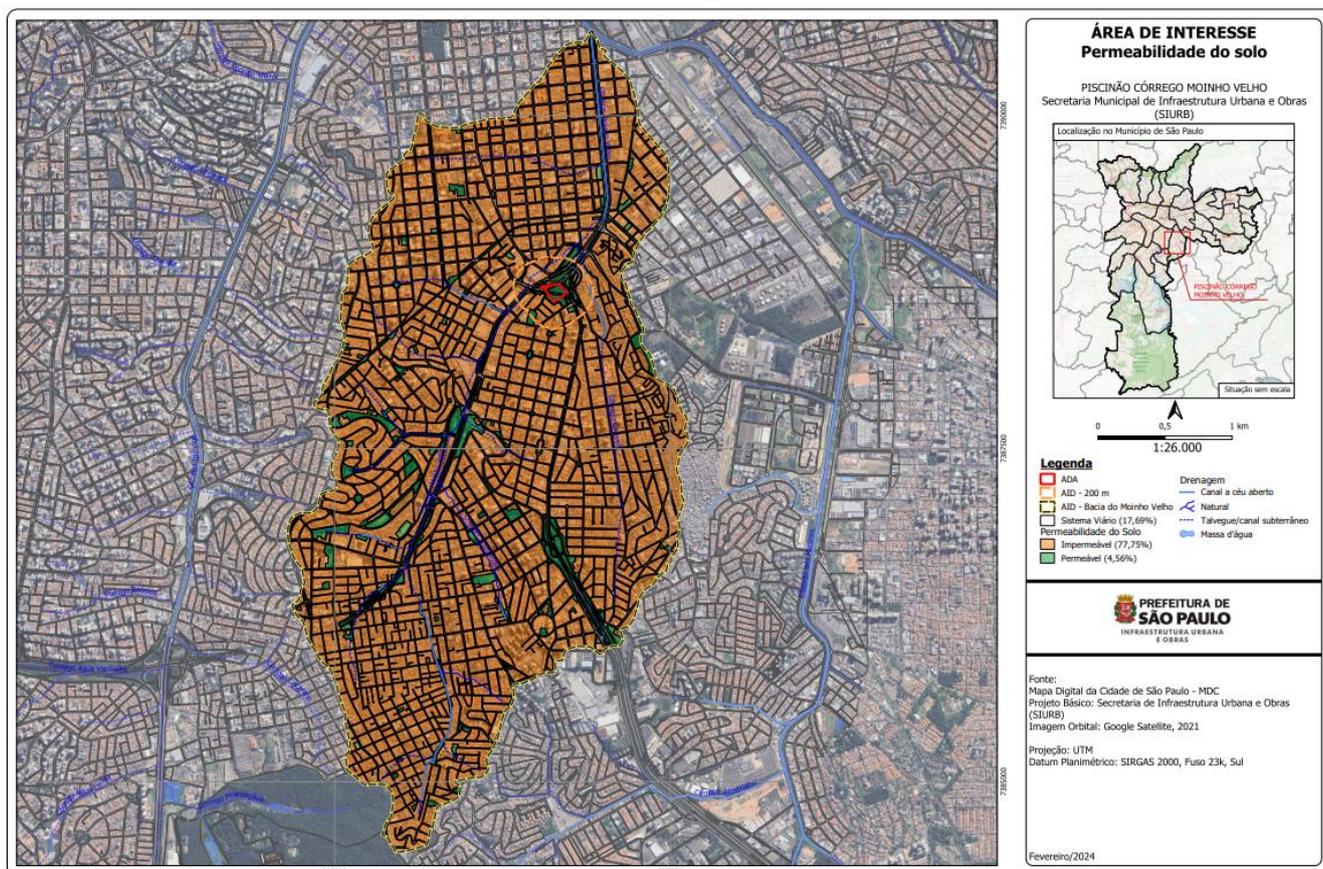


Figura 44 – Permeabilidade do solo nas áreas de influência do reservatório.

12.2. MEIO BIÓTICO – AII

O diagnóstico ambiental do meio biótico permite que sejam observados os aspectos pertinentes à vegetação, incluindo os diversos ecossistemas existentes, sua importância regional, o estado de conservação dos mesmos, as relações de continuidade e níveis de fragmentação de áreas verdes significativas (remanescentes florestais, parques e praças), bem como a fauna associada a essa vegetação e as áreas protegidas.

A cobertura vegetal de uma região pode ser caracterizada conforme sua fisionomia, sua composição florística e pelo agrupamento e distribuição das espécies. O seu diagnóstico tem como objetivo caracterizar as comunidades vegetais identificadas nas áreas de influência do empreendimento, a partir de uma avaliação de seu estado de conservação, a

fim de identificar e quantificar os possíveis impactos ambientais causados pelo empreendimento.

Dentre os importantes aspectos da descrição da vegetação estão à composição e riqueza de espécies. A riqueza de plantas em um determinado local está associada a fatores como a heterogeneidade de ambientes e o histórico de perturbações (RATTER et al., 1997; RAVEN et al., 1996). Por outro lado, ambientes com alta diversidade vegetal proporcionam maior potencial de especialização entre diferentes grupos animais, ou seja, existem relações positivas entre diversidade vegetal e diversidade animal (KREFT & JETZ, 2007). Assim, espécies vegetais devem ser usadas como um importante grupo indicador, servindo como um parâmetro para a definição de prioridades de conservação.

O presente diagnóstico visa apresentar uma análise entre os diversos fatores ecológicos por diferentes escalas da paisagem nas três áreas de influência do projeto - All, AID e ADA - afetadas pelo empreendimento e suas correlações. E assim, obter uma adequada avaliação dos impactos ambientais referentes à implantação e operação do empreendimento do Reservatórios de Contenção de Cheias da Bacia do Moinho Velho.

Para essa caracterização, foram avaliadas as seguintes áreas de abrangência para desenvolvimento dos estudos:

- Área de Influência Indireta (All): Compreende a bacia hidrográfica do córrego do Moinho Velho;
- Área de Influência Direta (AID): Foi definida em um buffer de 200 metros do local de implantação do Reservatórios;
- Área Diretamente Afetada (ADA): Corresponde à área de intervenção do empreendimento propriamente dita e/ou que terão uso restrito à sua implantação e operação, incluindo as áreas que sofrerão intervenção somente no período de obras, retomando sua condição após a implantação do empreendimento, como os canteiros de obra e áreas de apoio.

A metodologia adotada está fundamentada na identificação, coleta e análise de dados secundários e primários, referentes aos respectivos temas. Os dados secundários foram adquiridos a partir de consulta à literatura técnica disponível e os dados primários foram coletados por meio de visitas técnicas, de reconhecimento em campo.

As referências bibliográficas utilizadas para a caracterização da área de influência indireta (All) do projeto foram selecionadas considerando-se a bacia hidrográfica do Córrego Moinho Velho.

O Córrego Moinho Velho possui aproximadamente 6,6 quilômetros de extensão e localiza-se nos bairros Jardim Botucatu, Vila Moraes, Vila Brasiliana, Vila das Mercês, Vila da Saúde, Vila Nancy, Saúde, Vila Vera, Vila Dom Pedro I, Vila Moinho Velho e Ipiranga na Cidade de São Paulo, nos distritos de Cursino, Sacomã e Ipiranga. A paisagem desse recorte

é semelhante à da localidade onde está inserido o empreendimento. Trata-se de uma matriz principalmente urbana, com residências, comércios, grandes avenidas, ruas e com a presença de parques urbanos, áreas verdes sem fragmentos florestais. A partir desta All é possível comparar a composição das espécies mais próximas ao local de intervenção e embasar de maneira mais adequada a avaliação acerca do impacto das obras.

Esta delimitação possibilitou contemplar os remanescentes de vegetação relevantes presentes no entorno do projeto, bem como as possíveis relações de conectividades entre estes remanescentes e demais áreas verdes, de forma a se avaliar os impactos indiretos ao meio biótico.

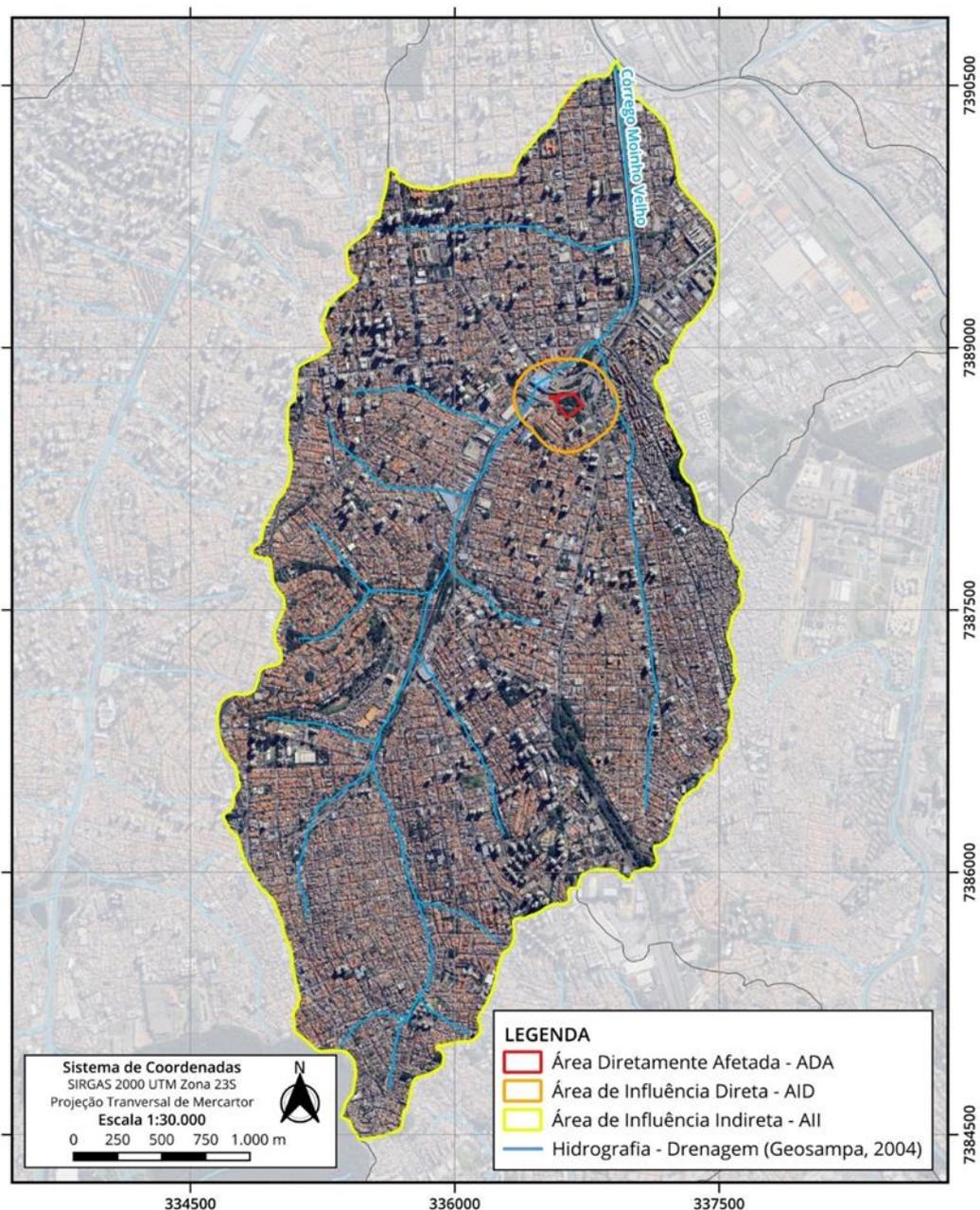


Figura 45 - Área de Influência Indireta (AII), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) do Reservatório de Contenção de Cheias do Moinho Velho.

12.2.1. Caracterização da Flora

A identificação das fitofisionomias e das espécies de plantas presentes nas áreas de influência de obras, em processo de licenciamento, é uma parte fundamental para caracterizar os impactos do empreendimento em nível local e regional.

Durante esta etapa do trabalho, buscaram-se informações disponibilizadas pelo empreendedor, assim como, dados da literatura e legislação ambiental vigente, além da amostragem em campo para a caracterização da vegetação local.

12.2.1.1. Metodologia

A caracterização da All foi feita por meio de dados oficiais publicados e bibliografia disponível. Foram utilizados estudos científicos e técnicos disponíveis em bases de dados disponíveis na internet (Google, SinBiota, Web of Science e outros), bem como o Plano de Manejo do Parque Estadual Fontes do Ipiranga, unidade de conservação localizada nos limites sul da All.

Para fins de caracterização da fisionomia e composição florística das áreas de interesse deste Estudo, a equipe de vegetação, composta por um especialista em botânica e um auxiliar de campo, percorreu todos os trechos com vegetação remanescente na AID.

Ao longo de cada trecho foram elaboradas listas das espécies encontradas, incluindo todas as formas de crescimento. O esforço amostral se deu conforme apareciam espécies novas na listagem. Quando as espécies começavam a se repetir ao longo do trecho, mudava-se de local.

Os critérios utilizados para caracterização dos fragmentos, quanto ao estágio sucessional, se basearam na Resolução Conjunta SMA IBAMA/SP Nº 1, de 17 de fevereiro de 1994. Desse modo, foram considerados os seguintes indicadores estruturais e de composição florística: presença de espécies exóticas e/ou invasoras, presença de espécies ameaçadas, presença de espécies indicadoras, altura do dossel, estratificação, epifitismo e qualidade da serrapilheira.

As espécies foram agrupadas em famílias de acordo com o sistema de classificação AGP III (APG, 2009). As sinonímias e grafia das espécies foram checadas utilizando o banco de dados da Flora do Brasil, do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do>). A ocorrência de espécies consideradas ameaçadas de extinção, em qualquer categoria, foi verificada de acordo com as Listas Oficiais das Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção a nível federal (Portaria MMA nº 148/2022) e a nível estadual (Resolução SMA nº 57/2016).

12.2.2. Cobertura Vegetal na All

Na Área de Influência Indireta (All) do empreendimento, que compreende a bacia do córrego Moinho Velho, está inserida numa região densamente urbanizada, onde houve uma substituição de vegetação por espaços construídos, alterando bastante a configuração da cobertura vegetal original e da fauna associada.

Essa caracterização do meio biótico na All aborda a descrição dos seguintes temas: os principais remanescentes florestais e as relações de continuidade e níveis de fragmentação; a fauna associada a essa vegetação; e áreas especialmente protegidas, temas que apresentam interferências com o conjunto de intervenções deste empreendimento.

A Mata Atlântica é a formação florestal mais antiga do Brasil, estabelecida há pelo menos 70 milhões de anos (LEITÃO FILHO, 1987 apud CATHARINO, 2006). Abrange cerca de 15% do total do território brasileiro que inclui 17 Estados (Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Sergipe), dos quais 14 são costeiros (MMA, 2010).

Diferentes formações florestais nativas e ecossistemas associados compõem o domínio da Mata Atlântica, são elas: a Floresta Ombrófila Densa, a Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucária), a Floresta Ombrófila Aberta, a Floresta Estacional Semidecidual, a Floresta Estacional Decidual, os campos de altitude, as áreas de formações pioneiras (manguezais, restingas, campos salinos e áreas aluviais), os refúgios vegetacionais, as áreas de tensão ecológica, os brejos interioranos e os encraves florestais (BRASIL, 2008).

Embora, muito reduzida e fragmentada, estima-se que a Mata Atlântica possua cerca de 20 mil espécies vegetais, aproximadamente 33% a 36% das espécies existentes no Brasil, das quais 8 mil são endêmicas, ou seja, só ocorrem nesse ecossistema (MMA, 2010; FLORES et al., 2015).

A Mata Atlântica é considerada atualmente como um dos mais ricos conjuntos de ecossistemas em termos de diversidade biológica do planeta e abriga uma enorme variedade de mamíferos, aves, peixes, insetos, répteis, árvores, fungos e bactérias, PESM (2006).

A elevada biodiversidade da Floresta Atlântica se dá principalmente em função das variações ambientais decorrentes da sua extensão em latitude, que abrange 38°. As variações altitudinais constituem outro importante fator que contribui para a ocorrência de alta diversidade biológica, dado que as matas se estendem do nível do mar a uma altitude de 1.800 metros. Além disso, as matas do interior diferem consideravelmente das matas do litoral, proporcionando uma maior variedade de habitats (MMA, 2010).

O município de São Paulo insere-se totalmente no domínio Mata Atlântica, e segundo o sistema fisionômico-ecológico de classificação da vegetação brasileira proposto por Fundação IBGE (1992; 2012) pode-se subdividir a Floresta Ombrófila Densa, em cinco formações condicionadas às variações das faixas altimétricas, são elas: Aluvial, Terras Baixas, Submontana, Montana e Alto-Montana.

A cobertura vegetal existente no município é composta predominantemente por fragmentos de vegetação nativa secundária, das fitofisionomias: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Densa Alto Montana, Floresta Ombrófila Densa sobre turfeira, formações de várzea e campos naturais. No Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo realizado em 2005 foram identificadas e quantificadas as seguintes fitofisionomias vegetacionais no município: Mata (53.713ha), Capoeira (190.057ha), Cerrado (976ha), Campo (518ha) e Vegetação de Várzea (1.521ha).

Contudo, no mapa gerado pelo Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo em 2009, a cobertura vegetal do município apresentou uma acentuada redução nas tipologias naturais existentes e na área ocupada por elas, e este levantamento contabilizou ainda, as áreas ocupadas por reflorestamentos: Mata (7.959,99ha), Capoeira (23.627,02ha), Vegetação de Várzea (83,83 ha) e Reflorestamento (2.831,32ha).

No levantamento mais recente realizado pela Fundação SOS Mata Atlântica, disponibilizado através do Atlas dos Remanescentes Florestais (2017-2018) estima-se que o percentual de cobertura vegetal original do município de São Paulo está em 17,47%, distribuídos nas fitofisionomias Mata (25.797ha) e Vegetação de Várzea (764ha). A substituição de vegetação por espaços construídos no município de São Paulo é uma prática não controlada que modifica intensamente a qualidade de vida da população e a qualidade do ambiente (ASSIS, 2009).

Associado a esse processo, sabe-se que as manchas de vegetação existentes no município não possuem mais a configuração da mata original sendo que, as áreas com vegetação mais preservadas estão no extremo norte, na Serra da Cantareira (representada pelo Parque Estadual da Cantareira), e no extremo sul, no Distrito de Pedreira (representada pela Área de Proteção Ambiental Municipal do Bororé-Colônia), e ambas fazem parte da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo.

As manchas de menor tamanho, praças e pequenos parques municipais também têm distribuição bastante irregular nos limites da cidade (ROSSETTI et al.,2009), assim como ocorre na área de influência do empreendimento. De acordo com o Mapa de Vegetação do Brasil publicado pelo IBGE (3ª edição - 2004), na All do empreendimento, a bacia do córrego Moinho Velho, insere-se nas regiões de formação secundária da Floresta Ombrófila Densa, contudo, o Mapeamento Temático da Cobertura Vegetal do Estado de São Paulo, publicado pelo Instituto Florestal - IF (2020), foi identificado poucos remanescentes dessa fitofisionomia na All, conforme apresentado na Figura 46.

De acordo com o Mapeamento da Cobertura Vegetal (2020), obtido através do portal Geosampa, foi possível identificar a presença de um mosaico vegetacional na All (Figura 46), classificados conforme a sua composição e descritos a seguir:

- Média a alta cobertura arbórea, arbóreo-arbustiva e ou arborescente;
- Baixa cobertura arbórea, arbóreo-arbustiva e ou arborescente;
- Vegetação herbáceo-arbustiva.

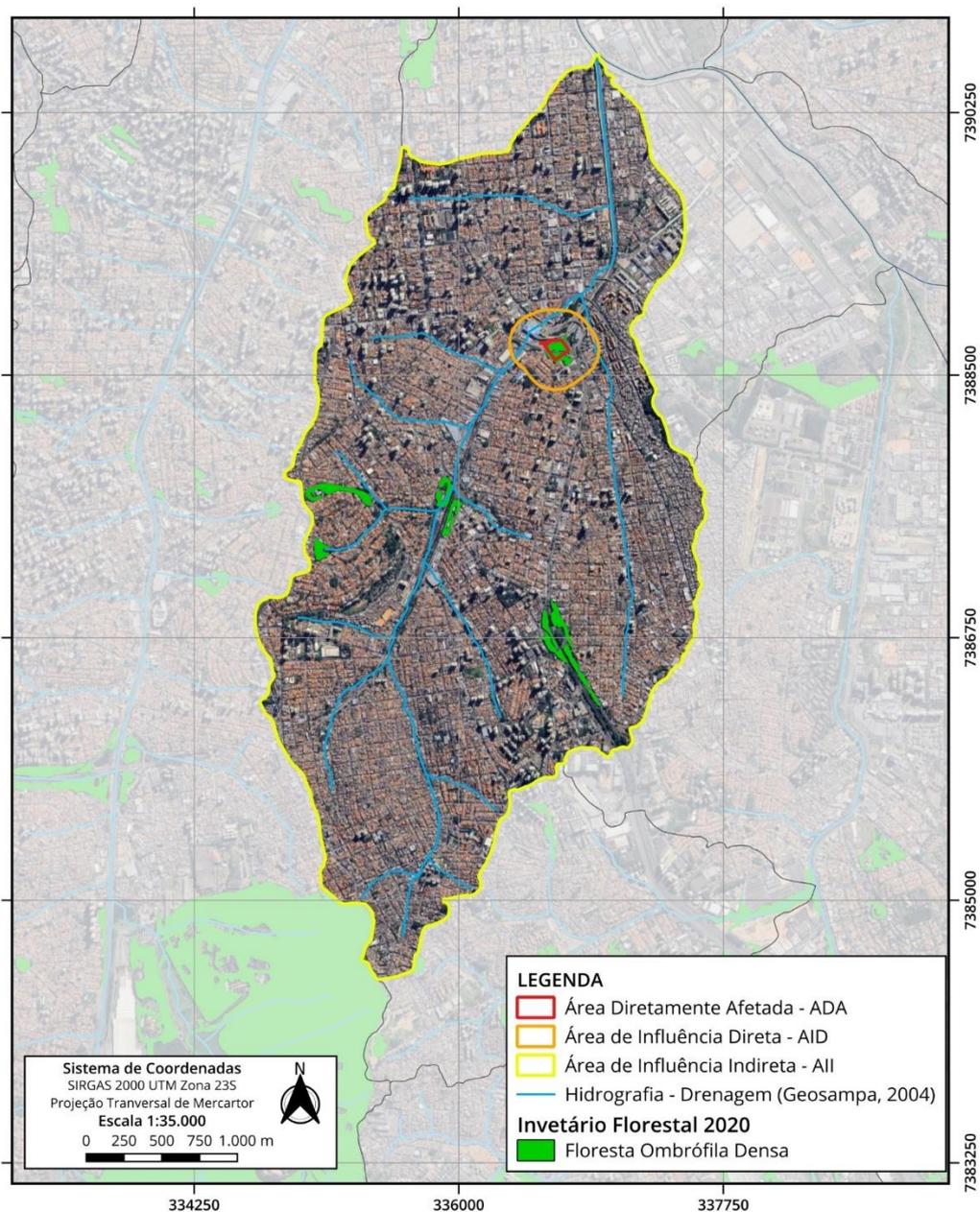


Figura 46 - Mapeamento Temático da Cobertura Vegetal do Estado de São Paulo, publicado pelo Instituto. Florestal - IF (2020) da Área de Influência Indireta (AII) do Reservatório – Córrego Moinho Velho.

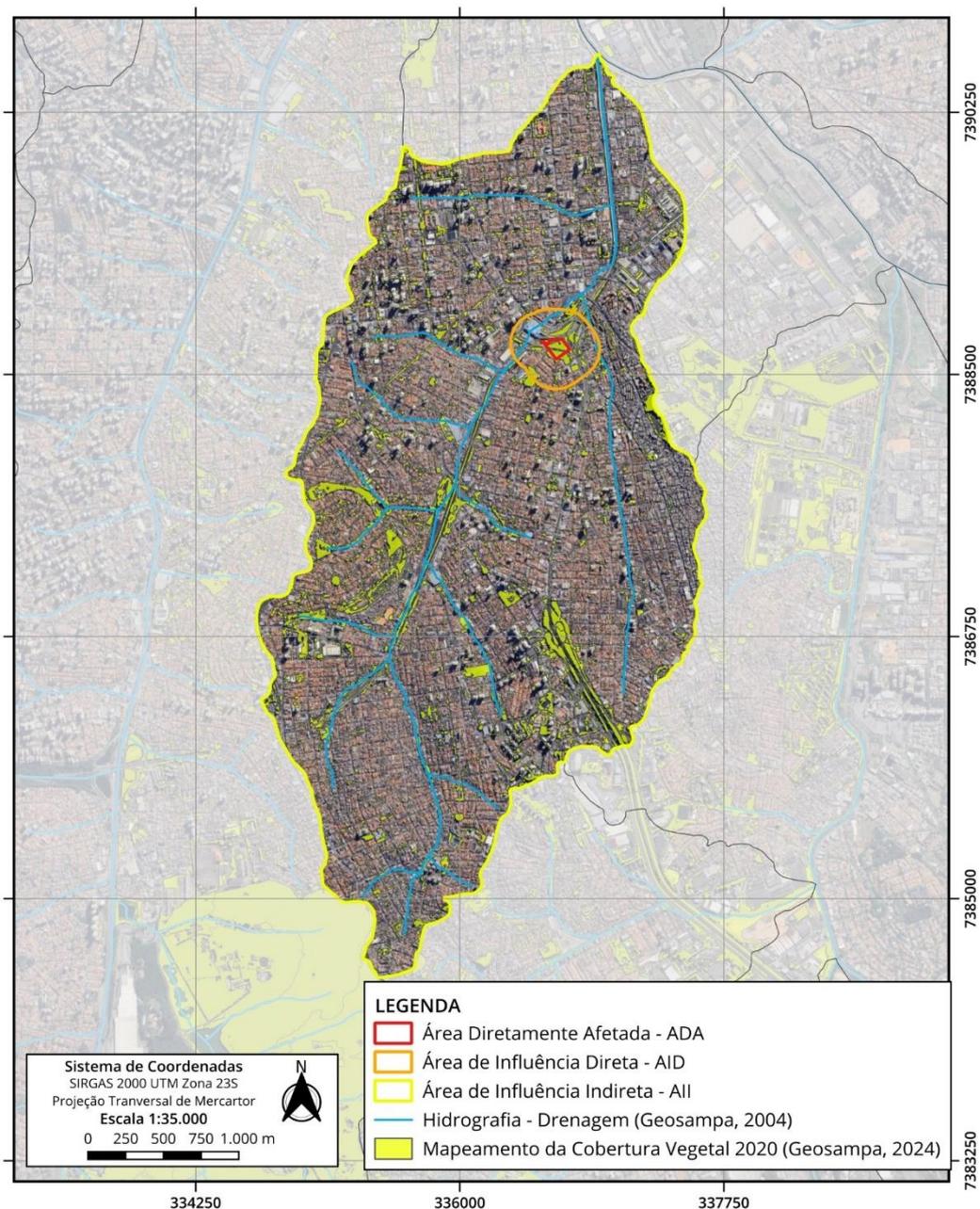


Figura 47 - Mapeamento da Cobertura Vegetal 2020, com informações obtidas no portal Geosampa, da Área de Influência Indireta (AII) do Reservatório – Córrego Moinho Velho.

Dentre os poucos remanescentes urbanos com vegetação florestal existentes na AII destaca-se a Praça Anchieta, a Escola Estadual Raul Fonseca, a Casa de Cultura Ipiranga – Chico Science, Praça Prefeito Cristiano Stolker das Neves, Escola Estadual Raul Fonseca, Praça João Rodrigues, Praça Monte Azul Paulista e a Praça Altermar Dutra, porém a vegetação apresenta entre remanescentes e plantios de paisagismo e recomposição florísticas.



Figura 48 - Detalhe da vegetação presente na Praça Anchieta.



Figura 49 - Detalhe da vegetação presente na Praça João Rodrigues.



Figura 50 - Detalhe da vegetação presente na Casa de Cultura Ipiranga – Chico Science.



Figura 51 - Detalhe da vegetação presente na Escola Estadual Raul Fonseca.

De acordo com o Inventário Florestal do Estado de São Paulo (Kronka et al. 2005), o município de São Paulo apresenta 21,29% de cobertura vegetal, totalizando 32.128,04 ha, dos quais 7.959,99 há correspondem a Floresta Ombrófila Densa, e 23 mil ha são Formações Arbórea/Arbustiva em região de várzea. Do total de vegetação remanescente, 32 mil ha estão inseridos na Bacia do Alto Tietê.

Atualmente, segundo os dados obtidos pelo DATAGEO e corroborado pelo Geosampa, o município de São Paulo apresenta o Índice de cobertura SP – 27,39 %.

Em um levantamento florístico realizado por Souza et al. (2009), foram registradas 262 espécies arbustivas e arbóreas nativas, pertencentes a 153 gêneros de 55 famílias. As famílias mais representativas foram Fabaceae (30 espécies), Myrtaceae (26), Asteraceae (24), Melastomataceae (20), Lauraceae (16) e Rubiaceae (15). Neste mesmo trabalho, os autores identificaram 37 ha de formações campestres na região mais alta do PEJ, sujeita à neblina, semelhante fisionomicamente a um mosaico de fisionomias de cerrado e campos de altitude. Nesta região, foram registradas 55 espécies arbustivas e arbóreas pertencentes a 41 gêneros e 18 famílias, das quais 22 ocorreram exclusivamente nessa área. A família com maior riqueza foi Asteraceae (15 espécies), seguida por Myrtaceae (7), Fabaceae (5) e Melastomataceae (4). Algumas espécies típicas de cerrado também foram identificadas tais

como: *Byrsonima intermedia* A. Juss., *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera, *Psidium guineense* Sw., *Tabebuia ochracea* (Cham.) Standl.

De forma geral, no mapeamento realizado dentro da All foi possível identificar áreas antrópicas, remanescentes de vegetação nativa e plantio paisagístico associado ou não a Áreas de Preservação Permanente – APP. A cobertura vegetal existente na região se encontra bastante alterada, apresentando algumas características distintas com locais bem arborizados e áreas com pouca vegetação urbana, também nota-se áreas com remanescentes de vegetação nativa.

12.2.3. Diagnóstico da Fauna

A fauna urbana pode ser classificada em três grupos principais: i) espécies da fauna silvestre que estão presentes na área urbana de forma transitória ou que se adaptaram de forma permanente às condições do meio, ii) animais sinantrópicos e iii) animais domésticos.

A ocorrência de animais silvestres em áreas urbanas se dá, principalmente, pelo avanço desordenado da ocupação humana em áreas de habitat destas espécies, com a destruição, isolamento ou diminuição das áreas naturais. Todos os indivíduos, que de forma espontânea ou não, transitória ou definitiva, utilizam-se dos recursos disponíveis nas áreas urbanas ou periurbanas podem ser considerados da fauna urbana (São Paulo, 2013).

Espécies sinantrópicas são aquelas que colonizam habitações humanas e seus arredores retirando vantagens em matéria de abrigo, acesso a alimentos e água. Algumas espécies, em determinadas situações, são consideradas como pragas urbanas, causando perdas econômicas, sérios danos ao meio ambiente, competindo com espécies silvestres, além de serem reservatórios ou disseminadores de doenças e zoonoses. Tais espécies merecem especial atenção quanto à ocorrência, elaboração de estratégias de manejo e controle populacional (Animais Sinantrópicos, 2003).

Já por animais domésticos, consideram-se aqueles que o homem cria e cuida com as finalidades de companhia ou produção de alimentos e transporte.

No Brasil, o grupo das aves é um dos mais utilizados como indicador ecológico. Características biológicas e ecológicas, como grande riqueza e diversidade de espécies, conspicuidade, ampla variedade de hábitos, conhecimento bastante consolidado sobre a taxonomia e biologia do grupo são alguns dos atributos que fazem das aves um grupo muito útil para diagnosticar a qualidade dos ecossistemas, sendo frequentemente empregado como instrumento de avaliação e monitoramento ambiental.

As aves estão intrinsecamente relacionadas aos ecossistemas que ocupam, desenvolvendo funções para manutenção da qualidade dos mesmos. Dentre estas funções estão a capacidade de regeneração florestal pela dispersão de sementes e polinização de flores, o controle biológico de insetos e outros invertebrados, como aranhas, e de

vertebrados, como ratos e cobras, além da “limpeza” feita por aves detritívoras que reciclam a matéria orgânica do ambiente.

Agora, dentre os mamíferos silvestres, os de médio e grande porte, devido ao uso de extensas áreas de vida, são fortemente afetados pelas alterações no ambiente. A perturbação de suas áreas de vida faz com que as espécies não consigam suprir suas necessidades vitais e que, por consequência, resultem em migrações ou extinções locais (Chiarello, 2000), sendo as primeiras espécies a desaparecer da comunidade de mamíferos sob pressão antrópica. Os pequenos mamíferos nativos (pequenos roedores e marsupiais) são animais intrinsecamente relacionados a características dos microambientes e, por isso, são apontados como um grupo indicador de alterações locais do habitat, assim como de alterações da paisagem (Pardini e Umetsu, 2006).

Os mamíferos voadores (morcegos) desempenham um papel importante na dinâmica de ecossistemas e na regeneração florestal através da polinização de flores, dispersão de sementes e atuando como reguladores de populações de insetos pragas de lavouras ou de epidemias (Fleming, 1988; Charles-Dominique, 1991; Reis et al., 2007). O uso de plantas que fornecem alimento aos morcegos nas arborizações urbanas e a grande quantidade de insetos disponíveis, aliados à destruição das áreas vegetais originais onde essas espécies ocorrem, leva ao aumento da incidência de colônias de morcegos instaladas nas áreas urbanas (Morcegos Urbanos, 2012).

Por sua vez, os anfíbios (rãs, sapos e pererecas) e répteis (cágados, crocodilos, lagartos e cobras), são animais vulneráveis a modificações do ambiente. A fragmentação e o desmatamento podem ser destrutivos, especialmente para as espécies de répteis florestais que necessitam de micro habitats úmidos. Os anfíbios são especialmente sensíveis por possuírem uma pele extremamente permeável, vulnerável a poluentes e radiação, e por apresentarem dois estágios de vida (girinos aquáticos e adultos terrestres), os quais dependem de especializações fisiológicas altamente adaptadas às condições ambientais (Duellmann & Trueb, 1994). Estas características, aliada à alta especificidade de hábitat, limitam a capacidade de dispersão e de colonização deste grupo.

No Estado de São Paulo, principalmente na Região Metropolitana de São Paulo, a expansão urbana e a industrialização ocasionaram intensa fragmentação da Mata Atlântica, gerando extinção local de diversas espécies de anfíbios e répteis, principalmente, as de hábitos estritamente florestais (Marques et al., 1997; Rossa-Feres et al., 2008).

Apesar de contrassenso, estudos demonstram que a diversidade de espécies em centros urbanos pode ser considerada relativamente alta, quando existem áreas verdes ou proximidade com áreas naturais preservadas.

A cidade de São Paulo, apesar de ser um dos maiores centros urbanos mundiais, juntamente com seus arredores, abriga uma grande diversidade de aves com mais de 400 espécies já catalogadas, incluindo dados históricos (Develey & Endrigo, 2004; Schunck,

2008). Uma riqueza que representa aproximadamente 50% de toda avifauna já registrada para o Estado de São Paulo, que possui 793 espécies de aves (Silveira e Willis, 2011).

O levantamento de fauna silvestre do município de São Paulo, que compila dados de 17 anos, listou a presença de 83 mamíferos, 45 espécies de anfíbios (rãs, sapos e pererecas) e 40 répteis (cágados, crocodilos, lagartos e cobras) (São Paulo, 2010). Outro estudo realizado pelo Centro de Zoonoses de São Paulo, com dados acumulados de nove anos, listou a presença de 43 espécies de morcegos apenas na região metropolitana de São Paulo (Almeida et al., 2015).

Esta enorme diversidade pode ser explicada pela presença de inúmeras “manchas verdes” dentro da cidade, como parques e alguns bairros mais arborizados, mas principalmente pela existência dos maciços florestais de Mata Atlântica, que constituem a Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade (RBCVSP) nas regiões periféricas que cercam São Paulo (UNESCO, 1994), e que englobam várias áreas protegidas, como por exemplo, a Cantareira na região norte, o Jaraguá na região nordeste, a Serra do Mar nas regiões sul e sudeste, e as nascentes do Rio Tietê na região leste (São Paulo, 2009).

Dessa maneira, a diversidade de ambientes – florestal, urbano e aquático - contribui para a grande riqueza e diversidade de espécies encontradas na Grande São Paulo. Quanto maior a quantidade de “manchas verdes” na cidade e maior a conexão entre elas, maior é o potencial de preservação das suas aves e da manutenção da qualidade ambiental na cidade.

Nesse sentido, o inventário realizado possibilitou uma caracterização da comunidade de aves da região da implantação do Reservatório de Contenção de Cheias da Bacia do Moinho Velho, escopo deste Estudo.

12.2.3.1. Metodologia

De modo a caracterizar a diversidade de fauna presente ou de potencial ocorrência na área de Influência Indireta (AII) das obras do reservatório da bacia do córrego Moinho Velho, utilizou-se bibliografias disponíveis, publicações oficiais, periódicos científicos, livros, além de listas publicadas em sites, como da Organização Não-Governamental Centro de Estudos Ornitológicos (CEO).

Para a avifauna, especificamente, as principais referências encontradas se referem a lista de aves do CEO (CEO,2020; acesso em 20/02/2024), o inventário de fauna do município de São Paulo (São Paulo, 2010) para os parques situados próximos a área do empreendimento e o levantamento da avifauna do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga – PEFI (Perrella et al, 2018), unidade de conservação adjacente aos limites ao sul da AII.

Outras referências foram abordadas e utilizadas como apoio para embasar a discussão deste diagnóstico por abordarem aves da metrópole paulistana (Magalhães, 2007; Schunck, 2008). Contudo, as listas de aves destas referências não foram acrescidas à lista geral da AII por tratar-se de trabalhos com uma ampla abrangência do território municipal.

12.2.4. Avifauna

A Área de Influência Indireta (AII) e Área de Influência Direta (AID) do empreendimento foi caracterizada quanto à riqueza e composição da avifauna levantada por trabalhos e listas publicadas em sites e periódicos.

As espécies mais sensíveis são as florestais e de sub-bosque que se encontram ameaçadas pela expansão urbana ao redor do parque, e pelo isolamento físico de remanescentes florestais maiores.

Uma referência bastante completa sobre a avifauna da metrópole de São Paulo reúne registros de 284 espécies de aves, incluindo excursões a 34 Parques Municipais, 3 Parques Estaduais, APAs Municipais e áreas verdes significativas (Magalhães, 2007). Neste trabalho, 41% das aves são de áreas abertas e/ou semiabertas, enquanto as aves aquáticas representam 11% das aves da Grande São Paulo. No entanto, 26% das aves que ocorrem na cidade está associada às áreas florestais e 17% as áreas florestais e de bordas.

Grande parte do território da cidade de São Paulo, aproximadamente 40%, ainda possui áreas com vegetação natural (ISA, 2008), mas composta por fragmentos de vegetação secundária que resistiram ao processo de expansão urbana, localizam-se no extremo sul, na Serra da Cantareira e em APAs como do Carmo e Iguatemi. Nas áreas urbanizadas a cobertura vegetal restringe-se a praças e parques municipais e a escassa arborização viária, assim como terrenos particulares que possuam indivíduos arbóreos isolados ou em conjunto (São Paulo, 2007).

Em muitos casos, essas áreas verdes são constituídas por espécies exóticas, criando uma fisionomia muito diferente do original. Essa alteração fez com que muitas espécies de aves se tornassem extremamente raras na cidade, já outras foram capazes de se adaptar às novas condições da paisagem urbana (Develey e Endrigo, 2004). Condição observada em estudo realizado pela Divisão Técnica de Medicina Veterinária e Manejo de Fauna Silvestre (Divisão de Fauna), em que 55% das espécies de aves identificadas, apresentam grande tolerância a modificações ambientais, sendo capazes a se adaptar, e por vezes, ser por ela beneficiadas (São Paulo, 2007).

Além disso, a substituição da avifauna pode se dar pela colonização, quando espécies expandem suas áreas de ocorrência, favorecidas por modificações ambientais. Ao contrário da expansão natural, a colonização pode ocorrer através da soltura ou escape de gaiolas. Um exemplo é o Papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*) (São Paulo, 2007).

Portanto, é nesse contexto que se insere o empreendimento, objeto do licenciamento. A caracterização da fauna na Área de Influência Indireta foi realizada baseada em dados secundários dos Parques Municipais da Independência e Lina e Paulo Raia e o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga e está apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Dados secundários da avifauna registrada em parques adjacentes a AII.

Táxon	Nomes populares	Status
Ordem Anseriformes		
Família Anatidae		
Dendrocygna bicolor (Vieillot, 1816)	marreca-caneleira	
Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	irerê	
Dendrocygna autumnalis (Linnaeus, 1758)	marreca-cabloca	
Cairina moschata (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	
Sarkidiornis sylvicola Ihering & Ihering, 1907	pato-de-crista	Am-SP
Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	ananaí	
Anas flavirostris Vieillot, 1816	marreca-pardinha	
Anas bahamensis Linnaeus, 1758	marreca-toicinho	
Ordem Galliformes		
Família Cracidae		
Penelope superciliaris Temminck, 1815	jacupemba	QAm-SP
Penelope obscura bronzina Hellmayr, 1914	jacuguaçu	
Ordem Podicipediformes		
Família Podicipedidae		
Tachybaptus dominicus (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno	
Podilymbus podiceps (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador	
Ordem Suliformes		
Família Phalacrocoracidae		
Nannopterum brasilianus brasilianus (Gmelin, 1789)	biguá	
Família Anhingidae		
Anhinga anhinga (Linnaeus, 1766)	biguatinga	
Ordem Pelecaniformes		
Família Ardeidae		
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho	
Ardea cocoi Linnaeus, 1766	garça-moura	
Ardea alba Linnaeus, 1758	garça-branca	
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	
Família Threskiornithidae		
Platalea ajaja Linnaeus, 1758	colhereiro	
Ordem Cathartiformes		
Família Cathartidae		

Táxon	Nomes populares	Status
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu	
Ordem Accipitriformes		
Família Accipitridae		
Leptodon cayanensis (Latham, 1790)	gavião-gato	
Elanus leucurus (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	
Harpagus diodon (Temminck, 1823)	gavião-bombachinha	
Accipiter striatus Vieillot, 1808	tauató-miúdo	
Rostrhamus sociabilis (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro	
Ictinia plumbea (Gmelin, 1788)	sovi	
Amadonastur lacernulatus (Temminck, 1827)	gavião-pombo-pequeno	End; VU-IUCN; VUBr; Am-SP
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	
Parabuteo unicinctus (Temminck, 1824)	gavião-asa-de-telha	Am-SP
Geranoaetus albicaudatus (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	
Buteo brachyurus Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	
Spizaetus tyrannus (Wied, 1820)	gavião-pega-macaco	Am-SP
Ordem Gruiformes		
Família Aramidae		
Aramus guarana (Linnaeus, 1766)	carão	
Família Rallidae		
Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	
Aramides saracura (Spix, 1825)	saracura-do-mato	End
Pardirallus nigricans (Vieillot, 1819)	saracura-sanã	
Gallinula galeata (Lichtenstein, 1818)	galinha-d'água	
Ordem Charadriiformes		
Família Charadriidae		
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero	
Família Scolopacidae		
Tringa solitaria Wilson, 1813	maçarico-solitário	
Família Jacanidae		
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	jaçanã	
Ordem Columbiformes		
Família Columbidae		
Columbina talpacoti (Temminck, 1810)	rolinha	
Columba livia Gmelin, 1789	pombo-doméstico	Exo
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	asa-branca	
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	avoante	

Táxon	Nomes populares	Status
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	juriti-pupu	
Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	
Geotrygon montana (Linnaeus, 1758)	pariri	
Ordem Cuculiformes		
Família Cuculidae		
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	
Crotophaga ani Linnaeus, 1758	anu-preto	
Guira guira (Gmelin, 1788)	anu-branco	
Ordem Strigiformes		
Família Tytonidae		
Tyto furcata (Temminck, 1827)	suindara	
Família Strigidae		
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	10
Athene cunicularia (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	
Asio clamator (Vieillot, 1808)	coruja-orelhuda	
Asio stygius (Wagler, 1832)	mocho-diabo	
Ordem Caprimulgiformes		
Família Caprimulgidae		
Lurocalis semitorquatus (Gmelin, 1789)	tuju	
Nyctidromus albicollis (Gmelin, 1789)	bacurau	
Ordem Apodiformes		
Família Apodidae		
Chaetura meridionalis Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	
Família Trochilidae		
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	
Leucochloris albicollis (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco	
Amazilia versicolor (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	
Amazilia lactea (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	
Ordem Coraciiformes		
Família Alcedinidae		
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	
Chloroceryle amazona (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	

Táxon	Nomes populares	Status
Ordem Piciformes		
Família Ramphastidae		
Ramphastos dicolorus Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde	End
Família Picidae		
Picumnus temminckii Lafresnaye, 1845	picapauzinho-de-coleira	End
Veniliornis spilogaster (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó	End
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	
Celeus flavescens (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	
Dryocopus lineatus (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	
Ordem Falconiformes		
Família Falconidae		
Caracara plancus (Miller, 1777)	carcará	
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro	
Micrastur semitorquatus (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	
Falco femoralis Temminck, 1822	falcão-de-coleira	
Falco peregrinus Tunstall, 1771	falcão-peregrino	
Ordem Psittaciformes		
Família Psittacidae		
Pyrrhura frontalis (Vieillot, 1817)	tiriba	End
Brotogeris tirica (Gmelin, 1788)	periquito-verde	End
Pionus maximiliani (Kuhl, 1820)	maitaca	
Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)	papagaio	QAm-SP
Ordem Passeriformes		
Família Thamnophilidae		
Thamnophilus caerulescens Vieillot, 1816	choca-da-mata	
Família Conopophagidae		
Conopophaga lineata (Wied, 1831)	chupa-dente	End
Família Dendrocolaptidae		
Xiphorhynchus fuscus (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	End
Família Furnariidae		
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	
Certhiaxis cinnamomeus (Gmelin, 1788)	curutié	
Synallaxis ruficapilla Vieillot, 1819	pichororé	End
Synallaxis spixi Sclater, 1856	joão-teneném	

Táxon	Nomes populares	Status
Cranioleuca pallida (Wied, 1831)	arredio-pálido	End
Família Tityridae		
Tityra inquisitor (Lichtenstein, 1823)	anambé-branco-de-bochecha-parda	
Tityra cayana (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto	
Pachyramphus validus (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	
Família Cotingidae		
Pyroderus scutatus (Shaw, 1792)	pavó	End; Am-SP
Procnias nudicollis (Vieillot, 1817)	araponga	End; VU-IUCN; Am-SP
Família Rynchocyclidae		
Leptopogon amaurocephalus Tschudi, 1846	cabeçudo	
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	
Hemitriccus orbitatus (Wied, 1831)	tiririzinho-do-mato	End
Família Tyrannidae		
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha	
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	
Phyllomyias fasciatus (Thunberg, 1822)	piolhinho	
Legatus leucophaius (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	
Myiarchus swainsoni Cabanis & Heine, 1859	irré	
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	neinei	
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	suiriri	
Tyrannus savana Daudin, 1802	tesourinha	
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	peitica	
Fluvicola nengeta (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	
Lathrotriccus eulerei (Cabanis, 1868)	enferrujado	
Família Vireonidae		

Táxon	Nomes populares	Status
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari	
Vireo chivi (Vieillot, 1817)	juruviara	
Família Corvidae		
Cyanocorax chrysops (Vieillot, 1818)	gralha-picaça	
Família Hirundinidae		
Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	ndorinha-pequena-de-casa	
Progne tapera (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	
Família Troglodytidae		
Troglodytes musculus Naumann, 1823	corruíra	
Família Turdidae		
Turdus flavipes Vieillot, 1818	sabiá-una	
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	sabiá-barranco	
Turdus rufiventris Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	sabiá-poca	
Turdus subalaris (Seebohm, 1887)	sabiá-ferreiro	End
Turdus albicollis Vieillot, 1818	sabiá-coleira	
Família Momidae		
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	
Família Passerellidae		
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	tico-tico	
Família Parulidae		
Setophaga pitiayumi (Vieillot, 1817)	mariquita	
Geothlypis aequinoctialis (Gmelin, 1789)	pia-cobra	
Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	pula-pula	
Família Icteridae		
Cacicus haemorrhous (Linnaeus, 1766)	guaxe	
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	QAm-SP
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	chopim	
Família Thraupidae		
Pipraeidea melanonota (Vieillot, 1819)	saíra-viúva	
Tangara seledon (Statius Muller, 1776)	saíra-sete-cores	End
Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzento	
Tangara palmarum (Wied, 1821)	sanhaçu-do-coqueiro	

Táxon	Nomes populares	Status
Conirostrum speciosum (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	
Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	
Haplospiza unicolor Cabanis, 1851	cigarra-bambu	End
Hemithraupis ruficapilla (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem	End
Trichothraupis melanops (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	
Tachyphonus coronatus (Vieillot, 1822)	tiê-preto	End
Ramphocelus bresilius (Linnaeus, 1766)	tiê-sangue	End
Ramphocelus carbo (Pallas, 1764)	pipira-vermelha	
Tersina viridis (Illiger, 1811)	saí-andorinha	
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	saí-azul	
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica	
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	coleirinho	
Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	
Thlypopsis sordida (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário	
Família Fringillidae		
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim	
Euphonia violacea (Linnaeus, 1758)	gaturamo	
Euphonia cyanocephala (Vieillot, 1818)	gaturamo-rei	
Família Passeridae		
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	pardal	Exo

Status: espécie endêmica da Mata Atlântica (End), espécie exótica (Exo), espécie ameaçada na lista estadual (Am-SP), espécie quase ameaçada na lista estadual (QAm-SP), espécie vulnerável à extinção na lista global (VU-IUCN), espécie vulnerável à extinção na lista nacional (VU-Br).

12.3. MEIO SOCIOECONÔMICO – AII

A seguir, serão apresentadas as áreas de influência definidas para a elaboração do diagnóstico ambiental.

- ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII

Área que engloba a Subprefeitura do Ipiranga e seus distritos (Ipiranga, Cursino e Sacomã).

- ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID

Distritos de Ipiranga e Sacomã, com detalhamento da área de 200 m no entorno do empreendimento.

- ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA

Área de intervenção do empreendimento, ou seja, as áreas necessárias para a implantação das obras.

Os dados que compõem o diagnóstico do meio socioeconômico na AII do empreendimento, aqui apresentados, reúnem informações provenientes de dados secundários, a partir de fontes oficiais, além de informações primárias coletadas in loco, durante trabalhos realizados em campo pelas equipes.

Em relação aos dados secundários, destaca-se que, face aos dois adiamentos, devido à pandemia, do Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, em 2020 e 2021, além de problemas de redução de verba, que prejudicaram a finalização do Censo de 2022, atrasando o levantamento, há uma lacuna de dados deste Instituto, sendo, desta forma, muitos dados secundários ainda referentes ao ano-base 2010 ou dados projetados.

Todavia, muitos dados utilizados tiveram como base a “Rede Nossa São Paulo” (RNSP), a qual elabora o “Mapa da Desigualdade do município de São Paulo” anualmente, desde 2012, com dados sobre os 96 distritos da capital paulista. O Mapa da Desigualdade traz dados dos temas de: economia, população, habitação, mobilidade, infraestrutura digital, direitos humanos, saúde, educação, cultura, esporte e meio ambiente, utilizando diversas fontes.

Destaca-se o uso da Plataforma “Observatório de Indicadores da Cidade de São Paulo (ObservaSampa)” que recebe a colaboração da academia, da sociedade civil e dos órgãos e secretarias da administração municipal, trazendo conteúdo composto a partir de dados produzidos pelas diversas secretarias, empresas e autarquias municipais, bem como por dados obtidos na esfera estadual e nacional. Com dados e projeções já mais atualizados.

De grande relevância para a produção dos dados é também o Portal GeoSampa, o qual consiste em um portal que reúne dados georreferenciados sobre o município de São Paulo, podendo localizar equipamentos de saúde, educação, entre outros, no próprio mapa da cidade. Além disso, foram utilizados dados obtidos no site da Prefeitura de São Paulo, como o “Caderno de Propostas dos Planos Regionais das Subprefeituras - Quadro Analítico”.

A Figura 52, a seguir, apresenta os limites das Áreas de Influência do empreendimento analisadas no diagnóstico do meio socioeconômico:

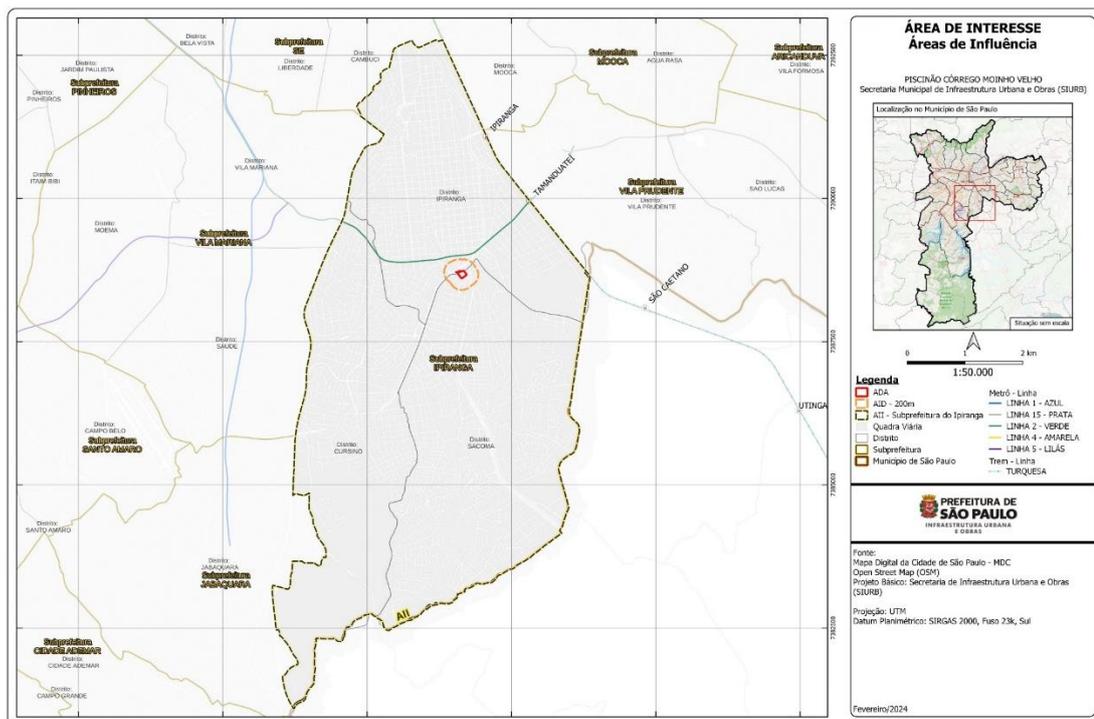


Figura 52 - Limites da AII, AID e ADA para análise do Meio Socioeconômico - Subprefeitura do Ipiranga.

Para o diagnóstico do Meio Socioeconômico, este Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA), determinou como Área de Influência Indireta – AII do empreendimento, a Subprefeitura do Ipiranga e seus três distritos: Ipiranga, Sacomã, próximo à divisa com o município de São Caetano do Sul e Cursino, que faz limite com os municípios de São Bernardo e Diadema.

12.3.1. Processo histórico de urbanização e constituição das estruturas urbanas

De acordo com dados históricos obtidos no site desta subprefeitura, os primeiros registros que se têm da região do Ipiranga remontam a 1510, época em que João Ramalho (explorador e colonizador português) habitava, juntamente com os índios, a área do Planalto Piratininga, compreendida entre a margem direita do Ribeirão Guapituba até a aldeia do cacique Tibiriçá.

Com as várias doações de terras que se sucederam, o local conhecido por Ipiranga ganhou relativa ocupação branca, o que paulatinamente causou a transferência maciça dos índios Guaianazes para outras regiões, dado que não se adaptavam aos costumes dos novos ocupantes.

Até o final do século XVI, já contava com aproximadamente 1.500 pessoas, que se estendiam por toda a colina ribeirinha do Tamandateí. A localização privilegiada - no

caminho do mar - favoreceu a concentração e expansão de sítios e fazendas, com consequente desenvolvimento do comércio - uma das características da região até hoje.

O principal fato histórico ocorrido no bairro do Ipiranga é a Proclamação da Independência do Brasil, em 7 de setembro de 1822, por Dom Pedro I, às margens do Ribeirão Ipiranga - fato este citado na primeira estrofe do Hino Nacional brasileiro e que leva o nome da região a toda a nação.

O Museu e o Monumento do Ipiranga, inaugurados respectivamente em 1895 e 1922, têm suas histórias iniciadas logo após ao feito histórico de Dom Pedro I. Eles representam, juntamente com o Parque da Independência, o marco histórico da emancipação política do Brasil, para orgulho deste bairro tradicional da cidade de São Paulo (Figura 53).

O fato de estar localizado entre a região central e a saída para o Porto de Santos, através do Caminho do Mar, favoreceu o desenvolvimento industrial do Ipiranga. As principais indústrias começam a se instalar ao longo das vias férreas. Na direção sudeste da cidade estabelecem-se pelo Brás, Pari, Mooca, Ipiranga, São Caetano e Santo André, acompanhando a Santos- Jundiaí (Estrada de Ferro São Paulo Railway). A estrada de ferro foi construída aproveitando os fundos de vale, onde os custos de terreno eram mais baixos, e concluídos em 1867. Posteriormente, a região foi favorecida com a construção da pista ascendente da Via Anchieta, que foi inaugurada oficialmente em 22 de abril de 1947. Em 1953 é inaugurada a segunda pista da Anchieta contribuindo para o crescimento do bairro, pois muitas empresas instalaram-se na região devido a facilidade que tinham para escoar sua produção para o Porto de Santos.

Notadamente a partir de 1935. Com o surto algodoeiro, a cultura canavieira e os novos cultivos que vieram a surgir, expandem-se as vias de comunicação com área produtiva do interior do estado, de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Paraná. O binômio São Paulo - Santos, mais do que nunca, passa a comandar toda uma região brasileira. São dessa época indústrias tradicionais como a Artex, a General Motors, a Siderúrgica Aliperti, a Swift Armour, a Cia Brasileira de Petróleo Ipiranga, impulsionadas principalmente pela existência da via férrea. Em 1907 chegou a indústria Linhas Correntes, mesmo ano em que foi inaugurado o bonde elétrico na capital.

Em 1950, o então chamado "Bairro Operário" desponta como um dos mais industrializados da cidade. A partir desta década, instalam-se as primeiras grandes montadoras, tais como a Ford, a Volkswagen e a Vemag, entre a Rua do Manifesto e a estação ferroviária.

A Subprefeitura Ipiranga ocupa 2,5% da área do Município de São Paulo. A região ainda traz características de bairro operário, com casas típicas deste tipo de ocupação. Todavia, como vem acontecendo em grande parte da cidade, a região também passa por um grande processo de verticalização.

A lista dos bairros sob responsabilidade desta subprefeitura é longa, como pode ser observado a seguir:

- Ipiranga
- Vila Carioca
- Vila Dom Pedro I
- Vila Monumento
- Vila Gumercindo
- Vila São José
- Água Funda
- Vila Água Funda
- Conjunto dos Bancários
- Vila Nair
- Bosque da Saúde
- Vila Brasilina
- Vila Brasília Machado
- Cursino
- Vila Firmiano Pinto
- Vila Gumercindo
- Vila Moraes
- Jardim Previdência
- Vila Santo Stefano
- Jardim São Miguel
- Parque da Saúde
- Saúde
- São Salvador
- Jardim da Saúde
- Vila Simões
- Jardim Ana Maria
- Jardim Botucatu
- Jardim Celeste
- Jardim Clímax
- Jardim dos Bandeirantes
- Jardim Elísio
- Cidade Nova Heliópolis
- Jardim Imperador
- Jardim Leônidas Moreira
- Jardim Liar
- Jardim Maria Estela
- Jardim Natália
- Jardim Patente
- Jardim Patente Novo
- Jardim Santa Cruz
- Jardim Santa Emília
- Jardim Santo Antônio do Cursino
- Jardim Seckler
- Jardim Tropical
- Parque Bristol
- Jardim São Savério
- São João Clímaco
- Vila Arapuã
- Vila Anchieta
- Vila Bandeirantes
- Vila Caraguatá
- Vila Conde do Pinhal
- Vila Cristália
- Vila Cristina
- Vila das Mercês
- Vila Elísio
- Vila Henrique Cunha Bueno
- Vila Liviero
- Vila Marte
- Vila Moinho Velho
- Vila Moraes
- Vila Natália
- Vila Quaquá
- Sacomã
- Vila Romano
- Vila Sacomã
- Vila Santa Teresa
- Vila Vera
- Vila Vergueiro
- Vila Vermelha



Figura 53 - Fotografia aérea do Museu do Ipiranga (ou Paulista). Fonte:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Museu_Ipiranga.jpg

- **Eixos viários**

Em relação aos principais eixos viários dentro do perímetro da AII, destacam-se o Complexo Viário Escola de Engenharia Mackenzie, a Via Anchieta, a Av. Almirante Delamare, o Complexo Viário Maria Maluf, a Av. Professor Abraão de Moraes, a Av. Presidente Tancredo Neves, a Rua das Juntas Provisórias, a Av. do Cursino, a Av. Presidente Wilson, a Av. do Estado.

Destacam-se também as Rodovias dos Imigrantes e Anchieta, que se caracterizam como importante passagem e ligação da região central com o ABCD e com o litoral.



Imagens ©2024 Airbus, CNES / Airbus, Maxar Technologies, Dados do mapa ©2024 50 m

Figura 54 - Vista aérea do Complexo Viário Escola de Engenharia Mackenzie e adjacências. Fonte: Google, 2024.

- **Transporte**

Em relação aos meios de transporte, de acordo com o Caderno de Propostas dos Planos Regionais das Subprefeituras (2016), predominam as viagens por modo individual (43,2%), seguido pelo modo coletivo (29,3%). Como, em média, os maiores percentuais de viagens por distrito têm como destino os próprios distritos de origem ou a própria subprefeitura; e o transporte coletivo prioriza a ligação destes territórios com outras subprefeituras, tanto por ônibus quanto metrô e VLP; esta pode ser uma das explicações para o alto percentual de viagens pelo modo individual e também a pé, em especial no distrito Ipiranga (33,2%), onde supera o modo coletivo (26,2%).

Quanto ao índice de mobilidade, que é a relação entre o número de viagens e o número de habitantes de uma determinada área, em 2007, o índice de mobilidade total da subprefeitura é de 2,46 pontos, valor abaixo da Região Sul 1 (2,54); o maior índice de mobilidade total da subprefeitura é o do distrito Cursino (2,56).

A subprefeitura oferece 16,1% em média de viário estrutural cuja maior contribuição vem do distrito Ipiranga com 26,5%, que é também o único distrito da subprefeitura com oferta de corredores de ônibus (2,9%), correspondente ao trecho do Expresso Tiradentes. Ipiranga também é servido pela Linha 2- Verde do Metrô com as estações Santos/Imigrantes, Alto do Ipiranga, Sacomã e Tamanduateí e pela Linha Turquesa da CPTM, estações Ipiranga e Vila Prudente. Possui marcante e histórica característica de passagem e de ligação da região central com o ABCD e com o litoral, especialmente pelas Rodovias Anchieta e Imigrantes.

O mapa a seguir, apresenta estes dados da rede de transporte sobre trilhos na região, destacando que a Estação Sacomã é a mais próxima do empreendimento:

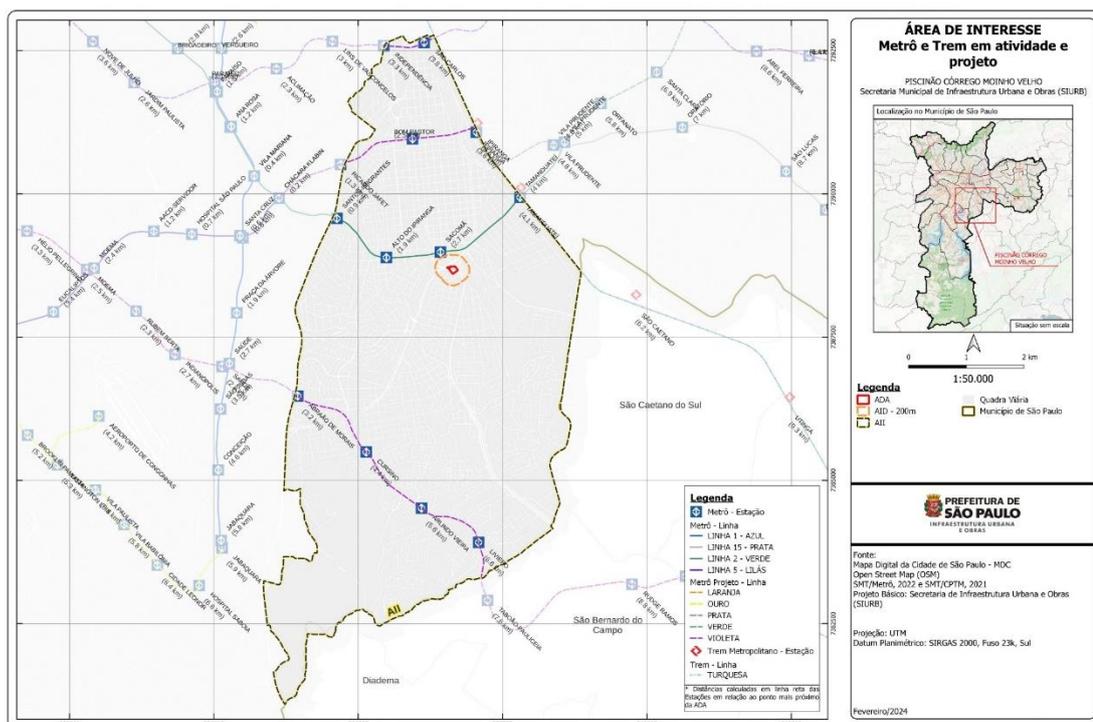


Figura 55 - Rede de transporte público sobre trilhos.

- **Equipamentos públicos**

Com exceção do distrito Cursino, onde o único hospital com leitos SUS foi desativado, a oferta de leitos SUS na subprefeitura ocorre em níveis superiores ao considerado ideal (um leito para mil habitantes) (CNES e SMS). Na atenção básica em saúde, Cursino (0,7) e Sacomã (0,7) têm menos de uma Unidade Básica de Saúde (UBS) para cada 20 mil habitantes. Na saúde, no Ipiranga há 37 equipamentos que funcionam em 27 endereços espalhados pelo território dos três distritos, sendo 4 de Assistência Médica Ambulatorial, 1 Assistência Médica Ambulatorial de Especialidades, 1 Ambulatório de Especialidades, 3 Centros de Atenção Psicossocial Adulto, 1 Centro de Atenção Psicossocial Infantil, 2 Centros de Especialidades Odontológicas, o Laboratório Municipal da Região Sudeste, 1 Núcleo Integrado de Reabilitação/ Ambulatório de Especialidades, 1 Núcleo Integrado de Saúde Auditiva/Ambulatório de Especialidades, o Pronto Socorro Municipal Augusto Gomes de Mattos, 1 Serviço de Atendimento Especializado em DST/AIDS, 18 Unidades Básicas de Saúde, 1 Unidade de Atendimento ao Dependente e 1 Unidade de Referência à Saúde do Idoso.

A rede de equipamentos de educação de Ipiranga é composta por 190 equipamentos; 56 são no Distrito Ipiranga, 29 em Cursino e em Sacomã, 105: 10 Centro de Educação Infantil Municipal (creche) da administração direta, 17 conveniados da administração indireta, mais 2 localizados no Centro Educacional Unificado – CEU e 42 Creches Particulares Conveniadas (administradas por organização social via repasse de verbas pela PMSP), 19 Escolas Municipais de Educação Infantil, mais 2 localizadas no CEU, 16 Escolas Municipais de Ensino

Fundamental, mais 2 localizadas no CEU, 44 Escolas Particulares e 1 Escola Particular conveniada com a administração municipal, além de Atividade Complementar nos 3 CEU, 1 Centro Integrado de Educação de Jovens e Adultos, 10 locais do Movimento de Alfabetização de Jovens e Adultos – MOVA e 21 Centros para Crianças e Adolescentes (de SMADS). A subprefeitura também é bem-servida de escolas técnicas, como o SENAI, ETECs, FATEC e universidades.

Em 2010, na Subprefeitura Ipiranga 20,1% da população reside a mais de 1 km de um equipamento de esportes e lazer; na área de cultura, o percentual reduz-se para 15,40%, e a apenas 6,51% no Distrito Ipiranga. Quanto aos esportes, são 11 Clubes da Comunidade e 2 Centros Esportivos Municipais com piscinas. Os 3 CEU (Heliópolis, Meninos e Parque Bristol) são referência para educação e cultura e abrigam biblioteca e telecentro; além deles, a subprefeitura conta com mais 2 bibliotecas com telecentros e outras 2 bibliotecas públicas, uma delas temática em cinema, e mais 4 telecentros. O Ipiranga possui também o Centro de Convivência da Terceira Idade e a Casa de Cultura Chico Science.

Entre os equipamentos de lazer, destacam-se o Aquário de São Paulo, o Jardim Zoológico e o Zoo Safári. Na área do Parque Independência estão a Casa do Grito, Monumento à Independência e Capela Imperial – ambos parte do Museu da Cidade –, o Museu Paulista da Universidade de São Paulo - USP (inaugurado em 1895) e, nos limites do parque, o Museu de Zoologia (USP).



Figura 56 - Museu de Zoologia - USP

12.3.2. Dinâmica Demográfica

A densidade demográfica é utilizada para mensurar a distribuição da população em um território, permitindo a verificação das áreas mais e menos povoadas, variando de acordo com a área construída e os limites territoriais considerados.

A Subprefeitura do Ipiranga, que ocupa uma área territorial de 37,59 km², segundo os dados mais recentes (2022), conta com 492.732 habitantes, distribuídos em três distritos administrativos.

O resumo das informações demográficas pode ser visualizado na Tabela 3, abaixo:

Tabela 3 - Dados Demográficos Sub Ipiranga. Fonte: Tabela elaborada a partir de dados Prefeitura Municipal de São Paulo e Observa Sampa.

Subprefeitura	Distritos	Área (km ²)	População (2010)	População (2022)	Dens. Demográfica (Hab/km ²)
Ipiranga	Cursino	12,02	109.088	114.135	9.495
	Ipiranga	11,01	106.865	112.847	10.249

	Sacomã	14,56	247.851	265.750	18.252
	TOTAL	21,06	463.804	492.732	23.396,58

A distribuição da população da AI por sexo na Subprefeitura analisada, indica uma população de 259.817 mulheres e 232.915 homens. A razão entre os sexos é de 89,65 (número de homens para cada grupo de 100 mulheres, em determinado espaço geográfico, no ano considerado - 2022, indicando a predominância de mulheres).

Com relação à distribuição da população segundo as faixas etárias, observa-se os seguintes dados (2022): a população de 60 anos ou mais é de 92.692 pessoas; a população de 15 anos ou mais é a predominantes, com 451.656; o número da população de 0 a 17 anos é de 100.959. Já a população em idade escolar (0 a 3 anos) é de 21.347, a população em idade escolar (4 e 5 anos) 11.625 e a população em idade escolar (6 a 14 anos) 51.476. A idade média ao morrer é de 71,57 anos (2019).

Os detalhes da distribuição demográfica e etária da população na AI podem ser observados na Figura 57, a seguir:

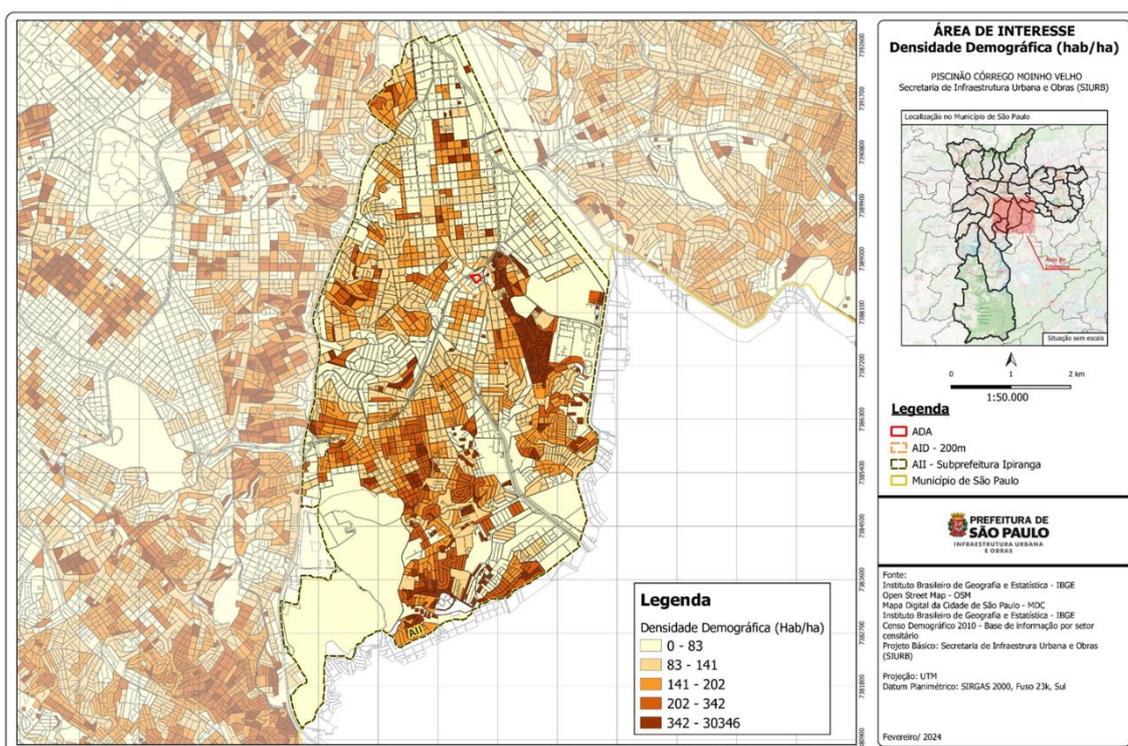


Figura 57 – Densidade Demográfica

Os dados em relação à moradia e uso do solo indicam que, do total de domicílios do Ipiranga em 2010, 6,7% tem mais de 3 moradores por dormitório, ligeiramente abaixo da média do município, que é de 7,9%. Entre 2000 e 2009 aumentou de 100 para 346 o número

de moradores de rua na subprefeitura, situação que merece atenção especial, sobretudo no distrito Ipiranga, onde em 2021, foi computada uma população de rua de 451 pessoas (Mapa da Desigualdade, 2021).

O percentual de domicílios do Ipiranga em favelas sobre o total de domicílios da subprefeitura é de 18,2%. Essa subprefeitura tem no distrito Sacomã o terceiro maior índice de ocupação por favelas dentre os todos os distritos: 31,0% dos seus domicílios estão em favelas, superados apenas por Vila Andrade e Jaguaré. Destaca-se Heliópolis, uma das maiores favelas do Brasil. Este distrito responde ainda por 60% dos moradores de risco desta subprefeitura, sendo que os restantes 40% estão no distrito Cursino.

A subprefeitura responde ainda por 32% dos moradores em situação de risco da Região Sul 1 (SMSP). O índice de espaço residencial de 27,6 m² de área construída por habitante nesta subprefeitura em 2010 se assemelha à média do município, 25,5 m²/hab.

Na tabela a seguir, observa-se a relação de áreas identificadas como Favela, nesta subprefeitura, localizadas na Figura 58, na sequência:

Tabela 4 - Relação de áreas de favelas na Subprefeitura do Ipiranga.

	Ipiranga	Cursino	Sacomã
Subprefeitura Ipiranga	<ul style="list-style-type: none"> • Heliópolis • Favela do Tamanduatei • Barrão de Resende 	<ul style="list-style-type: none"> • Boqueirão • Nova Imigrantes • Orfilia • Maria Stéfano • Monte Kemel • Santo Stéfano I • Santo Stéfano II • Francisco Giuliani • Santa Mercedes • Santa Angela • Girolamo Daí Libri • Fazendinha - I P • Guaratu • Viela Walter 	<ul style="list-style-type: none"> • Livieiro • Cruzerinho • Favela do dia • São Pedro • Morro Azul • Favela Jd.Maria Estela • Favela do Pq.Bristol • Favela da Paz • Jd.São Savério • Boca da Onça • Fazendinha • Vila Moraes • Bronx • Vila Brasilina • Favela do Jd. Celeste (Sacomã) • Jd.Climáx



Figura 58 - em amarelo, observa-se as áreas de Favela na Subprefeitura analisada. Fonte:

Habitasampa/GeoSampa, 2024.



Figura 59 - Heliópolis é considerada uma das maiores favelas da América Latina, com cerca de 200 mil moradores/as, localizada no distrito do Sacomã, Zona Sudeste de São Paulo, em uma área de 1,2 milhão de metros quadrados. Fonte: <https://wikifavelas.com.br/index.php/Heli%C3%B3polis>.

Na Figura 60, a seguir, observa-se este indicador, em relação à área de implantação do empreendimento:

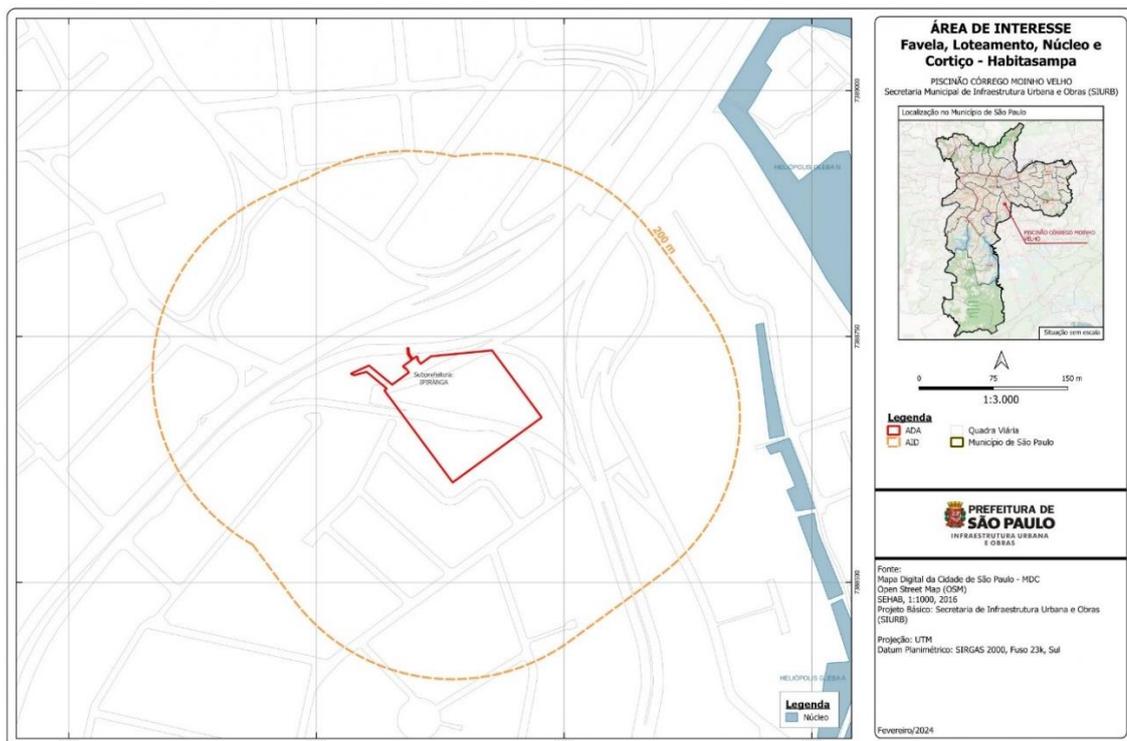


Figura 60 - Indicação da área delimitada como núcleo de favela Heliópolis (em azul) em relação ao empreendimento.

12.3.3. Atividades Econômicas e Empregos

Para a avaliação das condições econômicas, observa-se que, quanto à participação dos empregos formais, o Ipiranga apresenta razoável nível de atividade econômica, inclusive detendo cerca de 7% dos empregos industriais do município. Ao todo, responde por cerca de 3% dos postos formais de trabalho do município, aproximadamente 133 mil empregos. As densidades de emprego por habitante e por hectares são em 2010, respectivamente 0,29/hab e 43,7/ha, com destaque para o Distrito Ipiranga (0,60/ hab e 64,5/ha).

O percentual da população na situação de “ocupados” no Ipiranga (51,7%) em 2010 é superior ao município (49,3%), mas inferior à região (53,3%). Quanto à participação do emprego formal por grau de escolaridade, o percentual de trabalhadores com ensino superior completo em empregos formais no Ipiranga em 2012 (11,7%) é inferior ao município (20,4%) e à região (24,0%).

O setor de serviços no Ipiranga, em 2012, representa 37,3% dos empregos formais, abaixo do município (57,6%) e da região (61,0%). O comércio varejista é a principal atividade, com participação nos empregos da ordem de 19%, seguido pelos serviços técnico-administrativos, 13%. O principal segmento industrial é o têxtil que detém 5% dos empregos.

Entende-se por emprego formal ou vínculos empregatícios as relações de emprego, estabelecidas sempre que ocorrer trabalho remunerado. São consideradas como empregos formais as relações de trabalho dos celetistas, dos estatutários, dos trabalhadores regidos

por contratos temporários, por prazo determinado, e dos empregados avulsos, quando contratados por sindicatos (IBGE, 2010).

A Tabela 5, abaixo, traz dados relacionados à oferta de emprego formal na região e apontam que os distritos analisados apresentam valores muito distintos de ofertas de emprego, estando o distrito de Ipiranga muito acima da média de São Paulo e dos outros dois distritos que compõem a All.

Tabela 5 - Taxa de oferta de emprego formal, por dez habitantes participantes da população em idade ativa (PIA), por distrito. Ano-base 2020. Fonte: Mapa da Desigualdade, 2022.
https://www.nossasaopaulo.org.br/wp-content/uploads/2022/11/Mapa-da-Desigualdade-2022_Tabelas.pdf.

Subprefeitura	Distrito	Valor
Ipiranga	Cursino	3,3
	Ipiranga	8,0
	Sacomã	1,5
	Média de São Paulo	4,3

12.3.4. Dinâmica Social

A dinâmica social da população residente na All 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 no tópico anterior, sobre emprego.

- **Saúde**

Gravidez na adolescência

A maternidade precoce está relacionada a baixa renda, déficit de escolaridade e poucas perspectivas sociais e profissionais. Além da vulnerabilidade social, a saúde da jovem grávida também fica ameaçada, assim como do bebê, uma vez que a maternidade precoce está relacionada à prematuridade e baixo peso ao nascer.

Conforme observado na Tabela 6, abaixo, os índices mais altos de parturientes com menos de 20 anos pode ser observado no distrito de Sacomã, mas ainda abaixo da média de São Paulo (8,5). Os números da Subprefeitura estão bem acima em relação a outras regiões

de São Paulo, como, por exemplo, Moema e Pinheiros que apresentam, respectivamente, um valor porcentual de 0,4 e 0,6.

Tabela 6 - Gravidez na adolescência Proporção (%) de nascidos vivos de parturientes com menos de 20 anos em relação ao total de nascidos vivos. Ano-base 2022. Fonte: Mapa da Desigualdade, 2022. https://www.nossasaopaulo.org.br/wp-content/uploads/2022/11/Mapa-da-Desigualdade-2022_Tabelas.pdf.

Subprefeitura	Distrito	Valor
Ipiranga	Cursino	5,7
	Ipiranga	5,4
	Sacomã	7,8
	Média de São Paulo	8,5

Mortalidade infantil

Altos níveis de mortalidade infantil estão associados a baixos níveis de saúde, saneamento, desenvolvimento e condições de vida. Conforme observado na Tabela 7 abaixo, exceto o Distrito de Ipiranga, os outros distritos analisados possuem valores acima da média da cidade de São Paulo.

Tabela 7 - Coeficiente de mortalidade infantil, para cada mil crianças nascidas vivas de mães residentes no distrito. Ano-base 2021. Fonte: Mapa da Desigualdade, 2022. https://www.nossasaopaulo.org.br/wp-content/uploads/2022/11/Mapa-da-Desigualdade-2022_Tabelas.pdf

Subprefeitura	Distrito	Valor
Ipiranga	Cursino	10,2

	Ipiranga	6,9
	Sacomã	12,1
	Média de São Paulo	9,9

Mortalidade por Covid-19

A epidemia de COVID-19 assumiu aspectos diferentes nas diversas Subprefeituras e distritos do Município de São Paulo, considerando as características e fatores de risco presentes em cada região. 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 relacionados à mortalidade por COVID indicados na Tabela 8, a seguir, apontam que os distritos das subprefeituras, ora em análise, apresentam proporção de óbitos por COVID-19 próximos ou inferior à média de São Paulo, sendo o Distrito de Sacomã o que apresentou maior proporção.

Tabela 8 - Proporção (%) de óbitos por covid-19 em relação ao total de óbitos. Ano-base 2021. Fonte: Mapa da Desigualdade, 2022. https://www.nossasaopaulo.org.br/wp-content/uploads/2022/11/Mapa-da-Desigualdade-2022_Tabelas.pdf

Subprefeitura	Distrito	Valor*
Ipiranga	Cursino	21,1
	Ipiranga	20,7
	Sacomã	24,7
	Média de São Paulo	24,6

- **Educação**

Segundo dados obtidos do 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 do Ipiranga foi de 6 dias para os distritos de Cursino e Sacomã e 23 dias para o distrito de Ipiranga, sendo a média de São Paulo 12,7.

Já a “proporção (%) de matrículas no Ensino Básico em escolas públicas e conveniadas em relação ao total de matrículas”, por distrito, foi a seguinte: 61,0 para o distrito de Ipiranga, 86,2 para o distrito do Cursino e 97,4 para o Sacomã. A média de São Paulo é de 76,8%. De acordo com o estudo, os altos índices de matrículas em escolas públicas são reflexos de baixo acesso à renda, que não permite, por exemplo, que os responsáveis possam optar por matricular seus filhos e filhas em escolas particulares.

Outro dado sobre educação, é sobre 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. Conforme observado na Tabela 9, abaixo, todos os distritos de Cursino e Ipiranga apresentam uma porcentagem maior que a média de São Paulo (0,8).

Tabela 9 - Proporção (%) de alunos que abandonaram a escola no Ensino Fundamental da rede municipal. Ano-base 2021. Fonte: Mapa da Desigualdade, 2022. https://www.nossasaopaulo.org.br/wp-content/uploads/2022/11/Mapa-da-Desigualdade-2022_Tabelas.pdf

Subprefeitura	Distrito	Valor*
Ipiranga	Cursino	1,3
	Ipiranga	1,8
	Sacomã	0,7
	Média de São Paulo	0,8

- **Violência/Segurança Pública**

Violência contra a mulher

O Coeficiente de mulheres vítimas de violência (todas as categorias) para cada dez mil mulheres residentes de 20 a 59 anos, por distrito, aponta o menor coeficiente para o Distrito de Sacomã (209,7), seguido do Cursino (240,4), sendo o distrito do Ipiranga, o que apresenta maior índice (268,8). A média de São Paulo é de 234,6. Ressalta-se que estes dados são subestimados, uma vez que a violência contra a mulher nem sempre é denunciada ou computada em dados oficiais e que, infelizmente, os números não param de crescer.

Os dados de feminicídios para estes distritos (Número total de mulheres vítimas de feminicídio ÷ População feminina de 20 a 59 anos do distrito x 10.000) são: 1,5 no distrito de Ipiranga, 0,4 no distrito de Sacomã e 0,3 no Cursino (Média de São Paulo 0,7) (Mapa da Desigualdade, 2022).

Mortes por intervenção policial

Casos de violência letal policial acontecem de forma bastante desigual nos territórios. Em relação a estes dados, na região, observa-se que o distrito de Ipiranga apresenta altos índices deste tipo de ocorrência, muito acima da média de São Paulo, como pode ser visualizado na Tabela 10, a seguir:

Tabela 10 - Coeficiente estimado de casos registrados em boletins de ocorrência na categoria mortes decorrentes de intervenção policial (MDIP) para cada 100 mil habitantes, por distrito. Ano-base 2019 a 2021.

Fonte: Mapa da Desigualdade, 2022. https://www.nossasaopaulo.org.br/wp-content/uploads/2022/11/Mapa-da-Desigualdade-2022_Tabelas.pdf

Subprefeitura	Distrito	Valor*
Ipiranga	Cursino	0,6
	Ipiranga	4,2
	Sacomã	2,5
	Média de São Paulo	2,1

12.3.5. Resumo dos dados apresentados

O levantamento destes dados para a AII da área do empreendimento “Reservatório de Contenção Moinho Velho”, traz um panorama da realidade social e estrutural da região, apontando que é uma região bem desenvolvida e possui uma boa infraestrutura de equipamentos sociais, lazer e serviços, mas que ainda tem desafios para melhorar a qualidade de vida nas áreas de maior vulnerabilidade social. A caracterização destes equipamentos presentes na região, será tratado no detalhamento da AID.

A dinâmica social da população residente na AII do empreendimento pode ser medida pelo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), uma medida comparativa de riqueza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores para os diversos países do mundo. É uma maneira padronizada de avaliação e medida do bem-estar de uma população, especialmente bem-estar infantil.

Em relação aos distritos aqui analisados, dentre os 96 distritos de São Paulo, Ipiranga classifica-se na 24ª posição (0,906) Cursino na 33ª posição (0,885) e Sacomã na 55ª (0,839), enquanto os distritos de Moema, Pinheiros e Perdizes se configuram entre os 3 primeiros no ranking, sendo até a 73ª posição considerados IDH muito elevado (de 0,800 pra cima) e os demais são considerados índices elevados (de 0,700 a 0,799), não há classificação de IDH médio e baixo no município de São Paulo (dados de 2012).

12.4. MEIO FÍSICO – AID

A avaliação do meio físico na Área de Influência Direta (AID) do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Moinho Velho é essencial para o entendimento integral das condições ambientais e dos possíveis impactos que o projeto pode acarretar. Esta análise engloba elementos cruciais 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 projeto de drenagem.

12.4.1. Levantamento fotográfico

A série de fotografias de 1 a 14 captura o estado atual da Praça Monte Azul Paulista, integrando a Área Diretamente Afetada (ADA) pelo projeto do reservatório. As imagens detalham a composição arbórea da praça, destacando tanto os indivíduos arbóreos isolados

quanto as áreas mais densamente vegetadas, que juntas formam um ambiente bosqueado. Este levantamento fotográfico fornece uma visão clara da riqueza natural presente na ADA, sublinhando a importância da vegetação existente para o ecossistema local e a qualidade ambiental da região.

Observa-se que estas fotos também podem ser utilizadas no capítulo referente à Área Diretamente Afetada - ADA do meio Biótico.



Foto 1 – Status atual da Praça Monte Azul Paulista



Foto 2 - Status atual da Praça Monte Azul Paulista

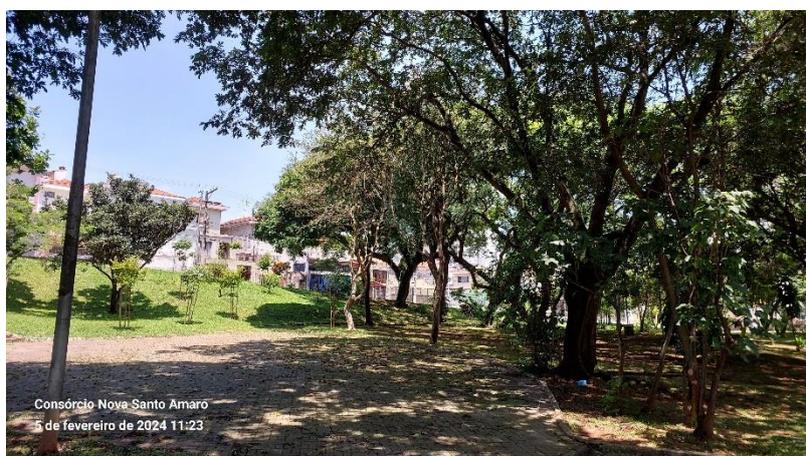


Foto 3 - Status atual da Praça Monte Azul Paulista



Foto 4 - Status atual da Praça Monte Azul Paulista



Foto 5 - Status atual da Praça Monte Azul Paulista

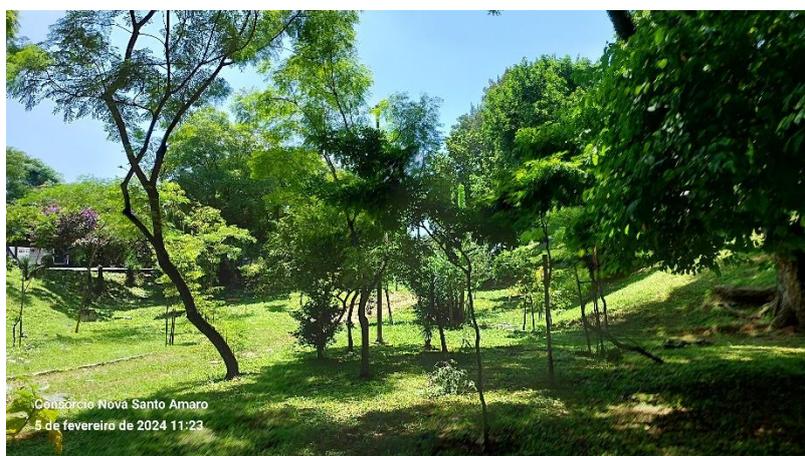


Foto 6 - Status atual da Praça Monte Azul Paulista



Foto 7 - Status atual da Praça Monte Azul Paulista

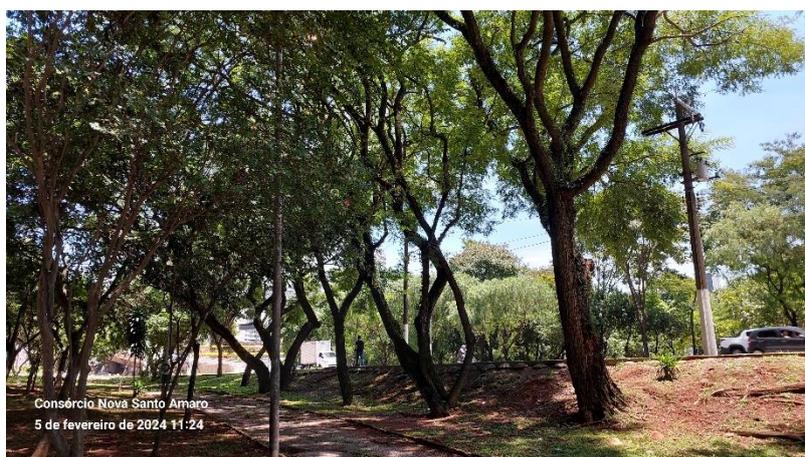


Foto 8 - Status atual da Praça Monte Azul Paulista



Foto 9 - Status atual da Praça Monte Azul Paulista



Foto 10 - Status atual da Praça Monte Azul Paulista

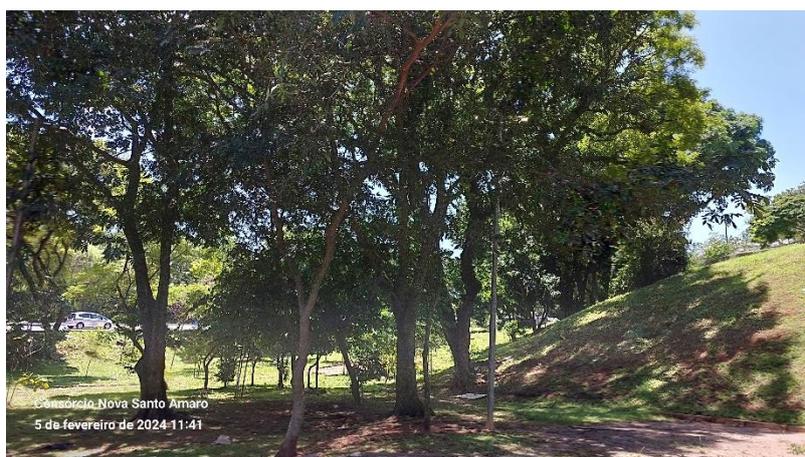


Foto 11 - Status atual da Praça Monte Azul Paulista



Foto 12 - Status atual da Praça Monte Azul Paulista



Foto 13 - Status atual da Praça Monte Azul Paulista



Foto 14 - Status atual da Praça Monte Azul Paulista

12.4.2. Geologia e Geomorfologia

A descrição da Área de Influência Direta (AID) do projeto do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Moinho Velho, conforme ilustrado na Figura 61, revela uma rica composição geológica e geomorfológica, dominada pela presença da Formação Resende. Esta formação é composta predominantemente por arenitos e argilitos, oferecendo uma janela para ambientes deposicionais variados que se estenderam desde ambientes aquáticos dinâmicos até desertos serenos ao longo da história geológica. A diversidade sedimentar da Formação Resende, localizada na bacia homônima no sudeste do Brasil, destaca-se por sua complexa contribuição tanto para a geologia quanto para a hidrologia da região. A inclusão desta formação na AID do projeto sugere especificidades geológicas que influenciam diretamente o solo, os níveis freáticos e o potencial para erosão ou assoreamento—fatores críticos no planejamento eficaz do projeto.

Além disso, a geomorfologia da área, com seu estudo sobre as formas terrestres e os processos formativos, desempenha um papel vital na compreensão das dinâmicas locais.

Aspectos como o relevo, a inclinação do terreno e os processos erosivos presentes ou em potencial são fundamentais para o desenvolvimento de intervenções como o "Piscinão do Córrego Moinho Velho", que visa mitigar enchentes e gerenciar de forma sustentável as águas pluviais. Aprofundar-se na geologia e geomorfologia da AID é, portanto, indispensável para a eficácia e sustentabilidade do projeto, com o objetivo de minimizar impactos ambientais e otimizar a gestão hídrica.

A Formação Resende, com sua mistura de arenitos e argilitos, reflete uma gama de ambientes deposicionais, cada um com implicações significativas para a região. Os arenitos, típicos de ambientes de alta energia, são notáveis por sua porosidade e permeabilidade, servindo como reservatórios vitais para água e petróleo e influenciando a dinâmica subterrânea da água. Em contraste, os argilitos, formados em condições mais tranquilas, apresentam uma menor permeabilidade, afetando a drenagem e o fluxo de água subterrânea.

Essas características geológicas têm implicações profundas em várias áreas:

Hidrologia: A intercalação de arenitos e argilitos pode complicar o fluxo subterrâneo de água, afetando tanto a disponibilidade quanto a qualidade da água na região.

Geotecnia: A composição física e mecânica dessas rochas influencia a estabilidade de encostas e a adequação de fundações para construções, onde arenitos podem fornecer uma base sólida, enquanto argilitos podem apresentar desafios de compactação e expansão.

Dinâmica Fluvial: A erosão e o transporte de sedimentos oriundos da Formação Resende têm um papel ativo na formação da paisagem fluvial, impactando a gestão de recursos hídricos, controle de enchentes e preservação de habitats aquáticos.

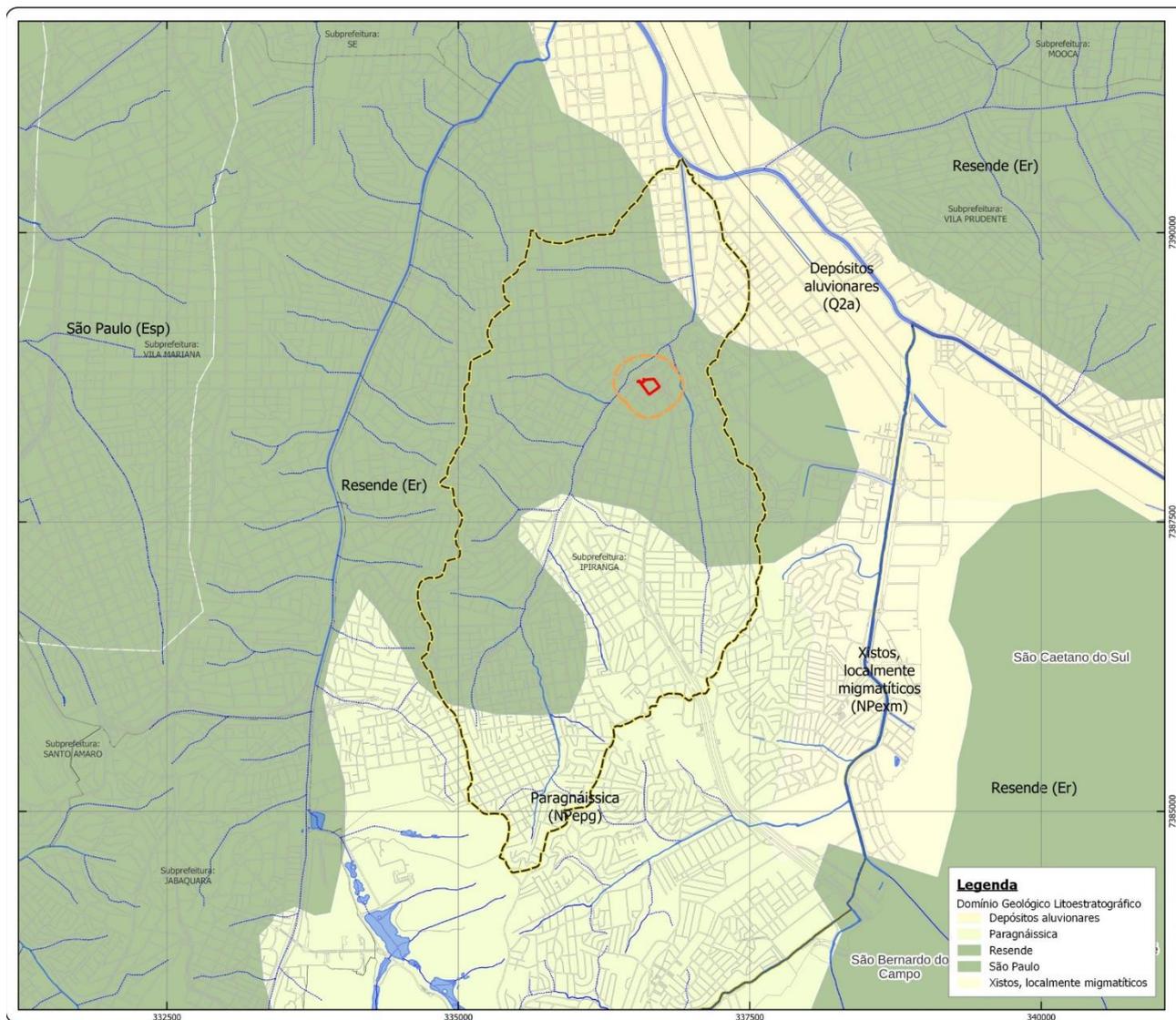


Figura 61 – Domínio Geológico e Litoestratigráfico

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 62. 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.

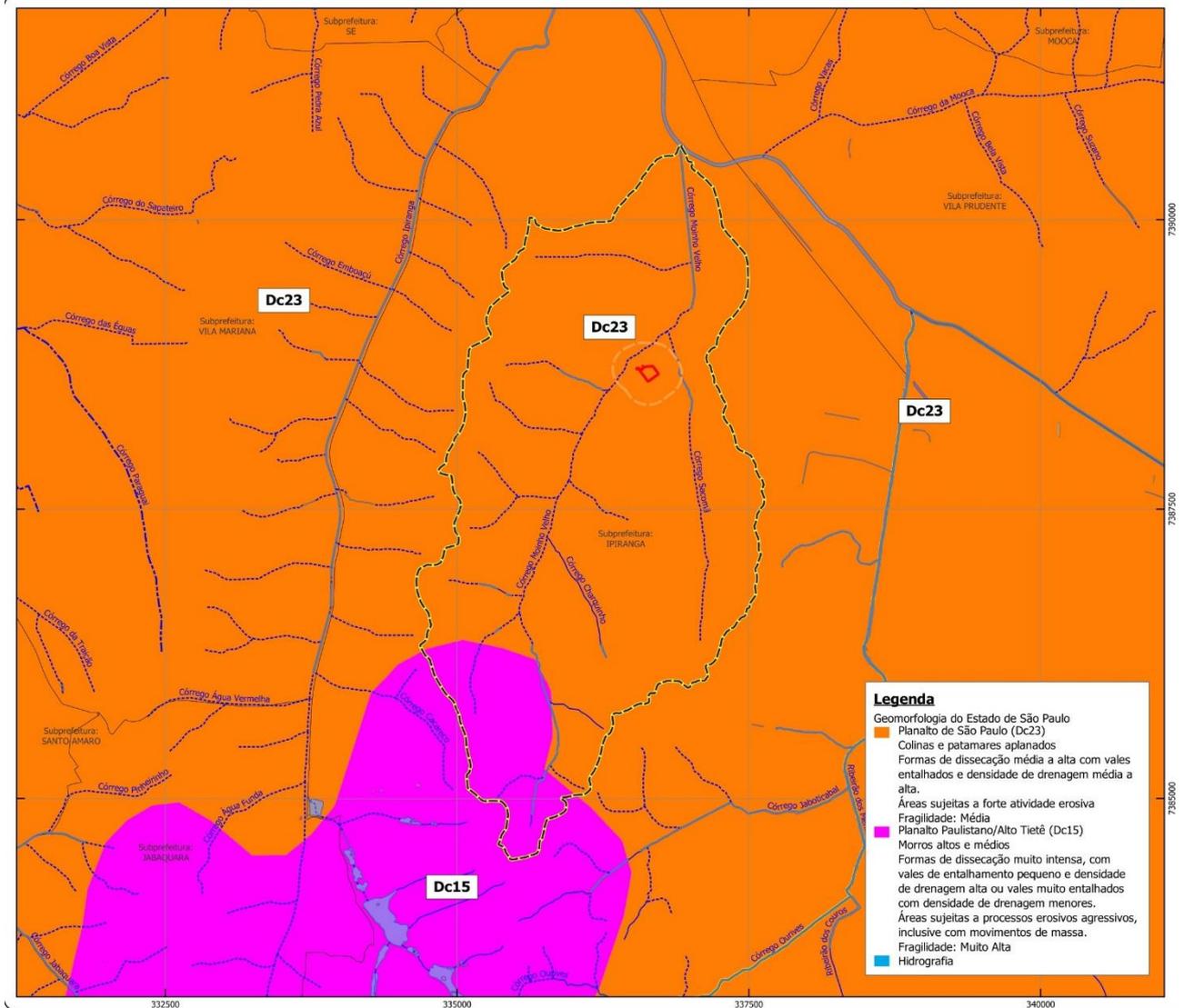


Figura 62 – Geomorfologia da Área de Influência Direta (AID)

12.4.1. 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 1993, 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 (SEMPA) 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 conseqüência, 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 Área de Influência Direta (AID) do projeto de drenagem exibe 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 (Al) nas regiões noroeste e nordeste, próximas aos principais cursos d'água (Córrego Moinho Velho e Córrego Sacomã, respectivamente), conforme evidenciado na Figura 63.

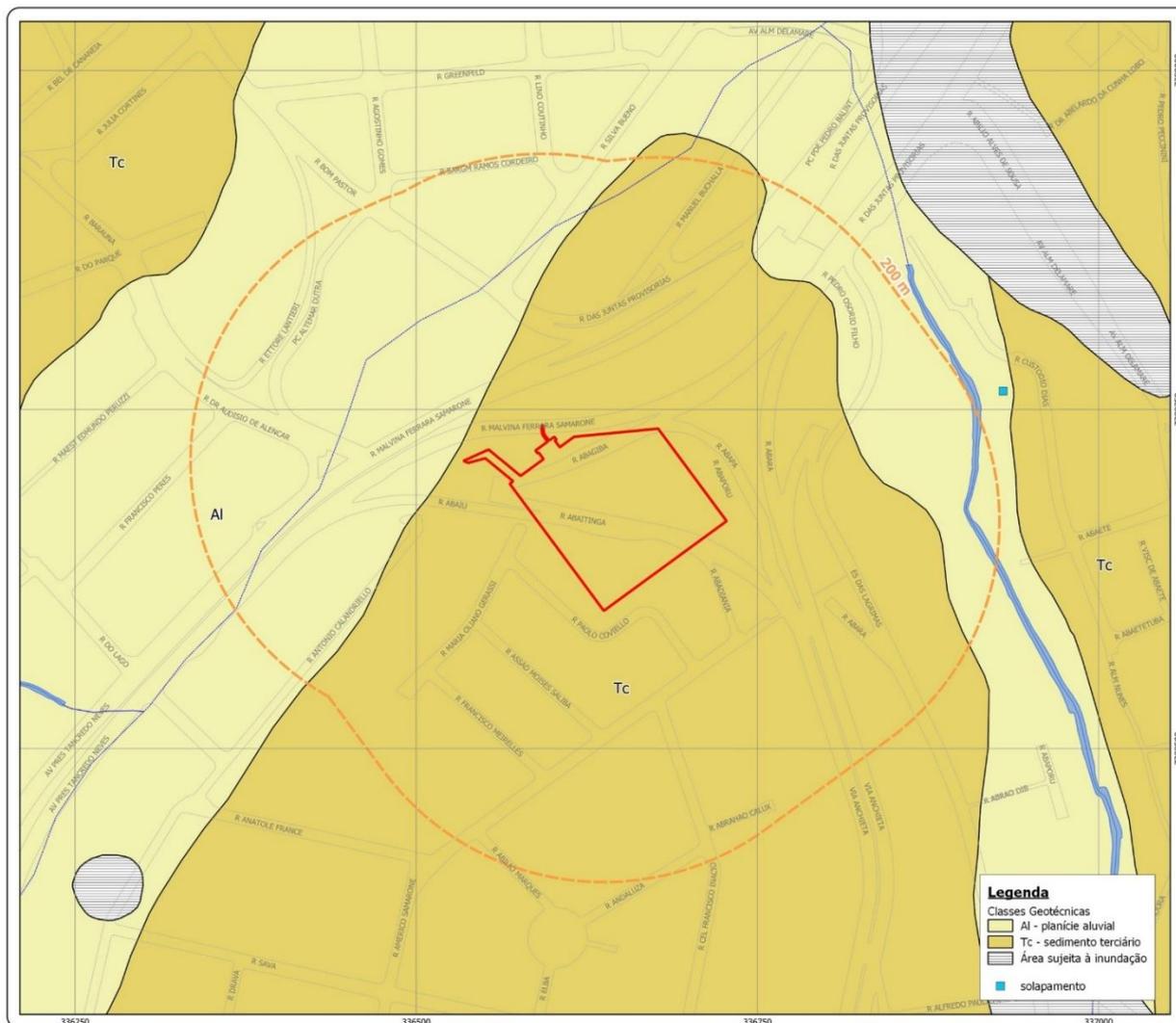


Figura 63 – Carta Geotécnica da AID

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 8 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 8 – Caracterização e Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo: Sedimentos Terciários (Tc). 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.

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 preferencialmente nas áreas com declividade < 15%.</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 preferencialmente nas áreas com declividade < 15%.</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/prestos 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>
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 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</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/prestos 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>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 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>[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 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>[] 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/previsos 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>[2] prover as superfícies de exposição do S.A. com proteção superficial e drenagem;</p> <p>[3] evitar terraplenagem extensiva nas quadras.</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 compatível com a capacidade de suporte dos solos, isto é, deve-se evitar fundações sobre aterros.</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 compatível com a capacidade de suporte dos solos, isto é, deve-se evitar fundações sobre aterros;</p> <p>[2] implantar obras de infraestrutura concomitantemente ao parcelamento do solo;</p> <p>[2] privilegiar a maior dimensão dos lotes paralela às curvas de nível.</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> <ul style="list-style-type: none"> - Sondagens para detectar lençóis suspensos; em casos positivos estudar soluções de drenagem desses lençóis.

De acordo com o Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo (1992), as Planícies Aluviais (AI) 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 as anteriores). (KWAI et al., 1992a, p. 16).

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 9 – Caracterização e Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo: Sedimentos Terciários (Tc). 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. AI1-AI5.

Planície Aluvial (AI)			
<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
Características físicas específicas	<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 existentes / previstos	<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 style="text-align: center;">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. 		
Recomendações quanto ao movimento de terra	<p style="text-align: center;">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; 		

Planície Aluvial (AI)			
<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
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ prever sistema de drenagem subterrânea que capte o fluxo d'água sob aterros. <p style="text-align: center;">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. 		

A análise da Figura 64, 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.

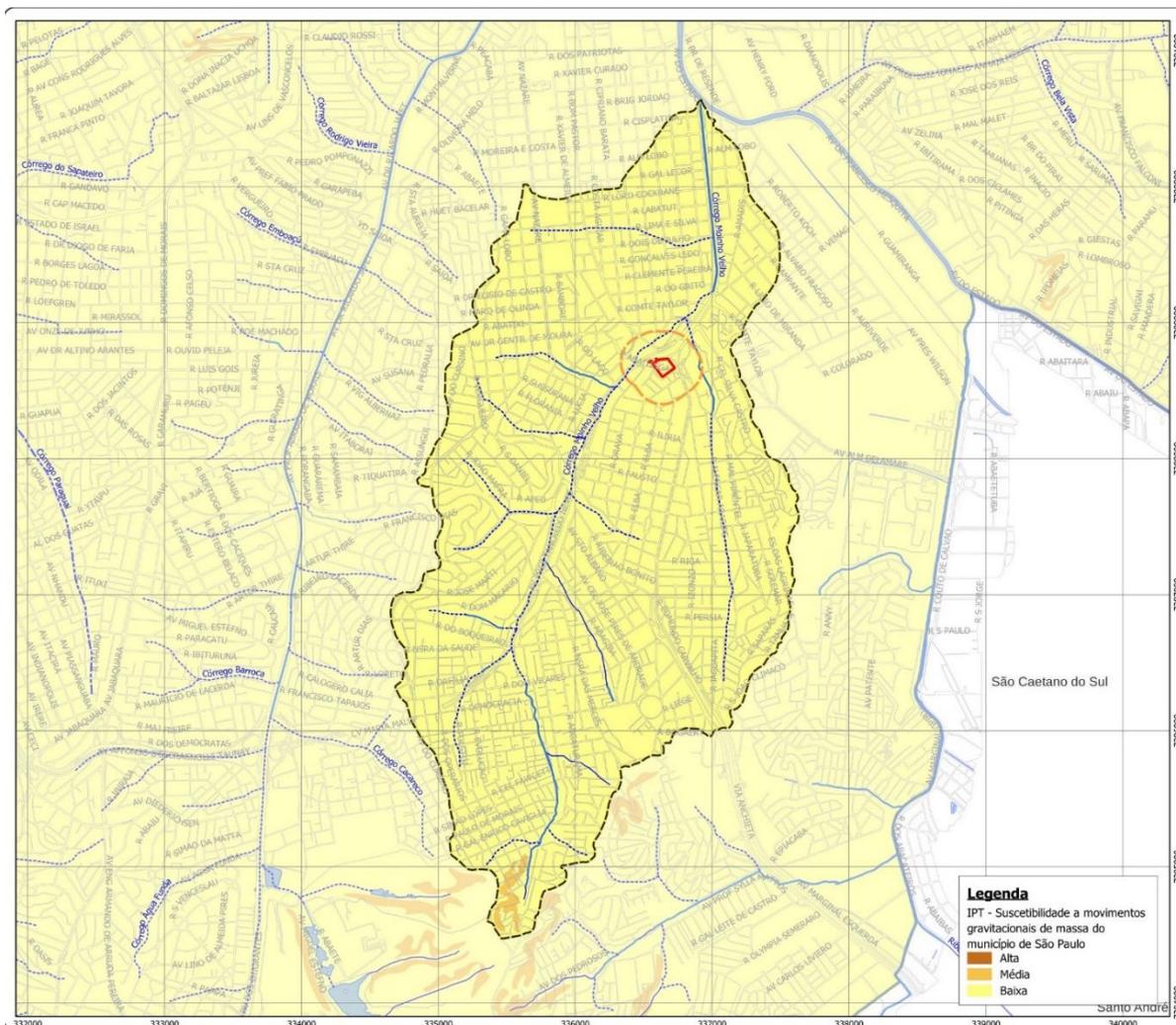


Figura 64 – IPT- Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa

A análise altimétrica e do gradiente de escoamento superficial na Área de Influência Direta (AID) do projeto "Piscinão do Córrego Moinho Velho" revela informações cruciais para a compreensão da dinâmica das águas pluviais e a estruturação do espaço urbano. A topografia, ilustrada na Figura 65, mostra a AID com variações de inclinações e elevações que afetam diretamente o escoamento das águas superficiais, essencial para o planejamento urbano e ambiental. Predominantemente, a inclinação do terreno vai do Sul para o norte, mas a topografia se torna mais complexa perto dos principais cursos d'água, o Córrego Moinho Velho e o Córrego Sacomã.

Especificamente, na região sul da AID e ao leste do Córrego Moinho Velho, o relevo inclina-se de leste para oeste. Similarmente, próximo ao Córrego Sacomã, o terreno a oeste desse córrego inclina de oeste para leste. Esse arranjo forma um espigão central entre os dois córregos, direcionando o escoamento das águas em rotas específicas. As altitudes na AID variam significativamente, começando com aproximadamente 770 no extremo sul até alcançar 735, no Norte.

Tais características do relevo são determinantes para o encaminhamento do escoamento superficial, afetando o planejamento de infraestruturas de drenagem, a mitigação de inundações, e o desenvolvimento urbano de forma sustentável. Entender a fundo o relevo e as cotas altimétricas são vitais para a criação de soluções eficazes que estejam em harmonia com as condições naturais do terreno, visando uma gestão integrada e sustentável das águas urbanas.

Logo, a análise detalhada da altimetria e dos gradientes de escoamento na AID traz diretrizes importantes para o desenvolvimento do projeto "Piscinão do Córrego Moinho Velho". As informações são essenciais para garantir que as intervenções propostas se alinhem com o ambiente natural, contribuindo para a segurança, a sustentabilidade e a resiliência urbanas.

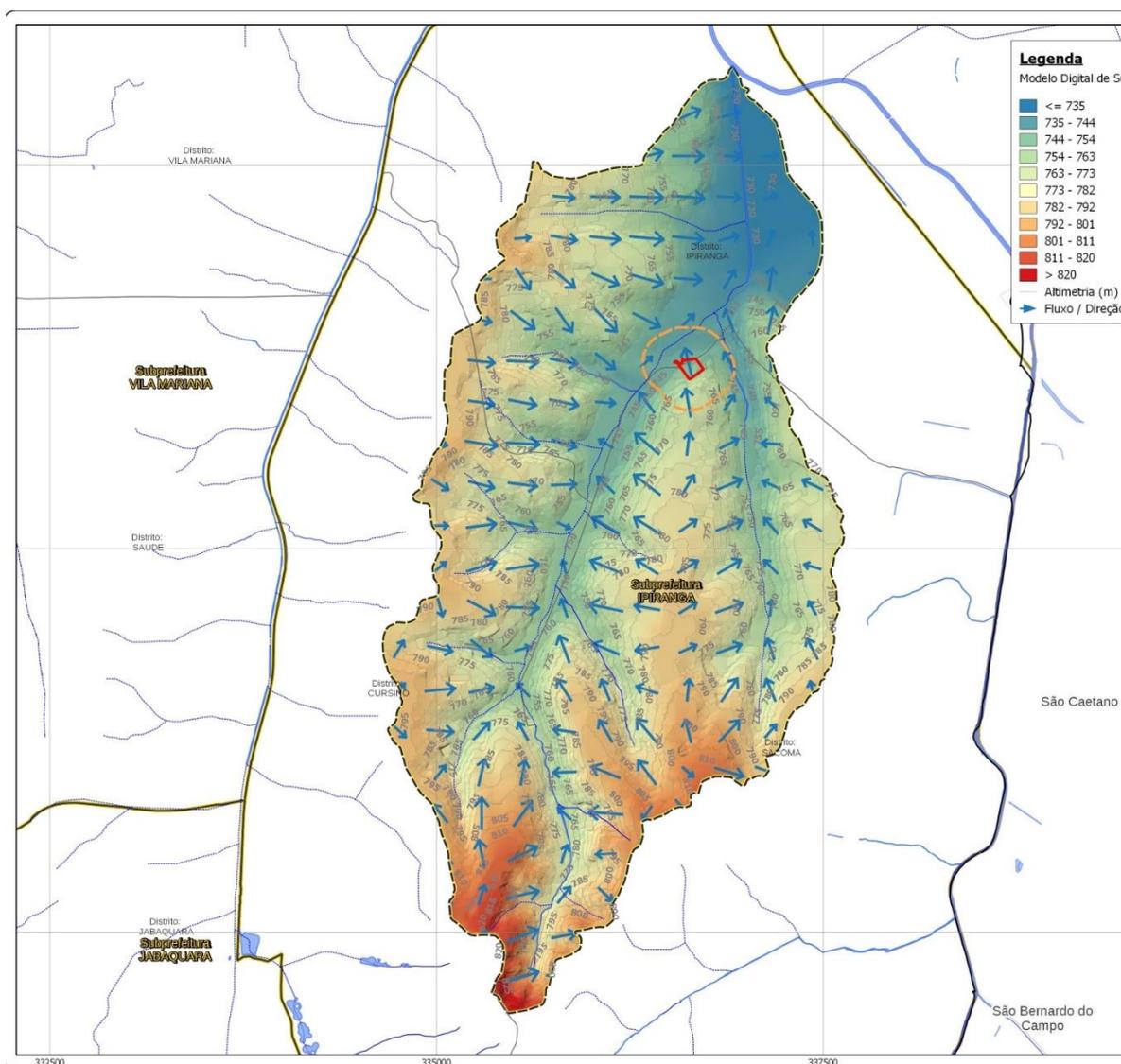


Figura 65 - Altimetria e Gradiente de Escoamento Superficial da AID

12.4.2. Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

A análise dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos é crucial para a caracterização ambiental da Área de Influência Direta (AID) do projeto "Piscinão do Córrego Moinho Velho". Este aspecto é particularmente importante considerando que o projeto visa mitigar inundações, o que requer um entendimento profundo das dinâmicas hídricas na área. A AID está completamente contida dentro da bacia hidrográfica do córrego Moinho Velho, como destacado na Figura 66 e discutido anteriormente no item . Isso significa que qualquer alteração na gestão dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos terá impactos diretos não apenas na eficácia do piscinão em controlar inundações, mas também na saúde geral do ecossistema da bacia hidrográfica.

Entender a dinâmica da água nesta bacia é fundamental para o sucesso do projeto. Isso inclui a análise da quantidade e qualidade da água, padrões de escoamento, taxas de infiltração, e a interação entre águas superficiais e subterrâneas. Tal compreensão assegura que o design e a operação do piscinão sejam otimizados para maximizar a retenção de água durante eventos de alta precipitação, ao mesmo tempo em que minimizam os efeitos adversos sobre o ambiente natural e urbano circundante.

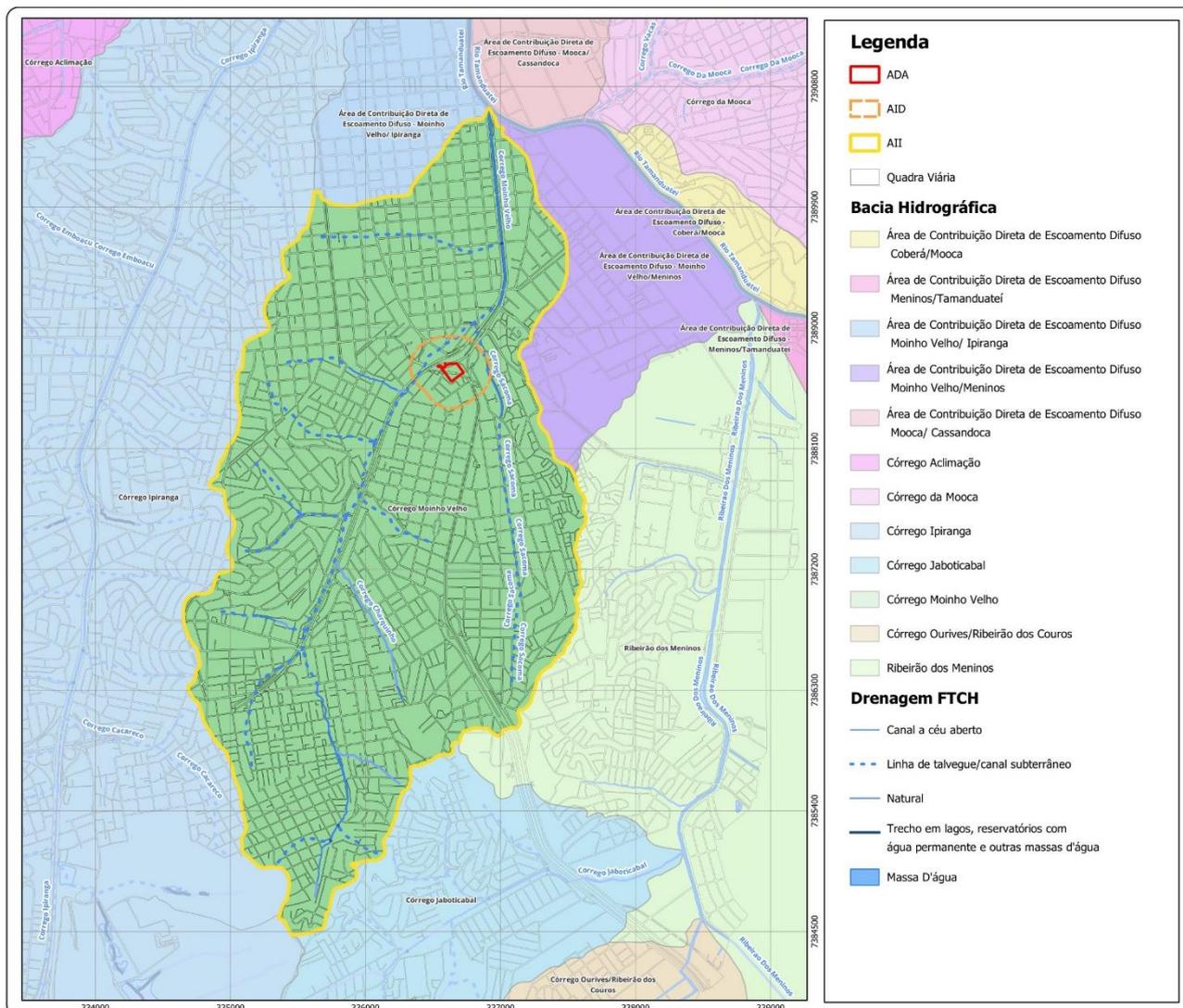


Figura 66 – Divisão das Bacias Hidrográficas nas Áreas de Influência do projeto.

A análise da suscetibilidade a inundações na Área de Influência Direta (AID) do projeto de drenagem, conforme indicado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e ilustrado na Figura 67, destaca a variabilidade nas condições de risco de inundações dentro da própria AID. Este diagnóstico detalhado fornece insights cruciais para o planejamento de medidas de mitigação e gestão de riscos hidrológicos na região.

Variação da Suscetibilidade a Inundações na AID

Porção Norte com Suscetibilidade Média e Baixa: Na porção norte da AID, especialmente na área de confluência dos córregos Moinho Velho e Sacomã, observa-se uma suscetibilidade variando entre média e baixa a inundações. Esta condição sugere que, embora exista um risco presente, as características topográficas e hidrológicas da área contribuem para uma capacidade moderada de absorção e drenagem das águas pluviais, minimizando o impacto potencial das cheias.

Extremo Nordeste com Vulnerabilidade Alta: Contrariamente, no extremo nordeste da AID, identifica-se uma área de alta vulnerabilidade a inundações. Este segmento,

provavelmente devido à sua geomorfologia, urbanização intensa ou limitações na infraestrutura de drenagem existente, apresenta um risco significativo de ocorrência de inundações, demandando atenção prioritária para a implementação de soluções de manejo de águas pluviais e intervenções estruturais para reduzir essa vulnerabilidade.

Impacto da Construção do Piscinão

A construção do "Piscinão do Córrego Moinho Velho" tem o potencial de oferecer benefícios significativos tanto para a AID quanto para as regiões a jusante, especialmente em áreas classificadas com alta suscetibilidade a inundações. Ao atuar como um reservatório para o excesso de águas pluviais durante períodos de chuva intensa, o piscinão pode mitigar o risco de enchentes, protegendo áreas urbanas vulneráveis e melhorando a segurança e a qualidade de vida da população local.

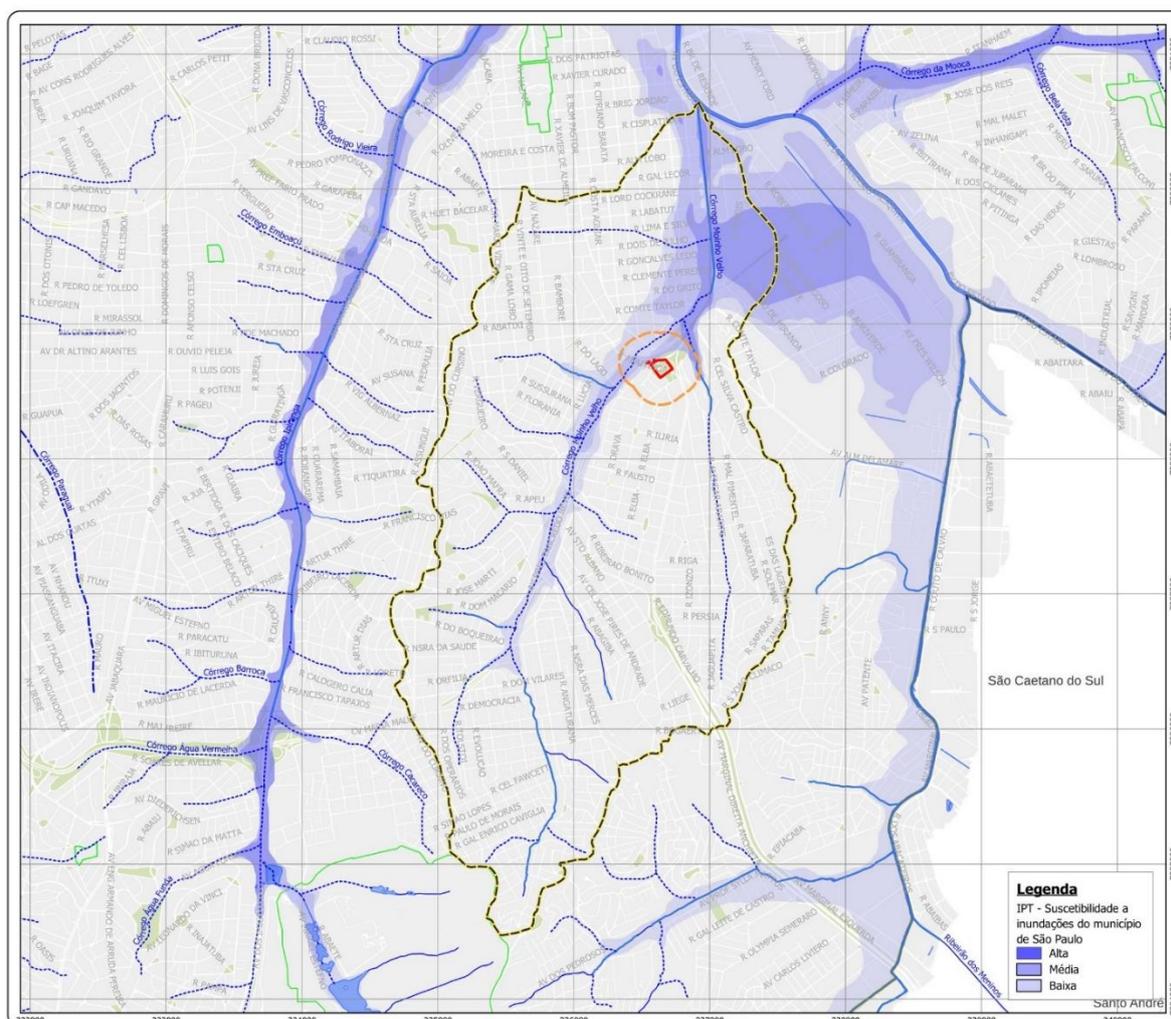


Figura 67 – Suscetibilidade a Inundações na Área de Influência Direta (AID) segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)

A análise da Figura 68 demonstra a complexidade geológica e hidrológica da Área de Influência Direta (AID) do "Piscinão do Córrego Moinho Velho", evidenciando uma diversidade de unidades hidrogeológicas. A presença do Aquífero Quaternário (Qa) na

porção noroeste, nas margens do córrego Moinho Velho, destaca a importância dos depósitos sedimentares aluviais, predominantemente areno-argilosos, nesta área específica. O restante da AID, abrangendo as regiões central, leste, sul e sudeste, é caracterizado pela unidade hidrogeológica OrI, que reflete a predominância de depósitos de sistemas de leques aluviais a planícies fluviais entrelaçadas, com predominância de lamias arenosas e argilosos. Essas unidades hidrogeológicas sublinham a complexidade da base geológica e hidrológica que suporta a AID, indicando a necessidade de considerações detalhadas na gestão dos recursos hídricos e no planejamento das intervenções urbanísticas e ambientais.

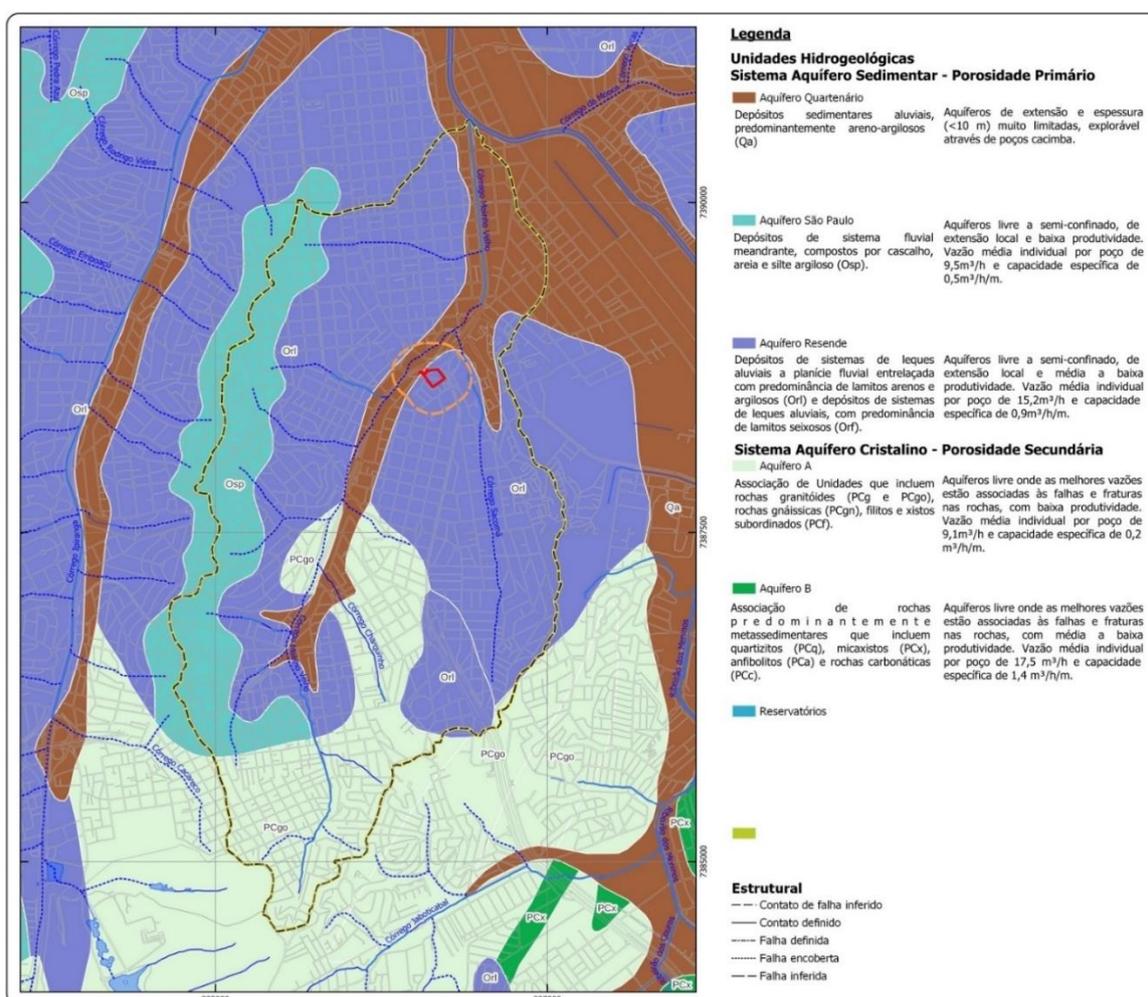


Figura 68 – Unidades Hidrogeológicas

A análise da Figura 69, utilizando dados do sistema de outorga eletrônica de captação subterrânea do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), indica a ausência de poços de captação na Área de Influência Direta (AID) do projeto "Piscinão do Córrego Moinho Velho". Destaca-se que, semelhante ao descrito no item 12.1.10, a AID está inserida no Aquífero São Paulo. Localizado nas porções norte e sudoeste da Área de Influência Indireta (AII), o Aquífero São Paulo é formado por depósitos de sistemas fluviais meandrantés, compostos por camadas de cascalho, areia e silte argiloso. Este aquífero é classificado como livre a semi-confinado, apresentando uma extensão localizada e baixa produtividade hídrica, com uma vazão média individual por poço de aproximadamente 9,5 m³/h e uma capacidade específica de 0,5 m³/h/m.

Embora não haja registro de poços dentro da AID, há um registro de um poço tubular com 77,5 metros de profundidade, localizado fora da AID, a oeste, datado dos anos 1990 e atualmente sem uso.

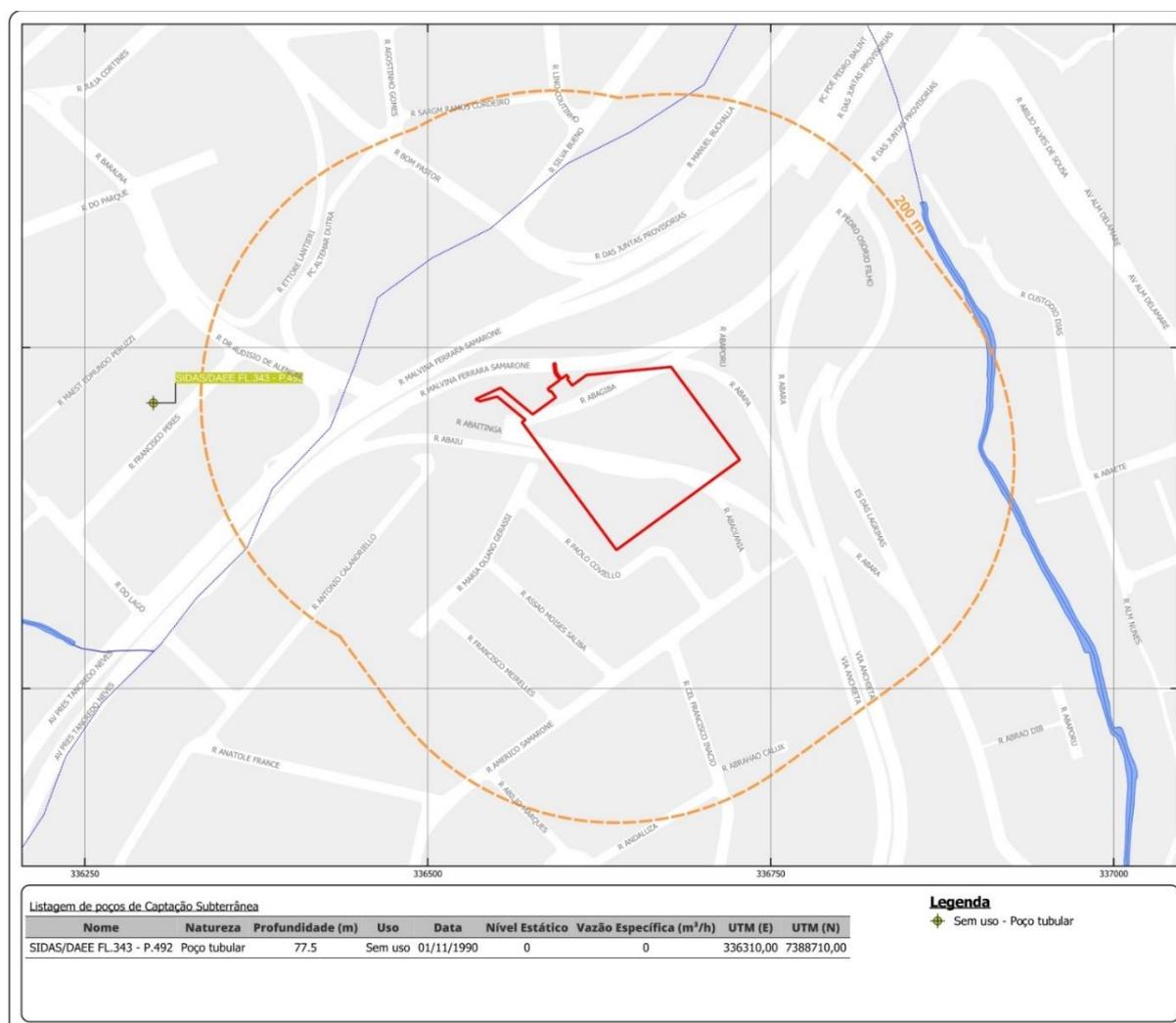


Figura 69 – Sistema de Outorga Eletrônica de Captação Subterrânea (DAEE)

12.4.3. Níveis de Ruído e Vibração

As obras do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Moinho Velho 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 crucial 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 construção do Piscinão do Córrego Moinho Velho 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 construção do reservatório.

12.4.4. Áreas Contaminadas

A avaliação das áreas potencialmente contaminadas na Área de Influência Direta (AID) do projeto "Obras de Contenção de Cheias do Córrego Moinho Velho" é um componente importante da gestão ambiental, destacando a necessidade de identificar locais impactados por atividades passadas, particularmente de origem industrial, que possam ter introduzido substâncias nocivas ao meio ambiente. O mapeamento e a identificação dessas áreas são passos essenciais para desenvolver e aplicar estratégias de remediação adequadas, garantindo a segurança ambiental e protegendo a saúde pública.

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 fevereiro 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. O Projeto do Reservatório Moinho Velho será implantado na bacia do córrego Moinho Velho, no bairro do Sacomã. A área prevista para a implantação do Reservatório corresponde ao local onde antigamente existia a chamada Lagoa do Sacomã.

Não foram encontrados registros na ADA nos principais bancos de dados que disponibilizam informações sobre áreas cadastradas como AP, AS ou AC.

Contudo, com o objetivo de averiguar se há áreas classificadas como AP, AS ou AC no entorno mais próximo da implantação do referido reservatório, que possam ter tido qualquer atividade com potencial de contaminação ou contaminada que possa interferir nas obras de escavação, foram feitas as pesquisas para as áreas lindeiras e no entorno de 500 metros, além de vistoria.

A Figura 76 apresenta as áreas classificadas como AP, AS e AC cadastradas nos bancos de dados supracitados e identificadas através de vistoria de reconhecimento no entorno. Os resultados mostram a presença de 02 (duas) áreas suspeitas, 19 (dezenove) áreas potenciais

e 5 (cinco) áreas contaminadas, totalizando 26 ocorrências. A Tabela 11 lista as principais informações sobre as atividades encontradas.

Diante dos resultados, conclui-se que não será necessária a realização de uma Avaliação Ambiental Preliminar no local onde pretende-se a implantação do reservatório, por não haver a influência direta de nenhuma área AP, AS ou AC no imóvel em questão.

Diante o exposto, entende-se que o plano de contingência, apresentado no presente estudo é suficiente para garantir a saúde dos trabalhadores de obra, caso seja encontrado qualquer indício de contaminação durante as escavações, como por exemplo: emissão de gases, incêndios espontâneos, odor, resíduos enterrados, entre outros.

Importante destacar que todas as documentações encontradas das áreas listadas na Tabela 11, abaixo, encontram-se no Anexo 4.

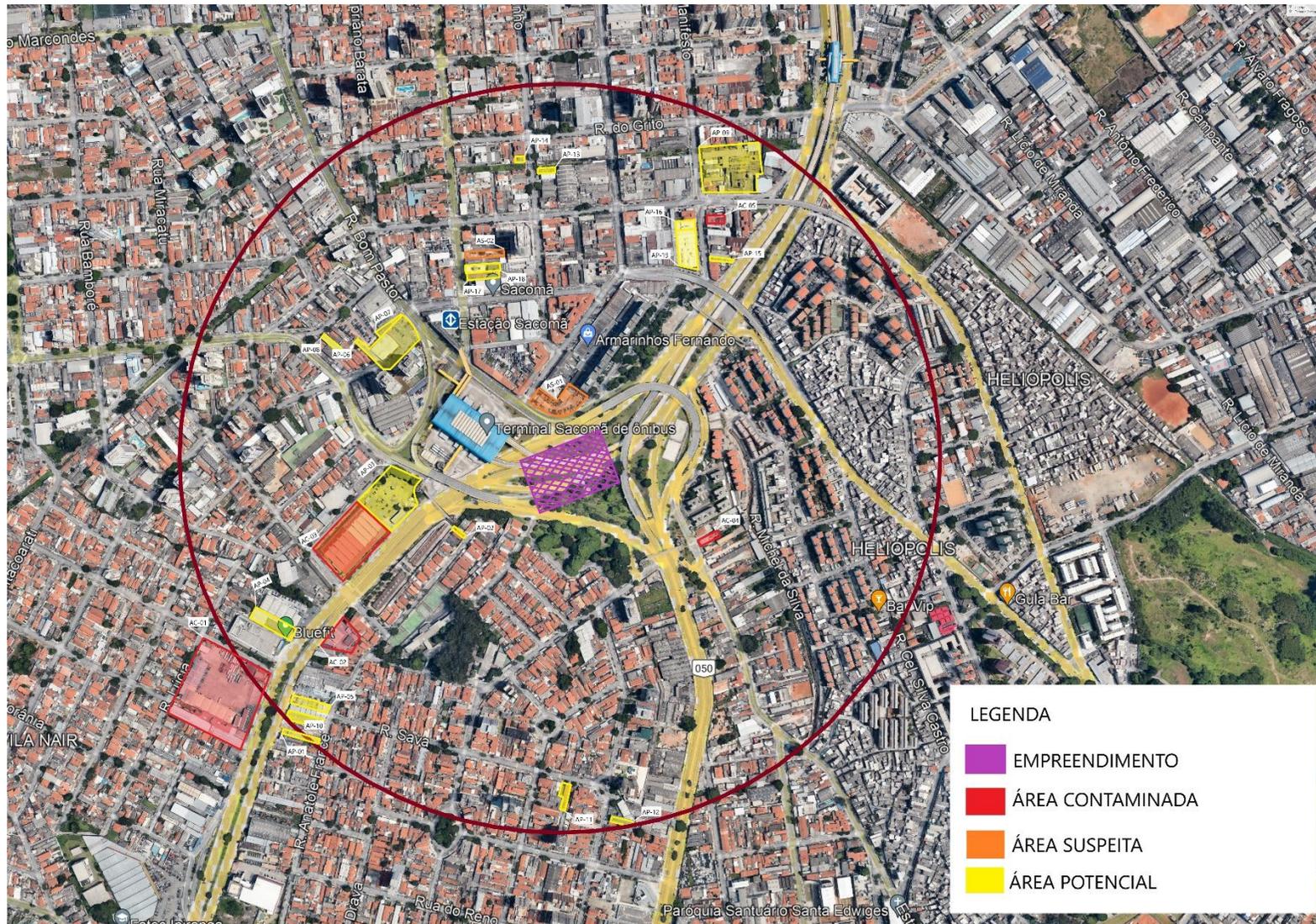


Figura 70 - áreas classificadas como AP, AS e AC cadastradas nos bancos de dados supracitados.

Tabela 11 - Áreas classificadas como AP, AS e AC no raio de 500m.

IDENTIFICAÇÃO	ENDEREÇO	SQL	SP+FA CIL	LISTA CETESB	LISTA SVMA	LICENCIAMENTO	SIPOL
AP-01	R ANATOLE FRANCE 340	043.149.00 19.9	AP	-	-	W M F DESIGN INDUSTRIA E COMERCIO LTDA - LO CETESB válida até 2013	FAB DE VEICULOS AUTOMOTORES ESPORTIVOS
AP-02	R ANTONIO CALANDRIELLO 106	043.204.00 04-6	AP	-	-	-	FAB DE MEDIDOR DE VIBRACOES MECANICAS
AP-03	R MALVINA FERRARA SAMARONE 100	043.201.00 01-8	AP	-	-	-	-
AP-04	AV PRES TANCREDO NEVES 100	043.136.00 24-8	AP	-	-	EMULOGIC AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL LTDA - LO CETESB EMITIDA EM 2002	FABRICAÇÃO DE PAINÉIS ELÉTRICOS
AP-05	R ANATOLE FRANCE 298	043.149.01 10-1	AP	-	-	-	TRANSPORTE DE CARGA.
AP-06	R BOM PASTOR 2912	043.203.00 43-2	AP	-	-	-	FAB DE ESPUMA MOLDADA DE POLIURETANO
AP-07	R BOM PASTOR 2860	043.203.00 12-2	AP	-	-	DALMET LAMINACAO BRASILEIRA DE METAIS LTDA - LO CETESB válida até 25	FUNDICAO E LAMINACAO DE ALUMINIO
AP-08	R JULIA CORTINES 131	043.203.00 22-1	AP	-	-	-	MARCENARIA.
AP-09	R COMTE TAYLOR 549	050.074.00 57-2	AP	-	-	-	-
AP-10	R ANATOLE FRANCE 318	043.149.01 06-3	-	-	-	LAO SVMA 080/2017 FABRICAÇÃO DE	-

						EMBALAGENS DE PLÁSTICO - COMTE IND E COM DE PRODUTOS DESCARTÁVEIS	
AP-11	RUA SAVA 37	050.137.00 53-1	AP	-	-	LAO SVMA 059/2018 FAB DE APARELHOS DE RECEPÇÃO, REPRODUÇÃO, GRAVAÇÃO E AMPLIFICAÇÃO DE AUDIO - DI SOM PRODUTOS ELETRONICOS IND E COM LTDA	-
AP-12	R CEL FRANCISCO INACIO 323	050.129.03 02-1	AP	-	-	LAO SVMA 137/2022 IMPRESSAO DE MATERIAL - LYONS ARTES GRÁFICAS	-
AP-13	R LINO COUTINHO 1827	050.091.00 50-9	AP	-	-	-	FAB FERRAMENTAS MANUAIS, INST CIRURGICO
AP-14	R LINO COUTINHO 1806	050.109.00 34-3	AP	-	-	IL LEGNO BELLO LTDA - ME - LO CETESB EMITIDA EM 2002	FABRICAÇÃO DE MÓVEIS DE MADEIRA
AP-15	RUA DO MANIFESTO 3093	050.094.00 19-7	AP	-	-	EUROGLASS ESQUADRIAS ESPECIAIS LTDA - ME - LO CETESB EMITIDA EM 2004	FABRICAÇÃO DE ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO
AP-16	RUA DO MANIFESTO 3032	não localizei SQL		-	-	-	OPERACOES DE FUNILARIA E PINTURA EM AUTOS

AP-17	R AGOSTINHO GOMES 3437	não localizei SQL		-	-	-	FABRICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS MARÍTIMOS
AP-18	R AGOSTINHO GOMES 3429	050.110.00 60-5	AP	-	-	-	FAB DE MATERIAL PLASTICO PARA USO DOMESTICO E PESSOAL
				-	-	-	FABRICACAO DE ARTEFATOS DE MATERIAL PLASTICO
AP-19	R MANIFESTO 3052	050.093.00 34-6	nc	-	-	-	-
AS-01	R SILVA BUENO 2727	050.215.00 37-6	AP	-	-	-	AUTOPOSTO JOVEM CAR LTDA
AS-02	R AGOSTINHO GOMES 3415	050.110.00 55-9	AP	-	-	-	FAB DE PECAS DECORATIVAS DE LATAO
AC-01	AV PRES TANCREDO NEVES 228	043.148.01 95-6	AC	EXPRESSO BRASILEIRO VIAÇÃO - AR	-	EXPRESSO BRASILEIRO VIAÇÃO LTDA. - PT CETESB favorável a desativação do posto	VIAÇÃO DE ÔNIBUS.
AC-02	AV PRES TANCREDO NEVES 85	043.149.00 98-9	AP	TRIPLO X AUTOPOSTO - ACRE	-	LO CETESB válida até 2025	-
AC-03	R DR AUDISIO DE ALENCAR 251	não localizei SQL		NOVA SOC COMERCIAL LTDA (POSTO) - ACRI	-	LO CETESB válida até 2026	-
AC-04	EST DAS LAGRIMAS 351 351	050.219.00 12-9		CHRISTIANE REGINA TOGNINI - ACRU	-	-	-
AC-05	R DO MANIFESTO 3027	não localizei SQL		ASTRO SOL TRANSPORTES TURISTICOS - ACRE	-	-	-

12.5. MEIO BIÓTICO – AID

A Área de Influência Direta (AID) do empreendimento compreende um buffer de 200 metros no entorno do reservatório. A AID também é caracterizada por uma matriz urbana, contemplando algumas áreas de destaque como a Praça Altemar Dutra, as Escolas Estaduais Professora Maria Odila Guimarães Bueno e Gualter da Silva, o Estacionamento do antigo Supermercado Extra e a Praça Padre Ballint. Estas áreas apresentam-se com pouquíssimos remanescentes, com presença de espécimes arbóreas provenientes de plantios antigos. Em sua maioria, nas áreas de AID, há a existência de espécimes isolados.

12.5.1. Cobertura Vegetal na AID

A matriz da AID, cuja ocupação desordenada e sem planejamento do ponto de vista ambiental causou um impacto na paisagem. Em geral, as áreas de preservação permanente do córrego moinho velho e seus tributários estão bastante degradadas, em que há pouca cobertura florestal, composto por árvores isoladas, gramíneas e ruderais, bem como área impermeabilizadas, principalmente no trecho canalizado do referido curso d'água.

A ocupação do solo da AID é bem diversificada quanto ao zoneamento do município. Pode-se observar a promoção do adensamento construtivo, populacional com atividades econômicas e serviços públicos, entre outros.

O processo de ocupação intensificou a impermeabilização do solo e conseqüentemente o desmatamento, transformando a paisagem da região da Lapa e Pirituba. Atualmente, a vegetação predominante tem características urbanas, significando pouca cobertura vegetal (fragmentos) e grande presença de espécimes arbóreos isolados nativos, bem como de espécimes exóticos.

É sabido que o processo de urbanização implica na substituição de materiais naturais, como a vegetação, por materiais urbanos (pavimentação asfáltica, construções, calçamento, etc.), alterando os processos de absorção, transmissão e reflexão da luz direta, produzindo assim aumento de temperatura (OLIVEIRA, 2011). Sabe-se, também, que o aumento da cobertura impermeabilizada (pavimento) da área urbana e ausência de indivíduos arbóreos aumentam a incidência de radiação solar direta, temperatura do ar e diminuição da umidade (ABREU, 2008).

Em contraposição, pode-se destacar, dentre os benefícios das áreas verdes, a absorção de águas pluviais, regulação do microclima e da umidade do ar e o aumento do conforto térmico, estabilização de superfícies por meio da fixação do solo pelas raízes das plantas e a proteção das nascentes e dos mananciais, amenizando as conseqüências negativas da urbanização. Abreu (2008) considera que a presença das árvores em uma região residencial influencia na decisão de compra de um imóvel, assim em lugares arborizados o impacto social, estético torna-se importante.

A caracterização da vegetação das áreas verdes da AID foi baseada na análise de mosaico de imagens de satélite, utilizando-se o software Google Earth Pro, e informações coletadas em campo. A classificação quanto a vegetação existente é apresentada na Figura 71 da AID com a classificação das Áreas Verdes como Campo Antrópico com Árvores Isoladas, Bairros Arborizados e Bosque Misto.

Vale ressaltar que em um único polígono delimitado pode ocorrer mais de um tipo de vegetação, sendo a vegetação de maior incidência utilizada para classificação e representação no mapa. A seguir são descritas as tipologias da vegetação ocorrente na região.

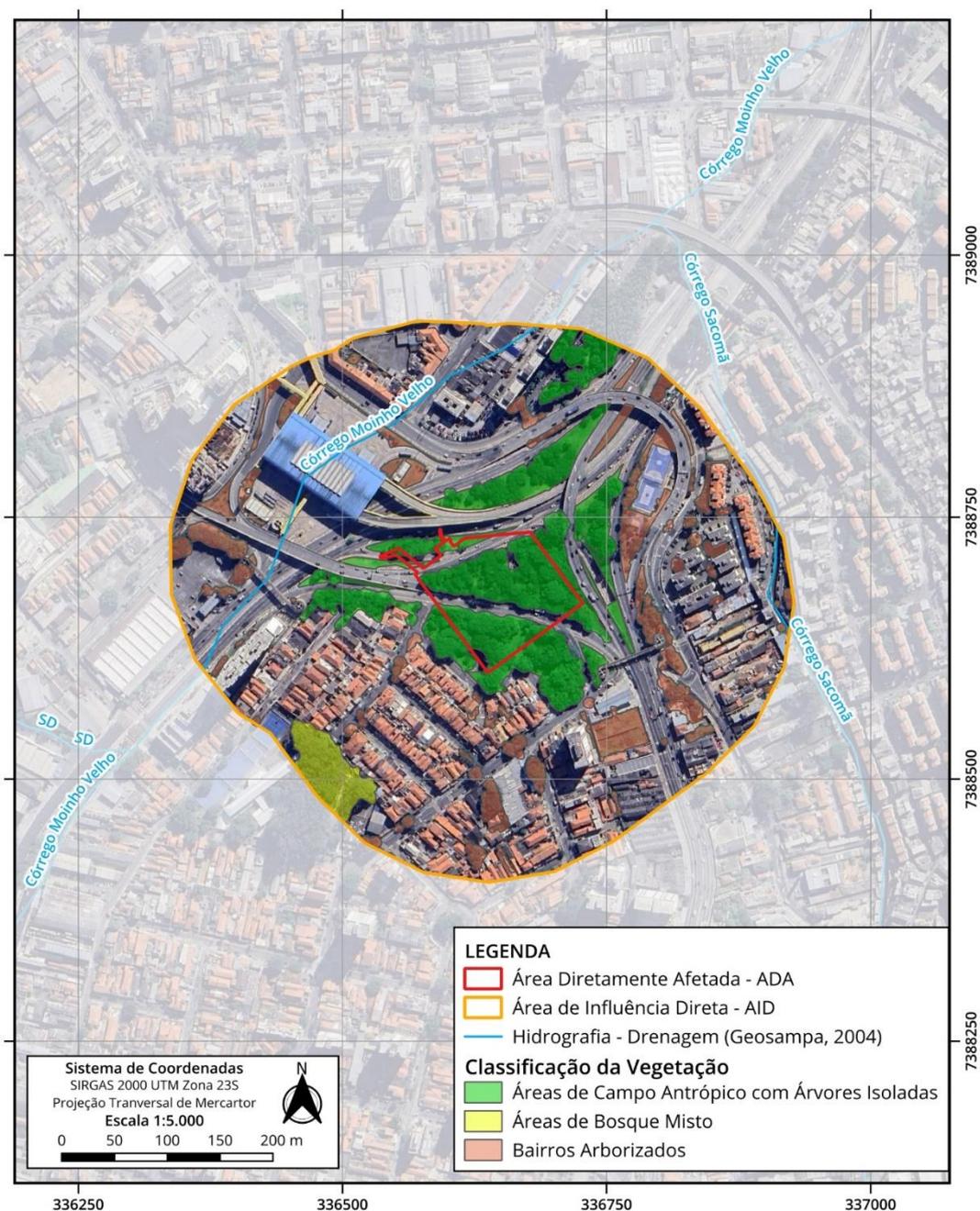


Figura 71 - Mapeamento da Cobertura Vegetal presente na AID.

- Campo Antrópico com Árvores Isoladas**

As áreas verdes classificadas como Campo Antrópico correspondem aos locais de vegetação onde há maior predominância de vegetação herbácea e elementos arbóreos isolados, geralmente decorrentes de atividades antrópicas.

A porção central da AID contempla as áreas classificadas como Campo Antrópico com Árvores Isoladas, localizadas principalmente nas Praças Altemar Dutra e Monte Azul Paulista.

Estas áreas são constituídas basicamente por gramíneas e indivíduos arbóreos isolados nativos e exóticos, em vistoria técnica foi possível observar exemplares de ingá (*Inga edulis*), aroeira-salsa (*Schinus molle*), aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius*), pitangueira (*Eugenia uniflora*), araribá (*Centrolobium tomentosum*), ingá-branco (*Inga laurina*), pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), jacarandá-mimoso (*Jacaranda mimosifolia*), dedaleiro (*Lafoensia pacari*), tipuana (*Tipuana tipu*), ipê-roxo (*Handroanthus avellanedae*), paineira (*Ceiba speciosa*), araçá (*Psidium cattleianum*), farinha-seca (*Albizia niopoides*), suinã (*Erythrina speciosa*), castanha-do-maranhão (*Pachira glabra*), sibipiruna (*Poincianella pluviosa*), quaresmeira (*Tibouchina granulosa*), pau-formiga (*Triplaris americana*), angico-do-morro (*Anadenanthera peregrina*), cássia-imperial (*Cassia fistula*), Resedá (*Lagerstroemia indica*), aldrago (*Pterocarpus violaceus*), pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), entre outras.



Figura 72 - Campo antrópico com árvores isoladas presentes nas Praças Altemar Dutra e Monte Azul Paulista.



Figura 73 - Campo antrópico com árvores isoladas presentes nas Praças Altemar Dutra e Monte Azul Paulista.

- **Bairro Arborizados**

Bairros Arborizados são áreas onde predomina vegetação plantada diretamente pela ação antrópica, como as áreas ajardinadas presentes em loteamentos e áreas residenciais, além de indivíduos arbóreos plantados isoladamente a fim de arborizar as vias públicas da região.

Estes locais apresentam sua vegetação característica de vias arborizadas, resultante de ação antrópica, em muito dos casos, utilizaram espécies exóticas com função paisagística.

Em campo foi possível observar exemplares de palmeira-imperial (*Roystonea oleracea*), eucalipto (*Eucalyptus sp.*), pinus (*Pinus sp.*), mangueira (*Mangifera indica*), pata-de-vaca (*Bauhinia variegata*), tipuana (*Tipuana tipu*), figueira-benjamim (*Ficus benjamina*), dracena (*Dracaena fragrans*) entre outras.



Figura 74 - Bairro Arborizado presente no estacionamento do antigo Supermercado Extra.

- **Bosque Misto**

As classificadas como Bosque Misto são provenientes de plantio adensado de espécies nativas e/ou exóticas, com possível ocorrência de regeneração natural no sub-bosque, dependendo da intensidade das práticas de manejo realizadas, como o desbaste do sub-bosque e/ou roçada.

Na delimitação da AID se tem um ponto caracterizado como bosque misto, localizados no terreno das Escolas Estaduais Professora Maria Odila Guimarães Bueno e Gualter da Silva. Estas áreas são constituídas por plantio de eucalipto antigo cercada por plantio de espécies nativas e exóticas onde observou-se: aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolia*), pata-de-vaca (*Bauhinia variegata*), tapiá (*Alchornea sidifolia*), assa-peixe (*Vernonia polysphaera*), dracena (*Dracaena fragrans*), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), quaresmeira (*Tibouchina granulosa*), cipreste (*Cupressus lusitanica*), goiabeira (*Psidium guajava*), paineira-rosa (*Ceiba speciosa*), figueira-benjamim (*Ficus benjamina*), falsa-seringueira (*Ficus elastica*) entre outras.



Figura 75 - Áreas com vegetação classificada como bosque misto presentes no terreno das Escolas Estaduais Professora Maria Odila Guimarães Bueno e Gualter da Silva.



Figura 76 - Áreas com vegetação classificada como bosque misto presentes no terreno das Escolas Estaduais Professora Maria Odila Guimarães Bueno e Gualter da Silva.

12.5.2. Área de Preservação Permanente – APP

A cidade de São Paulo está situada nas margens do rio Tietê, o maior rio do Estado de São Paulo que atravessa todo este território no sentido leste oeste, do litoral para o interior. E pela sua grande extensão, o rio é subdividido em três compartimentos – Bacia do Alto Tietê, da nascente em Salesópolis até Santana do Parnaíba; Bacia do Médio Tietê, entre Santana do Parnaíba e Barra Bonita; Bacia do Baixo Tietê, da Barra Bonita até à sua foz no rio Paraná.

A Região Metropolitana de São Paulo está inserida na UGHRI-06 bacia do Alto-Tietê considerada a mais urbanizada de todo o país, abrigando 47% da população do Estado e 10% da população brasileira. Esta ocupação urbana da Bacia do Alto-Tietê – BHAT gera riscos extremamente altos de poluição e contaminação dos mananciais, que geralmente estão ocupados por moradias precárias nas várzeas e cabeceiras dos cursos d'água (BHAT, 2016).

Classificadas como Áreas de Preservação Permanente, estão as áreas no entorno de recursos hídricos interceptados pela AID. Estas áreas são instituídas pelo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) e consistem em espaços territoriais legalmente protegidos, ambientalmente frágeis e vulneráveis, podendo ser públicas ou privadas, urbanas ou rurais, cobertas ou não por vegetação nativa.

Os corpos d'água identificados na AID encontram-se em sua totalidade em áreas antrópicas, resultado da urbanização e ocupação de suas margens e/ou várzeas. O Córrego Moinho Velho está totalmente tamponado neste trecho, havendo somente um trecho do Córrego Sacomã, em canalização aberta, na porção leste da AID, incidindo neste caso Áreas de Preservação Permanente – APP.

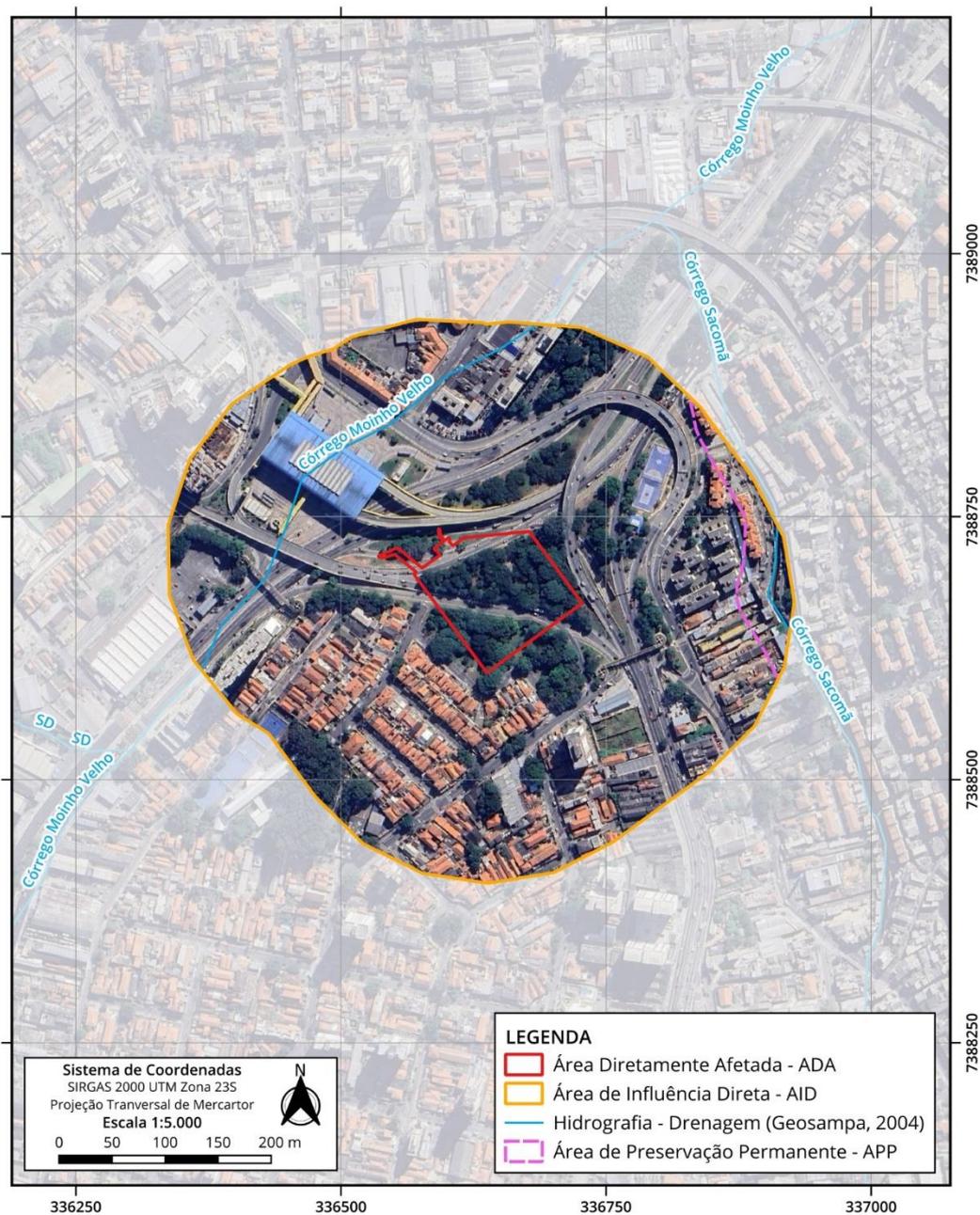


Figura 77 - Área de Preservação Permanente – APP, referente ao Córrego Sacomã, presente na AID.



Figura 78 - Trecho do Córrego Moinho, incidente na AID, totalmente tamponado, sob o viário e as áreas permeáveis da Praça Altemar Dutra, não incidindo APP neste caso.



Figura 79 - Trecho do Córrego Moinho, incidente na AID, totalmente tamponado, sob o viário e as áreas permeáveis da Praça Altemar Dutra, não incidindo APP neste caso.



Figura 80- Trecho do Córrego Sacomã, incidente na AID, apresentando canalização aberta e localizado entre as Ruas Michel da Silva e Francisco Antônio da Silva, apresentando a APP totalmente impermeabilizada e com a presença de alguns indivíduos arbóreos isolados.



Figura 81 - Trecho do Córrego Sacomã, incidente na AID, apresentando canalização aberta e localizado entre as Ruas Michel da Silva e Francisco Antônio da Silva, apresentando a APP totalmente impermeabilizada e com a presença de alguns indivíduos arbóreos isolados.

12.5.3. Unidade de Conservação – UC

As Unidades de Conservação – UCs são definidas como “os espaços territoriais, incluindo seus recursos ambientais e as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e tendo limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000).

As Unidades de Conservação podem ser criadas e geridas sob três esferas públicas (federal, estadual e municipal), assim como pela propriedade particular. Sob estas três esferas, o município de São Paulo abriga Parques Estaduais, Parques Naturais Municipais, Reserva Biológica e Áreas de

Proteção Ambiental (APA), além das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), que são propriedades privadas.

O SNUC estabelece categorias de Unidade de Conservação que estão divididas entre dois grupos: Proteção Integral e Uso Sustentável. As categorias possuem características diferenciadas, porém, o mesmo objetivo de proteger o patrimônio natural presente nos seus limites.

As unidades de proteção integral não podem ser habitadas pelo homem, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais – em atividades como pesquisa científica e turismo ecológico, sendo estas: Estações Ecológicas (Esec), Reservas Biológicas (Rebio), Parques Nacionais (ParNa), Monumentos Naturais (Monat), Refúgios de Vida Silvestre (RVS).

As UCs de Uso Sustentável têm como objetivo a harmonia entre conservação da natureza e utilização de seus recursos em benefício da comunidade local. A exploração do ambiente é permitida desde que, como o próprio nome indica, seja feita de forma sustentável, sendo estas: Áreas de Proteção Ambiental (APA), Áreas de Relevante Interesse Ecológico (Arie), Florestas Nacionais (Flona), Reservas Extrativistas (Resex), Reservas de Fauna (REF), Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS), Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN).

A Unidade de Conservação (UC) mais próxima da área de intervenção do empreendimento é o Parque Estadual Fontes do Ipiranga, distante aproximadamente 3,6km.

Para melhor visualização do exposto, é apresentado a seguir a Figura 82 que apresenta os limites das UCs ocorrentes na região de inserção da área em estudo.

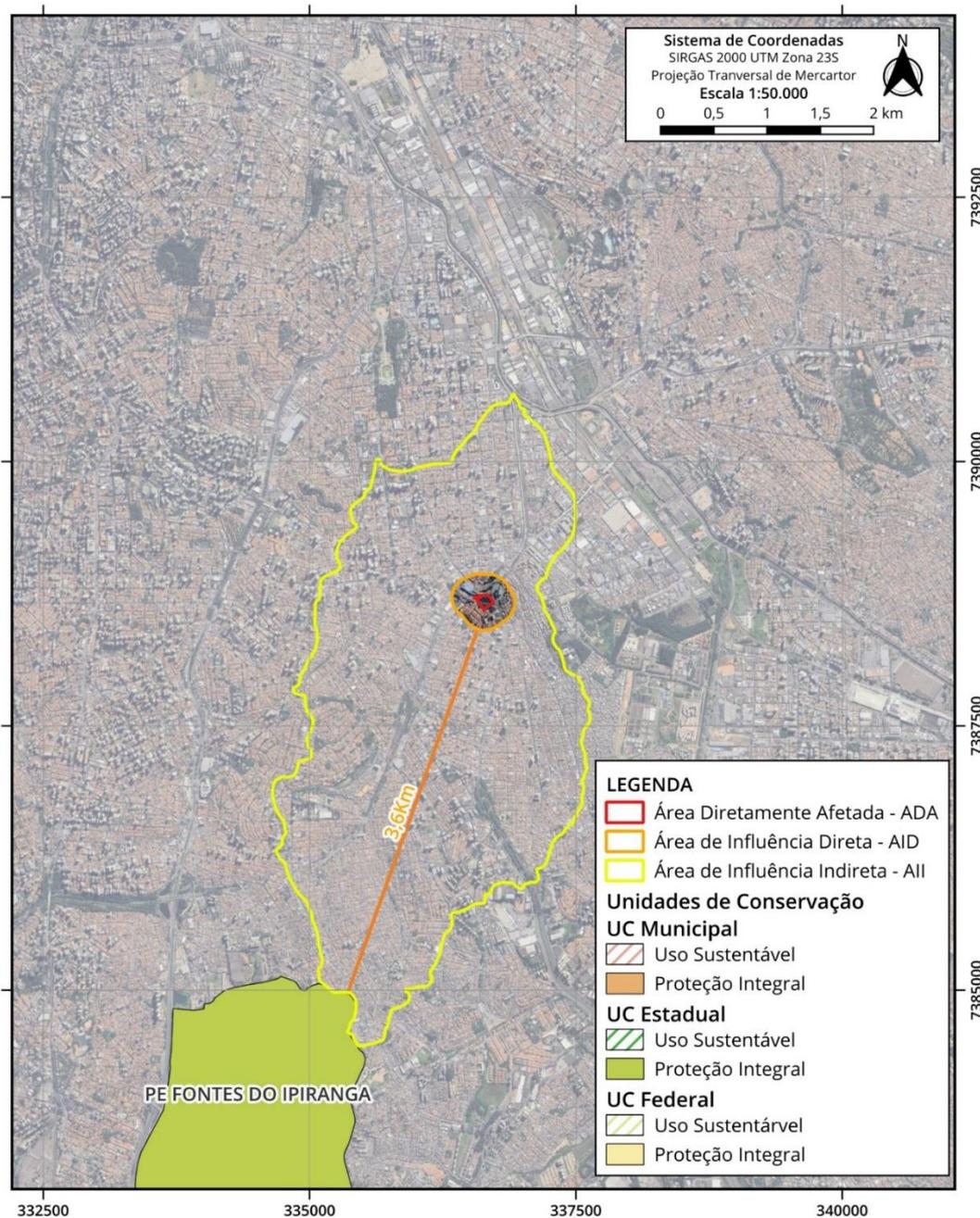


Figura 82 - Unidades de Conservação – Uc's mais próximas do empreendimento, considerando a AII, AID e ADA.

12.5.4. Fauna

O inventário de fauna da área de influência direta (AID) e da área diretamente afetada (ADA) foi feita, conjuntamente, por meio de levantamento de dados secundários. Este levantamento foi realizado em inventários realizados a áreas verdes (parques municipais e estadual) presentes na

região do empreendimento e foi apresentado no “Diagnóstico da Fauna (Item 12.2.3) deste Estudo Ambiental.

12.5.5. Fauna Sinantrópica

Com relação à fauna sinantrópica, cuja consideração na bibliografia é 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, 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, principalmente, 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, assim como as medidas existentes para o 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 podem 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).

12.6. MEIO SOCIOECONÔMICO – AID

A Área de Influência Direta - AID do empreendimento compreende os distritos de Ipiranga e Sacomã, uma vez que o empreendimento se encontra inserido no distrito de Sacomã, mas limítrofe ao Ipiranga. Para alguns aspectos, optou-se pelo detalhamento dos dados mais próximos da ADA, considerando um raio de 200 metros da ADA, buscando oferecer informações mais objetivas acerca das características socioeconômicas do limite estabelecido, facilitando o diagnóstico da AID e sua relação com a obra.

12.6.1. Características demográficas da AID

O distrito de Ipiranga possui uma população de aproximadamente 113 mil pessoas, enquanto o distrito de Sacomã, cerca de 266 mil moradores. Os dados se referem a uma projeção da população para julho/2023, com base em dados da Fundação Seade. Ainda, de acordo com dados da mesma fonte, a densidade demográfica nesses distritos é de 10.249 hab/km² e 18.252 hab/km², respectivamente.

As Figura 83 e Figura 84, abaixo, trazem a evolução dos domicílios particulares ocupados nos distritos de Ipiranga e Sacomã, assim como, a projeção para os próximos anos:

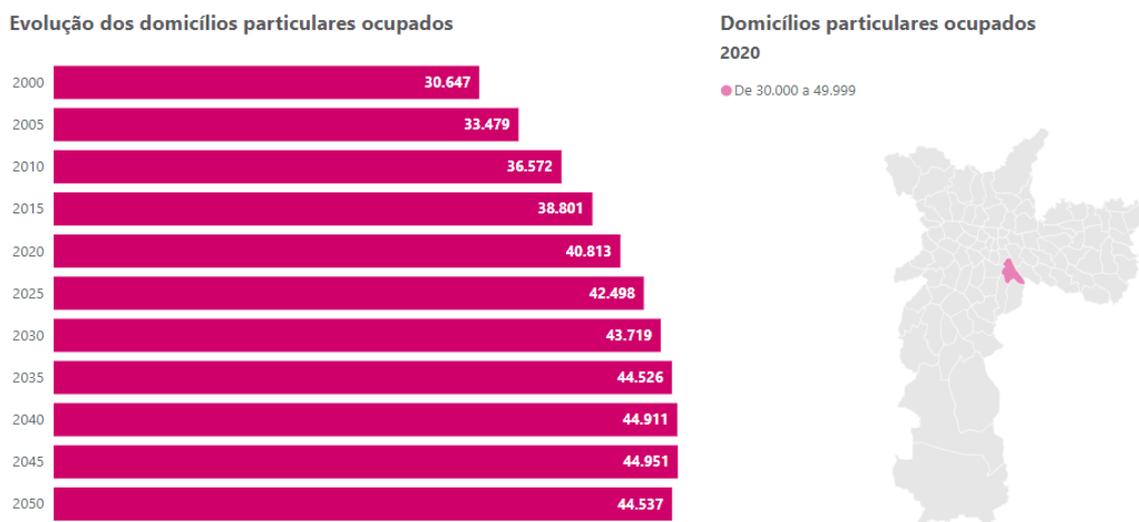


Figura 83 - Evolução dos domicílios particulares ocupados no distrito de São Miguel. Fonte: <https://populacao.seade.gov.br/domicilios-msp/>.

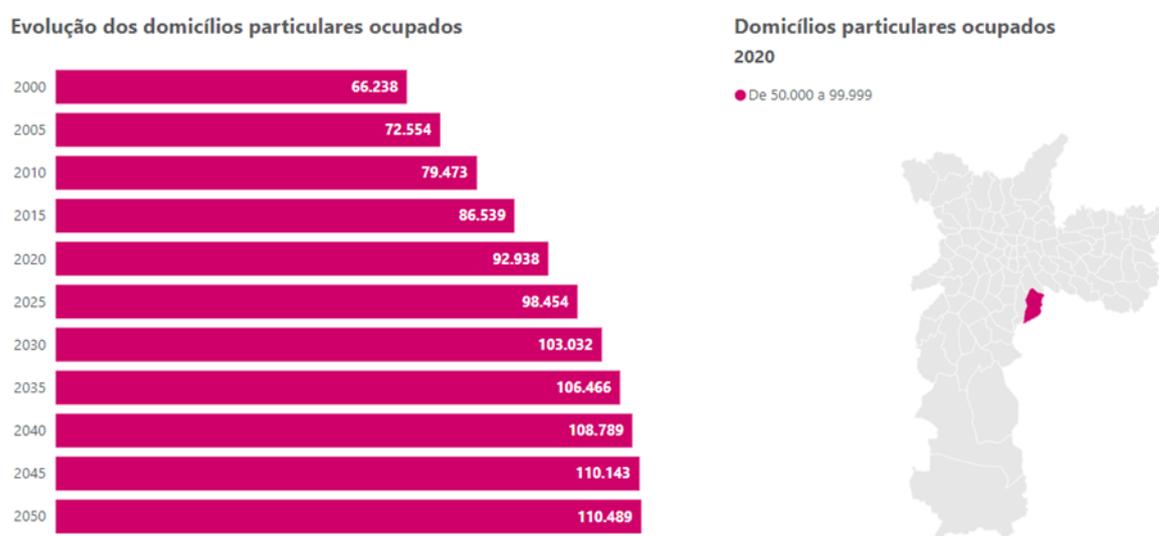


Figura 84 - Evolução dos domicílios particulares ocupados no distrito de Sacomã. Fonte: <https://populacao.seade.gov.br/domicilios-msp/>.

Os dados acima apresentados apontam que há uma tendência de evolução da população nestes distritos, aumentando o adensamento e o número de áreas ocupadas por moradias.

De acordo com o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), a região é predominantemente classificada como de baixíssima e muito baixa vulnerabilidade social, mas possui uma contrastante área de vulnerabilidade alta/ muito alta, na região onde se localiza a favela de

Heliópolis. O distrito de Sacomã tem um dos piores índices de favelização de São Paulo, com quase 28% dos domicílios em comunidades.

O IPVS operacionaliza o conceito de vulnerabilidade social proposto por KATZMAN, 1992, de que “a vulnerabilidade de um indivíduo, família ou grupo social refere-se a sua maior ou menor capacidade de controlar as forças que afetam seu bem-estar, isto é, a posse de controles de ativos que constituem recursos requeridos para o aproveitamento das oportunidades propiciadas pelo Estado, mercado e sociedade. Desse modo, a vulnerabilidade à pobreza não se limita a considerar a privação de renda, mas também a composição familiar, as condições de saúde e o acesso aos serviços médicos, o acesso e a qualidade do sistema educacional, a possibilidade de obter trabalho com qualidade e remuneração adequadas, a existência de garantias legais e políticas etc. O segundo pressuposto em que se apoia o IPVS é a consideração de que a segregação espacial é um fenômeno presente nos centros urbanos paulistas e que contribui decisivamente para a permanência dos padrões de desigualdade social”.

Para a elaboração do IPVS são consideradas duas dimensões: a socioeconômica, que abrange a renda e a escolaridade do responsável pelo domicílio; e o ciclo de vida futura, referente à idade média da família e à presença de crianças com até quatro anos de idade. A partir dessas duas dimensões, foram identificados seis grupos de regiões:

- Grupo 1 - Nenhuma vulnerabilidade social - Composto por famílias com renda e escolaridade do chefe da casa muito altas e, nesse caso, a segunda dimensão (ciclo de vida futura) nem precisa ser considerada, porque ela não altera as condições de vulnerabilidade.
- Grupo 2 - Vulnerabilidade social muito baixa - Composto por famílias em que a primeira dimensão é média ou alta e a segunda mostra famílias mais idosas.
- Grupo 3 - Vulnerabilidade social baixa - Aqui há dois subgrupos: um tem a primeira dimensão alta e a segunda dimensão mostra famílias com jovens e adultos; o outro tem a primeira dimensão com valores médios e a segunda dimensão com famílias formadas por adultos.
- Grupo 4 - Vulnerabilidade social média - Composto por famílias que têm a primeira dimensão média e são formadas por pessoas mais jovens.
- Grupo 5 - Vulnerabilidade social alta - Composto por famílias em que a primeira dimensão é baixa e são formadas sobretudo por adultos e idosos.
- Grupo 6 - Vulnerabilidade social muito alta - Composto por famílias que têm a primeira dimensão baixa e são formadas por jovens.

O Mapa 5, a seguir, apresenta a classificação do IPVS para os distritos ora em análise:

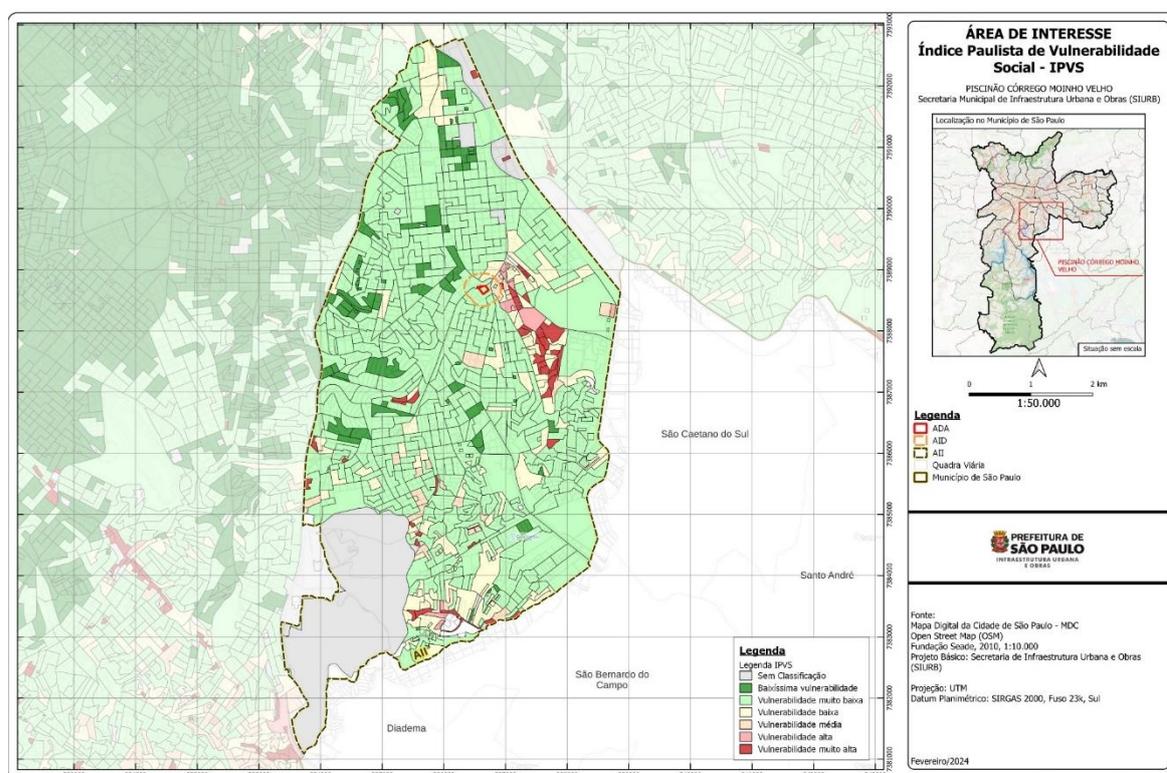


Figura 85 - Índice Paulista de Vulnerabilidade Social.

12.6.2. Infraestrutura Urbana na AID

- **Coleta de Lixo e descarte irregular**

A geração de resíduos sólidos apresenta-se como um problema de graves proporções por causa da grande quantidade produzida diariamente e da potencialidade do lixo em se transformar em foco de doenças, de contaminação do solo, do ar e das águas.

Os resíduos têm diversas conotações, para a maioria das pessoas, é extremamente negativa, como sinônimo de sujeira, inutilidade, mau odor, desprovido de valor. Na visão econômica, aquilo que é jogado no lixo não tem valor para o mercado positivo e na visão ecológica, os resíduos sólidos aparecem como fontes de poluição, que oferecem riscos para os seres vivos e para o meio ambiente em geral. Na visão sociopolítica, a coleta, o transporte, o acondicionamento, o tratamento e a eliminação dos resíduos urbanos são consideradas ações de limpeza pública, de responsabilidade do público municipal. Infelizmente, para o indivíduo, o resíduo não é um problema, pois sua preocupação acaba quando o caminhão coletor passa recolhendo-o na porta de sua casa ou que ele é descartado de alguma maneira (SANTOS, L. C. 2008).

O descarte irregular de lixo é um dos responsáveis pelas enchentes que causam estragos e transtornos para a população em períodos de chuva. Embora os dados apresentados pela prefeitura informem que o serviço de coleta domiciliar comum porta a porta está presente em 100% das vias, cobrindo os 96 distritos do município de São Paulo, o destino do lixo ainda acaba, muitas vezes, sendo feito de maneira incorreta, como pode ser observado em pontos de descarte irregular na região, especialmente na região de Heliópolis. Mesmo a coleta ocorrendo na região, a população ainda sofre com o descarte irregular comum de ser observado nas vielas da região. O registro a seguir, foi tirado de uma reportagem recente (julho/2022), sobre o problema:



Figura 86 - Descarte irregular de resíduos na região de Heliópolis. (<https://www.unas.org.br>)

A questão dos resíduos depositados irregularmente é um problema que perpassa por todo o território de São Paulo, especialmente nas regiões periféricas. A seguir, identificamos os endereços dos Ecopontos existentes no perímetro administrativo da Subprefeitura analisada, que realiza também a “Operação Cata Bagulho”, na qual um caminhão passa recolhendo os materiais descartados (móveis, eletrodomésticos quebrados, pneus, resto de madeira etc.), e os leva até o local de descarte regular.

Subprefeitura Ipiranga

- Rua Tereza Cristina, nº 10
- Rua Santa Cruz, nº 1452
- Rua Italva, nº 86
- Rua Comandante Taylor, nº 657

12.6.3. Patrimônio Histórico, Cultural, Artístico e Arqueológico.

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 para casos de licenciamento ambiental.

Em relação aos bens tombados no nível municipal e estadual, foram consultadas as documentações disponíveis pelo Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo (CONPRESP), e Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico (CONDEPHAAT) sendo identificado uma significativa quantidade de bens tombados:

Distrito do Cursino (All):

Jardim da Saúde, em São Paulo-SP, foi projetado por Jorge de Macedo Vieira, nos padrões de bairros-jardins da Companhia City, da segunda década do séc. XX.

Nome atribuído: Área do Jardim da Saúde

Localização: Jardim da Saúde – São Paulo-SP

Resolução de Tombamento: Resolução CONPRESP 16/2002.

- **Capela Cristo Operário**

Construída pelo frei João Batista Pereira dos Santos, no início da década de 1950, na Vila Brasília Machado.

Nome atribuído: Capela Cristo Operário.

Localização: R. Vergueiro, nº 7290 – Vila Brasília Machado – São Paulo - SP.

Número do Processo: 42558/01-Vol1 42558/01-Vol2.

Resolução de Tombamento: Resolução CONDEPHAAT nº 42, de 02/09/2004

Resolução de tombamento: Resolução CONPRESP nº 11/2004.

- **Parque Estadual Fontes do Ipiranga**

Nome Atribuído: Parque Estadual Fontes do Ipiranga.

Localização: São Paulo – SP.

Processo de Tombamento: Processo de Tombamento nº 32468/95.

Resolução de Tombamento: Decreto de Tombamento CONDEPHAAT nº SC-103, de 07/11/2018 – publicado no DOE de 10/11/2018, p. 59 e 60.

Distrito Ipiranga (AID):

- **Conjunto do Ipiranga: Museu Paulista, Monumento à Independência, Casa do Grito e Parque da Independência.**

O Parque da Independência abriga o conjunto do Ipiranga: Museu Paulista e seus jardins e bosques, Monumento à Independência e Casa do Grito.

- 1- IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
Nome atribuído: Conjunto do Ipiranga: Museu Paulista, Monumento à Independência, Casa do Grito e Parque da Independência.
Localização: São Paulo-SP
Número do Processo: 1348-T95
Livro do Tombo Belas Artes: Nº inscr. 610, vol. 2, f. 032, 26/06/1998
Livro do Tombo Histórico: Nº inscr. 546, vol. 2, f. 033, 26/06/1998
Livro do Tombo Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico: Nº inscr. 116, vol. 1, f. 084, 26/06/1998
Descrição: Conjunto composto especialmente pelo prédio onde funciona o Museu Paulista, inclusive seus jardins fronteiros e os bosques que o circundam; pelo Monumento à Independência e pela Casa do Grito; e o Parque da Independência, no qual está situado o referido conjunto.
- 2- CONDEPHAAT – Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico
Nome atribuído: Parque da Independência – Ipiranga
Localização: Av. D. Pedro I – São Paulo - SP
Número do Processo: 08486/69 08486/69-Anexo
Resolução de Tombamento: Resolução de 02/04/1975
Publicação do Diário Oficial: Poder Executivo, Seção I, 03/04/1975, p. 40
Livro do Tombo Histórico: Nº inscr. 95, p. 12, 04/04/1975

3- CONPRESP – Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo

Nome atribuído: Parque da Independência – Ipiranga

Localização: Av. D. Pedro I – São Paulo - SP

Resolução de tombamento: Resolução 05, de 05/04/1991

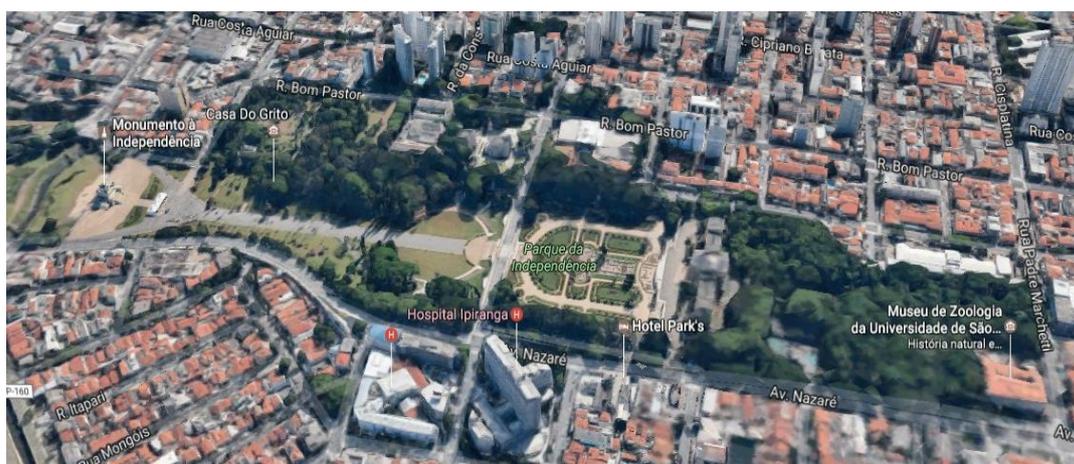


Figura 87 - Indicação em mapa do conjunto de bens tombados, do Pq da Independência (Monumento da Independência, Casa do Grito, Parque da Independência e Museu de Zoologia).

- **Capela do Bom Jesus do Horto**

Fundada em 1893 pelo padre português José de Almeida Silva, nos arredores do Convento do Bom Pastor (demolido em 1994).

Nome atribuído: Capela do Bom Jesus do Horto.

Localização: R. Bom Pastor, nº 434 – Ipiranga – São Paulo/SP.

Resolução de Tombamento: Resolução CONPRESP 10/94.

- **Edificações Família Jafet**

Preservam a história de uma das pioneiras famílias de imigrantes libaneses na cidade.

Nome atribuído: Edificações Família Jafet.

Localização: R. Bom Pastor e Costa Aguiar – São Paulo/SP.

Resolução de Tombamento: **Resolução CONPRESP nº 5/05**

Descrição: O **conjunto formado pelas edificações existentes no bairro do Ipiranga, antigas moradias de membros da Família Jafet**, apresenta inestimável valor arquitetônico, ambiental, histórico e paisagístico; preserva a história de uma das pioneiras famílias de imigrantes libaneses na cidade de São Paulo e que trouxe intenso progresso para o bairro e para a cidade.

BENS TOMBADOS:

- 1) R. Bom Pastor, nº 730 – S.Q.L. 040.037.0008
- 2) R. Bom Pastor, nº 798 – S.Q.L. 040.037.0006
- 3) R. Bom Pastor, nº 801 – S.Q.L. 040.050.0007
- 4) R. Bom Pastor, nº 825 – S.Q.L. 040.056.0001
- 5) R. Costa Aguiar, nº 1013 – S.Q.L. 040.051.0004
- 6) R. Costa Aguiar, nº 1055 – S.Q.L. 040.051.0007

● **CONJUNTO DOS 12 (DOZE) IMÓVEIS remanescentes dos antigos Institutos Assistenciais e de Ensino, situados no bairro e Prefeitura Regional do Ipiranga**, e indicados no mapa de localização que integra a RESOLUÇÃO Nº 06/CONPRESP/2007, conforme as seguintes diretrizes de preservação:

- 1 - Educandário Sagrada Família: Congregação das Irmãs da Imaculada Conceição. Avenida Nazaré, 470 com Rua Barão de Loreto, 182.
- 2 - Internato Nossa Senhora Auxiliadora do Ipiranga: Fundação Nossa Senhora Auxiliadora do Ipiranga. Rua Dom Luiz Lasagna, 300 e Avenida Nazaré, 810.
- 3 - Antigo Noviciado Nossa Senhora das Graças: Congregação Filhas de Maria Auxiliadora da Inspeção Santa Catarina de Sena das irmãs Salesianas de Dom Bosco. Rua Clóvis Bueno de Azevedo, 176.
- 4 - Antigo Grupo Escolar São José: Fundação Nossa Senhora Auxiliadora do Ipiranga. Rua Moreira de Godói, 312
- 5 - Instituto Cristóvão Colombo: Congregação dos Missionários de São Carlos. Rua Dr. Mário Vicente, 1108
- 6 - Seminário João XXIII: Congregação dos Missionários de São Carlos. Rua Dr. Mário Vicente, 1108.
- 7 - Clínica Infantil do Ipiranga: Associação Beneficente Nossa Senhora de Nazaré – ABENSENA. Avenida Nazaré, 1361.
- 8 - Seminário Central do Ipiranga: Pontifícia Universidade Católica - Arquivo Metropolitano da Mitra Arquidiocesana. Avenida Nazaré, 993.
- 9 - Instituto de Cegos Padre Chico: Companhia das Filhas da Caridade de São Vicente de Paulo. Rua Moreira de Godói, 456.
- 10 - Antigo Juvenato Santíssimo Sacramento: Rua Dom Luiz Lasagna, 400 com Avenida Nazaré s/nº.
- 11 - Instituto Maria Imaculada: Congregação das Irmãs Filhas de Maria Imaculada. Avenida Nazaré, 711
- 12 - Colégio São Francisco Xavier: Ordem da Companhia de Jesus. Rua Moreira e Costa, 531.

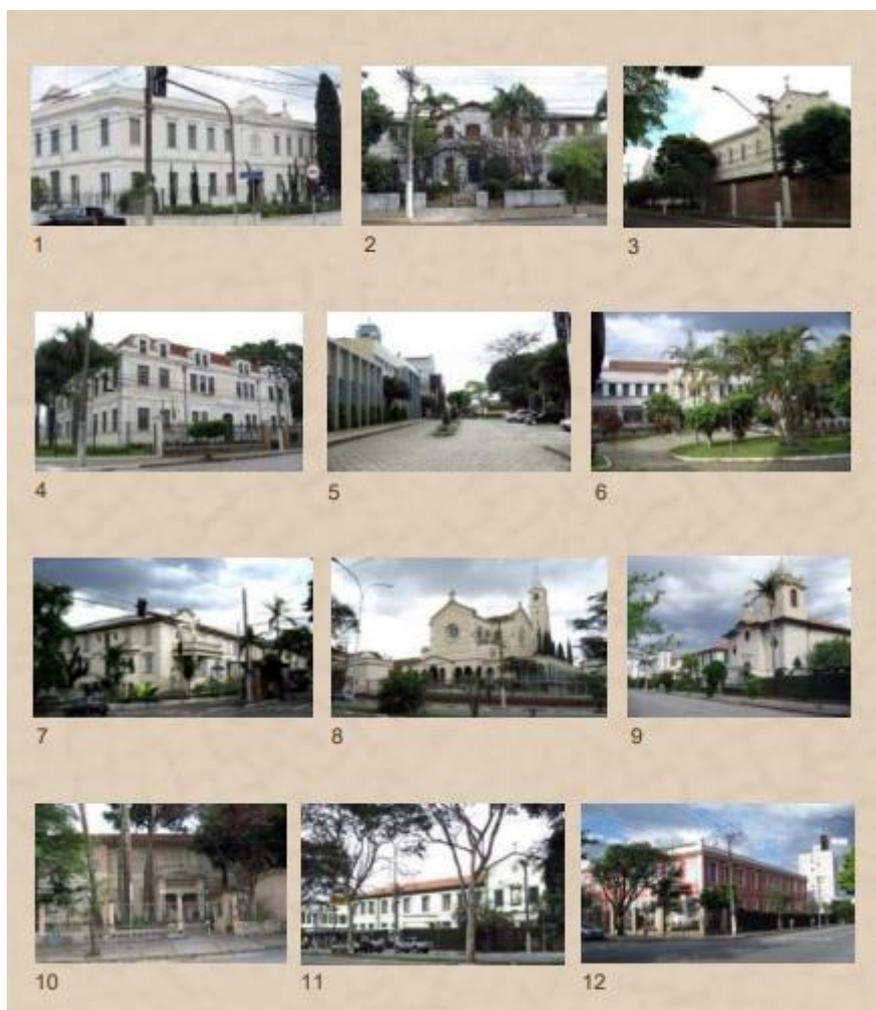


Figura 88 - Imagem das fachadas dos 12 imóveis tombados. Fonte:
https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/upload/Ipiranga_web_1392056835.pdf
f

- **Residência do Maestro Furio Franceschini**

Marca a ocupação do bairro em meados de 1915, na antiga colina do Ipiranga.

Nome atribuído: Residência do Maestro Furio Franceschini
Localização: Av. Nazaré, nº 366 – Ipiranga – São Paulo/SP
Resolução de Tombamento: Resolução CONPRESP nº 02/10

- **Marco Rodoviário do Ipiranga**

Marco Quilométrico localizado na antiga Estrada nº 3 (Estrada de Santos), atual Rua Silva Bueno, bairro e Subprefeitura do Ipiranga, situado no passeio público, tendo como referência o

imóvel no lado oposto, sob número 375 (Setor 040, Quadra 047 Lote 0004-3). Resolução de Tombamento: Resolução CONPRESP nº 13/2013.

- **Conjunto de Imóveis do IGEPAC (Inventário Geral do Patrimônio Ambiental, Cultural e Urbano de São Paulo) - Complementar do bairro do Ipiranga e áreas envoltórias.**

Localização: diversos endereços - Rua Bom Pastor, Rua Silva Bueno, Rua Sargento-Mor, Rua Lino Coutinho, Av. Dom Pedro I, Rua Jorge Moreira, Rua Xavier Curado, Rua Agostinho Gomes.

Resolução de Tombamento: RESOLUÇÃO Nº 14/CONPRESP/2018.

Distrito do Sacomã (AID):

- **Árvore das Lágrimas.**

Preservação do local como valor de referência e afetivo

Localização: Estrada das Lágrimas, junto ao imóvel nº 537 IP 050.216

Resolução de Tombamento: RESOLUÇÃO Nº 06 / CONPRESP / 2016.

O Mapa 06, a seguir, demonstra a localização dos bens tombados identificados:

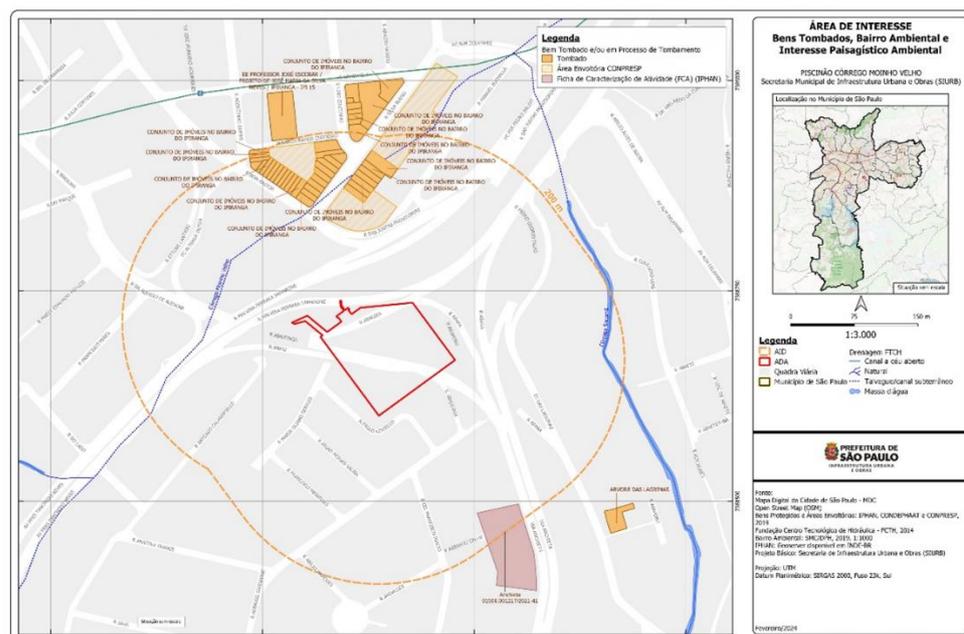


Figura 89 – Bens tombados.

Informamos que os órgãos de Proteção ao Patrimônio estão sendo devidamente consultados e, assim que obtida as referidas manifestações, incluiremos no Processo.

Conforme pode ser observado no mapa 06, a seguir, o empreendimento não incide em área demarcada como terra indígena ou quilombola.

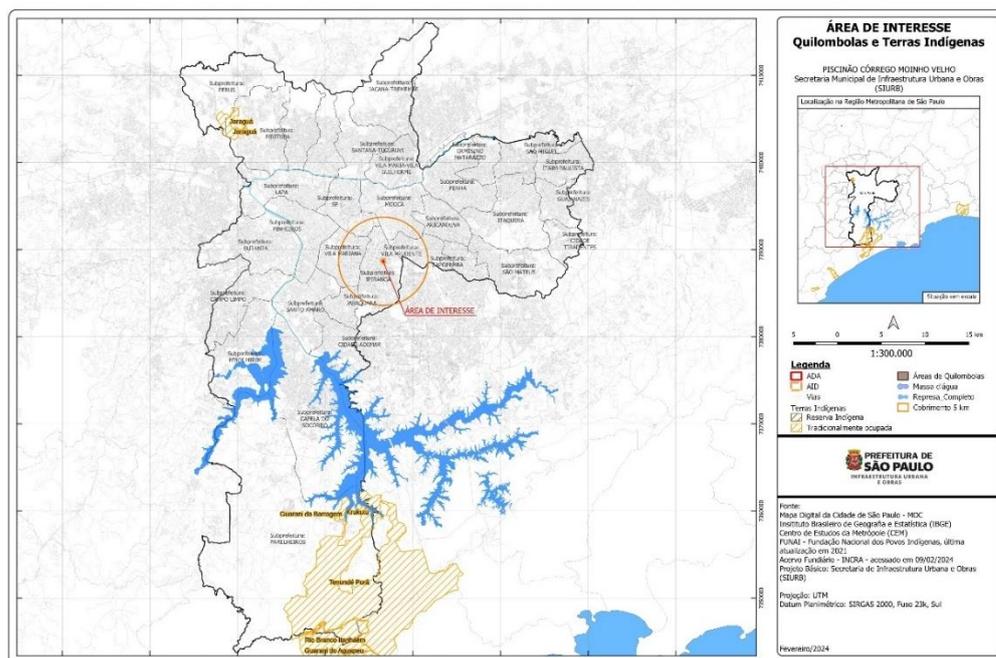


Figura 90 - Indicação do empreendimento em relação às áreas de território indígena e quilombola.

12.6.4. Organizações Sociais

A atuação de organizações na esfera social é de grande notoriedade e importância para a comunidade residente na AID, considerando as fragilidades sociais da região. Conforme observado na Tabela 12, existem nos distritos de Sacomã e Ipiranga Associações e Institutos que prestam serviços voltados, principalmente, às ações socioeducativas. A listagem a seguir, destaca aquelas mais próximas à ADA do empreendimento, ressaltando que nenhuma das organizações deverão ser afetadas pela implantação das obras do reservatório.

Tabela 12 - Organizações sociais identificadas na região. Fonte: GeoSampa, 2024.

Organização Social	Distrito
Conselho Tutelar Arroio Grande	Sacomã
União de Núcleos - Associação de Moradores de Heliópolis e Região - UNAS (diversos endereços)	Sacomã/ Ipiranga
Instituto Dente de Leite	Sacomã
Associação Franciscanas-Angelinas - AFRANGEL	Sacomã
Obra Social Santa Edwiges - OSSE	Sacomã
Associação Palotina	Sacomã
Centro Social Evangélico do Sacomã	Sacomã
Centro de Assistência Social São Vicente de Paulo	Sacomã
Associação de Apoio à Inclusão e Assistência ao Indivíduo com Necessidades Especiais	Sacomã
Centro de Referência em Educação Irmã Angela - CREIA	Ipiranga
Centro de Recursos em Deficiência Múltipla - Surdocegueira e Deficiência Visual	Ipiranga
Lar do Amor Cristão	Ipiranga
Instituto Social AEQUALITAS	Ipiranga
Instituto Humanização e Desenvolvimento Integral	Ipiranga

União Social Camiliana	Ipiranga
Instituto Pilar	Ipiranga

12.6.5. Equipamentos Sociais

Em relação aos equipamentos sociais, especialmente os públicos, observa-se que os distritos de Sacomã e Ipiranga são bem abastecidos de equipamentos de educação, saúde, segurança, lazer e cultura, sendo a maior parte dos equipamentos sociais identificados no levantamento, os referentes à educação.

Para tornar a informação mais objetiva, tendo em vista a grande área de cobertura dos dois distritos, foram destacados os equipamentos existentes dentro de um raio de 1,5 km da ADA do empreendimento. Conforme observado na tabela abaixo, estão relacionados os principais equipamentos de saúde pública e educação identificados na AID. Não há previsão de intervenção em equipamentos sociais existentes na AID, todavia, aqueles mais próximos, serão contemplados como pontos de medição de ruído, previsto no Programa de Controle Ambiental das Obras.

Tabela 13 - Principais equipamentos sociais identificados na AID do empreendimento. Fonte: GeoSampa (<https://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/SBC.aspx#>)

Equipamento	Tipo	Distrito
CEU EMEF Pres. Campos Salles	Educação	Sacomã
CEU EMEF Meninos	Educação	Sacomã
CEU EMEI Antonio Francisco Lisboa	Educação	Sacomã
CEU EMEI Prof ^a Luciana Azevedo Pompermayer	Educação	Sacomã
EE Prof ^o Gualter da Silva	Educação	Sacomã
EMEF Dr. Abrão Huck	Educação	Sacomã
EMEF Gonzaguinha	Educação	Sacomã
EE Prof ^o Demóstenes Marques	Educação	Sacomã
EE Prof ^a maria Odila Guimarães Bueno	Educação	Sacomã
EE Artur Saboia	Educação	Sacomã

EE Manuela Lacerda Vergueiro	Educação	Sacomã
EMEI Batista Cepelos	Educação	Sacomã
Creche Conv. São Vicente Pallotti	Educação	Sacomã
Creche Conv. Girassol	Educação	Sacomã
CEI Indir. Margarida Maria Alves	Educação	Sacomã
CEI Indir. Aconchego	Educação	Sacomã
EE Prof. José Escobar	Educação	Ipiranga
Creche Conv. dos Anjos	Educação	Ipiranga
Creche Conv. Princesa Isabel II	Educação	Ipiranga
EE Prof. Cavalcanti Odon	Educação	Ipiranga
Creche Cov. Brincarte	Educação	Ipiranga
CEI Indir. Princesa isabel	Educação	Ipiranga
EE Nossa Senhora Aparecida	Educação	Ipiranga
UBS Almirante Delamare	Saúde	Ipiranga
UBS Vila carioca Dr. Moacir Parra	Saúde	Ipiranga
UBS Dr. Joaquim Rossini	Saúde	Ipiranga
Hospital Monumento (privado)	Saúde	Ipiranga
Hospital Dom Antonio de Alvarenga (privado)	Saúde	Ipiranga
CAPS Sacomã	Saúde	Ipiranga
AME Dr. Luiz Roberto Barradas Barata	Saúde	Sacomã
Hospital Estadual Heliópolis	Saúde	Sacomã
UBS Moinho Velho II	Saúde	Sacomã
UBS/AMA Sacomã	Saúde	Sacomã
Hospital da Face (privado)	Saúde	Sacomã

Observa-se no Mapa 07, a seguir, a distribuição dos equipamentos de Educação (em azul) e Saúde (em vermelho).

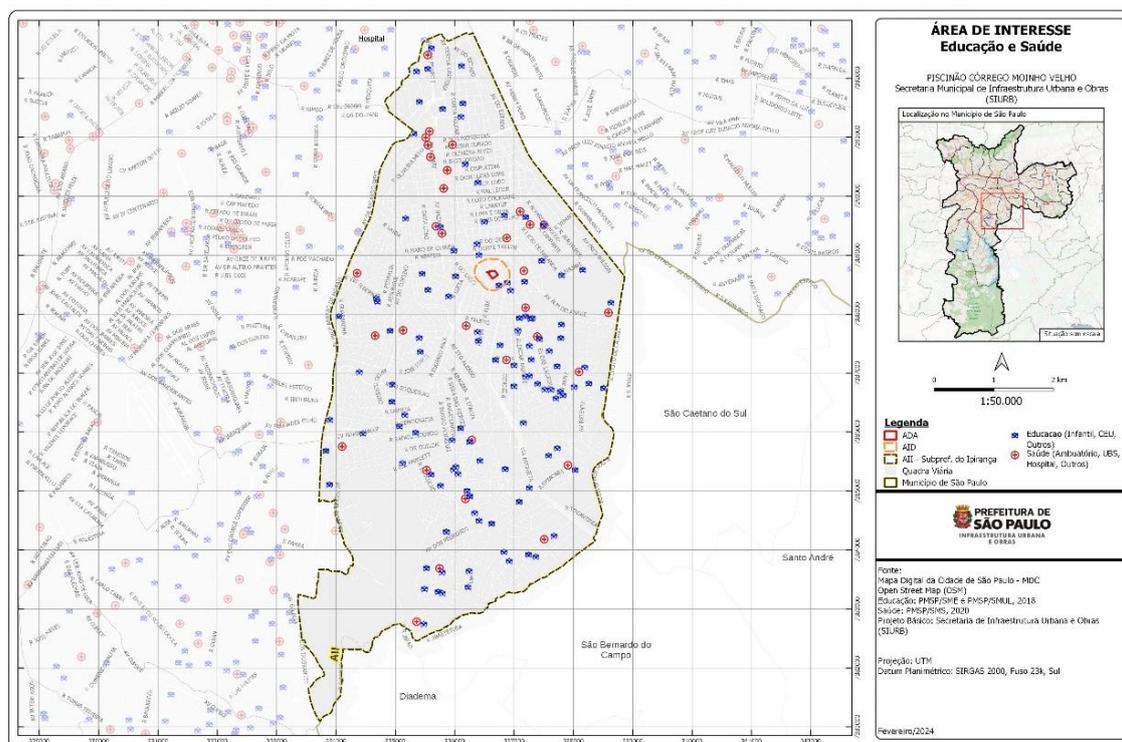


Figura 91 - Distribuição dos Equipamentos de Educação e Saúde.

Destaca-se ainda na AID a existência os seguintes equipamentos: Centro Esportivo Balneário Princesa Isabel, Clube da Comunidade - CDC Prof. Francisco Theodoro Mendes e CDC Anchieta.

12.6.6. Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo - Zoneamento na AID

A AID encontra-se integralmente na chamada Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana, que apresenta grande diversidade de padrões de uso e ocupação do solo, desigualdade socioespacial, padrões diferenciados de urbanização.

É classificada como Macroárea de Estruturação Metropolitana, Macroárea de Qualificação da Urbanização e Macroárea de Urbanização Consolidada.

Em relação ao Zoneamento, observa-se na AID a seguinte classificação: Zona Eixo de Estruturação da Transformação Metropolitana (ZEM), Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS-1, ZEIS-2, ZEIS-3 e ZEIS-5), Zonas Eixo de Estruturação da Transformação Urbana (ZEU), Zona Mista (ZM), Zonas Corredores (ZCOR-2), Zonas Exclusivamente Residenciais - 1 (ZER-1), Zona Predominantemente Industrial 1 (ZPI-1), Zona Eixo de Estruturação e Transformação Urbana Previsto (ZEUP), Zonas de Centralidades (ZC), Zona Especial de Proteção Ambiental (ZEPAM).

As Zonas Mistas (ZM) são porções do território em que se pretende promover usos residenciais e não residenciais, inclusive no mesmo lote ou edificação, com predominância do uso residencial, com densidades construtiva e demográfica baixas e médias.

As Zonas Eixo de Estruturação da Transformação Urbana (ZEU) 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.

As Zonas de Centralidades (ZC) são porções do território localizadas fora dos eixos de estruturação da transformação urbana destinadas à promoção de atividades típicas de áreas centrais ou de subcentros regionais ou de bairros, em que se pretende promover majoritariamente os usos não residenciais, com densidades construtiva e demográfica médias e promover a qualificação paisagística e dos espaços públicos.

Zonas Eixo de Estruturação da Transformação Urbana Previsto (ZEUP) 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 à implantação do sistema de transporte público coletivo. Esta zona é igual à ZEU, porém, com a diferença de que os parâmetros urbanísticos somente poderão ser ativados após emissão da Ordem de Serviços das obras das infraestruturas do sistema de transporte que define o eixo, após a emissão pelos órgãos competentes de todas as autorizações e licenças, especialmente a licença ambiental e após edição de decreto autorizador.

As Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) 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.

As Zonas Especiais de Proteção Ambiental (ZEPAM) são porções do território do Município destinadas à preservação e proteção do patrimônio ambiental, que têm como principais atributos remanescentes de Mata Atlântica e outras formações de vegetação nativa, arborização de relevância ambiental, vegetação significativa, alto índice de permeabilidade e existência de nascentes, incluindo os parques urbanos existentes e planejados e os parques naturais planejados, que prestam relevantes serviços ambientais, entre os quais a conservação da biodiversidade, controle de processos erosivos e de inundação, produção de água e regulação microclimática.

As Zonas Eixo de Estruturação da Transformação Metropolitana (ZEM) são porções do território inseridas na Macroárea de Estruturação Metropolitana, nos subsetores do Arco Tietê, Arco Tamanduateí, Arco Pinheiros e Arco Jurubatuba (ver inciso VIII do §1º do artigo 76 do PDE), destinadas

a promover usos residenciais e não residenciais com densidades demográficas e construtivas altas, bem como a qualificação paisagística e dos espaços públicos, de modo articulado ao sistema de transporte coletivo e com infraestrutura urbana de caráter metropolitano. A ZEM é dividida em:

– ZEM, cujos parâmetros urbanísticos como o coeficiente de aproveitamento máximo igual a 4 e o gabarito sem limite somente poderão ser alcançados se não forem encaminhados os projetos de lei tratando de disciplina especial de uso e ocupação do solo, operações urbanas consorciadas, áreas de intervenção urbana ou projetos de intervenção urbana para os subsetores acima citados dentro do prazo estipulado pelo §3º do artigo 76 do PDE.

– ZEMP, cujos parâmetros urbanísticos próprios da ZEU somente serão ativados após a emissão da Ordem de Serviços das obras das infraestruturas do sistema de transporte que define o eixo, da emissão pelos órgãos competentes de todas as autorizações e licenças, (especialmente a licença ambiental) e, por fim, da edição de decreto autorizador, é que os parâmetros urbanísticos como o coeficiente de aproveitamento máximo igual a 4, o gabarito sem limite e os incentivos urbanísticos poderão ser ativados (veja o art. 83 do PDE). Essa medida faz com que não se permita o licenciamento de empreendimentos de elevada densidade sem que o sistema de transporte público coletivo esteja em implantação.

As zonas corredores (ZCOR) são áreas com permissão para atividade comercial, desde que haja compatibilidade com a vizinhança residencial. Dentro deste tipo de zoneamento, há três especificações: ZCOR 1, ZCOR 2, ZCOR 3 e a ZCORa (que se refere ao corredor ambiental).

Na ZCOR1 são permitidas atividades econômicas de pequeno porte, como consultórios médicos, ou seja, que provocam pouco impacto. No tipo 2, essa permissão se estende mais e são aceitos, por exemplo, atividades para até 500 pessoas

As Zonas Exclusivamente Residenciais (ZER) são porções do território destinadas ao uso exclusivamente residencial de habitações unifamiliares, com densidade demográfica baixa. Esta zona se caracteriza pela ausência dos usos não residenciais e pela baixa densidade, sendo que alguns bairros contam com intensa arborização e se dividem em ZER-1, ZER-2 e ZER-a.. A Zona Exclusivamente Residencial 1 (ZER-1), que aparece na região, são áreas destinadas exclusivamente ao uso residencial com predominância de lotes de médio porte;

As Zonas Predominantemente Industriais são porções do território destinadas à implantação e manutenção de usos não residenciais diversificados, em especial usos industriais. A ZPI é dividida em:

I – Zona Predominantemente Industrial 1 (ZPI-1): áreas destinadas à maior diversificação de usos não residenciais, localizadas na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana;

II – Zona Predominantemente Industrial 2 (ZPI-2): áreas destinadas à maior diversificação de usos não residenciais compatíveis com as diretrizes dos territórios da Macrozona de Proteção e

Recuperação Ambiental e dos Subsetores Noroeste e Fernão Dias do Setor Eixos de Desenvolvimento da Macroárea de Estruturação Metropolitana nos quais se localizam.

Para uma melhor visualização e identificação dos padrões de zoneamento na AID, observa-se os Mapa 08 e 09, a seguir:

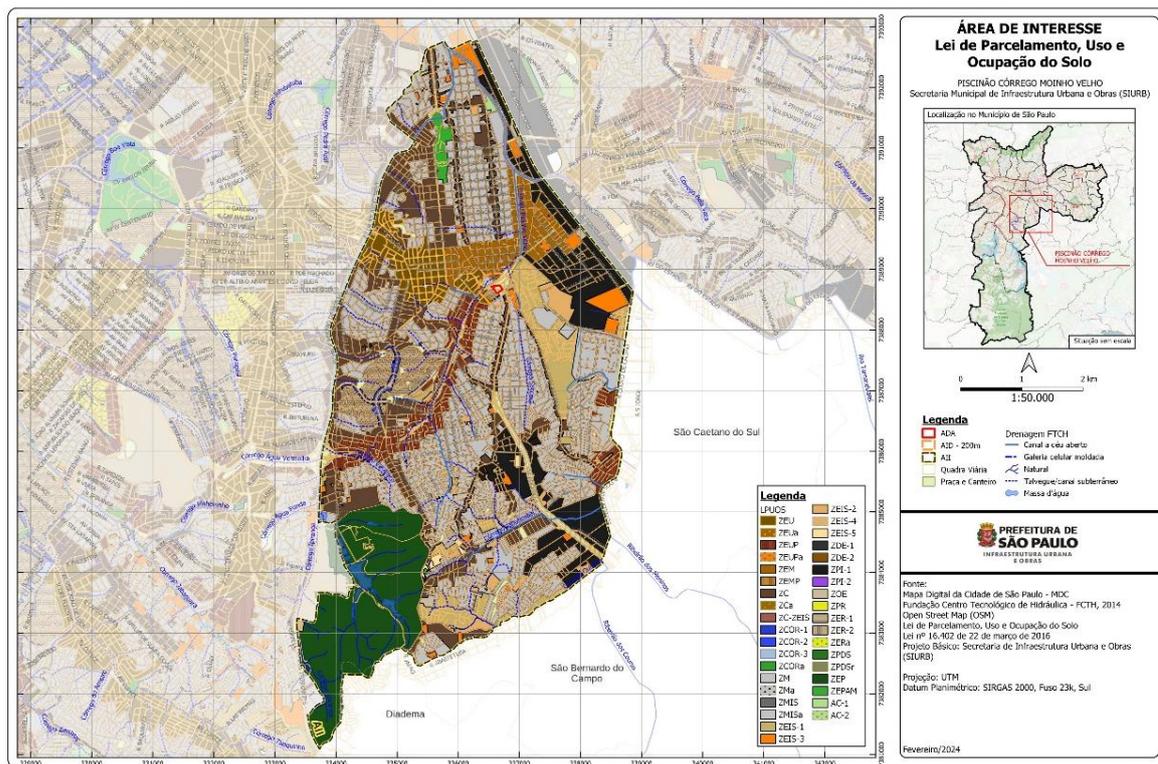


Figura 92 – Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo.

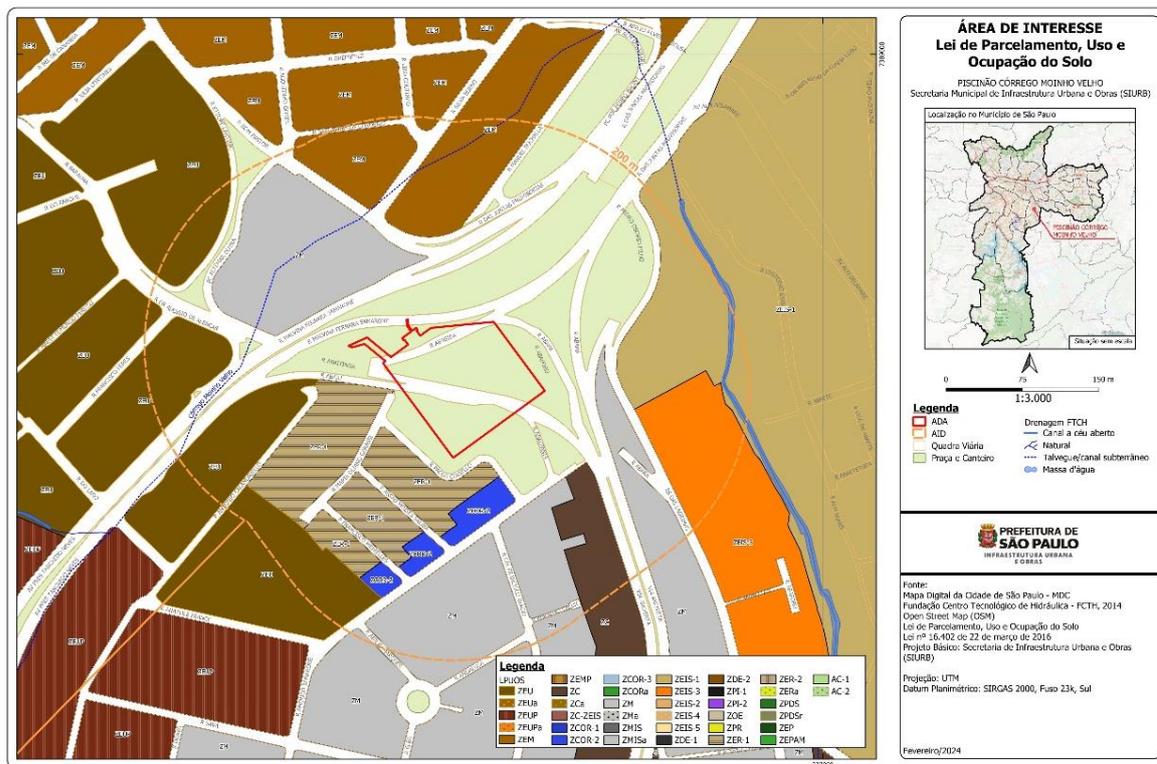


Figura 93 - Detalhamento do Zoneamento da AID - Lei de Parcelamento Uso e Ocupação do Solo.

12.6.7. Operação Urbana Consorciada Bairros do Tamanduateí (OUCBT)

Recentemente instituída na cidade, por meio da Lei 18.079 de 11 de janeiro de 2024, a OUCBT está inserida em uma área de aproximadamente 16 milhões de metros quadrados, englobando parcelas das zonas leste e sul da cidade, mais especificamente os bairros de Cambuci, Mooca, Ipiranga, Vila Carioca e Vila Prudente. Hoje vivem cerca de 139 mil pessoas nessa região, sendo objetivo do plano alcançar a marca de até 260 mil habitantes.

O mapa 10, a seguir, indica a localização do empreendimento em relação à OUCBT.

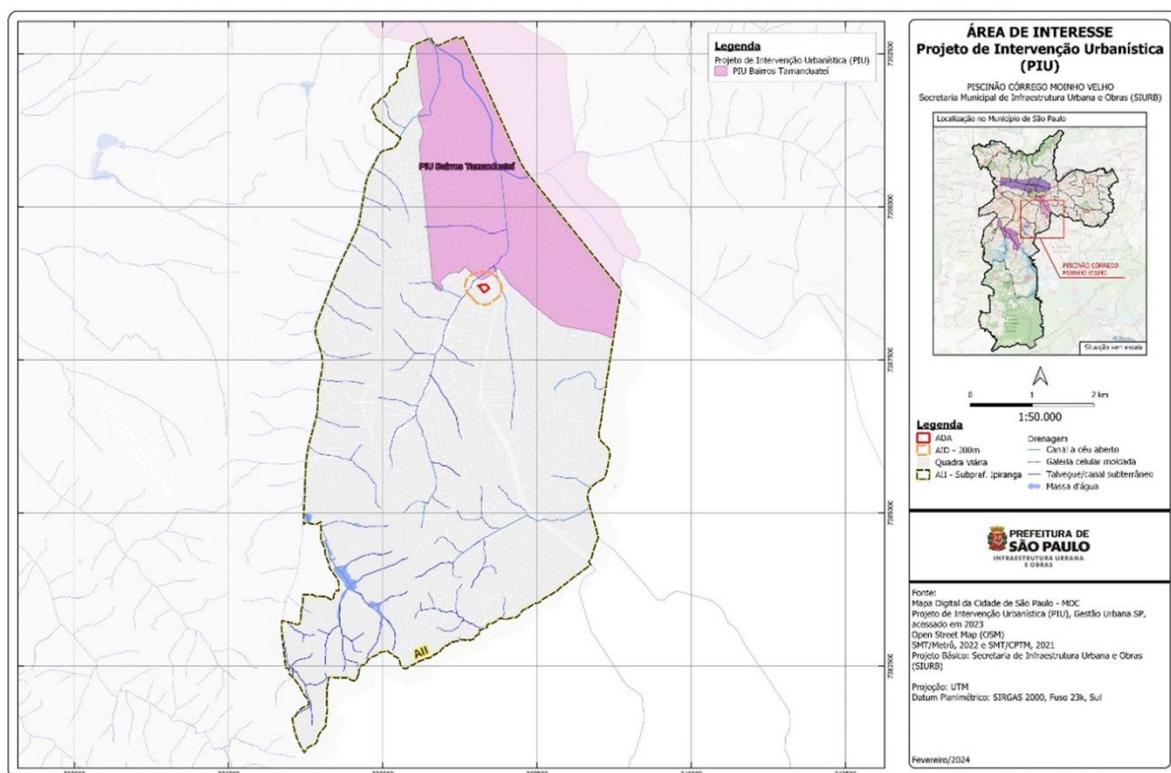


Figura 94 - Localização do empreendimento em relação ao perímetro da Operação Urbana Consorciada Bairros do Tamanduateí.

12.7. MEIO FÍSICO – 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, recursos hídricos superficiais e subterrâneos serão explorados para fornecer um panorama completo do ambiente físico na área diretamente impactada pelo projeto.

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.

12.7.1. Geologia, Geomorfologia e Geotecnia

A Área Diretamente Afetada (ADA) pelo projeto Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Moinho Velho exibe uma rica composição geológica, geomorfológica e geotécnica, partilhando características com a Área de Influência Direta (AID) e manifestando especificidades que influenciam diretamente o planejamento e execução do projeto. Esta área é dominada pela presença

da Formação Resende, caracterizada por arenitos e argilitos que refletem uma vasta gama de ambientes deposicionais ao longo da história geológica. A diversidade sedimentar desta formação, situada na bacia homônima no sudeste do Brasil, destaca-se por sua contribuição significativa tanto para a compreensão geológica quanto para a dinâmica hidrológica da região, indicando fatores críticos como o potencial para erosão ou assoreamento.

A geomorfologia da ADA, inteiramente situada no Planalto de São Paulo (Dc23), revela um terreno marcado por colinas e planaltos nivelados, com variações de erosão de médio a alto grau e densidade de drenagem igualmente intensa. Esta configuração do terreno indica uma propensão notável à erosão, colocando a área em uma situação de vulnerabilidade ambiental moderada, o que sublinha a necessidade de intervenções cuidadosas para a prevenção da erosão e para a gestão responsável dos recursos hídricos e solos.

Adicionalmente, o Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo especifica que a ADA está inteiramente situada sobre Sedimentos Terciários (Tc), caracterizados por um horizonte superficial argiloso de coloração avermelhada e bem laterizado, conhecido como "argila porosa", que por vezes apresenta crostas limoníticas e inclui as "argilas rijas vermelhas". O horizonte mais profundo, predominantemente argiloso e coeso, com intercalações arenosas, sustenta um relevo colinoso de baixas declividades, abrangendo a região central e mais urbanizada da cidade, além de ocorrer como manchas isoladas em áreas periféricas. A presença de lençóis d'água e surgências superficiais de água em pontos isolados, dentro deste contexto geológico e geotécnico, exige uma atenção especial à gestão dos recursos hídricos e ao potencial geotécnico do solo, fundamental para o sucesso do projeto de engenharia e para a sustentabilidade ambiental da intervenção.

Portanto, a análise detalhada das características geológicas, geomorfológicas e geotécnicas da ADA é essencial para a formulação de um projeto que seja tecnicamente robusto e ambientalmente responsável. Ela orienta a seleção de técnicas de construção, o design de estruturas de contenção e drenagem, e a implementação de práticas sustentáveis, antecipando desafios e guiando a adoção de medidas mitigadoras e adaptativas para garantir a conservação do meio ambiente e a promoção da sustentabilidade urbana.

12.7.2. Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

A Área Diretamente Afetada (ADA) pelo projeto de drenagem compartilha as características hídricas superficiais e subterrâneas com a Área de Influência Direta (AID), tal como detalhado anteriormente no item 12.4.2 sobre Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos. Este compartilhamento destaca a interconexão dos sistemas hídricos dentro da região do projeto, enfatizando a importância da gestão integrada desses recursos.

Conforme evidenciado na Figura 95, a ADA apresenta uma particularidade notável: a ausência de suscetibilidade a inundações, segundo a análise do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). Esta

constatação é fundamental para o planejamento e desenvolvimento do projeto, indicando que a área diretamente impactada pelo reservatório não está predisposta a eventos de inundação que poderiam comprometer a eficácia da infraestrutura proposta ou exigir medidas de mitigação adicionais.

A inexistência de suscetibilidade a inundações na ADA sugere que o projeto do Reservatório Moinho Velho está bem-posicionado para alcançar seus objetivos de manejo das águas pluviais, controle de enchentes e proteção das áreas urbanas adjacentes. Além disso, reforça a relevância de se considerar os aspectos geológicos e geomorfológicos da região no design e implementação do reservatório, garantindo que as intervenções complementem as características naturais do terreno e maximizem a eficiência na gestão das águas superficiais e subterrâneas.

Essa análise, baseada no mapa de suscetibilidade a inundações, contribui para uma compreensão abrangente dos desafios e oportunidades associados ao manejo dos recursos hídricos na ADA. Ela enfatiza a necessidade de abordagens cuidadosas e bem-informadas no planejamento de infraestruturas hídricas, visando a sustentabilidade ambiental, a redução de riscos hidrológicos e a melhoria da resiliência urbana frente às mudanças climáticas e eventos extremos.

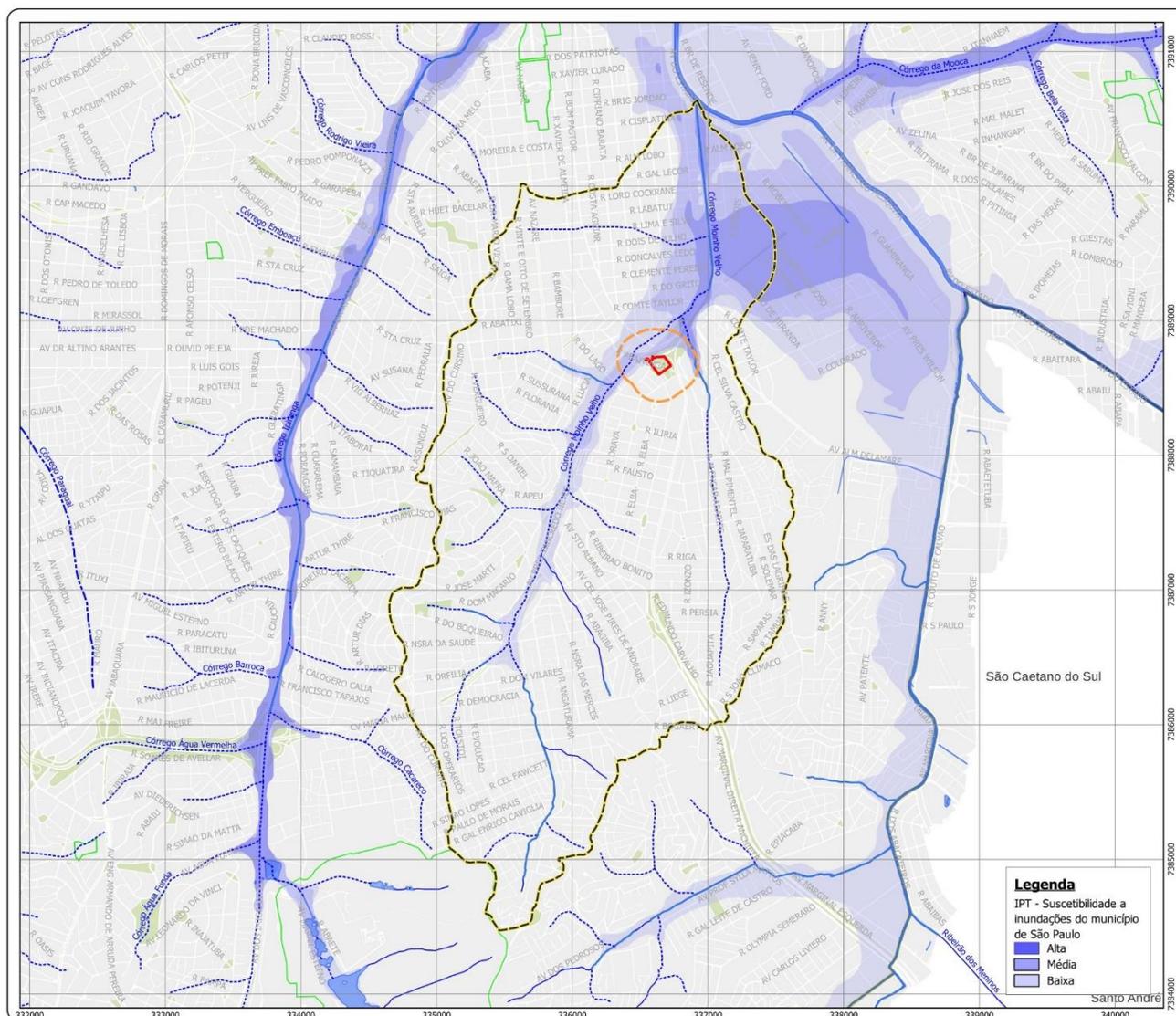


Figura 95 – Suscetibilidade a Inundações na Área Diretamente Afetada (ADA) segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)

12.8. MEIO BIÓTICO – ADA

A Área Diretamente Afetada – ADA do empreendimento, contemplada neste estudo perfaz a área de implantação do reservatório, é caracterizada por uma matriz urbana, sendo que as Áreas de Preservação Permanente – APP dos córregos se encontram em grande parte canalizadas ou confinadas em galerias, e os poucos remanescentes existentes, encontram-se, por exemplo, nas áreas internas de empreendimentos públicos, praças e canteiros verdes, porém, ainda há áreas degradadas, dominadas por espécies exóticas e ruderais típicas de áreas antropizadas.

Da vegetação originária da cidade de São Paulo restam, no entanto, apenas poucos exemplares localizados em parques e áreas de preservação da cidade. Isto devido ao processo de ocupação

desordenado no município, das áreas públicas e particulares na maioria por moradias de baixa renda, transformando a paisagem da cidade.

É possível notar que a área da diretamente afetada – ADA, objeto de implantação do empreendimento apresenta-se bem arborizada. Nas fotos a seguir é possível evidenciar esta caracterização das áreas de intervenção.



Figura 96 - Vista geral da vegetação localizada na Praça Monte Azul Paulista.



Figura 97 - Vista geral da vegetação localizada na Praça Monte Azul Paulista.



Figura 98- Vista geral da vegetação localizada na Praça Altemar Dutra.



Figura 99 - Vista geral da vegetação localizada na Praça Altemar Dutra.



Figura 100 - Área Diretamente Afetada – ADA sobre imagem aérea orbital (Google Earth Pro).

A região objeto de intervenção caracteriza-se pela grande concentração de vegetação isolada de espécimes nativos ou exóticos. Exemplares arbóreos isolados têm a principal característica de se encontrarem fora de fisionomias vegetais nativas, sejam elas florestais ou savânicas, cujas copas ou partes aéreas não estejam em contato entre si, destacando-se na paisagem como indivíduos isolados; assim sendo, no levantamento realizado, apesar de alguns exemplares estarem mais agrupados e outros mais espaçados, todos se encontram fora de fisionomias florestais.

Para o levantamento dos exemplares arbóreos isolados na ADA seguiu-se as diretrizes da Portaria SVMA Nº 130/SVMA/G/2013 da Secretaria do Verde e Meio Ambiente, Decreto Municipal nº 53.889/2013 e na Lei Municipal nº 17.794/2022, incluindo todas as árvores, arvoretas e arbustos lenhosos ocorrentes na área de intervenção com Diâmetro a Altura do Peito (DAP) \geq 5 cm. Também para a caracterização desta vegetação, utilizou-se como parâmetros a Lei Federal No 12.651 de 25 de maio de 2013 alterada pela Lei No 12.727 de 17 de outubro de 2013 e Resolução CONAMA No 01 de 31 de janeiro de 1994.

Para a caracterização botânica das espécies não identificadas em campo, foi utilizada a coleta de amostras de material vegetal e prensagem, para posterior identificação com o auxílio de bibliografia especializada (LORENZI, 2002, 2005). A identificação das famílias botânicas foi realizada de acordo com ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APGIV, 2016). O status de conservação de cada espécie foi levantado de acordo com as listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo (Resolução SMA nº 57, de 05 de junho de 2016) e no Brasil (Portaria MMA nº 148 de 7 de junho de 2022).

Como resultado do levantamento arbóreo realizado, foram identificadas 260 (duzentos e sessenta) indivíduos arbóreos isolados na área de intervenção. Deste total, 219 (duzentos e dezenove) – 84,2% – são pertencentes a espécies nativas da flora brasileira, 38 (trinta e oito) – 14,6% são de espécies exóticas e 3 (dois) indivíduos se encontram mortos – 1,2% (Gráfico X.1). Dentre as árvores levantadas, todas estão localizadas fora de Áreas de Proteção Permanente – APP.



Figura 101 - Espécimes nativos, exóticos e indivíduos mortos cadastrados na ADA do empreendimento.

Na Tabela 14 é apresentado o levantamento arbóreo, a quantificação e qualificação dos espécimes na ADA, conforme apresentado nas informações a seguir:

Tabela 14 - Levantamento arbóreo, quantificação e qualificação dos espécimes na ADA.

Família	Nome Científico	Nome Popular	Origem	Qtde
Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	ingá	nativa	26
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L.	aroeira-salsa	nativa	25
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	aroeira-pimenteira	nativa	20
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitangueira	nativa	18
Fabaceae	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillemim ex Benth.	araribá	nativa	17
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	aroeira-brava	nativa	17
Fabaceae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	ingá-branco	nativa	10
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J. F. Macbr.	pau-jacaré	nativa	10
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don.	jacarandá-mimoso	exótica	9
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	dedaleiro	nativa	9
Fabaceae	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	tipuana	exótica	9
Bignoniaceae	<i>Handroanthus avellaneda</i> (Lorentz ex Griseb.) Mattos	ipê-roxo-de-bola	nativa	8
Bombacaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	paineira	nativa	7
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	araçá	nativa	7
Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	farinha-seca	nativa	5
Fabaceae	<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	suinã	nativa	5
Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus serratus</i> L.	azeitona-do-ceilão	exótica	4
Malvaceae	<i>Pachira glabra</i> Pasq.	castanha-do-maranhão	nativa	4
Fabaceae	<i>Poincianella pluviosa</i> var. <i>peltophoroides</i> (B.) L. P. Q.	sibipiruna	nativa	4
Melastomataceae	<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	quaresmeira	nativa	4
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i> L.	pau-formiga	nativa	4
-	-	Indivíduos mortos	-	3
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	angico-do-morro	nativa	3
Fabaceae	<i>Cassia fistula</i> L.	cássia-imperial	exótica	3
Lythraceae	<i>Lagerstroemia indica</i> (L.) Pers.	resedá	exótica	3
Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	camboatá-branco	nativa	3
Fabaceae	<i>Pterocarpus violaceus</i> Vog.	aldrago	nativa	3
Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i> (M. Allemão) Engl.	aroeira-preta	nativa	1
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link	pata-de-vaca-branca	nativa	1
Fabaceae	<i>Bauhinia variegata</i> L.	pata-de-vaca-lilás	exótica	1
Fabaceae	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	pau-ferro	nativa	1
Arecaceae	<i>Caryota mitis</i> Lour.	palmeira-rabo-de-peixe	exótica	1
Asteraceae	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	louro-mole	nativa	1
Boraginaceae	<i>Cordia superba</i> Cham	babosa-branca	nativa	1
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp.	eucalipto	exótica	1
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	cereja-do-rio-grande	nativa	1
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-amarelo	nativa	1
Lythraceae	<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne	mirindiba-rosa	nativa	1
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W. T. Aiton	alfeneiro	exótica	1

Família	Nome Científico	Nome Popular	Origem	Qtde
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica L.</i>	mangueira	exótica	1
Moraceae	<i>Morus nigra L.</i>	amoreira	exótica	1
Lauraceae	<i>Nectandra megapota mica (Spreng.) Mez</i>	canelinha	nativa	1
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.</i>	canafístula	nativa	1
Lauraceae	<i>Persea americana Mill.</i>	abacateiro	exótica	1
Anacardiaceae	<i>Spondias cytherea Sonn.</i>	cajá-manga	exótica	1
Bignoniaceae	<i>Tabebuia pentaphylla Hemsl.</i>	ipê-bálsamo	exótica	1
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans (L.) Kunth</i>	ipê-de-jardim	exótica	1
TOTAL				260

Ressalta-se que o Diagnóstico Ambiental do meio biótico realizado para Fauna, foi realizado através de dados secundários e apresentado no item “Diagnóstico da Fauna (Item 12.2.3)” deste Estudo Ambiental.

Cabe destacar que o local, onde deverá ser implantado o reservatório de contenção de cheias Moinho Velho (Praça Monte Azul Paulista), encontra-se bastante antropizado, cercado por vias de intenso tráfego, não sendo constatado durante os trabalhos de campo, para efeito do diagnóstico ambiental da ADA, a presença de Fauna Silvestre, em especial, a Mastofauna. Do mesmo modo, por tratar-se de um ambiente totalmente terrestre consolidado (Praça Pública), com ausência total de corpos d’água (não aquático), não foram identificadas espécies de Herpetofauna e Ictiofauna. Para o grupo Avifauna, o diagnóstico foi apresentado no item 12.2.4 do presente Estudo, contemplando a AII e AID do empreendimento.

12.9. MEIO SOCIOECONÔMICO – ADA

O reservatório Moinho Velho será implantado nas proximidades do córrego Moinho Velho, na praça Monte Azul Paulista, localizada entre o Complexo Viário Escola de Engenharia Mackenzie e a Estação Sacomã do Metrô, na área de abrangência da Prefeitura Regional do Ipiranga, no distrito do Sacomã.

A área a ser utilizada é pública, qualificada como Praça ou Canteiro, de acordo com a Lei Municipal nº 16.642, de 9 de maio de 2017, que aprova o Código de Obras e Edificações do Município de São Paulo (COE).

Destaca-se que a área aparece na Revisão Intermediária do PDE - Lei 17.975/2023 - mapa 12, como “Ações prioritárias pontuais” - Sistema de Drenagem - reservatório Moinho Velho.

Conforme observado na Figura 102, a seguir, a área de implantação do reservatório está compreendida numa área verde, pública, cercada por vias de intensa circulação de veículos e área residencial próxima. Não há classificação de Uso Predominante da área onde ocorrerá a implantação do reservatório, sendo classificada como área pública ativa. Observa-se na Figura 102 a seguir, que a área imediata é classificada como “residencial horizontal médio padrão”.



Figura 102 - Indica a Área Diretamente Afetada como área pública e sem uso predominante do solo.

A ADA e o tipo de ocupação existente do entorno podem ser visualizados nas fotos elencadas a seguir:

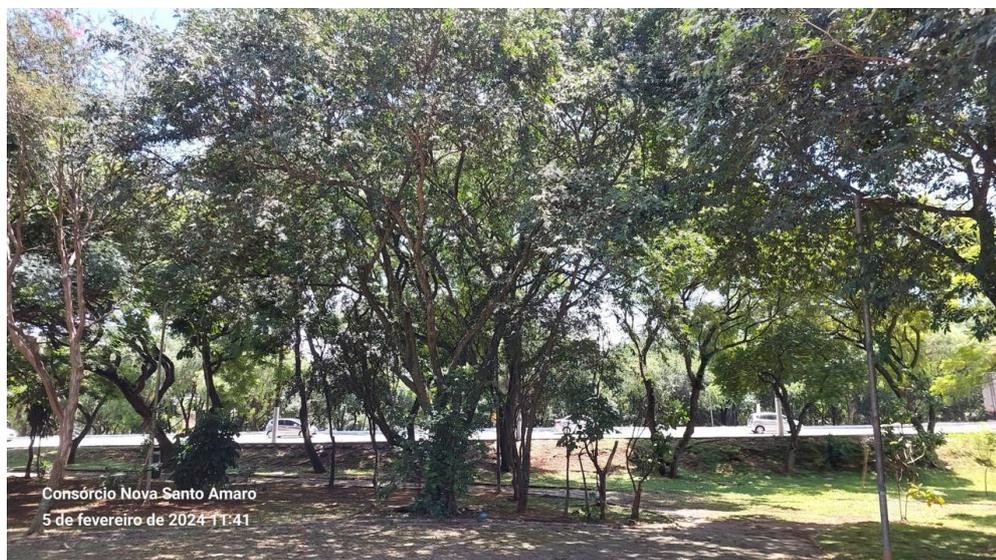


Figura 103 - Vista da ADA. Fonte: Centro Ambiental, 2024.



Figura 104 - Vista das residências próximas à ADA. Fonte: Centro Ambiental, 2024.



Figura 105 - Vista da ADA e residências próximas à ADA. Fonte: Centro Ambiental, 2024.



Figura 106 - Vista da ADA, observa-se a presença de diversos exemplares arbóreos e não há equipamentos de lazer instalados na praça. Fonte: Centro Ambiental, 2024.



Figura 107 - Viário local. Fonte: Centro Ambiental, 2024.



Figura 108 - Vista das ruas e residências próximas à ADA. Fonte: Google Street View, 2022

As vias do entorno são classificadas como “coletora” e “arterial”. Tais vias deverão sofrer, temporariamente, um aumento no tráfego de veículos e caminhões, no período de obras. Este impacto será detalhado no capítulo de impactos ambientais e será mitigado por meio de programas ambientais previstos.

A Figura 109, a seguir, apresenta a classificação das vias.

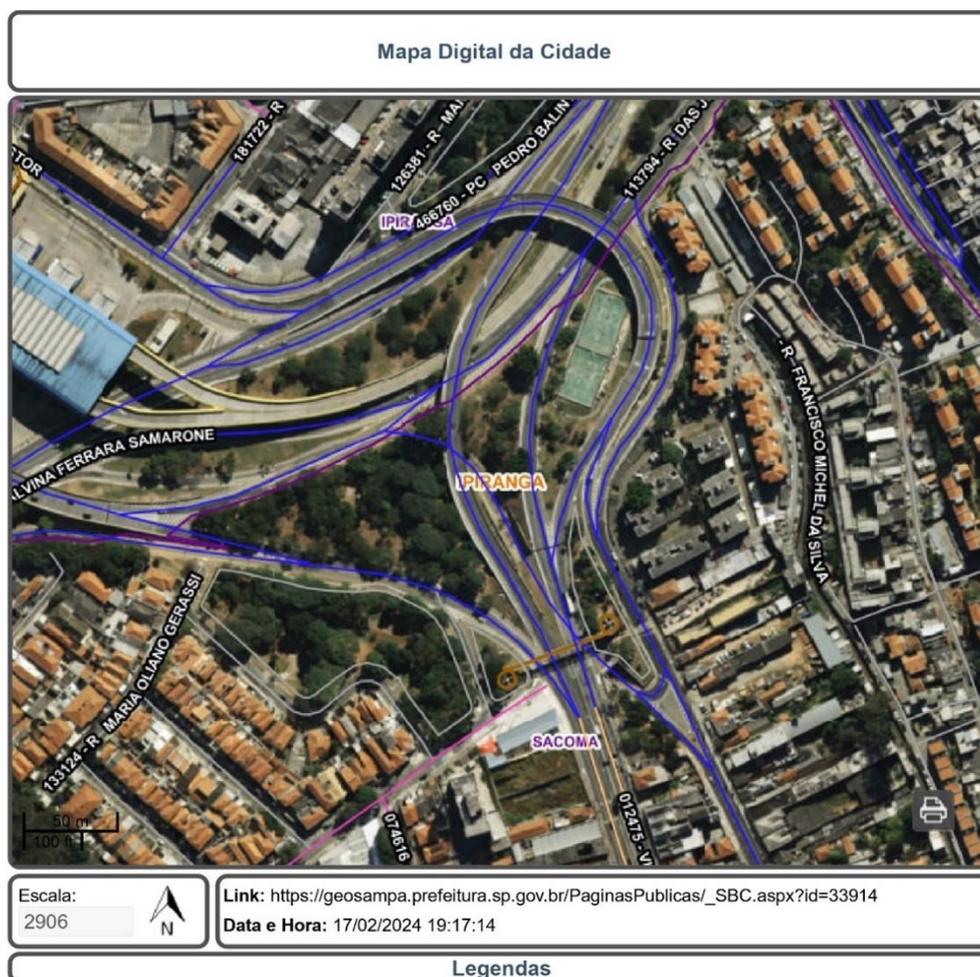


Figura 109 - Classificação Viária CET. Fonte: GeoSampa, 2024.

Não ocorrerá remoção ou desapropriação total ou parcial de moradias para implantação deste reservatório. Na área verde, onde será instalado o Reservatório, não foi observado a presença de equipamentos de esportes e lazer.

13. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A avaliação e identificação dos impactos ambientais é um instrumento da política ambiental que estabelece um conjunto de procedimentos com o intuito de, sistematicamente, prever e avaliar os potenciais impactos sobre os sistemas naturais e sociais, decorrentes das atividades e processos

inerentes a um projeto. Desta forma, a avaliação de impacto ambiental tem como finalidade prover informações necessárias para subsidiar a tomada de decisão acerca da viabilidade ambiental do projeto proposto.

A qualificação do impacto socioambiental tem como funções promover a análise do significado dos impactos sobre o meio ambiente (natural e social) nas diferentes fases do projeto; facilitar a comparação entre alternativas propostas para o empreendimento promovendo a adoção daquela mais ambientalmente adequada; estabelecer medidas adicionais para promover o controle, prevenção, redução ou compensação dos impactos adversos e valoração dos impactos benéficos; e, por fim, determinar a necessidade de mudanças no projeto, ou adoção de novas alternativas, caso a significância dos impactos adversos inviabilize o projeto inicial.

Neste capítulo, são destacados os potenciais impactos socioambientais, incidentes nas áreas de influência para os três meios (físico, biótico e socioeconômico), associados ao empreendimento, os quais foram determinados com base nas características do projeto e nos dados advindos do diagnóstico ambiental, considerando-se também os dispositivos legais aplicáveis. Para tanto, a identificação e avaliação dos potenciais impactos socioambientais ocasionados pela implantação do reservatório de contenção de cheias foi desenvolvido seguindo três etapas:

- 1) Identificação das atividades e processos geradores de impactos inerentes às fases de implantação e operação do empreendimento e que potencialmente interferem nos parâmetros ambientais;
- 2) Identificação e estabelecimento dos aspectos ambientais resultantes das atividades e processos geradores de impactos e determinação dos potenciais impactos relacionados;
- 3) Análise e qualificação dos impactos ambientais decorrentes da implantação do empreendimento.

Os critérios considerados para a qualificação dos impactos ambientais foram os seguintes:

- Natureza: positivo, quando resultar em melhoria da qualidade ambiental e negativo quando resultar em perda ambiental;
- Origem: direto, quando é decorrente de ação geradora (atividade, processo e aspecto ambiental resultante); e indireto, quando é consequência de outro impacto;
- Abrangência: pontual, quando a ocorrência do impacto se restringir a ADA, AID ou AII;
- Probabilidade: Específica quando há certeza da ocorrência de um determinado impacto em um fator ambiental como certo, ou quando existe a incerteza da ocorrência de um determinado impacto ambiental como incerto;
- Reversibilidade: reversível quando o sistema (ambiente afetado) retorna ao estado anterior cessada a ação geradora, ou quando pode ser objeto de ações corretivas capazes de

restaurar o equilíbrio ambiental em condições próximas às pré-existentes; ou irreversível, quando a alteração causada ao meio não pode ser revertida por ações de controle ou mitigação;

- **Magnitude:** indica a intensidade do impacto em face de um determinado fator ambiental ou área de ocorrência, sendo classificada de modo qualitativo em pequena, média e grande.
- **Importância:** baixa, média ou alta, resultante da análise conjunta dos demais critérios considerados, para o que foi adotado o procedimento de ponderação de atributos (ver Sánchez, 2013).

13.1. MEIO FÍSICO

Para a realização das obras do Projeto de Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Moinho Velho será necessário efetuar uma série de intervenções sobre o meio físico, com grande potencial de gerar impactos ambientais tanto na área diretamente afetada (ADA) quanto nas demais áreas de influência do empreendimento (AID e AII).

Os impactos ambientais previstos podem ser classificados em dois conjuntos distintos, referentes à sua natureza: os impactos positivos e os impactos negativos. No conjunto dos impactos positivos, incluímos os benefícios esperados do empreendimento, ou seja, as alterações favoráveis ao meio físico urbano decorrentes da execução do projeto. Por outro lado, o conjunto dos impactos negativos engloba as consequências adversas e os incômodos temporários advindos das obras civis e outras atividades necessárias à implantação do empreendimento.

Esses impactos são previstos para ocorrer em duas fases distintas do empreendimento: a fase de implantação e a fase de operação, sem a previsão de impactos ambientais significativos na fase de planejamento/divulgação. Geralmente, os impactos negativos são temporários e se concentram na fase de implantação, enquanto os impactos positivos são mais duradouros, manifestando-se após a conclusão das obras, durante a operação do empreendimento.

A análise também considerará outros fatores, como as ações potencialmente geradoras de impacto, os componentes potencialmente afetados, o espaço de ocorrência dos impactos (podendo ser restritos à ADA ou estender-se às AID e AII), a probabilidade de ocorrência, a intensidade, a duração do impacto (temporário ou permanente), a possibilidade de controle (mitigável ou não) e a relevância dos impactos, do ponto de vista dos efeitos potenciais causados.

A identificação dos impactos ambientais é essencial para verificar a viabilidade do empreendimento. Por meio de uma análise técnica, é possível avaliar o equilíbrio entre os impactos previstos, que deve ser predominantemente positivo, assegurando que os benefícios do empreendimento superem os efeitos negativos. Para garantir um saldo positivo, é necessário adotar medidas preventivas e mitigatórias para os impactos negativos e estratégias que amplifiquem os impactos positivos, o que será considerado na valoração final de cada impacto.

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, recomendando-se medidas e ações para prevenir, mitigar e compensar os impactos negativos, além de potencializar os impactos positivos, visando garantir a sustentabilidade das intervenções propostas e a viabilidade do empreendimento.

13.1.1. Erosão, carregamento de sedimentos e assoreamento

O desenvolvimento do projeto do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Moinho Velho envolverá intervenções significativas no solo da Área Diretamente Afetada (ADA), incluindo a construção de estruturas como paredes diafragma atirantadas, a Casa de Bombas, a Sala de Comando, e o reforço de acessos em terra armada. Estas atividades englobarão a movimentação de terra, escavações profundas e ações de terraplenagem. Além disso, intervenções pontuais na vegetação existente na Praça Monte Azul Paulista, que inclui áreas gramadas e árvores isoladas, resultarão na geração de resíduos vegetais e lenhosos devido à supressão arbórea necessária. Conseqüentemente, um volume considerável de material excedente, incluindo solo, entulho de construção e material vegetal, será produzido. Para o manejo adequado desses materiais, serão estabelecidas áreas de bota-fora temporárias, estrategicamente localizadas nas proximidades das áreas em obras, para alocação do solo e outros resíduos removidos, bem como materiais provenientes de locais de empréstimo.

Durante o processo construtivo, haverá a manipulação de materiais de construção civil soltos, como brita, cascalho, areia, cimento e concreto. Estes materiais, devido à sua natureza desagregada, são susceptíveis ao transporte por agentes naturais (água, vento, gravidade), o que pode levar à erosão, ao transporte de sedimentos e, conseqüentemente, ao assoreamento de corpos d'água próximos.

Embora a erosão seja um processo natural que resulta no desgaste e na desagregação do solo e das rochas, impulsionado por agentes como água de chuva, rios, vento e gravidade, atividades humanas podem intensificar esses processos. Esse incremento na atividade erosiva pode acelerar a degradação ambiental do solo e dos corpos d'água. A erosão exacerbada e o conseqüente aumento no transporte de sedimentos desagregados podem levar ao assoreamento dos cursos d'água próximos ao projeto, afetando as bacias do Córrego do Moinho Velho e do Tamandateí. Assoreamento, o acúmulo de sedimentos em corpos d'água, reduz a profundidade e pode prejudicar a vida aquática e a qualidade da água. Nos ambientes urbanos, isso pode causar entupimentos em sistemas de drenagem, diminuindo sua eficiência e elevando o risco de enchentes e inundações.

O projeto do reservatório Moinho Velho, que inclui extensas escavações e a exposição de grandes áreas de solo, potencializa esses riscos ambientais. Por isso, é imperativo implementar medidas preventivas e de mitigação ao longo da fase de implantação para minimizar os impactos negativos associados à erosão, ao transporte de sedimentos e ao assoreamento.

Medidas preventivas e mitigatórias: Para mitigar e prevenir a erosão, o carreamento de sedimentos e o assoreamento durante as obras do projeto de drenagem, várias medidas serão adotadas, começando com uma avaliação preliminar para identificar áreas propensas à erosão. Será dada preferência a realização de trabalhos de terraplenagem e escavação em períodos de baixa pluviosidade. O solo exposto e os taludes serão protegidos com lonas geotêxteis, e barreiras de contenção, como sacarias, serão instaladas para evitar a dispersão de sedimentos. As áreas destinadas ao armazenamento temporário de materiais excedentes serão cobertas com mantas geotêxteis e outros dispositivos para prevenir o carreamento de sedimentos.

Um sistema de drenagem temporário será implementado para minimizar os impactos das chuvas sobre áreas expostas e materiais soltos, enquanto medidas serão tomadas para proteger os componentes do sistema de drenagem urbana contra obstruções. A limpeza diária das áreas de trabalho será obrigatória para evitar a acumulação de detritos. A estabilização do solo em áreas de alto risco poderá incluir a aplicação de concreto projetado, enquanto a revegetação de taludes e canteiros ajudará a consolidar o solo.

Também será essencial instalar recipientes para a segregação e armazenamento adequado de resíduos e materiais de construção, além de promover a conscientização sobre o descarte adequado de resíduos entre trabalhadores e a comunidade local. A supressão de vegetação será realizada sob supervisão ambiental, com procedimentos adequados para a remoção e armazenamento temporário de material vegetal. Estas medidas visam garantir que os impactos negativos das obras sejam minimizados, enquanto contribuem para a sustentabilidade do projeto.

O Quadro a seguir sintetiza a análise dos atributos utilizados para avaliação do presente impacto potencial.

Quadro 10 – 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	All
Probabilidade de ocorrência	Certa
Intensidade	Baixa
Duração	Temporário
Controlabilidade	Mitigável

Atributo	Avaliação
Relevância	Alta
Valoração final	Negativa média

Para evitar, reduzir, mitigar esse impacto, devem ser implementadas as ações e medidas previstas nos seguintes programas: Programa de Controle Ambiental de Obras; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Programa de Controle de Erosão e Assoreamento.

13.1.2. Contaminação do solo e dos recursos hídricos

Durante a fase de implantação do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Moinho Velho, a utilização de equipamentos e produtos potencialmente perigosos é inevitável. Esta fase pode trazer riscos de acidentes e emergências, incluindo vazamentos de combustíveis, óleos lubrificantes e outros produtos químicos perigosos, como solventes e tintas. Tais incidentes representam riscos ambientais significativos, capazes de contaminar diretamente o solo e os recursos hídricos. O potencial de impacto negativo destas situações é restrito primordialmente à fase de construção e pode afetar tanto a Área Diretamente Afetada (ADA) quanto as Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII) do projeto. Especificamente, a contaminação pode se estender para além das áreas imediatas de trabalho, dispersando-se pelos cursos d'água e sistemas de drenagem, ampliando assim o risco de contaminação ambiental nas áreas adjacentes.

A contaminação do solo e dos recursos hídricos durante as obras de implantação do reservatório pode ser ocasionada pela introdução de substâncias tóxicas ou poluentes, oriundas de atividades como vazamentos de combustíveis e óleos lubrificantes de veículos e equipamentos, armazenamento inadequado de produtos químicos, e descarte impróprio de resíduos e embalagens contaminadas. Essas substâncias, que incluem uma variedade de produtos químicos orgânicos, metais pesados e hidrocarbonetos, podem infiltrar-se no solo e nos sistemas hídricos, contaminando águas superficiais e subterrâneas, incluindo lençóis freáticos e aquíferos. Tal contaminação, não apenas deteriora a qualidade ambiental, mas, também, representa riscos significativos à saúde humana e à biodiversidade. Diante disso, é imperativo implementar práticas de gestão ambiental rigorosas, incluindo procedimentos adequados de armazenamento, manejo e disposição de materiais perigosos, além da adoção de medidas corretivas e de remediação em caso de incidentes, para prevenir a dispersão de contaminantes e minimizar impactos negativos no ambiente.

Os impactos negativos da contaminação do solo e das águas são significativos, afetando diretamente a qualidade dos ecossistemas aquáticos e terrestres, a saúde das comunidades biológicas e, conseqüentemente, o bem-estar humano. A contaminação compromete a qualidade das águas, tornando-as impróprias para consumo e outras utilizações, e reduz a fertilidade do solo, afetando a flora e a fauna locais. No contexto social, os riscos à saúde humana se elevam, seja pelo contato direto com áreas contaminadas ou pela utilização de recursos hídricos comprometidos. A

contaminação pode resultar em restrições ao uso das águas para abastecimento, atividades econômicas e irrigação, assim como limitações à ocupação de áreas afetadas.

Para enfrentar esses desafios, é fundamental implementar estratégias de remediação ambiental que visem não somente a eliminação ou mitigação dos poluentes, mas também a recuperação da qualidade ambiental. Técnicas como a remoção de solo contaminado, biorremediação, que aproveita o potencial de microrganismos para degradar substâncias nocivas, e tratamentos químicos para neutralizar os contaminantes são essenciais. Essas ações são vitais para restabelecer a segurança ambiental, garantir a saúde pública e permitir a continuidade do uso sustentável dos recursos naturais, alinhando-se aos princípios de desenvolvimento sustentável e conservação ambiental.

No contexto da Área Diretamente Afetada (ADA) pelo projeto do reservatório, as estratégias eficazes para abordar a contaminação concentram-se, principalmente, na prevenção e mitigação. Dada a complexidade, levando-se em consideração o custo elevado e o tempo exigido para os procedimentos de remediação de áreas contaminadas, são cruciais adotar medidas proativas. Entre as ações mais efetivas estão o manejo adequado de produtos químicos e resíduos potencialmente contaminantes, o monitoramento contínuo das condições ambientais durante as obras e a aplicação imediata de kits de emergência ambiental na detecção de qualquer contaminação.

Estas medidas, além de prevenir a ocorrência de contaminação, permitem uma resposta rápida e eficiente em casos de incidentes, minimizando os impactos ambientais e garantindo a proteção do solo e dos recursos hídricos. A priorização de ações preventivas e de resposta imediata é essencial para assegurar a integridade ambiental da ADA e evitar o agravamento de impactos negativos que poderiam resultar em danos irreversíveis ao meio ambiente e à saúde pública.

Medidas preventivas e mitigatórias: Para garantir a segurança ambiental durante a fase de implantação do projeto do reservatório do Moinho Velho", torna-se essencial a implementação de medidas preventivas e mitigatórias que abordem o risco de contaminação. Isso envolve o monitoramento constante de todas as atividades potencialmente contaminantes para identificar e corrigir qualquer inadequação rapidamente. Produtos químicos e resíduos contaminados devem ser armazenados exclusivamente em locais devidamente isolados e projetados para conter vazamentos, evitando a disseminação de contaminantes.

Veículos e maquinários devem estar em boas condições mecânicas, com manutenções e vistorias em dia, para prevenir qualquer vazamento de substâncias contaminantes. Qualquer equipamento que apresente vazamentos deve ser imediatamente retirado de uso e removido de forma segura da área de intervenção, com os responsáveis sendo notificados para a manutenção ou substituição necessária.

A distribuição estratégica de kits de emergência ambiental pelo canteiro de obras e o treinamento adequado dos trabalhadores para sua utilização são medidas críticas para responder

rapidamente a qualquer incidente. Além disso, a realização de treinamentos periódicos e simulados de situações emergenciais ajuda a preparar a equipe para agir de maneira eficaz em caso de contaminação.

Após qualquer incidente de contaminação, as áreas afetadas devem ser isoladas e o solo contaminado removido e armazenado temporariamente em local apropriado, até que possa ser enviado a um local licenciado para o tratamento adequado. Se a contaminação for extensa ou descoberta durante a fase de implantação, é crucial notificar os departamentos responsáveis por áreas contaminadas, como a SVMA e a CETESB, para orientar e supervisionar as ações de remediação necessárias.

Essas medidas são projetadas, não apenas para prevenir a contaminação, mas, também, para assegurar uma resposta rápida e eficaz, minimizando os impactos ambientais e garantindo a segurança do projeto e da comunidade local.

O Quadro a seguir sintetiza a análise dos atributos utilizados para avaliação do presente impacto potencial.

Quadro 11 – 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
Componente que pode ser afetado	Solo exposto; galerias fluviais e pluviais
Espaço de ocorrência	All
Probabilidade de ocorrência	Média
Intensidade	Média
Duração	Temporário
Controlabilidade	Mitigável
Relevância	Alta
Valoração final	Negativa média

Para evitar, reduzir, mitigar esse impacto, devem ser implementadas as ações e medidas previstas nos seguintes programas: Programa de Controle Ambiental de Obras; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Programa de Áreas Contaminadas; Plano de Contingência de Áreas Contaminadas e Programa de Educação Ambiental e Treinamento Ambiental dos Trabalhadores.

13.1.3. Alteração dos níveis de ruído e vibração

A execução do projeto do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Moinho Velho" necessitará de uma série de atividades intensivas que incluem a mobilização de veículos pesados, o uso de equipamentos ruidosos, e a implementação de estruturas complexas como as contenções e estruturas do reservatório com paredes diafragma atirantadas, a Casa de Bombas, a Sala de Comando, e o acesso reconstruído em terra armada. Estas atividades, juntamente com processos construtivos adicionais como escavações e carregamentos, contribuirão para o aumento significativo dos níveis de ruído e vibração nas proximidades da obra. Este aumento na poluição sonora e nas vibrações pode causar desconforto para os moradores locais e potencialmente danificar estruturas de edificações nas imediações devido ao impacto das vibrações. A fase de construção do projeto será marcada por esses efeitos amplificados, demandando a implementação de estratégias eficazes para mitigar os impactos na comunidade e na infraestrutura existente.

Os impactos ambientais resultantes do aumento dos níveis de ruído e vibração durante a construção do reservatório podem ter implicações significativas, tanto para o meio ambiente quanto para a comunidade local. O incremento de ruído e vibração pode perturbar significativamente a rotina dos moradores adjacentes, levando a problemas como distúrbios do sono, estresse, irritabilidade e desconforto geral. Esses impactos não se limitam apenas ao bem-estar humano; eles também podem causar danos estruturais a edifícios e outras infraestruturas, afetar negativamente as atividades comerciais e perturbar a fauna local, incluindo animais domésticos. Diante desses potenciais efeitos adversos, torna-se crucial a implementação de medidas preventivas e mitigadoras eficazes para minimizar os impactos do ruído e da vibração, assegurando assim a proteção da qualidade de vida da população e a integridade do meio ambiente urbano.

Os impactos ambientais resultantes do aumento dos níveis de ruído e vibração durante a construção do reservatório Moinho Velho são considerados negativos e devem ocorrer, principalmente, durante a fase de construção, podendo persistir na fase operacional devido ao aumento do tráfego de veículos gerado pelo projeto. Para atenuar esses impactos, é fundamental adotar estratégias de controle de ruído e vibração durante a construção, além de monitorar continuamente esses níveis na fase operacional para avaliar quaisquer alterações provocadas pela nova dinâmica de trânsito. No entanto, é importante considerar que tanto a Área Diretamente Afetada (ADA) quanto a Área de Influência Direta (AID) do projeto estão localizadas em zonas completamente urbanizadas, com alta circulação de veículos e atividades diárias que naturalmente geram ruído. Assim, espera-se que os impactos adicionais de ruído e vibração sejam relativamente absorvidos pela dinâmica urbana existente nessas áreas.

Medidas preventivas e mitigatórias: Para prevenir e mitigar os impactos do aumento de ruído e vibração durante a construção do empreendimento, as seguintes medidas são recomendadas: Conduzir campanhas de medição dos níveis de ruído e vibração antes do início das obras para

estabelecer uma linha de base do ambiente sonoro e vibratório sem a influência da construção; Realizar medições periódicas durante a fase de construção para avaliar o impacto das atividades de obra nos níveis de ruído e vibração e ajustar as práticas de mitigação conforme necessário; Continuar monitorando os níveis de ruído e vibração durante a operação do empreendimento para identificar quaisquer alterações, em razão do ruído emitido pelas bombas do reservatório; Adotar práticas de gestão de projeto que envolvam comunicação efetiva com as comunidades afetadas, garantindo que estejam informadas e preparadas para as fases de construção e operação; Utilizar tecnologias de construção que minimizem a emissão de ruído, especialmente em fases críticas que possam impactar significativamente o ambiente local; Planejar os horários de trabalho de acordo com a legislação local e normas aplicáveis, priorizando a realização de atividades mais ruidosas em períodos menos sensíveis; Posicionar estrategicamente equipamentos ruidosos dentro do canteiro de obras para minimizar a propagação de ruído para áreas residenciais ou sensíveis próximas; Implementar medidas de mitigação, como a instalação de barreiras sonoras naturais ou artificiais, para reduzir a poluição sonora nas áreas adjacentes. Essas medidas visam garantir a sustentabilidade do projeto, minimizando os impactos negativos sobre a comunidade local e o meio ambiente, enquanto promovem a qualidade de vida e a segurança dos residentes nas proximidades do empreendimento.

O Quadro a seguir sintetiza a análise dos atributos utilizados para avaliação do presente impacto potencial.

Quadro 12 – Síntese da avaliação dos impactos relativos à 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 dos níveis de ruído em decorrência da operação das bombas do reservatório.
Componente que pode ser afetado	Edificações lindeiras; áreas residenciais e comerciais vizinhas; receptores sensíveis
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

Atributo	Avaliação
Valoração final	Negativa média

Para evitar, reduzir, mitigar esse impacto, devem ser implementadas as ações e medidas previstas nos seguintes programas: Programa de Controle Ambiental de Obras; Programa de Monitoramento de Ruído e Vibrações e Programa de Comunicação Social.

13.1.4. Ampliação da poluição atmosférica e redução da qualidade do ar

Para a execução das obras do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Moinho Velho, a mobilização de máquinas e veículos que queimam combustíveis fósseis, como diesel e gasolina, será necessária, contribuindo para um aumento temporário na emissão de poluentes atmosféricos, tanto na ADA quanto na AID do empreendimento. Além disso, o manejo de materiais de construção desagregados, assim como possíveis desvios de tráfego e congestionamentos, em decorrência das obras na Praça Monte Azul Paulista, devem elevar os níveis de partículas e gases no ar.

Durante a fase de implantação, espera-se um incremento na emissão de materiais particulados (MP) e gases como monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), e dióxido de nitrogênio (NO₂), na área diretamente afetada (ADA) e na área de influência direta (AID), afetando negativamente a qualidade do ar.

Essa situação demanda a implementação de medidas de mitigação focadas na redução da emissão de poluentes, em especial, durante a construção do empreendimento. Isso inclui o uso de equipamentos menos poluentes, regulagem e manutenção de motores dos veículos e equipamentos, gestão eficiente do tráfego e a adoção de práticas de trabalho que minimizem a dispersão de partículas no ar. O objetivo é assegurar a manutenção da qualidade do ar e proteger a saúde pública e o meio ambiente na região impactada pelo projeto.

Para mitigar os impactos associados às alterações da qualidade do ar na região do empreendimento, decorrentes das atividades de implantação do reservatório Moinho Velho, é importante adotar um conjunto de práticas de gestão ambiental focadas no monitoramento e controle da emissão de poluentes. Estas práticas devem incluir a utilização de tecnologias e equipamentos que minimizem a liberação de substâncias nocivas, estratégias para o disciplinamento eficiente do trânsito de veículos e maquinários na área do projeto, e o emprego de métodos construtivos que reduzam a dispersão de materiais particulados. Adicionalmente, a realização de campanhas educativas voltadas para os trabalhadores e a comunidade local sobre as formas de prevenção e os riscos relacionados à poluição do ar se torna fundamental. A implementação dessas medidas contribuirá significativamente para a proteção da saúde pública, a preservação do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos afetados pelo projeto, mitigando os impactos negativos sobre os grupos de risco, incluindo crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias.

Medidas preventivas e mitigatórias: Para mitigar os impactos ambientais relacionados à ampliação da poluição atmosférica e à redução da qualidade do ar durante as obras de implantação do projeto, torna-se essencial adotar uma série de medidas preventivas e mitigatórias que visam minimizar as emissões de poluentes. Primeiramente, garantir que máquinas e veículos empregados nas obras estejam em perfeitas condições mecânicas e recebam manutenção adequada e periódica para reduzir a liberação de gases poluentes. Além disso, a inspeção regular desses equipamentos assegura que estejam operando dentro dos padrões ambientais estabelecidos, evitando emissões excessivas.

A queima de materiais e combustíveis ao ar livre deve ser estritamente proibida, evitando-se, assim, contribuições desnecessárias para a poluição do ar. A implementação do monitoramento periódico das emissões de fumaça preta, utilizando a escala Ringelmann, permite identificar e desativar imediatamente veículos e equipamentos que não atendam aos critérios de emissão, encaminhando-os para manutenção ou substituição.

A consulta diária a boletins meteorológicos e de qualidade do ar pode orientar a programação das atividades de obra, evitando operações poluentes em condições climáticas desfavoráveis, que poderiam agravar os níveis de poluição. Por fim, a adoção de equipamentos e veículos movidos por fontes renováveis de energia, quando viável do ponto de vista tecnológico e econômico, representa uma estratégia eficaz para a redução das emissões de gases de efeito estufa e outros poluentes, alinhando as práticas do projeto com princípios de sustentabilidade e proteção ambiental.

O Quadro a seguir sintetiza a análise dos atributos utilizados para avaliação do presente impacto potencial.

Quadro 13 – Síntese da avaliação dos impactos relativos à ampliação da poluição atmosférica e redução da qualidade do ar

Atributo	Avaliação
Natureza	Negativo
Fase de ocorrência	Implantação
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;
Componente que pode ser afetado	Áreas residenciais e comerciais vizinhas e receptores sensíveis
Espaço de ocorrência	AID
Probabilidade de ocorrência	Fase de Implantação: Certa;
Intensidade	Fase de Implantação: Média;
Duração	Fase de Implantação: Temporário;
Controlabilidade	Mitigável

Atributo	Avaliação
Relevância	Média
Valoração final	Negativa média

Para evitar, reduzir, mitigar esse impacto, devem ser implementadas as ações e medidas previstas nos seguintes programas: Programa de Controle Ambiental de Obras; Programa de Monitoramento e Controle de Emissões Atmosféricas e Programa de Educação Ambiental e Treinamento Ambiental dos Trabalhadores.

13.1.5. Alteração das condições de estabilidade do terreno

A execução do "Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Moinho Velho" envolve significativas atividades de escavação que influenciarão diretamente a estabilidade do terreno na área de implementação, com potenciais reflexos nas áreas circundantes. A remoção de grandes volumes de terra poderá resultar na perda de suporte lateral do solo, aumentando o risco de deslizamentos ou instabilidade em áreas próximas. Ademais, a possível necessidade de drenagem de águas subterrâneas durante a construção pode levar à subsidência, ou seja, ao afundamento do solo, afetando negativamente a integridade estrutural de construções vizinhas ao alterar as fundações e redistribuir as cargas do solo.

Para mitigar esse impacto, torna-se essencial a implementação de uma estratégia abrangente de monitoramento e controle ao longo de todo o processo de construção do empreendimento. Isso inclui avaliações geotécnicas prévias para uma compreensão aprofundada das condições do terreno, uso de técnicas construtivas que minimizem alterações na estabilidade do solo, e um plano eficaz de manejo de águas pluviais e subterrâneas para evitar mudanças prejudiciais no nível freático. Além disso, medidas específicas para proteger as estruturas adjacentes, como a monitoração das vibrações e a estabilização de taludes são fundamentais para assegurar a segurança e integridade, tanto da obra quanto das áreas ao redor.

Medidas preventivas e mitigatórias: Medidas preventivas e mitigatórias para lidar com alterações nas condições de estabilidade do terreno incluem a execução de estudos geotécnicos aprofundados antes do início das obras, para entender completamente a composição e a estrutura do solo na área do projeto. O monitoramento constante dos níveis da água subterrânea e das mudanças no solo, como o recalque e a subsidência, é crucial para prevenir e mitigar possíveis impactos negativos. Uma vistoria cautelar de vizinhança, se necessário, juntamente com outros estudos técnicos, deverá ser realizada para assegurar a integridade estrutural das construções e infraestruturas adjacentes.

Durante a escavação, a implementação de técnicas de contenção de solo é fundamental para prevenir deslizamentos e garantir a estabilidade do terreno. Essas medidas visam, não apenas

proteger a estrutura do empreendimento em si, mas, também, minimizar os riscos para as áreas vizinhas, contribuindo para a segurança e o bem-estar da comunidade local.

O Quadro a seguir sintetiza a análise dos atributos utilizados para avaliação do presente impacto potencial.

Quadro 14 – 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 reservatório
Componente que pode ser afetado	Solo; edificações lindeiras; áreas residenciais e comerciais e demais concessionárias dos serviços públicos
Espaço de ocorrência	AID
Probabilidade de ocorrência	Certa
Intensidade	Média
Duração	Temporário
Controlabilidade	Mitigável
Relevância	Média
Valoração final	Negativa alta

Para evitar, reduzir, mitigar esse impacto, devem ser implementadas as ações e medidas previstas nos seguintes programas: Programa de Controle Ambiental de Obras e Programa de Monitoramento Geotécnico.

13.1.6. Alteração das condições de saneamento básico e prevenção de situações de enchentes e inundações

As obras do Projeto do Reservatório Moinho Velho representam uma intervenção estratégica na infraestrutura de drenagem urbana, com o objetivo principal de mitigar o risco de enchentes e inundações na microbacia do Córrego Moinho Velho e, conseqüentemente, na sub-bacia do Tamanduateí. Esta iniciativa visa promover a melhoria significativa das condições de saneamento básico na região, afetando positivamente a gestão das águas urbanas e as condições sanitárias dos cursos d'água envolvidos. Portanto, os impactos ambientais associados à qualificação das condições de saneamento básico e à prevenção de enchentes e inundações são considerados positivos, manifestando-se, principalmente, durante a fase de operação do empreendimento.

As enchentes e inundações urbanas representam uma ameaça significativa à segurança e saúde pública, provocando danos econômicos substanciais a propriedades públicas e privadas. Esses

eventos são frequentemente exacerbados pela ocupação inadequada de áreas vulneráveis, alterações nas condições hidrológicas naturais devido ao aumento da impermeabilização do solo e à modificação de cursos d'água, bem como pelo descarte impróprio de resíduos sólidos que contribui para o assoreamento dos canais de drenagem e a obstrução de estruturas de manejo de águas pluviais.

A implementação do reservatório visa diretamente melhorar a capacidade de manejo das águas pluviais urbanas, alinhando-se aos princípios da política nacional de saneamento básico. Ao contribuir para a redução do risco de enchentes e inundações, o projeto não só aprimora a infraestrutura de saneamento básico como também promove um ambiente urbano mais saudável e seguro para a população local. A continuidade na manutenção e ampliação das estruturas existentes de saneamento básico é crucial para sustentar os avanços em saúde pública e qualidade de vida, mitigando os riscos associados ao acúmulo de resíduos sólidos e à presença de fauna sinantrópica, que são vetores de doenças. Assim, o projeto do reservatório emerge como uma solução integrada e sustentável para os desafios de drenagem urbana, destacando a importância de uma gestão eficaz das águas urbanas para o bem-estar da comunidade.

Medidas potencializadoras: Para potencializar os impactos positivos das obras do Projeto de drenagem, torna-se vital implementar uma série de medidas que não apenas melhorem a infraestrutura de saneamento básico e drenagem, mas, também, promovam a conscientização e participação ativa da comunidade local. As seguintes medidas potencializadoras são recomendadas: Instalação de Caçambas e Dispositivos para Resíduos Sólidos: Disponibilizar caçambas e outros dispositivos adequados para o descarte correto de resíduos sólidos nas áreas próximas às intervenções, reduzindo o risco de descartes irregulares que podem obstruir o sistema de drenagem e contribuir para enchentes; Ações Conjuntas com a SABESP para Ampliação da Captação de Esgoto: Trabalhar em parceria com a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) para ampliar a rede de esgotamento sanitário nas áreas adjacentes às obras, visando melhorar as condições de saneamento e reduzir a contaminação dos cursos d'água; Ações de Conscientização Ambiental: Promover programas de educação ambiental voltados para a população local e para os trabalhadores envolvidos no projeto, enfatizando a importância da conservação dos cursos d'água e do manejo adequado dos resíduos sólidos. Estas ações podem incluir workshops, palestras, e distribuição de material informativo. Monitoramento Contínuo das Áreas de Intervenção: Estabelecer um programa de monitoramento constante nas áreas afetadas pelas obras para identificar e prevenir o descarte irregular de resíduos sólidos. Isso pode ser realizado por meio de inspeções regulares e a instalação de câmeras de vigilância em pontos estratégicos. Estas medidas, quando combinadas, não apenas contribuirão para mitigar os impactos negativos associados às obras, mas também para promover melhorias duradouras nas condições ambientais e na qualidade de vida das comunidades afetadas. Além disso, enfatizam a importância da gestão integrada dos recursos hídricos e do comprometimento conjunto entre as autoridades públicas, a iniciativa privada e a sociedade civil na preservação dos ecossistemas urbanos.

O Quadro a seguir sintetiza a análise dos atributos utilizados para avaliação do presente impacto potencial.

Quadro 15 - Síntese da avaliação dos impactos relativos à alteração das condições de saneamento básico.

Atributo	Avaliação
Natureza	Positiva
Fase de ocorrência	Operação
Ações potencialmente geradoras	Operação do Reservatório
Componente que pode ser afetado positivamente	Águas pluviais urbanas; edificações lindeiras; áreas residenciais e comerciais e demais concessionárias dos serviços públicos
Espaço de ocorrência	ADA e AII
Probabilidade de ocorrência	Certa
Intensidade	Média
Duração	Permanente
Controlabilidade	Não Aplicável
Relevância	Alta
Valoração final	Positiva alta

Para evitar, reduzir, mitigar esse impacto, devem ser implementadas as ações e medidas previstas nos seguintes programas: Programa de Controle Ambiental de Obras; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos; Programa de Comunicação Social e Programa de Educação Ambiental e Treinamento Ambiental dos Trabalhadores.

13.2. MEIO BIÓTICO

Historicamente, os campos úmidos e as florestas de pântano foram drasticamente reduzidos na cidade de São Paulo para ceder espaço a avenidas e ruas, onde os corpos d'água são canalizados, fazendo com que a cobertura florestal desses terrenos drenados desapareça (Schunck, 2008), impactando na composição da fauna (Malagoli et al., 2008).

A paisagem encontrada atualmente é de baixíssima cobertura florestal e os córregos que formam a bacia do Moinho Velho encontram-se assoreados e em galerias.

Na região de interesse existem pequenos bosques urbanos, que estão ocupados por espécies nativas e exóticas. Não foram registrados fragmentos bem conservados nas áreas que serão diretamente afetadas pela implantação dos reservatórios.

A maioria dos impactos à flora e à fauna presentes na área diretamente afetada e nas áreas influência do empreendimento ocorrerá durante a fase de implantação do projeto, conforme relatado a seguir:

13.2.1. Perda de Indivíduos Arbóreos por Meio da Supressão da Vegetação

Durante a fase de implantação das obras, as áreas de vegetação nativa serão suprimidas, sobretudo, com a realização das atividades de terraplenagem. É um impacto de baixa importância, principalmente, devido à pontualidade de sua abrangência e pelo fato de apresentar média magnitude dado ao número de indivíduos que serão suprimidos e por representarem espécies generalistas altamente associadas a locais já degradados.

Considera-se esse impacto de natureza negativa; de origem direta; abrangência pontual; de probabilidade certa; irreversível e de baixa magnitude, devendo ocorrer na fase de implantação do empreendimento.

13.2.1.1. Medidas Mitigatórias

É um impacto que pode ser mitigado por meio da implementação do programa de manejo de vegetação, promovendo a manutenção ou resgate de indivíduos representantes de espécies com maior valor ecológico, evitando sempre que possível o corte desnecessário de árvores.

13.2.2. Degradação do Habitat

Devido à baixa cobertura florestal local, os fragmentos remanescentes (ainda que perturbados por atividades antrópicas) se tornam extremamente importantes do ponto de vista da diversidade regional, contribuindo para a conectividade da paisagem. As áreas de vegetação que se encontram na ADA e AID são importantes, pois possibilitam abrigo para fauna e contribuem para a conectividade da paisagem, uma vez que são ambientes florestais e potenciais catalizadores de regeneração natural (Viani et al. 2010). O corte raso desta vegetação diminuirá ainda mais a conectividade da paisagem, irão reduzir a diversidade local e diminuir a porcentagem de habitat. O corte seletivo de árvores para a implantação do projeto do Reservatório, que seria menos impactante, potencializará a proliferação de espécies pioneiras e/ou oportunistas em detrimento de espécies ecologicamente mais exigentes.

Considera-se esse impacto reversível, uma vez que o Programa de Manejo de Vegetação pode fomentar um enriquecimento da flora nativa local, diminuindo a grau de degradação que se instaurará. É um impacto de baixa magnitude pelo fato da flora diagnosticada para a ADA e para a AID ser constituída, quase que na totalidade, por espécies de ampla ocorrência e comumente associadas à locais degradados, de natureza negativa, abrangência local, de origem indireta e de probabilidade incerta.

13.2.2.1. Medidas Mitigatórias

Para esse impacto, recomenda-se a mínima retirada possível de árvores e um projeto de arborização que utilize espécies nativas, preferencialmente frutíferas e ameaçadas de extinção

contribuindo para a conservação “ex situ” dessas espécies e para o aumento da conectividade na paisagem.

13.2.3. Perda de Indivíduos da Fauna Silvestre por Atropelamento

Todas as atividades relacionadas à construção do reservatório e obras de manutenção acarretarão na intensa movimentação de maquinário na região da ADA, o que poderá resultar em atropelamentos de indivíduos da fauna silvestre, diretamente por este maquinário. Ademais, dada à intensa movimentação, poderá ocorrer o afugentamento de representantes da fauna para as vias do entorno do empreendimento que sofrerão intervenção, aumentando o risco de atropelamentos por veículos de terceiros.

Considera-se, entretanto, conforme já mencionado no item 12.8 desse EVA (Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência – Meio Biótico – ADA) que, em razão das características físicas/bióticas da área (Praça Pública), onde deverá ser implantado o reservatório, não foi constatada em vistoria a presença de mastofauna, herpetofauna e ictiofauna, mas, somente, a avifauna. Desta forma, é quase impossível que esse impacto ocorra, exceto se alguma espécie de avifauna, como pombos domésticos, pudesse sofrer um atropelamento por veículos utilizados no empreendimento.

Por impactar uma pequena área e pelo fato de que a fauna afetada pelo empreendimento é caracteristicamente generalista e comum de locais já bastante degradados, classificou-se esse impacto como de baixa magnitude e de pequena importância, de natureza negativa, origem direta e abrangência pontual, de probabilidade incerta e irreversível.

13.2.3.1. Medidas Mitigatórias

Todavia, é importante destacar que o efeito deste impacto pode e deve ser atenuado, por meio: 1) da instalação de cercas que impeçam que os animais se desloquem para as vias de acesso, especialmente nas áreas de vegetação que sofrerão maior intervenção e 2) do acompanhamento das obras por profissional habilitado para resgatar e translocar para fragmentos próximos, que não sofrerão intervenção, os organismos eventualmente encontrados antes e durante as atividades de terraplenagem.

Outro fator importante a se considerar é que qualquer tipo de obra do empreendimento, nestas áreas, seja realizado fora do período reprodutivo das espécies da fauna, em especial, as aves, que se estende de setembro a março, uma vez que se constatou muitas espécies se reproduzindo nestes locais. Ao evitar esta época, reduz-se o impacto nas populações destas espécies.

13.2.4. Perda de habitat para a Fauna Silvestre

O impacto ocorrerá na fase de implantação das obras, onde será requerida a supressão de árvores isoladas existentes na ADA do empreendimento, ocasionando a perda e pressão sobre

ambientes que estão sendo utilizados por espécies de animais, especialmente, a avifauna. É um impacto de abrangência local por afetar espécies que não ocorrem exclusivamente na região da ADA como, por exemplo, espécies que utilizam temporariamente as áreas que serão suprimidas. Todavia, é um impacto de baixa importância, principalmente, devido ao fato de apresentar pequena magnitude uma vez que as espécies registradas e com potencial ocorrência na ADA e AID são generalistas, altamente associadas a locais já degradados e de ampla distribuição. Considera-se, ainda, esse impacto como de natureza negativa, origem direta, de probabilidade certa e irreversível.

13.2.4.1. Medidas Mitigatórias

Considera-se esse impacto como não mitigável, em razão da perda de ambientes que estão sendo utilizados por espécies de animais, porém, sugere-se a elaboração e implementação de um Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Silvestre (avifauna), a ser executado na Área Diretamente Afetada – ADA e na Área de Influência Direta – AID das obras, ao longo das atividades de implantação e operação do empreendimento, que deverá fornecer dados para a identificação dos impactos incidentes sobre a Fauna Silvestre e os resultados obtidos possibilitarão a implementação de medidas para a redução dos efeitos negativos sobre a comunidade faunística. Ainda, é possível aprimorar a arborização urbana da região com espécies arbóreas nativas, o que deverá auxiliar na criação de novos habitats, principalmente, para a avifauna.

13.2.5. Perturbação e Afugentamento da Fauna

O impacto ocorrerá na fase de implantação das obras, com ruídos provenientes de caminhões e maquinários diversos. O impacto é classificado como negativo e direto, com a movimentação de veículos e maquinários gerando vibrações no solo e ruídos que atingirão intensidades sonoras que perturbarão a avifauna presente nas áreas verdes existentes na AID e ADA, alterando o comportamento de algumas espécies, podendo causar o afugentamento de indivíduos dessa fauna para locais mais afastados.

O aumento do nível de pressão sonora pode ainda gerar alteração na estrutura de comunidades da fauna, pois, algumas espécies de aves dependem de sinais acústicos para estabelecer e manter territórios, atrair parceiros, na manutenção dos casais e integração social. Ainda, a geração de ruídos e vibrações podem perturbar as comunidades faunísticas e causando migrações, alteração na frequência de canto, diminuição de vocalização, aumento da predação e diminuição no sucesso reprodutivo.

O efeito do impacto, de ocorrência certa, será imediato, de curto prazo, a partir do início das atividades, considerado reversível e temporário. O impacto é mitigável, com aplicação efetiva de medidas preventivas e de baixa magnitude, pois, já existe perturbação acústica na região de implantação dos reservatórios devido, principalmente, à circulação de veículos pelas avenidas e ruas. Portanto, o impacto é de baixa importância e abrangência regional, pois, os seus efeitos se

manifestarão além da ADA, levando-se em consideração as áreas verdes existentes na All do projeto, podendo sofrer impacto com a migração de espécies.

13.2.5.1. Medidas Mitigatórias

Manutenção e regulagem dos veículos, maquinários e equipamentos que serão utilizados durante a implantação das obras, visando diminuir os ruídos e vibrações no solo.

Essas ações, além de outras necessárias, deverão ser contempladas, principalmente, no Programa de Controle Ambiental das Obras, Programa de Monitoramento e Manejo da fauna silvestre (avifauna), Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações e Programa de Educação Ambiental e Treinamento Ambiental dos Trabalhadores.

13.2.6. Proliferação e Dispersão da Fauna Sinantrópica Nociva

Embora não tenham sido registradas diretamente espécies que possam trazer algum risco à saúde pública, por meio de dados secundários foram listadas espécies vetores de zoonoses, nas Áreas de Influência do projeto.

Em razão da movimentação de veículos e maquinários, além de escavações e movimentação de terra, que são atividades inerentes às obras de construção civil e manutenção do reservatório, estes animais, se ocorrerem nos locais, principalmente no interior de galerias de águas pluviais e fluviais, poderão ser afugentados para residências no entorno do empreendimento e, desta forma, trazer algum dano à saúde dos moradores da região.

Ressalta-se que estes ambientes proporcionam condições favoráveis para a ocupação e proliferação de fauna sinantrópica, em especial, de roedores como ratos e camundongos, além de baratas, aranhas e outros animais sinantrópicos. No entanto, é plausível supor que ao menos os roedores já se encontrem na região do empreendimento, em razão das inúmeras galerias subterrâneas existentes, por onde correm os Córregos da Bacia do Moinho Velho.

Considera-se este impacto de média magnitude, pois os potenciais riscos à população local demandam a devida atenção; de natureza negativa; origem indireta e abrangência pontual; de probabilidade incerta e reversível.

13.2.6.1. Medidas Mitigatórias

Para minimizar ou neutralizar os efeitos desse impacto sobre a saúde humana, em especial para os trabalhadores do empreendimento, propõe-se que sejam executadas diretrizes preconizadas e normatizadas pelo Centro de Controle de Zoonoses de São Paulo, com ações de controle e prevenção das infestações por roedores, através da limpeza e manutenção de toda a ADA, principalmente nas áreas destinadas ao canteiro de obras e áreas de apoio, implementando as ações de medidas propostas nos Programas de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos além do Programa de

Controle da Dispersão de Proliferação da Fauna Sinantrópica, para a prevenção e controle da fauna sinantrópica nociva

13.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

Os impactos no meio socioeconômico para o tipo de empreendimento pretendido estão relacionados basicamente com as expectativas positivas e negativas em relação ao empreendimento, incômodos e aumento do tráfego local com os caminhões utilizando as vias locais na fase de obras, impactos relacionados ao dinamismo da economia local e futuros impactos positivos após a finalização das obras.

Estes impactos são detalhados a seguir:

13.3.1. Alteração da Paisagem

13.3.1.1. Descrição do Impacto

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 recuperada 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.

13.3.1.2. 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 médio 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 alta relevância, bem como, não cumulativo, pois não há interação com outros impactos.

13.3.1.3. Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação)

- Elaborar um planejamento detalhado das obras e estabelecer antecipadamente as áreas de intervenção.

- Limitar a área de realização das obras cercando o local e alocar os canteiros em espaços com o tamanho mínimo indispensável.
- 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.

13.3.2. Geração de Expectativas da População Local

13.3.2.1. Descrição do Impacto

A implementação de empreendimentos, como o Reservatório de Contenção Moinho Velho, 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 pela perda da área verde e incômodos relacionados à obra e à operação do reservatório. Além disso, existe a preocupação com as possíveis consequências para o tráfego local durante a fase de implementação das obras. Já no aspecto positivo, as expectativas da população estão associadas a oportunidades econômicas e geração de empregos e redução dos alagamentos na região.

13.3.2.2. 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.

13.3.2.3. Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação)

- Disseminar a notícia da implantação do projeto de maneira a compartilhar informações oficiais sobre a obra, enfatizando os benefícios que resultarão desse empreendimento. Assegurando a continuidade das opções de lazer para a comunidade local.
- Implementar as estratégias delineadas no Programa de Comunicação Social, objetivando reduzir a ansiedade e insegurança da população no entorno do empreendimento.

As ações descritas deverão ser contempladas no Programa de Comunicação Social.

13.3.3. Incômodos à População

13.3.3.1. Descrição do Impacto

É certo que a realização de obras civis pode causar incômodos à população durante o período de intervenções e, para a implantação do Reservatório de Contenção Moinho Velho, 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.

13.3.3.2. 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 médio prazo, sendo o mesmo identificado como reversível.

13.3.3.3. Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação)

- Elaborar um cronograma para a operação e deslocamento de máquinas e veículos.
- Estabelecer rotas de circulação e implementar sinalização viária para orientar a população.

- 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.
- Implementar medidas para umidificar as áreas propensas à geração de material particulado.
- Realizar medidas de educação ambiental junto aos trabalhadores da obra
- 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.

13.3.4. Interferência ao Tráfego e Aumento de Veículos no Local

13.3.4.1. Descrição do Impacto

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. 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.

13.3.4.2. Avaliação do Impacto

A atividade geradora do impacto está relacionada com o tráfego de caminhões e outros maquinários e equipamentos pesados, além dos bloqueios tráfego, 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.

13.3.4.3. Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação)

- Instalação de sinalização adequada para orientar os motoristas e pedestres sobre as alterações no trânsito.
- Disponibilização de uma central de atendimento à população para receber solicitações, informações e reclamações.
- Estabelecer faixas de segurança para circulação de pedestres em locais onde o trânsito será interrompido ou alterado.
- Definição de rotas e horários alternativos para entrada e saída de veículos no canteiro de obras. Isso ajudará a evitar congestionamentos nas vias próximas.
- Implementação de passagens temporárias ou desvios em locais onde o trânsito será interrompido ou alterado. Isso ajudará a garantir a mobilidade da população local.
- 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.

13.3.5. Diminuição da Ocorrência de Inundação

13.3.5.1. Descrição do Impacto

A implantação do Reservatório de Contenção Moinho Velho resultará na mitigação das inundações na bacia hidrográfica do Córrego Moinho Velho. Esta medida busca enfrentar os desafios recorrentes de inundação, responsáveis por danos materiais, impactos na saúde, perturbações na mobilidade urbana e ameaças à segurança da população local.

13.3.5.2. Avaliação do Impacto

A atividade geradora do impacto se constitui da própria instalação do empreendimento.

Este impacto tem natureza positiva com origem direta e provável.

A abrangência do impacto é regional e está associada a conclusão das obras e operação do reservatório de contenção de cheias, deste modo, tendo sua ocorrência a médio prazo com duração permanente e característica irreversível.

O impacto é cumulativo advindo de todas as intervenções que serão necessárias para a realização das obras.

Considerando os atributos relacionados acima entende-se que o impacto tem alta magnitude e alta relevância.

13.3.5.3. Medidas Potencializadoras

- Garantir o pleno funcionamento do reservatório de contenção de cheias, realizando as manutenções e limpezas com a periodicidade necessária.
- A empresa responsável pela implantação do reservatório de contenção de cheias deverá elaborar um Manual de Limpeza para orientar a operadora sobre as características e serviços da manutenção do equipamento.

14. PLANOS E PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS

O Plano Básico Ambiental – PBA das obras do Reservatório Moinho Velho tem como objetivo especificar as ações propostas para monitorar, mitigar e compensar os impactos ambientais temporários que serão gerados durante o período de intervenções.

Nesse sentido, a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225, estabelece que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida.

Esse direito inclui o direito de conhecer os riscos e medidas preventivas existentes na realização de empreendimentos que possam afetar o meio ambiente.

A comunicação é essencial para garantir esse direito, pois é através dela que a população pode se informar sobre os empreendimentos que estão sendo planejados ou executados em sua região.

É importante destacar que o PBA constitui um instrumento de gestão que visa garantir o cumprimento dos compromissos assumidos pelo empregador em matéria de ambiente e de legislação social e ambiental. Seu objetivo é garantir a viabilidade de execução e a qualidade socioambiental das áreas adjacentes às obras previstas. Nessa perspectiva, a seguir, apresentam-se os programas ambientais necessários à adequada gestão socioambiental do empreendimento.

Salienta-se que para esta etapa de elaboração do presente EVA (fase de obtenção de Licença Ambiental Prévia – LAP), os Planos e Programas Socioambientais serão aqui consolidados em nível conceitual, contemplando as fases de planejamento, objetivos, implantação e operação, as responsabilidades, os planos amostrais e seus parâmetros; indicadores entre outros.

14.1. MEIO FÍSICO

14.1.1. Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA)

14.1.1.1. Justificativa

Para a efetiva implantação dos planos e programas que compõe a gestão ambiental do empreendimento, garantindo a apresentação dos resultados esperados e o cumprimento dos cronogramas preconizados nos estudos ambientais, é necessário o estabelecimento de um sistema de gerenciamento ambiental, a ser operado por equipe técnica estruturada e qualificada. A equipe técnica responsável pela Gestão Ambiental do empreendimento e, portanto, pela implantação do presente Programa, deverá atuar junto ao empreendedor para desenvolver e garantir a aplicação da política ambiental ao longo das obras de implantação.

O PGSA se justifica, portanto, pela necessidade de estruturação organizacional para execução das ações previstas nos estudos ambientais, decorrentes tanto da natureza do empreendimento, quanto da complexidade das intervenções necessárias à sua implantação, assim como pela necessidade de realização do levantamentos e controle de toda a documentação gerada no âmbito da Gestão Ambiental do empreendimento, atendendo as demandas dos órgãos ambientais competentes para obtenção das devidas licenças de instalação e operação.

14.1.1.2. Objetivos

O objetivo principal deste Programa é instituir uma estrutura organizacional eficiente de Gestão Ambiental para atendimento do Projeto do Reservatório, garantindo a participação coordenada de todos os agentes envolvidos no processo de licenciamento. Para o efetivo cumprimento do objetivo principal, deverão ser cumpridos os seguintes objetivos específicos:

- Constituir uma estrutura de gestão que, administre a aplicação do conjunto de Programas Ambientais que comporão o Plano Básico Ambiental (PBA);
- Estabelecer o diálogo constante entre os setores de Gestão Ambiental, projeto e construção, envolvidos na execução do empreendimento, garantindo alinhamento na aplicação da política ambiental definida;
- Criar canais de comunicação com entidades públicas e privadas, como forma de atender as demandas que venham a surgir nessas esferas;
- Levantar e organizar dados e documentos pertinentes à Gestão Ambiental do empreendimento;
- Reportar os resultados obtidos e a situação ambiental ao longo das etapas de implantação do empreendimento;

- Fornecer dados, informações e documentos para continuidade do processo de licenciamento ambiental junto aos órgãos competentes.

14.1.1.3. Diretrizes Gerais

O PGSA deverá ser estruturado em duas frentes: Gestão dos planos e programas ambientais; e Supervisão ambiental das obras.

i) Gestão dos planos e programas ambientais

A frente de gestão dos planos e programas ambientais consiste na estruturação de atividades voltados a efetiva implementação dos planos e programas ambientais preconizados. Para isso, deverá ser realizado o seguinte:

- Procedimentos administrativos necessários para a devida contratação das empresas responsáveis pela execução dos planos e programas ambientais;
- Reunir o conjunto dos estudos ambientais realizados para o empreendimento, visando subsidiar as atividades de gerenciamento;
- Elaborar modelos técnicos de relatórios de implementação dos planos e programas ambientais, a serem emitidos pela empresa responsável de maneira periódica até a conclusão da fase de implantação.

ii) Supervisão ambiental das obras

Já a frente de supervisão ambiental das atividades deverá atuar no cotidiano das obras de implantação, acompanhando o desenvolvendo das atividades civis. Para isso, deverá ser realizado o seguinte:

- Elaborar Manual de Supervisão Ambiental, orientando acerca dos procedimentos a serem adotados para registro das atividades realizadas e eventuais situações de não-conformidade, acompanhamento da execução de medidas mitigatórias em situações emergenciais etc.;
- Estabelecer procedimentos para o monitoramento da qualidade ambiental no contexto da ADA e AID, através da realização periódica de medições dos níveis de ruído, vibração e qualidade do ar, por exemplo;
- Acompanhar as diversas atividades de implantação, garantindo o cumprimento das especificações ambientais;
- Averiguar as atividades geradoras de resíduos, bem como o seu armazenamento temporário, transporte e destinação final;
- Elaborar relatórios periódicos, informando a situação ambiental do empreendimento;

- Acompanhar a instalação e encerramento dos canteiros, áreas de apoio temporárias e frentes de obras, garantindo o cumprimento das especificações ambientais;
- Verificar as exigências contidas nas licenças ambientais e averiguar as ações para o seu devido cumprimento no cotidiano das obras de implantação do empreendimento.

14.1.1.4. Responsabilidades

A implementação do PGSA é de responsabilidade da SIURB, por meio do seu setor de Meio Ambiente e da empresa e/ou profissionais técnicos contratados para a realização dos serviços de Apoio Técnico, Gestão Ambiental, e Supervisão Ambiental das obras.

14.1.1.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	Término	Frequência do acompanhamento
Fase pré-implantação	Término da fase de implantação	Mensal

14.1.2. Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO)

14.1.2.1. Justificativa

Em obras de infraestrutura costumam ocorrer diversos aspectos que implicam em impactos ambientais. No caso do Projeto do Reservatório do Córrego Moinho Velho, foram identificadas situações advindas das tarefas construtivas, que, conseqüentemente, poderão gerar impactos ambientais negativos, tais como: necessidade de controle do uso de produtos químicos e efluentes para não incorrer em contaminações ambientais; utilização de insumos e geração de resíduos sólidos e efluentes, em razão das atividades de escavação, terraplenagem e construção das estruturas do piscinão; e a possibilidade de ampliação dos processos erosivos e assoreamentos dos corpos d'água adjacentes. O PCAO visa a supervisão e o controle de tais impactos, criando meios para garantir de que as intervenções associadas ao empreendimento sejam realizadas em acordo com os melhores parâmetros de conforto e segurança aos trabalhadores da obra, a população limdeira e ao meio ambiente.

14.1.2.2. Objetivos

O PCAO tem como objetivo principal dotar a SIURB de uma estrutura gerencial capaz de conduzir com eficiência a implantação dos diversos temas ambientais que o integram, permitindo a articulação e a gestão integrada entre os setores responsáveis pela implantação do empreendimento, os agentes sociais, a SVMA e os demais órgãos competentes. Para o efetivo cumprimento do objetivo principal, deverão ser cumpridos os seguintes objetivos específicos:

- Assegurar o cumprimento das especificações técnicas e das normas ambientais nas obras, por parte do conjunto de trabalhadores administrativos, operacionais e prestadores de serviço do empreendimento, tendo em vista garantir as condições ambientais adequadas nas frentes de obras, canteiros de obra e áreas de apoio, bem como nas rotas e itinerários de veículos e equipamentos a serem utilizados durante a fase de implantação;
- Definir as regras e os procedimentos de Gestão Ambiental do empreendimento, considerando as atividades a serem realizadas ao longo da fase implantação, relacionadas a temática de cada programa;
- Prever, evitar e mitigar eventuais impactos ambientais decorrentes das atividades inerentes às obras necessárias para implantação do empreendimento;
- Definir as competências e responsabilidades na Gestão Ambiental, estabelecendo uma política de conformidade ambiental e as atribuições de planejamento, controle, registro e recuperação;
- Integrar os diferentes setores responsáveis pela execução do empreendimento, sobretudo aqueles vinculados a temática dos programas relacionados, no cotidiano da obra, de forma a assegurar eficiência operacional e a gestão integrada, estando sempre próximos aos acontecimentos para evitar impasses decorrentes do encaminhamento das ações;
- Monitorar as atividades desempenhada pela construtora contratada, bem como de seus fornecedores e prestadores de serviço, visando o atendimento das diretrizes ambientais estabelecidas para a ADA e AID do empreendimento;
- Acessar os resultados (dados primários e análises) oriundos dos monitoramentos ambientais realizados;
- Acompanhar a interação com os órgãos ambientais;
- Levantar os dados, informações e documentos necessários para a obtenção das licenças de instalação e operação requeridas;
- Organizar os dados, informações e documentos levantados pelos programas vinculados;
- Acompanhar os parâmetros ambientais que poderão sofrer alteração pelo efeito das obras e que, de alguma forma, servem como indicadores da eficácia das medidas de controle ambiental;
- Preparar os relatórios periódicos de acompanhamento da execução dos programas ambientais, apresentando os impactos gerados, avaliando resultados e indicando as medidas mitigadoras e compensatórias implementadas;

- Realizar vistorias periódicas nas frentes de obra com registros fotográficos, verificando se a construtora contratada está executando as atividades em conformidade com o preconizado no PBA, nas exigências de licenciamento ambiental e nas normas técnicas e legislação vigente;
- Capacitar o setor de meio ambiente, de modo a possibilitar que o mesmo forneça as informações técnico-administrativa ambientais, quando solicitado, bem como orientar permanentemente a SIURB pela execução das obras;
- Monitorar o perímetro da ADA e AID do empreendimento, verificando eventuais ocorrências de impactos ambientais e não-conformidades que possam acontecer.

14.1.2.3. Diretrizes Gerais

O PCAO prevê uma série de atividades a serem executadas diretamente por equipe técnica responsável. Outras atividades, que exigem equipe de consultores específicas, ou que apresentam finalidades e procedimentos metodológicos específicos foram agrupadas nos programas vinculados.

A seguir, apresentamos as atividades gerais do PCAO, enquanto mais adiante serão apresentados os programas estabelecidos, bem como o detalhamento de suas atividades.

i) Supervisão, monitoramento e documentação ambiental das obras:

A supervisão ambiental das obras é a principal ferramenta de Gestão Ambiental durante a fase de execução das obras. Para realizar a supervisão ambiental das atividades desempenhadas pela construtora e demais responsáveis pelas obras, deverá ser definida uma equipe técnica de supervisão ambiental, a qual será incumbida de realizar vistorias nas áreas sob intervenção, acompanhando todas as atividades de interesse ambiental a serem realizadas. Em tais vistorias, deverão ser realizadas as seguintes ações:

- Identificação e monitoramento dos impactos e/ou riscos ambientais e das formas de controle das ações ou atividades geradoras dos mesmos;
- Registro dos impactos e das medidas mitigadoras adotadas através de documentos que constituam um sistema de registros ambientais das obras;
- Assessoramento permanente às equipes técnicas envolvidas no processo de execução das obras, auxiliando na definição de soluções técnicas adequadas para as situações de impactos ambientais não previstos que possam ocorrer durante os trabalhos;
- Delimitação preliminar de responsabilidades pela mitigação dos impactos adicionais aos inicialmente previstos;
- Verificação constante da correta execução das ações preventivas e de mitigação de impactos preconizadas pelos estudos ambientais realizados, pelo PBA e nos demais

documentos do processo de licenciamento ambiental, produzindo prova documental do fato;

- Operacionalização do Manual de Supervisão Ambiental e aplicação do Procedimento de Não-Conformidades, em caso de situações emergenciais, solicitando a execução das ações corretivas, quando pertinente; e
- Atendimento a terceiros (autoridades ambientais, representantes do Ministério Público, sociedade civil, etc.), incluindo esclarecimentos, acompanhamento de vistorias, e fornecimento de documentação solicitada.

O Procedimento de Manejo de Não-Conformidades será rigorosamente documentado, contemplando no mínimo os seguintes registros:

- Laudo de Vistoria, abrangendo uma lista de verificação de todas as medidas pertinentes a cada frente de obra;
- Recomendação de Ação Corretiva, constituindo solicitação de ajuste de procedimento executivo;
- Notificação de Não-Conformidade, registrando falta grave e estipulando diretrizes de correção;
- Registro de Ocorrência, para efeitos de documentação de ações de responsabilidade de terceiros, fatos acidentais ou outros;
- Documentação de Ação Preventiva, para efeitos de registro das medidas preventivas efetivas e corretamente implantadas;
- Documentação de Ação Corretiva, para efeitos de registro das medidas corretivas após a sua implantação; e
- Fichas de Controle de Desativação de Frentes de Obra, para verificação da efetiva conclusão de todos os procedimentos de desativação e/ou recuperação ambiental aplicáveis em cada caso.

ii) Execução de Programas:

Dada a natureza abrangente do PCAO, este deverá se distender nos seguintes programas:

- Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes;
- Programa de Controle de Erosão e Assoreamento.

Foi considerado que as temáticas e atividades relacionadas aos Programas mencionados são de extrema importância para a manutenção da qualidade ambiental local e mitigação dos transtornos

causados à vizinhança ao longo da fase de implantação do empreendimento e, embora exijam uma gestão articulada, devem ser descritos separadamente, sendo necessária a adoção de medidas específicas.

14.1.2.4. Responsabilidades

A implementação do PCAO é de responsabilidade da SIURB, por meio do seu setor de Meio Ambiente e da empresa e/ou profissionais técnicos contratados para a realização dos serviços de Apoio Técnico, Gestão Ambiental, e Supervisão Ambiental das obras.

14.1.2.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	Término	Frequência do acompanhamento
Início da fase de implantação	Término da fase de implantação	Mensal

14.1.3. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes (SGRE)

14.1.3.1. Justificativa

Ao longo das etapas da fase de implantação do empreendimento, deverá ocorrer a geração de diversos tipos de resíduos e efluentes, derivados das atividades de construção civil, movimentação de terra, escavações, remoção de vegetação, instalação de canteiro de obras e áreas de apoio, uso de banheiros químicos, entre outras.

Apesar da inerência e da certeza de ocorrência deste impacto, a geração, o armazenamento, o tratamento, o transporte e a realocação destes resíduos e efluentes são atividades que devem ser monitoradas e gerenciadas de forma eficiente e controlada para que se possa mitigar os impactos que possam ser causados por cada tipo de resíduo produzido, justificando a implantação deste Programa.

14.1.3.2. Objetivos

O objetivo principal do programa é estabelecer as diretrizes e orientar as práticas operacionais para o gerenciamento dos resíduos sólidos e efluentes que serão gerados ao longo da etapa de implantação do empreendimento. Para o efetivo cumprimento do objetivo principal, deverão ser cumpridos os seguintes objetivos específicos:

- Promover e priorizar a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos, sempre que possível;

- Realizar o tratamento e disposição final dos resíduos e efluentes de maneira ambientalmente adequada;
- Realizar o armazenamento temporário dos resíduos sólidos em local adequado, até que sejam encaminhados à destinação final;
- Evitar o descarte de resíduos sólidos nas margens e diretamente no Córrego Moinho Velho;
- Evitar o despejo de efluentes sanitários diretamente no trecho do Córrego Moinho Velho sob intervenção;
- Providenciar junto à SABESP a coleta dos efluentes domésticos e sanitários no contexto do canteiro de obras, administrativo e demais áreas de apoio, de acordo com a necessidade;
- Contratar empresas especializadas para a coleta e transporte dos resíduos que possuam as devidas licenças e autorizações de funcionamento, de acordo com a atividade exercida;
- Encaminhar os resíduos gerados somente para locais que possuam as devidas licenças e autorizações de funcionamento dentro do prazo de validade;
- Buscar parcerias com cooperativas de catadores para coleta e destinação de resíduos recicláveis;
- Assegurar o atendimento dos requisitos legais e de boas práticas ambientais locais;
- Prevenir riscos empresariais e de responsabilidade civil decorrentes do tratamento e disposição final de resíduos;
- Conectar as instalações do canteiro de obras e das áreas de apoio ao sistema de captação de água e coleta de esgoto municipal;
- Quando necessário, utilizar banheiro químicos, fornecidos por empresa especializada que possua as devidas licenças e autorizações de funcionamento;
- Levantar toda a documentação das empresas e locais envolvidos na coleta, transporte e destinação final dos resíduos gerados;
- Tabular os dados acerca do tipo de resíduo produzido e o volume transportado para a destinação final;
- Apresentar os resultados deste programa em relatórios semestrais;
- Implantar a prática da coleta seletiva no canteiro de obras e áreas de apoio.

14.1.3.3. Diretrizes Gerais

O empreendimento deverá realizar o gerenciamento de resíduos através da administração de todas as fontes geradoras, assegurando o atendimento da legislação pertinente, aplicável a cada situação e resíduo específico. O gerenciamento buscará ainda a prevenção dos impactos ambientais significativos, associados aos resíduos gerados no âmbito do empreendimento.

O controle da produção e mitigação dos impactos associados à disposição dos resíduos sólidos e efluentes é de execução simples. Serão monitoradas todas as etapas de geração, tratamento, transporte e acomodação e destinação final destes, em locais adequados e licenciados.

O estabelecimento dos trabalhadores da obra no local, tanto dos setores operacionais quanto dos setores administrativos, deverá gerar na produção de lixo orgânico e reciclável, sendo necessária a aplicação de procedimentos de coleta seletiva.

A operação do local de obras não considera a geração de efluentes líquidos industriais, pois não está prevista a realização de atividades como lavagem de máquinas e equipamentos. Essas atividades deverão a ser realizada em área fora dos limites da obra, em local adequado, a ser definido em conjunto, entre o empreendedor e a construtora;

Os efluentes líquidos a serem gerados ao longo da fase de implantação do empreendimento, portanto, serão oriundos das atividades do refeitório e bebedouros, mas, também, provenientes dos banheiros e vestiários dotados de chuveiros para a higienização dos operários. Como o empreendimento encontra-se em área totalmente urbanizada e consolidada, o canteiro de obras e demais áreas de apoio contarão com abastecimento de água e coleta de esgoto fornecida pela rede da Concessionária SABESP, cujo abastecimento de água e recebimento dos efluentes gerados está condicionado à consulta prévia.

O processo de gerenciamento de resíduos durante a fase de implantação do empreendimento deverá ser conduzido com base nos conceitos de “sustentabilidade” e “coleta seletiva” e estruturado nas seguintes atividades:

i) Identificação dos Resíduos e Efluentes

A etapa de identificação dos resíduos sólidos e efluentes é o passo inicial deste procedimento. Deve ser realizado com abrangência e consistência, envolvendo a participação de equipe técnica constituída para realizar a supervisão ambiental, integrante ou em conjunto com o setor de Gestão Ambiental do empreendimento.

O registro da identificação deve ser feito através do preenchimento do formulário “Controle de Resíduos” e anexado ao Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGR). Esse controle de resíduos sólidos deverá ser composto, ao menos, pelos seguintes campos:

- Processo / Atividade geradora;
- Ponto de geração;
- Tipo de resíduo;
- Quantidade gerada;
- Classe;
- Forma de acondicionamento;
- Tipo de coleta;
- Meio de transporte interno;
- Área de armazenamento temporário;
- Autorização do Órgão Ambiental;
- Meio de transporte externo;
- Tipo de tratamento recomendado;
- Disposição final.

ii) **Classificação dos resíduos**

Todos os resíduos gerados na obra devem ser caracterizados e classificados de acordo com ABNT NBR nº 10.004/2004 e demais normas e dispositivos legais pertinentes. Os resíduos oriundos das atividades de construção civil, em específico, deverão ser classificados também conforme a Resolução CONAMA nº 307/2002.

Os Resíduos da construção civil são os provenientes das atividades de construção e demolição em obras de construção civil e escavação do terreno onde essas obras deverão ocorrer. Tais atividades poderão gerar resíduos de tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulho de obra.

De acordo com o artigo 3º da Resolução CONAMA 307/2002, os resíduos da construção civil deverão ser classificados da seguinte forma:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componente cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fio etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos papel/papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias não contaminadas e outros;

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

IV - Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. (Nova redação, dada pela Resolução nº 348/2004).

Esta classificação é decisiva para a definição dos métodos de armazenamento temporário, de transporte e de destinação e disposição final dos resíduos sólidos.

O Quadro 16 apresenta a descrição dos possíveis resíduos a serem gerados durante as obras do Projeto de Piscinão do Córrego Moinho Velho, no contexto das atividades de construção civil e classificados pela Resolução CONAMA 307/2002.

Quadro 16 – Resíduos previstos para serem gerados na fase de implantação do empreendimento classificados conforme Resolução CONAMA 307/2002

Resíduos de construção civil	Classe (CONAMA 307/02)	Armazenamento Temporário	Destinação final
Solos, componentes cerâmicos, tijolos, blocos, placas de revestimento, argamassa, agregados e concreto	Classe A	Caçambas estacionárias e bacias de espera	Aterro classe II B (inertes) e reciclagem para os entulhos
Plástico, papel, papelão, vidro, metal, madeiras e outros	Classe B	Coletores fixos ou móveis, caçambas estacionárias	Reciclagem
Quaisquer resíduos para os quais ainda não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação	Classe C	Coletores fixos ou móveis, caçambas estacionárias	Conforme tipo do resíduo
Tintas, solventes, óleos, graxas, embalagens de produtos químicos, telhas e demais objetos e materiais que contenham	Classe D	Baias de armazenamento em local coberto, impermeabilizado e com	Aterro Classe I ou coprocessamento e incineração para resíduos de saúde

amianto, gesso, lâmpadas, pilhas, resinas, EPIs, efluentes e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde		contenção a vazamentos e caçambas estacionárias	
---	--	---	--

Outros Resíduos	Classe (CONAMA 307/02)	Armazenamento Temporário	Destinação final
Orgânicos e rejeitos	Sem classificação	Coletores móveis e caçambas estacionárias com tampa e em baias cobertas e impermeabilizadas	Aterro Sanitário (Classe II A)

iii) Acondicionamento e segregação dos resíduos

Os resíduos sólidos produzidos na obra devem, como mecanismo de prevenção de vazamentos, derramamentos ou infiltração de água, ser acondicionados de forma segura e protegidos nas etapas de manuseio e do transporte.

Os recipientes empregados para o acondicionamento de resíduos devem ser de material compatível com os resíduos a serem recebidos e estar em perfeito estado de conservação, não devendo, para esse fim, serem reutilizados os recipientes de matérias-primas ou produtos químicos, a menos que tenham sido descaracterizados e descontaminados.

Os recipientes de acondicionamento de resíduos sólidos devem ser identificados com rótulos contendo informações tais como: o nome do resíduo sólido acondicionado, sua classe e eventuais outras orientações específicas. Esse rótulo deve ser confeccionado em material resistente ao tempo e aos riscos de transporte interno e externo.

Os resíduos sólidos devem ser acondicionados de forma segregada, não sendo permitida a mistura de resíduos de classes diferentes como, por exemplo, juntar resíduos perigosos com outros não perigosos. Em casos dessas ocorrências involuntárias, os resíduos misturados devem ser tratados como perigosos.

Todos os resíduos coletados nos canteiros de obras, frentes de trabalho e áreas administrativas devem ser encaminhados para as áreas de armazenamento temporário de resíduos definidas, para posterior tratamento e destinação final.

Esta etapa de armazenamento temporário de resíduos sólidos deve levar em consideração os seguintes requisitos:

- Boas práticas ambientais;

- Critérios de seleção da(s) área(s) associados a layout, acessibilidade, quantidades a serem armazenadas, distâncias das frentes de trabalho etc.;
- Segregação e compatibilidade entre os resíduos a serem armazenados etc.

iv) Coleta e transporte externo dos resíduos

A etapa de coleta e transporte externo dos resíduos sólidos deve ser realizada em conformidade com os requisitos da legislação ambiental aplicáveis em cada localidade.

A movimentação dos resíduos deve ser registrada em um manifesto de resíduos, que reúne dados referentes à origem, tipo, quantidade, destinação, local de geração e através do qual são levantadas informações para monitoramento do processo. Assim como todos os resíduos devem ter os certificados de destinação final, os quais serão inseridos como anexo nos relatórios de acompanhamento.

O transporte de resíduos somente deve ser executado quando asseguradas as adequadas condições de acondicionamento seguro. Caso o transporte externo e o local de destinação final do resíduo sejam feitos por empresa contratada, devem ser verificadas as exigências legais locais para a prestação desse serviço, tal como licença ambiental, licença de transporte de produtos perigosos etc.

Se tratando de resíduos sólidos perigosos, o transporte somente pode ser realizado quando atendidos os requisitos legais locais. No Brasil, devem ser atendidos os requisitos associados a Ficha de Emergência, Envelope de Emergência, Kit de Emergência do Veículo, placa no veículo com a Classe de Risco, Curso MOPP para o Condutor do Veículo etc. Bem como ter seu CADRI (Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental) emitido pela Agência Ambiental da CETESB.

v) Tratamento e disposição final

Nessa etapa ocorrerá as definições dos métodos e alternativas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos, que se deverão ser em locais ambientalmente licenciados, atendendo a legislação ambiental aplicável.

Dentro do conjunto de alternativas técnicas disponíveis para tratamento e disposição final de resíduos sólidos, os setores de Gestão Ambiental e a Supervisão Ambiental devem analisar e recomendar aquelas mais apropriadas, levando-se em consideração parâmetros como:

- Requisitos legais e outros requisitos aplicáveis;
- Classe do resíduo sólido;
- Volumes envolvidos;
- Geração contínua ou não;

- Riscos de responsabilidade civil associados;
- Custos envolvidos;
- Destinação para o Programa de Coleta Seletiva.

vi) Aplicação da coleta seletiva

A coleta seletiva trata de resíduos sólidos enquadrados na categoria de não perigosos inertes, podendo, de maneira geral, serem compostos por:

- Sucata de metais ferrosos e não ferrosos não contaminada;
- Plástico polimerizado;
- Papel;
- Vidro;
- Madeira;
- Borracha;
- Entulhos da construção civil.

O gerenciamento desses resíduos, seguem as mesmas etapas de identificação, caracterização, acondicionamento, coleta a armazenamento temporário, descritas anteriormente. Considera, contudo, os padrões de cores para cada tipo de resíduo, conforme quadro abaixo:

Quadro 17 - Descrição do padrão de cores a ser utilizado para fins de coleta seletiva dos resíduos sólidos, baseado no Anexo Padrão de Cores da Resolução CONAMA nº 275/2001

Cor do recipiente	Tipo de resíduo
Azul	Papel e papelão
Vermelho	Plástico e isopor
Verde	Vidro
Amarelo	Metal
Preto	Madeira
Laranja	Resíduos perigosos
Branco	Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde
Roxo	Resíduos radioativos
Marrom	Resíduos orgânicos
Cinza	Resíduo geral não reciclável, misturado ou contaminado não passível de separação

A definição das cores dos recipientes deve obedecer aos requisitos legais, sendo esse tema tratado na legislação brasileira, através da Resolução CONAMA 275/2001.

O armazenamento temporário pode ser conduzido no canteiro de obras e frentes de serviço, sob a responsabilidade da área de administração/serviços gerais. Os resíduos podem ser encaminhados às Centrais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, para posterior transporte, tratamento e destinação final (reciclagem, reutilização ou recuperação). O manuseio dos resíduos deve ser realizado por equipe especializada, para que não haja comprometimento do processo de coleta seletiva.

O sistema de Coleta Seletiva deve considerar também as seguintes etapas:

- Redução da geração;
- Conscientização dos integrantes e equipe de manuseio dos resíduos no Programa de Coleta Seletiva;
- Definição de locais para reciclagem, reutilização ou recuperação;
- Aspectos econômicos e sociais da coleta seletiva.

vii) Definição de locais para reciclagem, reutilização e recuperação

Essa etapa do processo de coleta seletiva deve ser desenvolvida sob responsabilidade do setor de Meio Ambiente, através da seleção de alternativas de instituições específicas dedicadas ao tema e/ou fornecedores de serviços para envio de resíduos sólidos para reciclagem ou reutilização.

A seleção dessas alternativas pode considerar, entre outras, os seguintes requisitos:

- Privilegiar opções locais, tais como cooperativas de catadores;
- Parcerias com o próprio cliente, quando aplicável;
- Parcerias com fornecedores de insumos, matérias-primas ou serviços geradores de resíduos sólidos;
- Parcerias com instituições/empresas dedicadas à coleta seletiva.

viii) Emissão de relatórios de acompanhamento do plano de gerenciamento de resíduos

Durante a execução SGRE, deve-se caracterizar todos os tipos de resíduos e efluentes gerados durante as atividades de implantação e até o término do empreendimento e devidamente todas as informações com documentos comprobatórios para a conferência da SIURB (empreendedor), que subsidiará os Relatórios periódicos a serem enviados ao órgão ambiental competente.

ix) Controle e monitoramento de efluentes líquidos sanitários

Seguem abaixo, os procedimentos a serem executados no monitoramento e controle do lançamento de efluentes líquidos sanitários:

- Procedimento 1: Realizar inspeções visuais periodicamente, para a identificação de potenciais pontos que possam desenvolver entupimentos e/ou vazamentos, dos sistemas de lançamentos de efluentes domésticos na rede da SABESP visando uma manutenção preventiva;
- Procedimento 2: Realizar vistorias da rede coletora pluvial durante períodos chuvosos, devido possibilidade do carreamento de sólidos em suspensão oriundos das movimentações de solo nas obras, evitando a geração de potenciais pontos de acúmulos ao longo do sistema;
- Procedimento 3: Efetuar manutenções corretivas mediante rompimentos de tubulação e/ou contenções hídricas em decorrência de algum impacto físico. Exemplificando, impacto promovido por máquina de grande porte durante realização de atividade rotineira.

14.1.3.4. Responsabilidades

A implementação do SGRE é de responsabilidade da SIURB, por meio do seu setor de Meio Ambiente e da empresa e/ou profissionais técnicos contratados para a realização dos serviços de Apoio Técnico, Gestão Ambiental, e Supervisão Ambiental das obras.

14.1.3.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	Término	Frequência do acompanhamento
Início da fase de implantação	Término da fase de implantação	Mensal

14.1.4. Programa de Controle de Erosão e Assoreamento

14.1.4.1. Justificativa

Os processos erosivos derivados das atividades de implantação do empreendimento, podem provocar o assoreamento no Córrego Moinho Velho e nos demais cursos d'água adjacentes. Poderão ser impactadas também as galerias pluviais e fluviais presentes no contexto da AID, o que pode ocasionar prejuízos às estruturas de drenagem urbana, favorecimento de enchentes, redução da qualidade das águas superficiais e subsuperficiais e alteração dos aspectos bióticos. A implantação deste programa é, portanto, fundamental para minimizar esses impactos e garantir a sustentabilidade do empreendimento durante a realização das obras.

O Programa se justifica pela necessidade de mitigação dos eventuais impactos ambientais negativos que possam ocorrer durante as atividades de implantação do empreendimento, principalmente por se tratar de uma obra de construção de um piscinão, que fará intervenção direta no curso d'água, ampliando o risco ambiental envolvido.

14.1.4.2. Objetivos

O objetivo principal deste programa é prevenir, monitorar, controlar e corrigir os eventuais processos erosivos que venham a ocorrer ao longo das atividades de implantação do empreendimento. Para o efetivo cumprimento do objetivo principal, deverão ser cumpridos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar as atividades geradoras de processos erosivos no contexto das obras de implantação do empreendimento;
- Eliminar ou mitigar as causas dos processos erosivos;
- Em caso de identificação de processos erosivos não previstos, adotar medidas de correção imediatamente após a detecção dessas situações;
- Proteger e garantir a manutenção dos dispositivos de drenagem urbana até o fim da fase de implantação do empreendimento;
- Proteger as margens do Córrego Moinho Velho, sobretudo em trecho de solo exposto;
- Implantar mecanismos de contenção dos processos erosivos, evitando o carregamento de sedimentos para o Córrego Moinho Velho.

14.1.4.3. Diretrizes Gerais

Para a efetiva implantação do Programa, durante a fase de implantação do empreendimento, será necessário a realização de diversas ações, as quais podem ser agrupadas em algumas categorias principais:

- **Avaliação preliminar da situação:** A avaliação preliminar da situação da área afetada à luz das atividades que serão realizadas é importante para identificar os trechos de maior suscetibilidade de ocorrência de processos erosivos durante a etapa construtiva, bem como a abrangência dos impactos ambientais negativos que venham a ocorrer. Tal consideração inicial visa contribuir com a adoção das medidas mais eficazes para prevenir os processos erosivos e o consequente assoreamento de rios, córregos e galerias localizadas no contexto da AID.
- **Projeto de drenagem:** O empreendimento em questão, consiste na execução de um Reservatório do Córrego Moinho Velho, o que por si só já pode ser entendido como um projeto de drenagem. É necessário considerar, contudo, a elaboração de um projeto de drenagem permanente integrado à construção do piscinão, visando garantir que a água da chuva seja conduzida adequadamente, evitando eventuais processos erosivos durante e após a implantação do empreendimento. Vale ressaltar que, ao longo da fase de implantação, poderá ser avaliada a possibilidade de elaboração e implantação de um projeto de drenagem temporário, visando a minimização dos eventuais impactos ocasionados por processos erosivos deflagrados ao longo da realização das obras;
- **Instalação de cobertura vegetal:** A implantação de cobertura vegetal pode contribuir com a prevenção dos processos erosivos. A definição das áreas de implantação da cobertura vegetal, poderão ser definidas em conjunto com a equipe de engenharia e meio ambiente. Tal atividade poderá ser associada aos Programas de Compensação Ambiental Pela Supressão de Vegetação e Intervenção em APPs e de Arborização e Ajardinamento, ou equivalentes;
- **Implantação de medidas de controle:** Durante as obras, deverão ser adotadas algumas medidas para o controle dos processos erosivos e situações de assoreamento, tais como: i) instalação de barreiras de contenção, como linhas de sacarias; ii) utilização de mantas geotêxteis; e iii) construção de bacias de contenção. Outras medidas poderão ser adotadas, sob orientação dos profissionais técnicos responsáveis;
- **Educação ambiental:** Deverão ser realizadas campanhas educativas e de conscientização, a serem executadas no contexto do Programa de Educação Ambiental, visando sensibilizar a comunidade e os trabalhadores acerca da identificação de processos erosivos, dos impactos ambientais negativos que estão associados a tal situação e dos

cuidados que poderão ser adotados no cotidiano do trabalho a fim de se evitar situações de risco.

14.1.4.4. Responsabilidades

A implementação do Programa é de responsabilidade da SIURB, por meio do seu setor de Meio Ambiente e da empresa e/ou profissionais técnicos contratados para a realização dos serviços de Apoio Técnico, Gestão Ambiental, e Supervisão Ambiental das obras.

14.1.4.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	Término	Frequência do acompanhamento
Início da fase de implantação	Término da fase de implantação	Mensal

14.1.5. Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental (PMQA)

14.1.5.1. Justificativa

Durante o período de implantação do empreendimento, as obras e atividades a serem realizadas terão, como consequência, a potencial redução das condições ambientais qualitativas na ADA e AID. Entre os aspectos afetados, destacam-se os seguintes: aumento da poluição sonora, através da elevação dos níveis de ruído e eventuais transtornos e danos estruturas a edificações por conta do aumento dos níveis de vibração, ocasionados pela presença e utilização de veículos pesados e maquinários ruidosos em atividades de movimentação do solo e transporte de materiais; aumento da emissão de poluentes atmosféricos, através da queima de combustíveis fósseis, realizada pelos veículos e máquinas utilizadas no contexto das obras, bem como pela elevação de material particulado em suspensão no ar, em razão de atividades como terraplenagem, escavação e do trânsito de veículos pesados.

Cada um dos aspectos elencados deverá ser abordado, em suas particularidades, por meio de programas específicos. O presente programa, contudo, se justifica em razão da necessidade de analisar os resultados desses programas relacionados de maneira conjunta, sendo possível verificar a amplitude dos impactos sobre a qualidade ambiental, que venham a ser ocasionada pelas obras de implantação do empreendimento.

14.1.5.2. Objetivos

O objetivo principal deste programa é constituir um instrumento de Gestão Ambiental capaz de verificar, de maneira conjunta e inter-relacionada, a amplitude dos impactos ambientais ocasionados pelo empreendimento e mediar as ações que subsidiarão a implantação de cada um dos programas vinculados. Para o efetivo cumprimento do objetivo principal, deverão ser cumpridos os seguintes objetivos específicos:

- Assegurar o cumprimento dos programas vinculados;
- Providenciar a realização dos estudos de monitoramento;
- Compilar os dados de cada um dos programas vinculados;
- Estabelecer os cronogramas das atividades de monitoramento de cada um dos programas vinculados;
- Realizar a contratação de empresas e/ou profissionais especializados para realização dos estudos complementares;
- Reportar os eventuais transtornos ocasionados as condições ambientais das áreas afetadas em colaboração com os Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental.

14.1.5.3. Metodologia de execução e ações previstas

Para o efetivo cumprimento dos objetivos estabelecidos no âmbito do PMQA, deverão ser realizadas as seguintes ações:

Firmar contratos com empresas e/ou profissionais técnicos qualificados para o desempenho das campanhas de monitoramento, relativo aos variados segmentos abarcados por este Programa e aos programas vinculados, quais sejam:

- Monitoramento da fumaça preta de veículos e equipamentos que utilizam a queima de combustível fóssil;
- Monitoramento dos níveis de ruído e vibração.
- Reportar e discutir os dados de monitoramento em reuniões da equipe de Gestão Ambiental, acompanhadas pelos representantes do empreendedor;
- Definir as estratégias de ação para mitigação dos impactos associados a queda na qualidade ambiental do empreendimento, nas diversas esferas observadas;

- Definir o cronograma de atividades de cada um dos programas vinculados, sendo descrita a periodicidade das campanhas de monitoramento.

As demais atividades pertinentes ao monitoramento da qualidade ambiental deverão ser desenvolvidas no contexto de cada um dos programas vinculados.

14.1.5.4. Responsabilidades

A implementação do PMQA é de responsabilidade da SIURB, por meio do seu setor de Meio Ambiente e da empresa e/ou profissionais técnicos contratados para a realização dos serviços de Apoio Técnico, Gestão Ambiental, e Supervisão Ambiental das obras.

14.1.5.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	Término	Frequência do acompanhamento
Fase pré-implantação	Fase de operação	Semestral

14.1.6. Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar (SMQA)

14.1.6.1. Justificativa

O empreendimento está previsto para ser realizado em área plenamente urbanizada da cidade de São Paulo, próximo a vias principais, onde já ocorre o intenso tráfego de veículos automotores, de modo que os impactos relacionados a queda da qualidade do ar acabam se diluindo no contexto urbano local. É necessário considerar, contudo, que essa questão deve ser abordada com prioridade, sobretudo no contexto da Metrópole de São Paulo, que sofre com a emissão excessiva de poluentes atmosféricos, afetando a saúde pública e a qualidade de vida dos cidadãos. É necessário considerar também que, além da ampliação da emissão local de gases, que deverão ser provocadas pela intensificação da presença de veículos pesados, há o risco do aumento da dispersão de particulados suspensos no ar por conta da presença de veículos pesados, maquinário e movimentação materiais de construção civil, o que pode provocar grandes transtornos a nível de vizinhança, afetando a população lindeira durante o período das obras.

O presente programa se faz necessário, portanto, em razão da necessidade de se estabelecer as diretrizes para a prevenção, monitoramento e controle das emissões atmosféricas, garantindo a utilização de veículos e maquinários com a manutenção em dia e que não emitam poluentes acima dos padrões exigidos, bem como a aplicação de práticas que minimizem a dispersão de materiais particulados no ar, mitigando os impactos atmosféricos locais.

14.1.6.2. Objetivos

O objetivo principal deste programa é estabelecer as diretrizes gerais para um efetivo controle da qualidade do ar, observados os limites de emissões de poluentes atmosféricos, garantindo a proteção da saúde e o bem-estar do conjunto de trabalhadores que atuarão nas obras de implantação e da população lindeira. Para o efetivo cumprimento do objetivo principal, deverão ser cumpridos os seguintes objetivos específicos:

- Realizar campanhas periódicas de monitoramento da fumaça preta emitida pelos veículos e maquinários que utilizam a queima de combustível fóssil;
- Adotar práticas que minimizem a dispersão de materiais particulados no ar, tais como enlonação de caminhões e umectação do canteiro, áreas de apoio e viário do entorno;
- Levantar os comprovantes de manutenção dos veículos e equipamentos utilizados, atestando que os mesmos cumprem os padrões esperados de emissão de gases na atmosfera;
- Suspender a utilização de equipamentos que excedam os níveis de emissão de poluentes estabelecidos previamente, em conformidade com a legislação vigente;
- Consultar os boletins meteorológicos diários emitidos pelo INMET, CGE, CETESB, etc., sendo verificada as condições de umidade relativa do ar;
- Consultar os boletins diários de qualidade do ar emitidos pela CETESB, sendo verificada as condições gerais de concentração dos poluentes atmosféricos;
- Suspender atividades potencialmente impactantes à qualidade do ar quando constatado nos boletins diários baixo percentual de umidade relativa do ar e condições da qualidade do ar desfavoráveis.

14.1.6.3. Diretrizes Gerais

Para a efetiva implementação do SMQA, deverão ser realizadas as seguintes atividades:

i) Prevenção de emissões nas ações de transporte

Visando a prevenção de emissões ao longo das ações de transporte de resíduos e materiais, deverão ser considerados os seguintes procedimentos:

- Procedimento 1: Realização de manutenção e regulagem periódicos de máquinas e equipamentos, em atendimento à Resolução CONAMA de 18/1986 (e suas alterações conforme Resolução CONAMA 414/2009), que institui, em caráter nacional, o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE);

- Procedimento 2: Implantação de rotina mensal de inspeção aos veículos e máquinas que realizam a queima de combustível diesel visando a não geração de fumaça preta (Escala de Ringelmann – padrão nº 1 para fontes fixas e padrão nº 2 para fontes móveis).

ii) Prevenção de emissões nas ações dos canteiros de obra e frentes de serviço

Visando a prevenção de emissões ao longo das ações realizadas no canteiro de obras e nas frentes de serviço, deverão ser considerados os seguintes procedimentos:

- Procedimento 1: Vistoria periódica em equipamentos responsáveis por emissões atmosféricas no interior do canteiro de obras e das frentes de serviço para identificação visual de alterações dos níveis de emissão.
- Procedimento 2: Proibição de queima de materiais combustíveis e de resíduo gerados ao ar livre ou em qualquer outra condição. Realizar o gerenciamento dos resíduos conforme ações específicas estabelecidas no respectivo programa.

iii) Monitoramento da fumaça preta de veículos e equipamentos

Para a realização do monitoramento proposto, os veículos e/ou equipamentos devem estar em funcionamento e o motor sob condições estabilizadas e normais de operação, com suprimento de ar adequado.

- Descrição do ensaio: Com motor em marcha lenta, o acelerador deve ser atuado rapidamente, até o final de seu curso de modo a se obter situação de débito máximo no sistema de injeção de combustível. Aliviar o acelerador até que o motor retorne à rotação de marcha lenta. Essa sequência de operação deve ser repetida dez vezes consecutivamente. Entre uma sequência e outra o período de marcha lenta não deve ser inferior a 2 segundos e nem superior a 10 segundos. A partir do quarto ciclo deve ser registrados os valores máximos observados durante as acelerações através da escala de Ringelmann Reduzida.
- Medição: O observador deve estar a uma distância de 10 a 20 metros do veículo ou equipamento a ser avaliado e de costas para o sol.
- Resultados: O observador deve segurar a escala de Ringelmann Reduzida com o braço esticado e avaliar o grau de enegrecimento, através da comparação da fumaça (vista pelo orifício da escala) com o padrão colorimétrico, determinando qual a tonalidade da escala que mais se assemelha com a tonalidade (densidade) da fumaça. O valor final considerado como sendo o grau de enegrecimento é a leitura mais frequente dentre as sete observadas. O resultado do monitoramento não pode exceder ao padrão 2 (dois) da

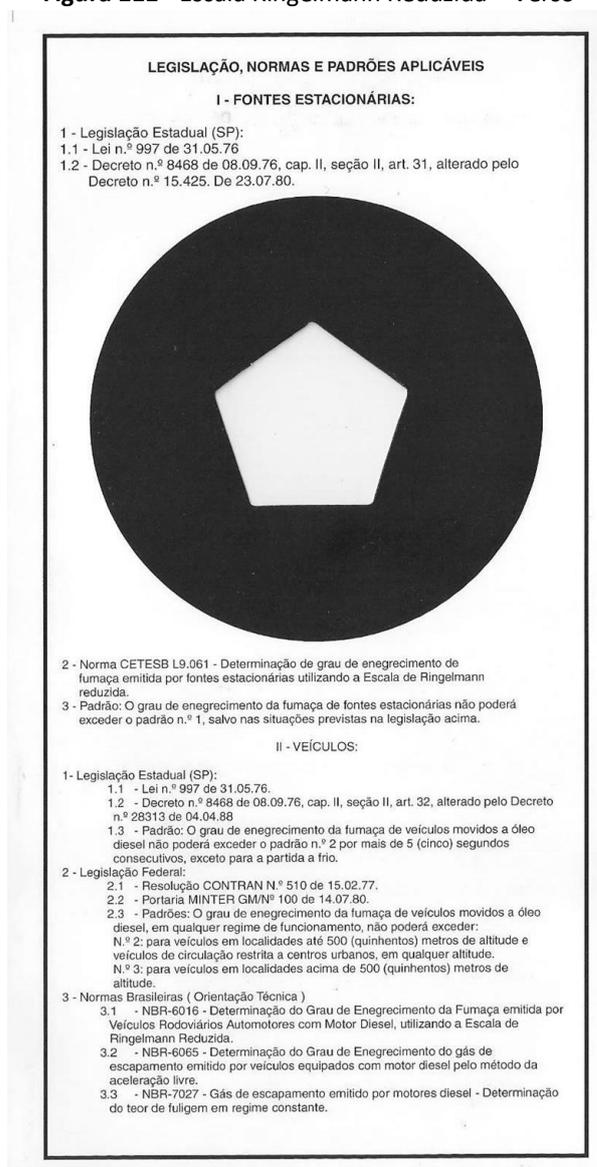
escala de Ringelmann Reduzida, na hipótese de o resultado ser superior ao padrão estipulado, o veículo ou o equipamento deve ser encaminhado para manutenção e efetuado registro no relatório de não conformidade.

As figuras a seguir referem-se, ao modelo de Escala Ringelmann que deverá ser utilizado para as medições de monitoramento.

Figura 110 - Escala Ringelmann Reduzida – Frente



Figura 111 - Escala Ringelmann Reduzida – Verso



iv) Consulta dos boletins diários meteorológicos e de qualidade do ar

A equipe de Supervisão Ambiental, incumbida do acompanhamento das atividades diárias e monitoramento da qualidade ambiental durante todas as etapas das obras de implantação, deverá

realizar diariamente a consulta aos boletins diários meteorológicos e de qualidade do ar, divulgados por instituições como o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas da Prefeitura Municipal de São Paulo (CGE) e pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

O Quadro 18 indica a relação dos boletins diários disponíveis para consulta.

Quadro 18 – Relação dos boletins diários meteorológicos e de qualidade do ar disponíveis para consulta

Instituição	Tipo do Boletim Diário	Acesso digital
INMET	Meteorológico	https://portal.inmet.gov.br/
CGE	Meteorológico	https://www.cgesp.org/
CETESB	Qualidade do Ar	https://cetesb.sp.gov.br/ar/boletim-diario/

14.1.6.4. Responsabilidades

A implementação do SMQA é de responsabilidade da SIURB, por meio do seu setor de Meio Ambiente e da empresa e/ou profissionais técnicos contratados para a realização dos serviços de Apoio Técnico, Gestão Ambiental, e Supervisão Ambiental das obras.

14.1.6.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	Término	Frequência do acompanhamento
Início da fase de implantação	Término da fase de implantação	Mensal

14.1.7. Programa de Monitoramento de Material Particulado em Receptores Críticos (SMMP)

14.1.7.1. Justificativa

O aumento da geração de materiais particulados decorrentes das atividades de construção durante a fase de implantação do empreendimento tem potencial para ocasionar incômodos para a população lindeira às obras e aos trabalhadores do empreendimento, sendo necessário a adoção de um sistema de monitoramento, prevenção e mitigação dos impactos relacionados à ressuspensão de material particulado, com ênfase nos receptores críticos localizados no entorno das obras.

14.1.7.2. Objetivos

O objetivo principal deste programa é mitigar os eventuais impactos negativos que venham a ocorrer sobre a população lindeira e os trabalhadores durante a fase de implantação do empreendimento. Para o efetivo cumprimento do objetivo principal, deverão ser cumpridos os seguintes objetivos específicos:

- Definir os Receptores Críticos, os quais deverão ser coincidentes com aqueles definidos no programa de Monitoramento de Ruído e Vibração;
- Monitorar periodicamente os receptores críticos, a fim de avaliar a qualidade do ar e identificar possíveis alterações ocasionadas pelas atividades do empreendimento;
- Registrar as condições climáticas no momento das medições;
- Documentar os resultados obtidos;
- Avaliar a tendência temporal da concentração de material particulado nos receptores críticos, a fim de identificar possíveis mudanças na qualidade do ar ao longo do tempo que durar a fase de implantação do empreendimento.

14.1.7.3. Metodologia de execução e ações previstas

O SMMP prevê a adoção de alguns procedimentos operacionais para a execução das obras do Projeto de Piscinão do Córrego Moinho Velho. Abaixo segue uma breve apresentação destes procedimentos:

- Procedimento 1: Realizar o mapeamento das áreas de entorno do empreendimento para identificação dos receptores críticos, em sintonia com o programa de Monitoramento de Ruído e Vibração, ou equivalentes;
- Procedimento 2: Identificar as fontes potenciais de emissão de material particulado no contexto das obras de implantação do empreendimento;
- Procedimento 3: Sob orientação do responsável técnico pelas atividades, deverão ser utilizados equipamentos de monitoramento adequados para cada tipo de material particulado e definidos os parâmetros a serem medidos, como a concentração de partículas, o tamanho das partículas e a composição química;
- Procedimento 4: A ressuspensão de material particulado deverá ser monitorada com equipamento portátil de medição direta. A periodicidade das medições deverá ser compatível com a intensidade das obras de implantação do empreendimento;
- Procedimento 5: Os resultados das medições deverão ser registrados em Fichas de Medição, onde constará ao menos o seguinte: Data e hora; local (endereço e coordenada

geográfica); atividades realizadas; condições climáticas: tempo transcorrido desde a última chuva, intensidade e direção do vento; características do uso do solo no receptor crítico monitorado; e resultados das medições.

- Procedimento 6: Cobrir com lona os caminhões (enlonamento) que transportarão solo para evitar a formação de poeira, a queda e o espalhamento ao longo da sua movimentação;
- Procedimento 7: Controlar e orientar a circulação dos veículos leves e pesados por meio de sinalizações nas áreas das obras e vias internas de circulação, para evitar a formação desnecessária de poeira;
- Procedimento 8: Através da utilização de caminhões pipa e mangueiras, realizar atividades de umectação de vias nas frentes de trabalho, durante a demolição dos imóveis e demais atividades de natureza civil, tais como demolição do pavimento asfáltico, escavações, fresagem e terraplenagem, visando evitar a suspensão excessiva de poeira no ar;
- Procedimento 9: Em caso de constatação de não-conformidades, deverá ser emitida a Solicitação de Ação Corretiva a ser apresentada junto à empreendedora SIURB e a respectiva equipe de Supervisão Ambiental, as quais deverão exigir as devidas ações mitigatórias junto a empresa construtora, bem como supervisionar a implantação de tais ações;
- Procedimento 10: Propor medidas de controle e mitigação da poluição atmosférica, com base nos resultados e análises realizados, visando à melhoria da qualidade do ar e à proteção da saúde humana e do meio ambiente;
- Procedimento 11: Emitir relatórios periódicos apresentando os resultados do monitoramento realizado;
- Procedimento 12: Avaliar periodicamente os relatórios do SMMP, a fim de verificar a eficácia das medidas propostas e identificar possíveis melhorias ou ajustes necessários.

Ressalta-se que o monitoramento em campo deverá ser realizado por equipe técnica especializada com acompanhamento da equipe de Supervisão Ambiental do empreendimento. O monitoramento deverá ser realizado através da utilização de medidor portátil de material particulado (com laser fotômetro) e também de equipamento GPS, para registro dos pontos de monitoramento.

14.1.7.4. Responsabilidades

A implementação do SMMP é de responsabilidade da SIURB, por meio do seu setor de Meio Ambiente e da empresa e/ou profissionais técnicos contratados para a realização dos serviços de Apoio Técnico, Gestão Ambiental, e Supervisão Ambiental das obras.

14.1.7.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	Término	Frequência do acompanhamento
Início da fase de implantação	Término da fase de implantação	Semestral

14.1.8. Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração (SMRV)

14.1.8.1. Justificativa

Durante a execução de atividades na construção civil realizadas em áreas urbanas podem resultar em alterações nos níveis de ruído e vibração, em função tanto do uso de equipamentos mecânicos como da ocorrência de escavações, cravação de estacas, demolições e outros métodos construtivos. Caso os níveis de ruído e vibração resultantes dessas ações ultrapassem os níveis admissíveis, estas atividades, poderão causar incômodos aos trabalhadores e à população lindeira, bem como danificar edificações adjacentes às obras. Neste contexto, o presente programa se justifica pela necessidade de realização do monitoramento dos níveis de ruído e de vibrações durante o período de obras, permitindo ações de controle que possam minimizar os impactos eventualmente produzidos, de forma a garantir o bem-estar da população e a integridade dos imóveis presentes nas proximidades do empreendimento.

14.1.8.2. Objetivos

O objetivo principal deste programa é fornecer as diretrizes para o monitoramento dos níveis de ruídos e de vibrações durante a fase de implantação do empreendimento, de modo a fornecer subsídios para a realização de medidas mitigatórias, quando necessárias, que exerçam o controle dos ruídos e vibrações emitidos, evitando incômodos tanto aos trabalhadores expostos quanto à população lindeira. Para o efetivo cumprimento do objetivo principal, deverão ser cumpridos os seguintes objetivos específicos:

- Mapear os receptores sensíveis presentes no entorno;
- Realizar campanhas periódicas de monitoramento dos níveis de ruído e vibração;
- Emitir laudos de medição;
- Apresentar da medição em relatórios específicos;
- Identificar situações de não conformidades;
- Aplicar medidas de controle.

14.1.8.3. Metodologia de execução e ações previstas

O SMRV prevê a adoção de alguns procedimentos operacionais a serem executados antes do início das obras e durante a sua execução, conforme descrito:

- Procedimento 1: Realização das atividades construtivas dentro do horário diurno (07h00 às 21h00), preferencialmente;
- Procedimento 2: Havendo necessidade de atividades em período noturno, deverão ser utilizados máquinas e veículos em quantidade reduzida/mínima, de maneira a adequar as emissões de ruídos aos padrões preconizados pela legislação vigente, baseada na NBR 10.151, principalmente no caso de obras situadas próximos de áreas residenciais;
- Procedimento 3: Manutenção e regulagem periódica de máquinas e equipamentos, assim como a fiscalização dos veículos quanto ao nível de ruídos e manutenção das características originais do sistema de escapamento, em atendimento à Resolução CONAMA 01/93, que estabelece limites máximos de ruído com o veículo em aceleração e na condição parado.

Além destes procedimentos, o programa também prevê atividade de monitoramento periódico dos níveis de ruído e vibrações, conforme descrito a seguir.

i) Monitoramento dos níveis de ruídos

A metodologia a ser aplicada no processo de monitoramento dos níveis de pressão sonora durante a fase de implantação do empreendimento, deverá seguir as diretrizes preconizadas nas normas e legislação, apresentadas anteriormente, bem como nos procedimentos descritos adiante.

Procedimentos de Medição:

A medição dos níveis de ruído e vibração ao longo das obras de implantação do empreendimento deverão se dar com a indicação de Leq (nível equivalente contínuo), L10 (nível de ruído que é ultrapassado em 10% do tempo total de medição) e L90 (nível de ruído que é ultrapassado em 90% do tempo total de medição). As medições deverão ser realizadas de acordo com as condições previstas no Decreto Municipal nº 60.581/2021.

Ainda, que sejam evitados sons não desejados, como ruído de interferência elétrica ou de fontes estranhas, bem como medições em condições climáticas extremas. O tempo de amostragem para cada ponto deverá ser de um período mínimo de 10 minutos, observando sempre a diferença entre o Leq acumulado no quinto minuto e no décimo minuto de forma que a medição não ultrapasse 0,5 dB(A), quando o ruído variou com o tempo de maneira mais complicada, utilizou-se o índice de

nível sonoro equivalente – Leq, a partir de uma análise de estatística da história temporal do nível sonoro em dB(A).

Determinação do ruído ambiente por períodos:

Leq – Nível Equivalente Contínuo, com curva subjetiva A (dBA) e integrador com tempo de resposta Rápida (Fast), é o valor de energia contínuo (RMS³) integrado durante todo o período de monitoramento, que corresponde a todos os distintos Níveis de Pressão Sonora avaliados.

Para determinação do ruído de fundo:

Ruído Estatístico (Ln) – A avaliação estatística de eventos permite, conforme normalização, a determinação do Nível de Ruído de Fundo através do parâmetro L90 – dB (A).

ii) Monitoramentos dos níveis de vibração:

As medições de vibrações deverão apresentar a aceleração (RMS) e velocidade (pico e RMS), com registro gráfico a intervalos de 1 segundo, em amostragens mínimas de 3 minutos. O procedimento técnico deverá seguir:

- O equipamento a ser utilizado deverá realizar medições em velocidade de partículas (mm/s) – pico) e estar devidamente aferido;
- O acelerômetro deverá ser fixado rigidamente nos locais a serem avaliados, sendo medidas as componentes horizontal e vertical da velocidade de vibração de partículas:
- Horizontal: no centro das paredes e, quando houver janelas, logo abaixo delas. Não deverão ser efetuadas medições diretamente nas estruturas das janelas;
- Vertical: no piso, a avaliação deverá ser procedida preferencialmente no centro do cômodo, evitando-se pontos onde o piso se encontre solto ou em mau estado;
- O cabo de conexão entre o equipamento de medição e o acelerômetro não poderá se encontrar submetido a interferência física durante as avaliações.

iii) Apresentação dos resultados

Cada medição deverá ser registrada em uma “Ficha de Medição”. Nestas fichas de monitoramento de ruídos e de vibrações, conforme determinado pela normalização aplicável, é indispensável que constem as seguintes informações:

- Registro gráfico das leituras de ruído e vibrações;

³ RMS – “Root Mean Square” é o valor eficaz ou real de energia

- Indicação seguintes dos valores finais de amostragem (preferencialmente em tabelas):
- Nível equivalente de ruído – dB(A);
- Ruído de fundo (L90) – dB(A);
- Máximo pico de vibrações (horizontal e vertical) – mm/s;
- Velocidade de vibrações RMS (horizontal e vertical) – mm/s;
- Data e horários de início de amostragem;
- Coordenadas geográficas – UTM, dos pontos de medição;
- Imagem com a localização dos pontos de medição;
- Endereço dos pontos de medição;
- Fotos da medição realizada, indicando o posicionamento dos equipamentos;
- Níveis de ruído e vibrações máximos aplicáveis a cada ponto de medição (Decisão de Diretoria nº 389/2010/P e Decisão de Diretoria nº 215/2007/E, respectivamente);
- Análise comparativa da série histórica de medições.

Os relatórios deverão analisar se as atividades desenvolvidas pelas obras de implantação do empreendimento, vêm ou não contribuindo para o aumentando os níveis de pressão sonora no entorno dos pontos estabelecidos, ou se os ruídos e/ou vibrações provocados pelas atividades apresentam-se de forma que possam causar incômodos aos moradores mais próximos das obras. O relatório também deverá conter recomendações, de mitigação para os diferentes tipos de ruídos identificados durante as medições realizadas.

Periodicamente, deverá ser apresentado um relatório referente à campanha realizada, apresentando os resultados obtidos, uma análise das medições realizadas em seus respectivos períodos, bem como a comparação destas medições com a medição realizada preliminarmente as obras.

Após a finalização das obras, com o objetivo específico de verificar os impactos na vizinhança causados pela implantação do empreendimento, deverá ser realizada uma última campanha de medição, a qual deverá ser apresentada a SVMA.

14.1.8.4. Responsabilidades

A implementação do SMRV é de responsabilidade da SIURB, por meio do seu setor de Meio Ambiente e da empresa e/ou profissionais técnicos contratados para a realização dos serviços de Apoio Técnico, Gestão Ambiental, e Supervisão Ambiental das obras.

14.1.8.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	Término	Frequência do acompanhamento
Fase pré-implantação	Fase de operação	Semestral

14.1.9. Plano de Contingência de Áreas Contaminadas

O Plano de Contingência do Projeto do Reservatório Moinho Velho, compreende o detalhamento das ações e medidas a serem seguidas pelo empreendedor em situações de risco provenientes das áreas contaminadas - AC, suspeitas - AS ou potencialmente contaminadas - AP, presentes na AID e que possam, eventualmente, interferir nas obras da ADA.

O presente documento estabelece diretrizes, que deverão ser implementadas, caso necessário, de modo a prevenir e prestar atendimento em caso de emergências, prestando socorro e atendimento à população do entorno, profissionais associados às obras do empreendimento e aos recursos naturais.

14.1.9.1. Introdução e Justificativa

Durante a elaboração do presente estudo, foram realizadas pesquisas nos principais banco de dados disponíveis com a finalidade de averiguar a interferência de eventuais áreas contaminadas localizadas no raio de 500 metros das Áreas Diretamente Afetadas (ADA) no empreendimento.

O levantamento preliminar realizado foi utilizado como base para a elaboração do Plano de Contingência. O Plano é de importância fundamental para garantir a eficácia das estratégias de gestão ambiental durante as fases de construção do empreendimento.

14.1.9.2. Objetivos

O objetivo principal do Plano de Contingências é instituir e definir as ações a serem tomadas mediante a constatação de intervenção em áreas AC, AS ou AP não identificadas no levantamento preliminar realizado no EVA elaborado para o empreendimento em questão.

14.1.9.3. Integrantes do Plano de Contingência

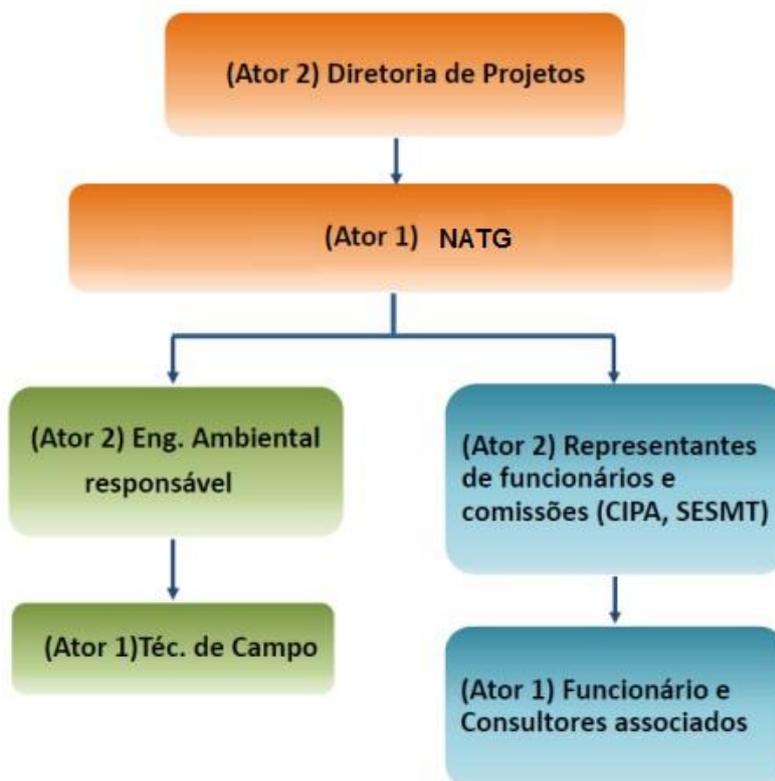


Figura 112 - Organograma – Integrantes do Plano

a. Responsabilidades e atribuições dos Integrantes do Plano

- Ator 1 (Verde - Técnico de Campo) – efetuar vistorias das frentes de escavação do empreendimento (conforme estabelecido no Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas), orientar os trabalhadores de obra, identificar o surgimento de novas áreas suspeitas e emergência e acionar o Plano de Contingência (se necessário). (Ações de respostas – emergenciais);
- Ator 2 (Verde - Eng. Ambiental / Consultoria) – Avaliar os resultados obtidos pelo técnico de campo, comunicar o Núcleo de Apoio Técnico à Gestão - NATG quanto as ocorrências de novas áreas suspeitas e de situações de emergência, acionar o Plano de Contingência (se necessário), identificar origem e especificidades da ocorrência e acompanhar/monitorar as implementações de medidas necessárias;
- Ator 2 (Azul - Representantes de funcionários e comissões) – comunicar ao Ator 1 amarelo a ocorrência de situações de emergência e iniciar as ações de paralisação da frente de obras

e/ou outras medidas que se fizerem necessárias junto com o ator 1 amarelo. (Ventilação ou abandono do local – etc.)

- Ator 1 (Azul - Funcionários e consultores associados) – ações de paralisação da frente de obras, abandono do local e/ou outras medidas que se fizerem necessárias.
- Ator 1 (Laranja – NATG: Núcleo de Apoio Técnico à Gestão) – Comunicar à diretoria de projetos a ocorrência de situações de emergência.
- Ator 2 (Laranja - Diretoria de Projetos) – Garantir a implementação do Plano de Contingência e comunicar os órgãos ambientais.

b. Capacitação e treinamento dos Integrantes do Plano

O empreendedor se responsabilizará por realizar treinamento de todos os membros atuantes no Plano de Contingências, com vistas a prepará-los quanto aos procedimentos que devem ser adotados em caso de identificação de novas áreas com potencial ou suspeitas de contaminação durante os serviços de escavação.

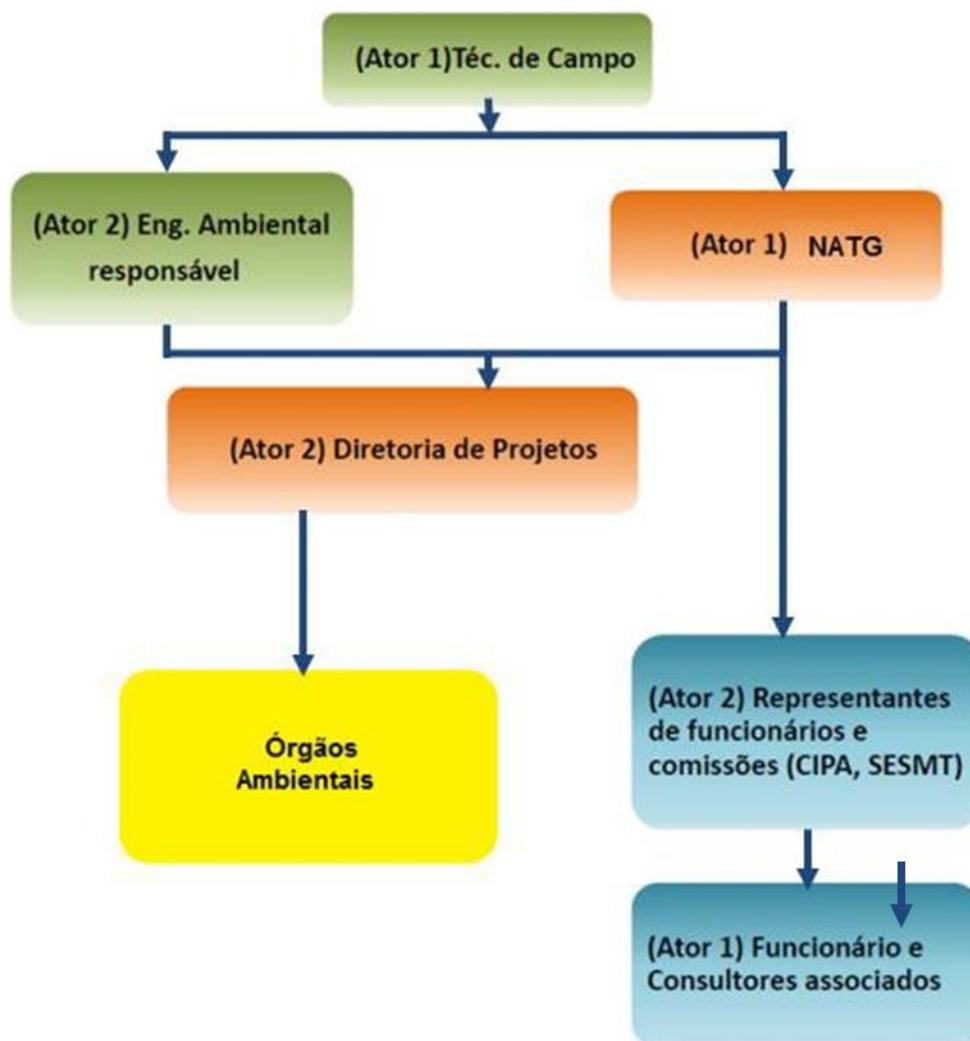


Figura 113 - Fluxograma de Sequência de Comunicação.

14.1.9.4. Responsabilidades

14.1.9.4.1. Gerências

As Gerências são responsáveis por implementar, dispor recursos e assegurar o cumprimento de tais procedimentos como atividade permanente no decorrer da implantação da obra.

14.1.9.4.2. Gerência de Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho

A Gerência de Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho é responsável pela implementação deste Plano e pelo apoio e assessoramento a todas as demais gerências da

obra, objetivando atender com eficiência ao contido neste documento. Para tanto, terá como obrigações:

- a) Elencar as necessidades e prover os recursos para garantir a implementação e eficácia deste plano;
- b) Treinar seus colaboradores e consultores associados no atendimento deste plano, evidenciando em registros;
- c) Comunicar imediatamente quando identificada qualquer ocorrência ou acidente;
- d) Analisar e investigar as frentes de escavação para a verificação de ocorrências anormais relativas a áreas contaminadas, como aspecto do solo escavado, odor do material, emissão de gases, explosões etc.;
- e) Emitir relatórios de eventos não planejados;

Sempre que qualquer profissional, durante a execução de suas atribuições, constatar indícios de contaminantes, deverá imediatamente comunicar os membros integrantes da equipe de Gerenciamento Ambiental (Atores 1 e 2 – verde), que são os responsáveis por direcionar as medidas a serem tomadas, que foram estabelecidas através do Plano de Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

14.1.9.5. Ações de Respostas

14.1.9.6. Medidas de Controle no caso de serem encontradas novas áreas contaminadas ou potencialmente contaminadas

Durante o período de execução da implantação das obras, as frentes de obras serão acompanhadas por equipes de Gerenciamento Ambiental, que são responsáveis pela identificação de evidências, indícios ou fatos que permitam suspeitar da existência de contaminação no solo. Através deste monitoramento novas áreas contaminadas, suspeitas ou potencialmente contaminadas podem ser identificadas na área do empreendimento. Caso tais constatações venham a ocorrer, deverão ser adotadas as seguintes medidas emergenciais, de acordo com o sequenciamento apresentado abaixo:

1. Identificar os pontos críticos e de risco potencial e fotografar e registrar a ocorrência;
2. Comunicar os responsáveis pela obra, conforme fluxograma de comunicação (Figura 2AC);
3. Promover a paralisação e o isolamento dos pontos críticos presentes nas frentes de obras;

4. Comunicar e acionar os órgãos, atores e responsáveis pela execução do Plano de Gerenciamento de Áreas Contaminadas;

5. Acionar e colocar em prática o Plano de Contingências e executar as medidas tratativas dispostas no Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas;

6. Realizar nova verificação da situação cadastral da área suspeita de contaminação, identificando as atividades exercidas anteriormente na área. Verificar a fonte da poluição (interna ou externa à propriedade) e realizar um levantamento de processos de licenciamento ambiental ou autuações da CETESB e da SVMA;

7. Se constatado que o empreendimento não apresenta processo de licenciamento em nenhum órgão, o gerenciamento da área será conduzido diretamente com o GTAC. Será realizada a abertura de um processo administrativo específico para cada área e realizados trabalhos de investigação confirmatória, conforme disposto de forma detalhada no Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas;

8. Caso confirmada a presença de contaminantes na área sob investigação confirmatória, em concentração acima dos padrões estabelecidos na legislação ambiental, a SIURB dará início a realização do processo de Investigação Detalhada e do Plano de Intervenção. Estas etapas correspondem à primeira fase da recuperação de áreas contaminadas, sendo sucedidas pelas etapas de remediação e monitoramento ambiental.

14.1.9.7. Órgãos a serem acionados

Em caso de constatação de existência de risco iminente, com a constatação de odores fortes de gases e combustíveis, serão acionados os seguintes órgãos:

- CIPA;
- Corpo de Bombeiros – telefone 24 horas – 193;
- Subprefeitura / Defesa Civil – Telefone 24 horas – 199;
- CETESB: Centro de Controle de Desastres e Emergências Químicas – Telefone 24 horas – (11) 3133-4000;
- Disque Meio Ambiente – Telefone 24 horas – 0800-113560;
- GTAC/DECONT/SVMA - Horário administrativo – (11) 5187-0294.

14.2. MEIO BIÓTICO

14.2.1. Programa de Manejo de Vegetação e Intervenção em APP

14.2.1.1. Justificativas

Para a implantação das obras do empreendimento haverá interferência direta em parte da vegetação que recobre a ADA, em especial, junto ao reservatório que será construído em praças e/ou áreas verdes. A vegetação afetada é caracterizada por apresentar espécimes arbóreos isolados, cobertura/forração por espécies herbáceas, sobretudo o capim braquiária (*Brachiaria* sp.).

No processo de implantação das obras haverá necessidade de limpeza da área e manejo de exemplares arbóreos, muitos deles deverão ser cortados, sendo que aqueles de significativo valor ecológico e que permitam transposição deverão ser transplantados.

Para toda a ação que envolva supressão de vegetação arbórea no município de São Paulo, ou outras formas de manejo de vegetação, deve ser realizado um plano de manejo baseado no cadastramento arbóreo, em atendimento a SVMA

14.2.1.2. Objetivos

Este Programa visa, de forma geral, mitigar e compensar a alteração da paisagem e a supressão da vegetação, e potencializar, amplificar e otimizar o ganho ambiental decorrente dos impactos positivos de aumento de áreas verdes e recuperação da vegetação.

De forma mais específica, os principais objetivos são:

- Acompanhar e garantir a execução correta do que será firmado no Termo de Compromisso Ambiental - TCA, decorrente do plano de manejo a ser consolidado;
- Conservar os indivíduos arbóreos com maior significado ecológico;
- Recuperar e/ou amplificar o número de indivíduos arbóreos na região de implantação do empreendimento;
- Mitigar a eventual perda dos recursos alimentares e os abrigos para a avifauna local;
- Contribuir com a recuperação e melhoria da paisagem das áreas afetadas.

14.2.1.3. Principais Atividades

Antes do início das atividades de manejo das árvores e previamente ao início das obras, as árvores que serão preservadas devem ser isoladas, ou seja, cercadas, de forma a não serem

manejadas por engano ou impactadas de alguma forma durante as obras. Além disso, as árvores a serem manejadas por corte e por transplante devem ser marcadas de forma diferenciadas e conferidas previamente à ação, de forma a evitar confusão de manejo.

- **Transplante de espécies:**

Após a identificação prévia, devem-se iniciar os procedimentos preparatórios para a ação de transplante. No mesmo período, os sítios de destino dos transplantes no interior da ADA devem ser preparados para o recebimento da árvore adulta, utilizando-se como base as indicações da Planta de Compensação Ambiental – PCA. É importante ressaltar que o presente manejo deve ser orientado e executado por equipe técnica específica e capacitada.

Os procedimentos de preparação, como marcação do norte, escavação (sangria), embalagem do torrão, irrigação, proteção das partes aérea e subterrânea, preparo da cova de destino, adubação, transposição e tratos culturais podem ser baseados em manuais de arborização urbana.

- **Ações de plantio:**

O plantio das mudas compensatórias também deverá ser realizado por equipe técnica específica, tomando-se como base a Planta de Compensação Ambiental – PCA. Poderá haver plantio de mudas compensatórias em novas áreas a serem indicadas e formalizadas no TCA ou em outra forma de autorização do órgão ambiental.

As espécies a serem utilizadas no plantio devem ser nativas de São Paulo (estado).

- **Acompanhamento e Monitoramento:**

Após o plantio, serão previstas ações de tutoramento, monitoramento e acompanhamento do desenvolvimento dos espécimes e, em caso de eventuais perdas, os mesmos devem ser replantados.

- **Recuperação de vegetação nativa:**

Para as áreas com vegetação nativa degradada/antropizada, caso objetive-se que as mesmas sejam recuperadas de forma a incorporar maior complexidade do ponto de vista ecológico, mesmo se tratando de uma área urbana, indica-se seguir as diretrizes do Manual Técnico: Restauração e Monitoramento da Mata Ciliar e da Reserva Legal para a Certificação Agrícola (IMAFLOA, 2008).

14.2.1.4. Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias

Esse Programa é de responsabilidade do empreendedor; no entanto, poderão ser instituídas parcerias com instituições privadas ou públicas com interesse nas seguintes áreas do conhecimento: áreas verdes e arborização urbana, recomposição de vegetação, paisagismo e arquitetura sustentável.

14.2.1.5. Equipe Técnica

Deverá ser contratada uma equipe com técnicos especialistas em plantio arbóreo e/ou paisagismo urbano. Além disso, a empresa deve possuir equipamentos e maquinário que possa suprir as ações de transplantes e plantios de mudas.

14.2.1.6. Cronograma

Este Programa deverá ser iniciado na fase de planejamento, antes do início das obras de instalação do empreendimento e perdurar por determinado período na fase de operação, até se atingir a recomposição esperada da vegetação e consolidação das mudas compensatórias.

A seleção/marcação dos indivíduos arbóreos que serão transplantados deverá se dar antes do início das obras. O mesmo se deve à marcação e supressão dos indivíduos a serem manejados por corte, além do isolamento daqueles a serem preservados.

Já as ações de plantio, visando compensar a remoção das árvores, podem ser iniciadas concomitantemente às obras e continuarem até se atingir o número de plantio desejado. Indica-se que as mesmas sejam realizadas preferencialmente no período chuvoso, prioritariamente próximo ao início desta estação.

Posteriormente, deve-se considerar uma etapa de acompanhamento e monitoramento do desenvolvimento dos espécimes plantados para garantir a consolidação desse plantio. Indica-se um período mínimo de 02 anos após o plantio.

14.2.2. Programa de Controle da Dispersão e Proliferação da Fauna Sinantrópica

14.2.2.1. Justificativas

As obras e intervenções previstas para a implantação do reservatório de contenção de cheias tem por objetivo melhorar o sistema de drenagem e reduzir a frequência de inundações e/ou alagamentos na região dos Distritos do Ipiranga, por meio de novas obras e pela readequação e, conseqüente, aumento da eficiência de estruturas existentes.

Tais procedimentos irão intervir no sistema de drenagem já existente e irá requerer a instalação de canteiro de obras e áreas de apoio, podendo criar ambientes ou focos de proliferação de algumas espécies da fauna sinantrópica.

Entende-se por fauna sinantrópica os animais que vivem próximos às habitações aproveitando-se da disponibilidade de alimento e abrigo, ou aqueles animais que se adaptaram a viver junto ao homem, a despeito da vontade deste (CCZ, 2000). A Instrução Normativa IBAMA n.141/ 2006 traz em seu Artigo 2º definições acerca da fauna sinantrópica, sendo:

IV - Fauna sinantrópica: populações animais de espécies silvestres nativas ou exóticas, que utilizam recursos de áreas antrópicas, de forma transitória em seu deslocamento, como via de passagem ou local de descanso; ou permanente, utilizando-as como área de vida;

V - Fauna sinantrópica nociva: fauna sinantrópica que interage de forma negativa com a população humana, causando-lhe transtornos significativos de ordem econômica ou ambiental, ou que represente riscos à saúde pública;

As espécies que representam riscos à saúde pública, ou seja, os exemplares da fauna sinantrópica nociva que sejam reservatórios de agentes etiológicos e que, então, podem atuar como vetores de doenças à população humana, são os alvos deste Programa Ambiental. Deste modo, os principais grupos que podem ser identificados, e que deverão ser monitorados e controlados, são insetos, como mosquitos (Culicídeos), moscas (Muscídeos), baratas (Blatídeos), além de roedores da família Muridae e pombos (especificamente Columbalivia).

14.2.2.2. Objetivos

Este Programa será desenvolvido com o objetivo de inibir a ocorrência da fauna Sinantrópica nociva, isto é, potencialmente vetor de doenças aos seres humanos, reduzindo-se os riscos à saúde pública, especialmente, entre trabalhadores da obra e população do entorno.

14.2.2.3. Principais Atividades

Para o desenvolvimento do Programa são previstas as seguintes atividades:

- **Consolidar o procedimento de limpeza das áreas de obra e áreas de apoio**

Durante as obras, considerando as espécies já ocorrentes na ADAe AID do empreendimento, deve-se monitorar a ocorrência da fauna sinantrópica para que os trabalhadores não tenham contato direto com os animais. Posteriormente, deve-se proceder limpeza do local evitando a formação de microambientes que favoreçam o aparecimento, proliferação e dispersão desses animais como, por exemplo, áreas cobertas e abafadas, alagadas ou com acúmulo de matéria orgânica, restos de alimentos, entre outros.

- **Procedimento de limpeza do canteiro de obras**

Manter a área do canteiro de obras sempre em bom estado, evitando acúmulo de resíduos, inclusive resto de alimento e entulho, devendo ser supervisionada, em especial, sua limpeza e organização.

- **Providenciar a contratação de serviços de dedetização e desratização na área do canteiro de obras, se necessário**

A atividade pode ser demandada pontualmente pela ocorrência de fauna sinantrópica nociva no canteiro de obras, e outras áreas de frente de obras, o que será indicado pelo monitoramento de fauna sinantrópica nociva e/ou vistorias semanais. Nas obras que demandem mais tempo e que se detecte a ocorrência elevada ou o aumento de fauna sinantrópica, esta atividade deve ser realizada com frequência semestral, considerando-se cada área da ADA separadamente.

- **Realizar o monitoramento da fauna sinantrópica nociva / vistorias semanais**

O monitoramento da fauna sinantrópica nociva deverá ser executado com frequência trimestral, por profissionais especialistas nos grupos alvo. Para o monitoramento deverão ser estabelecidos pontos de amostragem, de modo a cobrir toda as áreas de obras e de canteiros de obras, e a metodologia específica para avaliação dos grupos. Uma vez constatada a presença de vetores, deverão ser propostas as medidas de controle adequadas. A execução do monitoramento não deve coincidir com os serviços de dedetização e desratização.

Além deste monitoramento, devem ser executadas vistorias semanais nos canteiros de obras, relatando a observação ou não de exemplares da fauna sinantrópica nociva, discriminando as espécies/grupos observados e quantificando os indivíduos observados (ao menos nas categorias: um, alguns ou muitos).

14.2.2.4. Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias

A implantação e manutenção desse Programa é de responsabilidade das empreiteiras, sob coordenação do empreendedor e sua equipe de supervisão/gestão ambiental, terceirizada ou não.

14.2.2.5. Equipe Técnica

Este Programa deverá ser desenvolvido com o apoio de um técnico especializado na implementação de medidas de prevenção e com a contratação de empresa especializada em controle de vetores, caso necessário, ficando a correspondente supervisão ambiental das atividades executadas a cargo da equipe técnica do empreendedor.

14.2.2.6. Cronograma

O monitoramento deve ocorrer ao longo do período das obras, tendo ao menos uma campanha antes do início e após o término das obras. Estão previstas campanhas com frequência semestral.

14.2.3. Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Silvestre

14.2.3.1. Justificativa

O processo de urbanização constitui um fator de intensa pressão sobre os animais silvestres de áreas remanescentes. A fragmentação das paisagens naturais, em decorrência do processo de urbanização, diminui a qualidade e a quantidade de recursos disponíveis, fazendo com que muitas espécies silvestres busquem refúgio e recursos alimentares em praças e parques (VALADÃO et. al. 2006).

Assim, a fauna em ambientes urbanos reflete as áreas verdes disponíveis, a arborização e os microecossistemas existentes em dado local. Os parques e áreas verdes nas cidades formam "ilhas" e "corredores" importantes para a manutenção de uma grande variedade de espécies da fauna, embora não sejam suficientes para refugiar todas as espécies previstas para a região (ARGEL, 1995). Também deve-se considerar que em áreas urbanizadas, a vegetação frequentemente caracteriza-se por espécies exóticas ou é disposta de forma dispersa, em meio aos diversos fatores promotores do afastamento da fauna.

Como constatado pelo diagnóstico ambiental, as espécies da fauna que ocorrem em ambientes urbanos são predominantemente espécies generalistas, ou espécies de maior plasticidade ecológica.

As aves constituem excelentes bioindicadores, que podem ser utilizados, portanto, na avaliação da qualidade do ambiente e no monitoramento de alterações provocadas no ambiente (ANDRADE, 1993; REGALADO & SILVA, 1997). Entre as vantagens da utilização de aves como bioindicadores estão à facilidade de serem observadas (são diurnas, possuem canto conspícuo e específico), a biologia e taxonomia geralmente bem definidas (MATARAZZO-NEUBERGER, 1994), o desempenho de importantes funções ecológicas (predadores, polinizadores, dispersores de sementes), a resposta às mudanças no habitat em diferentes escalas e a capacidade de responder de forma rápida às mudanças ambientais no tempo e no espaço (GAESE-BÖHNING et al., 1994 apud AGNELLO, 2007; WHITMAN et al., 1998).

Portanto, justifica-se a implantação desse Programa de monitoramento, visto que as atividades de implantação do empreendimento devem implicar em um acréscimo de ruídos na ADA, pelo tráfego de veículos pesados e pela atividade de maquinários, podendo causar o afugentamento de espécies da fauna, principalmente avifauna. Assim, propõe esse Programa de Monitoramento de Fauna, com enfoque na avifauna, grupo que potencialmente sofrerá os impactos do empreendimento em tela.

14.2.3.2. Objetivo

O objetivo geral deste Programa é monitorar a fauna/avifauna e identificar medidas que possam reduzir os impactos decorrentes do empreendimento, e posteriormente, analisar a eficiência das medidas adotadas e o ganho ambiental com a implantação das novas áreas verdes.

De maneira mais específica, objetiva-se:

- Aumentar o conhecimento sobre a fauna/avifauna urbana;
- Avaliar a ocorrência de impactos causados pelas obras/operação do empreendimento sobre a fauna/avifauna da ADA e AID, incluindo alterações comportamentais e/ou alterações de composição das comunidades da fauna, tendo como foco o grupo da avifauna. Deverão ser enfocadas também as espécies endêmicas, ameaçadas de extinção e as de maior sensibilidade aos possíveis impactos a serem gerados pelas obras;
- Indicar medidas mitigadoras complementares, se necessárias, a fim de minimizar os incômodos à fauna, e/ou compensatórias para os impactos verificados por este Programa;

14.2.3.3. Principais Atividades

O Programa de Monitoramento de Fauna tem como principais atividades a execução das campanhas de monitoramento, com coleta de dados primários, sendo que para a avifauna, deve-se utilizar transectos de observação direta e vocalizações percorrendo-se a área amostral (ADA mais entorno) com ponto de escutas. Posteriormente, serão avaliados os dados obtidos nestas campanhas e a proposição de medidas mitigadoras para eventuais impactos negativos que forem constatados sobre a fauna silvestre.

Quanto ao número de campanhas a serem executadas, visando contemplar a sazonalidade climática anual (SICK, 1988; ZUG et al., 2001; SANTOS-FILHO et al, 2008; GRAIPEL et al, 2006), propõe-se a realização de duas campanhas ao ano (frequência semestral) com quatro dias de trabalho de levantamento de campo.

Para esse contexto serão considerados “indicadores ambientais”, a presença (abundância)/ausência de espécies endêmicas, ameaçadas de extinção, de valor econômico/cinegético e/ou de maior sensibilidade a interferências antrópicas.

14.2.3.4. Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias

Esse Programa é de responsabilidade do empreendedor; no entanto, poderão ser instituídas parcerias com instituições privadas ou públicas.

14.2.3.5. Equipe Técnica

Este Programa deverá ser implementado por uma equipe de técnicos especialistas em fauna, em especial, para a Avifauna.

14.2.3.6. Cronograma

Este Programa deverá ser iniciado no início das obras, sendo realizada uma campanha antes das intervenções, e seguir a sazonalidade sugerida, devendo se estender por mais 2 anos durante a fase de operação, para se avaliar a eficiência do estabelecimento das áreas verdes planejadas.

14.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

14.3.1. Programa de Comunicação Social

14.3.1.1. Introdução

A realização de projetos de infraestrutura urbana, como o Reservatório de Contenção Moinho Velho, requer uma comunicação eficaz entre os segmentos da sociedade e o empreendedor.

O Programa de Comunicação Social (PCS) desempenha um papel crucial, estabelecendo diretrizes e ações para promover a troca de informações confiáveis com a população e os atores institucionais afetados. A execução do PCS envolve a definição de canais oficiais para garantir acesso às informações necessárias durante todas as fases do empreendimento. A comunicação social contribui para a gestão ambiental do projeto, proporcionando clareza e transparência por meio de ações inteligentes e interativas, desde o planejamento, passando pela instalação das obras até a sua conclusão.

14.3.1.2. Objetivo

Desenvolver abordagens inteligentes, participativas e dinâmicas para difundir informações sobre a implementação do Reservatório de Contenção Moinho Velho e seus impactos socioambientais, abordando tanto os aspectos positivos quanto negativos.

Além disso, comunicar efetivamente as medidas mitigadoras e compensatórias adotadas, estabelecendo procedimentos para informação, escuta, consulta e resposta aos diversos segmentos afetados, sejam eles diretamente ou indiretamente envolvidos. Paralelamente, monitorar informações conflitantes e possíveis distorções de notícias que possam gerar expectativas divergentes entre os vários interessados.

14.3.1.3. Objetivos Específicos

- Facilitar as relações entre o empreendedor e a sociedade, fornecendo informações e estabelecendo canais e estratégias de comunicação com os diversos setores interessados das áreas de influências do empreendimento.
- Esclarecer para todos os segmentos interessados sobre as necessidades, prioridades, demandas, benefícios, custos e características do empreendimento.
- Coletar opiniões e expectativas, tanto favoráveis quanto desfavoráveis, relacionadas ao empreendimento, incluindo mídias, redes sociais e formadores de opinião.
- Informar a população local sobre os impactos das ações e os programas de mitigação e compensação correspondentes.
- Atender e tratar demandas (dúvidas, reclamações, sugestões etc.) relacionadas ao empreendimento por meio dos canais de comunicação estabelecidos pelo empreendedor.
- Manter um registro atualizado das demandas da sociedade e das respostas fornecidas ao longo do processo de planejamento e implementação, provenientes de diversos canais.
- Manter a transparência e clareza na comunicação, bem como garantir a credibilidade das informações e ser relevante no conteúdo.
- Apoiar os demais planos e programas incluídos no Plano Básico Ambiental para contribuir com o planejamento e a execução de diversas ações relacionadas às atividades de comunicação.

14.3.1.4. Metodologia

A metodologia sugerida para a implementação deste PCS se baseia em dois conjuntos de ações, sendo:

a. **Disseminação de Informações e Interação Construtiva:**

Foco na transmissão de dados e detalhes sobre a concepção do empreendimento, suas características técnicas, benefícios, impactos ambientais, medidas mitigadoras e o desenvolvimento de iniciativas socioambientais associadas. Assegurando uma participação ativa e promovendo o diálogo com a comunidade local, suas entidades representativas, equipamentos afetados e órgãos públicos.

b. **Avaliação e Acompanhamento:**

Envolve o monitoramento, a organização, o arquivamento e a análise das atividades do PCS.

14.3.1.5. Principais Atividades

• Reconhecimento da ADA e AID

Esta atividade envolve a realização de reconhecimento de campo, com visitas às ADA e AID do empreendimento, para registrar situações relevantes à comunicação e harmonizar informações do projeto com as condições encontradas no território.

Além disso, é essencial alinhar o cronograma de execução das obras com os objetivos e atividades do Programa de Comunicação Social, garantindo que as ações informativas estejam coordenadas com as principais fases de implantação do projeto. Durante o planejamento, é crucial identificar oportunidades de colaboração entre o empreendedor e as partes contratadas para promover a divulgação das melhorias associadas ao empreendimento.

• Comunicação prévia

Esta atividade inclui a definição dos canais de contato, número de telefone, email, redes sociais e outros, além disso deve contar com a divulgação prévia do início das obras.

Ainda, deve-se realizar a criação e distribuição de materiais informativos, como cartazes e/ou panfletos, que apresentem informações introdutórias sobre o projeto, cronograma, pontos de atenção (interdições, alterações de horários, alterações de transporte público etc.), entidades responsáveis, bem como a afixação de placas com as informações da obra e de autorizações, quando necessárias.

Todas as informações a serem amplamente divulgadas serão avaliadas para garantir sua pertinência.

• Soluções de Comunicação

Para alcançar os objetivos deste PCS as seguintes soluções podem ser utilizadas:

- Linhas telefônicas (em funcionamento durante o horário comercial).
- Canais online (como redes sociais e sites).
- Formulários para dúvidas, reclamações, sugestões e consulta ao material informativo principal.

É importante ressaltar que os canais de comunicação devem ser utilizados de forma responsável, evitando que o PCS se transforme em uma campanha de marketing sobre a obra. A finalidade principal do PCS deve ser estabelecer e manter a relação entre a sociedade e o empreendedor.

Para garantir a eficiência dos canais de comunicação, é importante registrar todos os contatos feitos, tanto para tratamento e resposta quanto para estatísticas relacionadas ao alcance do PCS. Além disso, esses canais de comunicação também devem ter a função de combater a disseminação de notícias não oficiais ou informações falsas (fake news).

Os canais de comunicação devem contar com uma linguagem clara e objetiva, a fim de facilitar a compreensão das informações. Além disso, é essencial estabelecer para estes canais um visual padrão que deverá ser utilizado para todas as atividades de comunicação do PCS, de modo a buscar a confiabilidade daqueles que são alvo das interações e consolidar uma identidade visual ao projeto.

Os canais de comunicação devem estar disponíveis antes do início das intervenções e devem se manter operando enquanto houver atividades de obras no local.

- **Materiais de divulgação**

Esta atividade envolve a criação de materiais impressos de comunicação, como cartazes e panfletos, que serão distribuídos para as populações lideiras às intervenções ou áreas de seu entorno imediato.

Os materiais informativos impressos serão elaborados em linguagem simples, com o uso de ilustrações para facilitar a compreensão, além de incorporar registros fotográficos e outros elementos visuais. Eles se concentrarão na descrição do projeto, suas diferentes fases, o cronograma de implantação, pontos fortes e áreas de atenção crítica. Também deverão abordar as medidas tomadas pelos responsáveis para mitigar os impactos relacionados às obras, bem como o combate à disseminação de notícias não oficiais ou informações falsas (fake news) e outros tópicos relevantes.

Ademais, o PCS deverá contar material básico de informação sobre o projeto, que permita imediatamente promover, em qualquer circunstância a utilização para apresentação, de modo a trazer compreensão sobre o projeto, suas necessidades, impactos temporários e ganhos permanentes.

A distribuição será programada para coincidir com os principais marcos do projeto: antes do início das obras, do período de obras e após a conclusão das mesmas. Além disso, os materiais serão disponibilizados em eventos e reuniões relacionados ao empreendimento, bem como em outras situações relevantes e apropriadas.

- **Reuniões**

Com o intuito de aprimorar a comunicação com os grupos diretamente impactados pelas intervenções, a equipe encarregada da implementação do Plano de Comunicação Social, em colaboração com o empreendedor, contratante ou órgão licenciador quando apropriado, reserva a opção de programar reuniões de contato direto. Durante esses encontros, o foco será:

- Apresentar a caracterização do empreendimento.

- Explorar suas diversas fases.
 - Detalhar o cronograma de implantação.
 - Destacar pontos fortes e áreas de atenção crítica.
 - Comunicar as medidas adotadas pelos responsáveis para resolver problemas associados às obras.
- Discutir questões relacionadas ao licenciamento ambiental e outros tópicos pertinentes.

Todas as demandas apresentadas nessas reuniões serão registradas cuidadosamente e receberão resposta apropriada ou serão encaminhadas para resolução posterior. Durante o diálogo, os interlocutores buscarão evitar conflitos e resolver questões de interesse entre as partes envolvidas.

Como mencionado anteriormente, a utilização das reuniões deverá ser utilizada somente quando apropriado. Quando empregadas, essas reuniões devem ocorrer em locais adequados, preferencialmente nas regiões da Área de Influência Direta (AID) do projeto.

• **Gestão de Informações**

Essa atividade engloba o estabelecimento de um sistema de gestão de informações abrangendo não apenas o empreendimento, mas também todos os planos e programas listados no Plano Básico Ambiental - PBA que serão implementados. Esse banco de dados servirá como um repositório centralizado de informações cruciais, cobrindo diversos aspectos, como:

- **Comunidades Afetadas:** Detalhes abrangentes sobre as comunidades diretamente impactadas, incluindo informações demográficas, necessidades específicas e preocupações, serão registrados.
- **Cadastro de Trabalhadores:** Quando aplicável, um registro completo dos trabalhadores envolvidos no projeto, incluindo qualificações, locais de trabalho e históricos de segurança, será mantido.
- **Órgãos e Entidades Municipais e Estaduais:** Os órgãos governamentais municipais e estaduais relevantes, juntamente com seus contatos-chave, serão registrados para assegurar uma comunicação eficaz e coordenada.
- **Cronograma de Obras:** Um cronograma detalhado das obras, destacando marcos importantes, datas de início e conclusão, e etapas específicas do projeto será incluído no banco de dados.
- **Frentes de Obras:** Será mantido um registro das diferentes frentes de obras, incluindo localizações, recursos alocados e progresso atual.

- **Materiais de Divulgação:** Armazenamento de todas as peças utilizadas para divulgação e comunicação do empreendimento, tanto físicas quanto digitais, será realizado.
- **Registros de Encaminhamentos:** Solicitações serão catalogadas com detalhes como data de entrada, canal, nome, telefone, tipo de solicitação, local, data de saída e data de conclusão.

Essa iniciativa tem como objetivo garantir que todas as informações pertinentes estejam organizadas e acessíveis para consulta imediata, facilitando a tomada de decisões, a comunicação eficiente com as partes interessadas, e a gestão socioambiental do empreendimento e dos programas associados ao PBA. O banco de dados também contribuirá para a transparência e a responsabilidade na execução do projeto.

14.3.1.6. Públicos-alvo

Os públicos-alvo deste PCS se dividem em público externo e público interno. Essa segmentação cuidadosa do público-alvo assegura que as estratégias de comunicação sejam adaptadas com precisão às necessidades e expectativas de cada grupo, promovendo uma comunicação transparente e eficiente em todos os níveis.

- **Público Externo:**

Grupo A:

Engloba a população residente e as atividades econômicas localizadas nas Áreas de Influência Direta (AID) e Áreas de Influência Indireta (AII) das obras.

Grupo B:

Consiste em instituições públicas e organizações da sociedade civil, como secretarias governamentais, prefeituras, organizações não governamentais (ONGs), associações comunitárias e líderes comunitários. Esse grupo desempenha um papel fundamental na coordenação e na representação das partes interessadas.

- **Público Interno:**

O público interno é composto pelos trabalhadores da construção civil e outros colaboradores diretamente envolvidos no projeto e em sua implementação. Essa categoria inclui uma ampla variedade de profissionais cujas funções estão intimamente ligadas à execução e ao sucesso do projeto.

14.3.1.7. Recursos Necessários

O quadro abaixo apresenta uma estimativa de equipe mínima para a implementação deste Programa de Comunicação Social:

PROFISSIONAIS	FORMAÇÃO	RESPONSABILIDADES
1 - Coordenador	Comunicação Social, Ciências Sociais e/ou Econômicas, Jornalistas ou áreas correlatas.	Coordenar as atividades de campo e reuniões com lideranças, revisão de relatórios e materiais produzidos.
1 – Assistente de Campo	Comunicação Social, Ciências Sociais e/ou Econômicas, Jornalistas ou profissionais com experiência em Gestão Ambiental.	Responsável por receber as demandas através dos canais de comunicação, realizar ações junto ao público e elaborar relatórios.
1 - Estagiário	Comunicação Social, Ciências Sociais e/ou Econômicas, Jornalistas ou áreas correlatas.	Responsável por apoiar o Assistente de Campo e o Coordenador em todas as atividades.

14.3.1.8. Cronograma de Execução

As atividades planejadas neste Programa de Comunicação Social (PCS) seguirão o cronograma das obras, incluindo a comunicação desde a fase de planejamento da obra, com plaqueamento e divulgação do Estudo.

14.3.1.9. Indicadores Ambientais

Como parte do processo de avaliação e acompanhamento das iniciativas realizadas no âmbito do Programa de Educação Ambiental, é proposto a coleta de dados mensuráveis, abrangendo indicadores tanto de processo quanto de resultados. Estes indicadores desempenham um papel essencial na avaliação da eficácia do programa e na avaliação do alcance de seus objetivos. Os indicadores a serem monitorados compreendem:

- Número de contatos recebidos por mês, número total de solicitações feitas e número de solicitações atendidas.
- Número de informativos impressos elaborados e distribuídos.
- Número de cartazes afixados

- Tempo decorrido entre solicitações, reclamações, denúncias etc. pelos canais de comunicação e tempo de resposta, que não deverá exceder 5 dias úteis;
- Reuniões, quando houver, com listas de presenças, registros fotográficos e convites.

Os indicadores de processo e resultados serão compilados em relatórios, que incluirão informações detalhadas sobre o progresso das ações, relatos descritivos, registros fotográficos, listas de presença, atas e outros elementos pertinentes.

14.3.1.10. Requisitos Legais e Normativos

- Constituição Federal de 1988, que através do Art. 225, parágrafo 1º inciso IV, estabelece que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”, impondo como condicionante do licenciamento de atividades potencialmente degradadoras do ambiente a exigência de prévio Estudo de Impacto Ambiental.
- Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências. Em seu Art. 4º estabelece que a Política Nacional do Meio Ambiente visa à divulgação de dados e informações ambientais para a formação de consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico.
- Lei 10.257/2001 - Estatuto da Cidade, que regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
- Agenda 21, que em seu Capítulo 40, determina que no processo do desenvolvimento sustentável, tanto o usuário quanto o provedor de informação, devem melhorar a disponibilidade da informação.
- Lei municipal 16.050/2014, que institui o Plano Diretor Estratégico da Cidade de São Paulo.
- Lei municipal 17104/2019, que institui a Política Municipal de Segurança Hídrica e Gestão das Águas, no âmbito do Município de São Paulo.
- Resolução SVMA/CADES nº 207/2020, que dispõe sobre a competência do município de São Paulo para o licenciamento ambiental.
- Norma ISO 14.063:2006, que dispõe sobre a Comunicação Socioambiental.

14.3.1.11. Inter-relação com os demais programas

O Programa de Comunicação Social assume um papel central entre os programas ambientais ao ser o principal canal para divulgar informações sobre as ações realizadas durante a implementação das obras. Dentro do escopo do PCS, serão compartilhados os resultados obtidos por meio dos demais programas, assegurando que a população esteja bem-informada sobre as principais iniciativas em todas as fases do empreendimento. A colaboração com os outros programas ocorrerá por meio da troca de informações entre as equipes técnicas responsáveis e reuniões técnicas de trabalho, estabelecendo uma conexão abrangente com todos os programas definidos no Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA).

14.3.2. Programa de Educação Ambiental e Treinamento Ambiental dos Trabalhadores

14.3.2.1. Introdução

A melhoria da qualidade de vida da população é o principal objetivo na execução de projetos de infraestrutura urbana. Esses empreendimentos têm impacto direto na comunidade local e em seus arredores, considerando as diversas percepções da população em relação às mudanças em seu cotidiano.

Entretanto, muitas vezes, a população não está plenamente informada sobre os aspectos ambientais incorporados nos projetos desde sua concepção. Nesse cenário, o Programa de Educação Ambiental é desenvolvido como parte das medidas de mitigação e compensação dos impactos ambientais desses projetos. Seu propósito é sensibilizar, mobilizar, conscientizar, envolver e engajar tanto a população afetada quanto os colaboradores das obras sobre a importância de um ambiente saudável e o papel de cada indivíduo na construção e preservação desse meio ambiente.

14.3.2.2. Objetivos

O propósito do Programa de Educação Ambiental é disseminar informações sobre questões ambientais por meio de métodos participativos. O principal foco está em promover a formação de valores, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências, visando conscientizar as pessoas e estimular o envolvimento da comunidade no exercício da cidadania, visando a melhoria da qualidade de vida através da preservação de um ambiente saudável.

14.3.2.3. Objetivos Específicos

- Disseminar informações sobre o tema socioambiental de forma acessível, construindo conhecimentos e competências em questões ambientais.
- Produzir e distribuir materiais didáticos sobre questões ambientais durante as obras.

- Incentivar a formação de multiplicadores para disseminar conhecimentos sobre a temática ambiental.
- Promover o debate sobre a importância da preservação ambiental na região para a operação do empreendimento.
- Realizar campanhas de educação ambiental em escolas, organizações sociais e instituições próximas.
- Conduzir atividades de educação ambiental com os colaboradores das obras.

14.3.2.4. Metodologia

A metodologia de aplicação do programa está organizada em: Público-alvo Interno e Público-alvo Externo.

- **Público-alvo Interno: Colaboradores das obras**

A abordagem das campanhas de educação ambiental será personalizada de acordo com a realidade da obra, considerando o tempo disponível, as datas e o número de participantes, em colaboração com a administração da obra. Essas atividades serão realizadas semestralmente durante a construção do reservatório, com o objetivo de envolver o maior número possível de colaboradores, levando em conta a rotatividade da equipe. As campanhas serão conduzidas por meio de palestras com o suporte de materiais didáticos.

Os temas a serem abordados serão definidos de comum acordo entre o Coordenador do Programa de Educação Ambiental e a administração da obra. Os tópicos abaixo sugerem alguns temas centrais, deixando espaço para a exploração de outros assuntos:

- Meio ambiente na obra: Explorando a importância da responsabilidade ambiental na construção e apresentando ações práticas.
- Lixo ou resíduo: Enfatizando a redução de desperdício, reutilização e reciclagem em um contexto de construção.
- Água, árvores e áreas verdes: Conectando esses elementos à qualidade de vida dos colaboradores e ao contexto das obras.
- **Público-alvo Externo: Equipamentos Públicos, Instituições Governamentais ou Sociais e Lideranças**

Tratando-se do público externo-alvo, é fundamental identificar as lideranças, organizações sociais, equipamentos públicos e instituições presentes na AID do empreendimento. A partir das informações coletadas nesse processo de identificação, será realizada uma seleção inicial, priorizando especialmente escolas, organizações e instituições para participação nas atividades de educação ambiental.

Posteriormente, é essencial estabelecer contato com os responsáveis para apresentar o Programa e discutir os temas possíveis a serem abordados nas atividades. Durante essas interações, é crucial definir a abordagem a ser empregada nas ações, levando em consideração o perfil do público, faixa etária e o tema específico a ser tratado. Os tópicos deverão ser explorados de maneira a integrá-los à realidade do público-alvo e ao conhecimento prévio que possuem sobre questões ambientais pertinentes.

Adicionalmente, se viável, essas ações podem ser ampliadas para incluir atividades com professores e líderes locais, com o intuito de fornecer informações que contribuam para a construção de conhecimento. Dessa forma, esses agentes poderão atuar como multiplicadores, compartilhando informações sobre questões ambientais com seus alunos e outros membros da comunidade interessados.

14.3.2.5. Principais Atividades

Parcerias com a comunidade local

O empreendedor deve estabelecer parcerias com equipamentos públicos e instituições governamentais ou sociais para introduzir temas de educação ambiental nas escolas próximas ao empreendimento. Essas parcerias podem contribuir para a disseminação de informações sobre questões ambientais e para a mobilização da comunidade para a conservação do meio ambiente.

Integração do PEA à equipe

O Programa de Educação Ambiental (PEA) deve ser integrado à equipe de recursos humanos do empreendedor e às empreiteiras contratadas. Isso garantirá que o PEA seja implementado de forma consistente e eficaz em todas as áreas do empreendimento.

Educação ambiental interna

O empreendedor deve realizar atividades educativas para a mão-de-obra, destacando aspectos ambientais locais e práticas profissionais adequadas. Essas atividades podem contribuir para a conscientização dos trabalhadores sobre a importância da conservação do meio ambiente e para a adoção de comportamentos mais sustentáveis.

O empreendedor deve realizar diálogos sobre Meio Ambiente com as equipes internas, alinhadas com eventos de conscientização ambiental. Esses diálogos podem contribuir para a formação de uma cultura ambiental nas organizações.

Materiais didáticos

O empreendedor deve criar materiais didáticos, como cartilhas e vídeos, abordando temas ambientais e urbanos. Esses materiais podem ser utilizados para disseminar informações sobre questões ambientais e para promover a conscientização ambiental.

14.3.2.6. Públicos-alvo

O público-alvo do Programa de Educação Ambiental está organizado em dois grupos, sendo:

Público Interno:

- Funcionários associados ao empreendimento, abrangendo aqueles que trabalham em empresas contratadas para sua execução.

Público Externo:

- Equipamentos e instituições governamentais na AID, principalmente escolas e centros educacionais, seus alunos e professores.

- Lideranças de organizações sociais e instituições com atuação na AID do empreendimento, capacitando-os enquanto agentes multiplicadores de conhecimentos e práticas sustentáveis junto à comunidade em geral.

14.3.2.7. Recursos Necessários

O quadro abaixo apresenta uma estimativa de equipe mínima para a implementação deste programa:

PROFISSIONAIS	FORMAÇÃO	RESPONSABILIDADES
Coordenador	Formações diversas com experiências relacionadas às questões ambientais	Coordenar as atividades de campo e reuniões com outros envolvidos, revisão de materiais produzidos
Assistente de Campo	Formações diversas com experiências relacionadas às questões ambientais	Produção do material didático, planejamento e realização das atividades de educação ambiental
Assistente de Campo	Formações diversas com experiências relacionadas às questões ambientais	Apoiar na realização das atividades de educação ambiental

14.3.2.8. Cronograma de Execução

As atividades planejadas neste Programa de Educação Ambiental seguirão inicialmente o cronograma-físico financeiro do empreendimento. Cabe ressaltar que, durante a fase de operação do empreendimento, não estão previstas ações de Educação Ambiental.

14.3.2.9. Indicadores Ambientais

Como parte do processo de avaliação e acompanhamento das iniciativas realizadas no âmbito do Programa de Educação Ambiental, é proposto a coleta de dados mensuráveis, abrangendo indicadores tanto de processo quanto de resultados. Estes indicadores desempenham um papel essencial na avaliação da eficácia do programa e na avaliação do alcance de seus objetivos. Os indicadores a serem monitorados compreendem:

- O total de Campanhas Ambientais promovidas e a quantidade de trabalhadores que se envolveram em cada campanha.
- O número de participantes que compareceram aos diálogos conduzidos com os equipamentos, instituições e lideranças, bem como os tópicos abordados durante esses eventos.
- A quantidade de equipamentos e instituições que aderiram às ações do programa.
- O número de atividades e temas abordados.

Os indicadores de processo e resultados serão compilados em relatórios, que incluirão informações detalhadas sobre o progresso das ações, relatos descritivos, registros fotográficos, listas de presença, atas e outros elementos pertinentes.

14.3.2.10. Requisitos Legais e Normativos

- Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental.
- Lei Estadual nº 12.780 de 30 de novembro de 2007, que institui a Política Estadual de Educação Ambiental do Estado de São Paulo;
- Lei Municipal nº 15.967 de 24 de janeiro de 2014 que dispõe sobre a Política Municipal de Educação Ambiental da Cidade de São Paulo.

14.3.2.11. Inter-relação com os demais Programas

O Programa de Educação Ambiental estabelecerá conexões com os seguintes Programas:

- Programa de Controle Ambiental das Obras

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Compensação Ambiental;
- Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos;
- Programa de Monitoramento da Fauna Sinantrópica;
- Programa de Monitoramento da Avifauna.

14.3.3. Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico e dos Bens Culturais Tombados, Valorados e Registrados

14.3.3.1. Introdução e Justificativa

Os bens que compõem o patrimônio histórico, cultural e arqueológico do nosso país são considerados propriedade da União, o que significa que são de responsabilidade do governo federal. Isso inclui uma variedade de itens, como monumentos históricos, obras de arte, documentos antigos e locais de importância cultural.

A legislação atual, criada para proteger esses valiosos ativos históricos e culturais, estabelece uma série de diretrizes e procedimentos técnicos. Essas medidas são projetadas para prevenir danos ao patrimônio.

Especificamente, essas diretrizes e procedimentos são aplicados durante a execução de obras e atividades que necessitam de licença ambiental. O objetivo dessas medidas é garantir que qualquer trabalho realizado em áreas de interesse, seja feito de maneira a preservar e proteger o nosso patrimônio histórico, cultural e arqueológico.

O desenvolvimento das ações contidas neste Programa se justifica por atender as exigências legais estabelecidas pelos órgãos competentes, sendo em nível federal o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, em nível estadual o Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo - CONDEPHAAT, e em nível municipal o Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo – CONPRESP.

14.3.3.2. Objetivos

O Programa de Proteção do Patrimônio Cultural tem como objetivo principal preservar os bens arqueológicos, históricos e culturais que se encontram nas áreas de influência do empreendimento. Para isso, o programa busca prevenir danos aos bens culturais, melhorar o conhecimento sobre eles, documentar e resgatar materiais e informações dos bens identificados.

14.3.3.3. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do programa são:

- Reconhecer e proteger os bens históricos, culturais e arqueológicos antes e durante o desenvolvimento das atividades de obra;
- Recomendar as principais medidas para as situações de escavação com detecção de vestígios e /ou sítios arqueológicos;
- Comunicar, elucidar e conscientizar a comunidade, bem como os profissionais diretamente ou indiretamente ligados às obras, sobre as particularidades relacionadas ao patrimônio histórico, cultural e arqueológico, ao processo de licenciamento ambiental e às implicações jurídicas e legais decorrentes de qualquer forma de dano ao patrimônio nacional.

14.3.3.4. Metodologia

A gestão do patrimônio histórico, cultural e arqueológico é uma tarefa complexa que requer uma abordagem multidisciplinar e uma metodologia bem estruturada. A metodologia aqui proposta se correlaciona em etapas de identificação, documentação, avaliação, planejamento, implementação e monitoramento. Essas etapas devem ser realizadas em conjunto com a comunidade local para garantir que as necessidades e preocupações locais sejam levadas em consideração durante todo o processo de gestão do patrimônio cultural e adaptada às necessidades específicas de cada local levando em consideração as características únicas do patrimônio em questão.

14.3.3.5. Principais Atividades

- Execução do cadastro de patrimônios envolvendo o levantamento da documentação histórica e a representação cartográfica, contendo informações precisas dos limites e detalhes contidos sobre os bens históricos, culturais e arqueológico inseridos na AID do empreendimento.;
- Acompanhamento e vistorias das frentes de obras potencialmente causadoras de impacto sobre o patrimônio ou áreas envoltórias de tombamento;
- Curadoria e análise em laboratório dos bens arqueológicos encontrados e destinação para conservação e salvaguarda desse material;
- Incentivar iniciativas de promoção, defesa, preservação e conservação dos bens históricos, culturais e arqueológicos;

- Divulgar para a comunidade local informações pertinentes sobre o patrimônio histórico-cultural e arqueológico em seus vários aspectos;
- Comunicar o CONPRESP sobre as intervenções, prestar todas as informações relevantes para a análise do órgão e atender todas as exigências que forem estabelecidas por este conselho;
- Comunicar o CONDEPHAAT sobre as intervenções, prestar todas as informações relevantes para a análise do órgão e atender todas as exigências que forem estabelecidas por este conselho;
- Comunicar o IPHAN sobre as intervenções, prestar todas as informações relevantes para a análise do órgão e atender aos procedimentos estabelecidos pela Instrução Normativa IPHAN Nº 001, de 25 de março de 2015.

14.3.3.6. Recursos Necessários

Para a efetivação do Programa de Conservação do Patrimônio Histórico e Arqueológico, é fundamental contar com uma equipe composta por técnicos que possuam formação específica nessa área de conhecimento. Essa equipe será coordenada por um arqueólogo experiente, cujo nome constará na Portaria de autorização emitida pelo IPHAN.

Além dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), diversos materiais serão necessários para conduzir as pesquisas em campo, laboratório e escritório. Esses materiais incluem veículos, bússolas, lupas, trenas, peneiras, cavadeiras, enxadas, pincéis, pás, bem como materiais administrativos e de apoio.

Para a realização de palestras destinadas aos trabalhadores e à comunidade local, será preciso adquirir materiais para a elaboração de folhetos, cartilhas e outros recursos informativos. Esse processo será coordenado em conjunto com o Programa de Comunicação Social (PCS) para garantir uma abordagem articulada e eficaz.

14.3.3.7. Cronograma de Execução

As providências necessárias para as autorizações junto aos órgãos responsáveis pelo patrimônio, como o IPHAN, CONDEPHAAT e CONPRESP, deverão ser iniciadas antes da execução das obras. Durante a fase de instalação do empreendimento, uma equipe especializada deverá estar disponível para conduzir prospecções e realizar resgates de patrimônio arqueológico, além de supervisionar a proteção do patrimônio histórico e cultural.

14.3.3.8. Indicadores Ambientais

- Cumprimento integral de todos os requisitos legais, normas técnicas estabelecidas pelo IPHAN, CONDEPHAAT e CONPRESP e princípios reconhecidos de conservação do patrimônio histórico e arqueológico;
- Número de atividades para envolvimento das comunidades situadas nas proximidades dos patrimônios históricos, culturais e arqueológicos, incorporando ações de comunicação, elucidação e conscientização sobre o tema;
- Número de atividades para envolvimento dos profissionais diretamente ou indiretamente ligados às obras incorporando ações de comunicação, elucidação e conscientização sobre a preservação dos patrimônios históricos, culturais e arqueológicos.

14.3.3.9. Requisitos Legais e Normativos

Para a definição deste programa foram considerados os seguintes requisitos legais:

- Decreto-Lei n. 25, de 30/11/1937, que organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional;
- Constituição Federal de 1988 (Art. 216), que estabelece sobre o patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial;
- Portaria IPHAN nº 07, de 01.12.1988, que normatiza e legaliza as ações de intervenção junto ao patrimônio arqueológico nacional;
- Instrução Normativa IPHAN nº 01/15, que estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe;
- Lei nº 11.904/2005: Dispõe sobre a proteção do patrimônio cultural e ambiental paulista, estabelecendo normas para a preservação, proteção e valorização do patrimônio cultural e ambiental do Estado de São Paulo;
- Lei nº 16.050/2014: Institui o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, que tem como objetivo orientar o desenvolvimento urbano da cidade, estabelecendo diretrizes para a gestão do patrimônio cultural.

14.3.3.10. Inter-relação com os demais programas

O Programa de Gestão de Bens Culturais Tombados, Valorados e Registrados estabelece uma ligação direta com o Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO) através da coordenação das

atividades de construção e do agendamento das ações de gestão destinadas à preservação do patrimônio arqueológico.

Além disso, mantém uma conexão com o Programa de Comunicação Social (PCS), especialmente no que se refere às iniciativas de comunicação e envolvimento das comunidades locais. Também se relaciona com o Programa de Educação Ambiental (PEA), que visa disseminar conhecimento e sensibilizar as comunidades e a equipe de trabalhadores sobre a importância da conservação do patrimônio histórico e arqueológico.

15. CONCLUSÃO

O empreendimento, objeto de solicitação de Licença Ambiental Prévia – LAP, assim denominado “Obras de Contenção de Cheias na Bacia do Córrego Moinho Velho”, consiste na implantação de (01) reservatório de contenção de cheias, do tipo off-line com laje de cobertura, com localização prevista junto à praça Monte Azul Paulista, entre o Complexo Viário Escola de Engenharia Mackenzie e a Estação Sacomã do Metrô, na área de abrangência da Subprefeitura do Ipiranga.

As obras e/ou intervenções previstas para a implantação dessa estrutura de contenção de cheias visam a melhoria do sistema de drenagem urbana e a redução dos efeitos das cheias, em razão de que a região da bacia hidrográfica do córrego do Moinho Velho é conhecida por enfrentar problemas de alagamento e/ou inundação durante períodos de chuvas intensas, o que resulta em danos às propriedades, à infraestrutura local e coloca em risco a segurança dos moradores.

A implantação do reservatório, em questão, tem o potencial de oferecer benefícios significativos, tanto para a AID quanto para as regiões a jusante, especialmente em áreas classificadas com alta suscetibilidade a inundações. Nesse sentido, com o objetivo de mitigar esses problemas, a construção dessa estrutura subterrânea se torna uma solução eficiente, atuando como um mecanismo de controle das cheias do Córrego Moinho Velho, permitindo o armazenamento temporário de grandes volumes de água (181.000 m³) durante os períodos de chuva intensa. Dessa forma, a capacidade de absorção do sistema de drenagem será aumentada, evitando transbordamentos e minimizando o risco de inundação em áreas próximas ao referido córrego, além de proteger áreas urbanas vulneráveis e melhorando a segurança e a qualidade de vida da população local.

Outro benefício importante da construção do reservatório, não obstante o fato de ser implantado onde, atualmente, há uma área verde (praça), é que esta estrutura de drenagem terá uma laje de cobertura com a finalidade de restituir a área da praça (Monte Azul Paulista) para utilização pública, sendo que neste caso será executado o revestimento com grama e vegetação.

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 construção do reservatório, 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 ou na fase de implantação do reservatório, 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 projeto de drenagem.

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 LAP), 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.

Ainda, a implantação do projeto de drenagem atende às disposições que tratam dos objetivos e diretrizes que constam no Plano Diretor Estratégico – PDE do Município de São Paulo (Lei Municipal nº 16.050/2014), que foi revisada/alterada pela Lei nº Lei 17.975/2023 (Revisão Intermediária – constando no Mapa 12 dessa Lei como “Ações Prioritárias Pontuais – Sistema de Drenagem – Reservatório Moinho Velho), e Plano Regional Estratégico – PRE da Subprefeitura do Ipiranga (Lei Municipal nº 16.402/2016), referentes a rede hídrica ambiental, entre outros. Além disso, a implantação do reservatório Moinho Velho, na área prevista, também atende o que estabelece o Inciso V, do Artigo 3, da Lei Municipal nº 18.079/24 – Lei da Operação Urbana Consorciada Bairros do Tamanduateí – OUCBT, ou seja:

“Artigo 36: Para o alcance dos objetivos trazidos nesta Lei, o Programa de Intervenções na OUCBT compreende”:

“V – A execução de obras de drenagem para a contenção ou mitigação de alagamentos na área da Operação Urbana, visando à ampliação da capacidade de reservação de águas superficiais na região”

Portanto, conclui-se pela viabilidade socioambiental da implantação do empreendimento e consequente emissão da Licença Ambiental Prévia – LAP pela Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente – SVMA, conforme estabelece o Inciso I, do Artigo 8º, da Resolução CONAMA 237/1997, e Inciso I, do Artigo 4º, da Resolução nº 207/CADES/2020, que dispõem “(...)Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação”.

16. ANEXOS

Anexo 1 – Memorial Descritivo

Anexo 2 – Projeto

Anexo 3 – Mapas da Lei

Anexo 4 – Pesquisas de Áreas Contaminadas

17. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO

- Laiane Pacheco – Coordenação do Meio Socioeconômico e Responsável Técnico pelo Estudo de Viabilidade Ambiental - EVA - Arquiteta e Urbanista
- Luiz Carlos Lustre - Coordenação do Meio Físico - Engenheiro Civil
- Fábio Rossano - Coordenação do Meio Biótico - Engenheiro Florestal
- Cláudio B Gurdos - Técnico do Meio Físico - Geólogo
- Guilherme Millan - Técnico do Meio Socioeconômico - Economista
- Maria Augusta - Técnica do Meio Biótico - Engenheira Florestal

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->

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, Jurandy 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.

IPIRANGA FEELINGS. Bairro Sacomã: parque, lagoa e olarias. Disponível em: <https://ipirangafeelings.com.br/bairro-sacoma-parque-lagoa-e-olarias/>. Acesso em: 12/02/2024

WIKIPÉDIA. Rodovia Anchieta. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Rodovia_Anchieta. Acesso em: 12 fev. 2024.

GeoSampa, 2023. Mapa Digital da Cidade de São Paulo. Disponível em: https://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx. Acesso em fevereiro de 2024.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2003 e 2012. Censo Demográfico de 2000 e 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/rendimento-despesa-e-consumo/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=downloads>. Acesso em fevereiro de 2024.

Observa SAMPA. Disponível em: <https://observasampa.prefeitura.sp.gov.br/index.php?page=indicadores>. Acesso em fevereiro de 2024.

RNSP – Rede Nossa São Paulo, 2022. Mapa da Desigualdade. Disponível em: https://www.nossasaopaulo.org.br/wp-content/uploads/2022/11/Mapa-da-Desigualdade-2022_Tabelas.pdf. Acesso em fevereiro de 2024.

SANTOS, L. C. dos. A questão do lixo urbano e a geografia. 1º SIMPGEO/SP, Rio Claro, 2008.

Prefeitura de São Paulo. Caderno de Propostas dos Planos Regionais das Subprefeituras Quadro Analítico Ipiranga. Disponível em: <https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/>. Acesso em fevereiro de 2024.