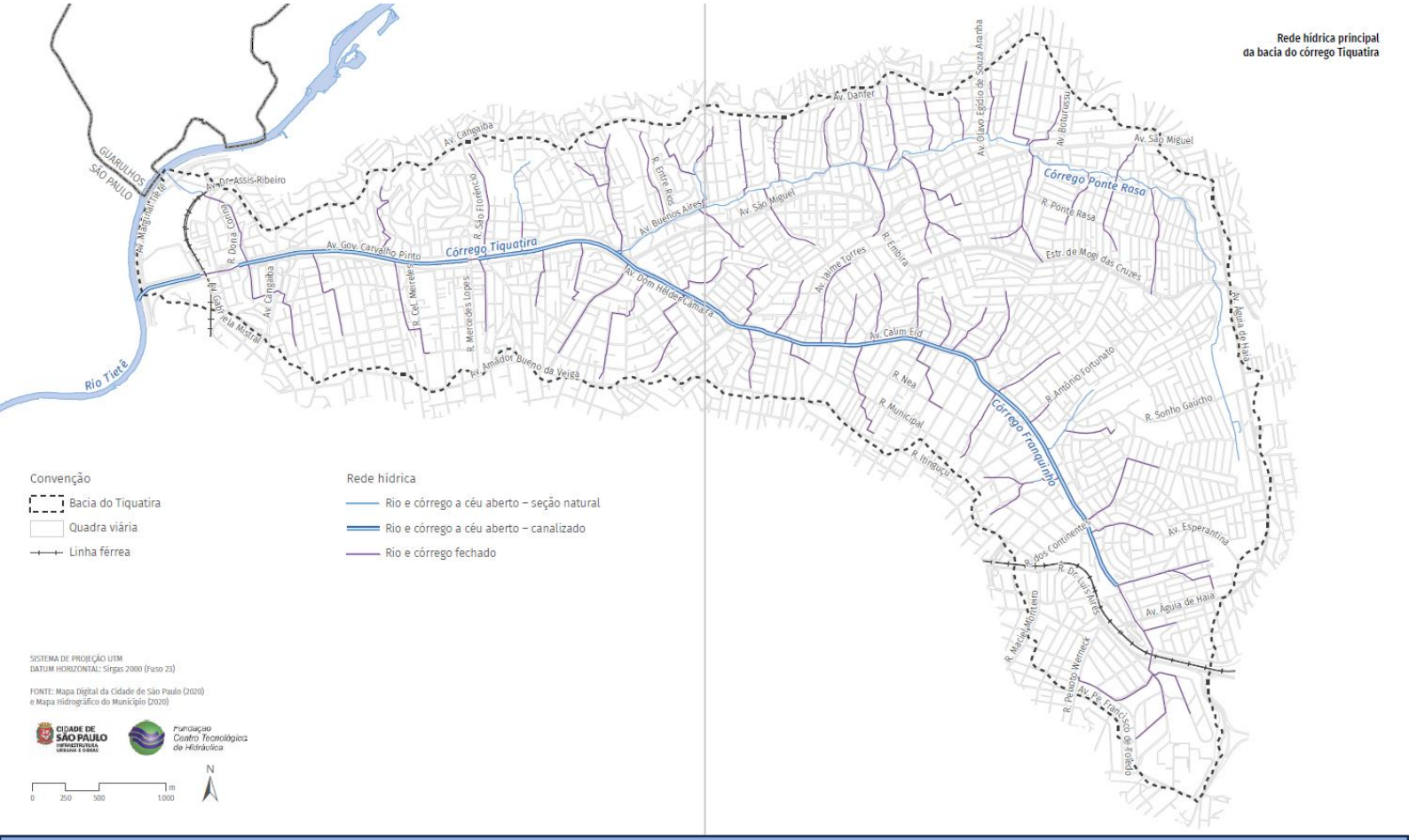
São Paulo, julho de 2024.



Obras de Controle de Cheias na Bacia do Córrego Tiquatira

ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL

Obras de Controle de Cheias na Bacia do Córrego Tiquatira

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 Tiquatira". O projeto é uma realização da Prefeitura Municipal de São Paulo, sob responsabilidade de execução da Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras (SIURB).

DELSON SILVA LAPA:55063756620

Assinado de forma digital por DELSON SILVA LAPA:55063756620
Dados: 2024.07.15 15:19:38 -03'00'

Responsável Técnico

Responsável Legal

São Paulo

Julho de 2024

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 14

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR 15

1.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL 15

1.3. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO DO RESERVATÓRIO 16

2. APRESENTAÇÃO 16

3. LEVANTAMENTO TEMPORAL DA REGIÃO DO CÓRREGO TIQUATIRA 17

4. HISTÓRICO DA REGIÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO TIQUATIRA 52

5. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO TIQUATIRA 55

6. ÁREAS CRÍTICAS SUJEITAS A ALAGAMENTOS/INUNDAÇÕES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO TIQUATIRA 57

7. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E SUA LOCALIZAÇÃO 60

7.1. ESTRUTURAS DE FUNDAÇÃO 64

7.2. MANUTENÇÃO E LIMPEZA DO RESERVATÓRIO DE AMORTECIMENTO DE CHEIAS 67

8. OBJETO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL 69

9. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 69

10. LEGISLAÇÃO URBANA E AMBIENTAL INCIDENTE 70

11. PROJETOS COLOCALIZADOS 77

12. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO RESERVATÓRIO 80

13. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA 84

13.1. MEIO FÍSICO – AII 84

13.1.1. ASPECTOS CLIMÁTICOS 84

13.1.2. DADOS CLIMATOLÓGICOS 85

13.1.3. TEMPERATURA DO AR 89

13.1.4. PRECIPITAÇÃO 93

13.1.5. UMIDADE RELATIVA DO AR 95

13.1.6. VELOCIDADE E DIREÇÃO DOS VENTOS 98

13.1.7. QUALIDADE DO AR 100

13.1.8. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA 106

13.1.9. ASPECTOS GEOTÉCNICOS 109

13.1.10. ALTIMETRIA E GRADIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL DA AII 121

13.1.11. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS 122

13.1.12. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS 127

13.2. MEIO BIÓTICO – AII 132

13.2.1. CARACTERIZAÇÃO DA FLORA 135

13.2.1.1. Metodologia 135

13.2.2. COBERTURA VEGETAL DA AII 136

13.2.3. DIAGNÓSTICO DA FAUNA 142

13.2.3.1. Metodologia 144

13.2.4. AVIFAUNA 145

13.3. MEIO SOCIOECONÔMICO – AII 148

13.3.1. PROCESSO DE FORMAÇÃO E OCUPAÇÃO DA AII 149

13.3.2. DINÂMICA DEMOGRÁFICA 153

13.3.3. INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS 158

13.3.3.1. Saúde 158

13.3.3.2. Educação 159

13.3.3.3. Saneamento Básico 161

13.3.3.4. Estrutura Viária 165

13.3.4. ATIVIDADES ECONÔMICAS 171

13.4. MEIO FÍSICO – AID 173

13.4.1. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA 173

13.4.2. ASPECTOS GEOTÉCNICOS 174

13.4.3. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS 177

13.4.4. NÍVEIS DE RUÍDO E VIBRAÇÃO 180

13.4.5. ÁREAS CONTAMINADAS 181

13.5. MEIO BIÓTICO – AID 186

13.5.1. COBERTURA VEGETAL DA AID 186

13.5.2. ÁREAS VERDES COM ÁRVORES ISOLADAS 189

13.5.3. BAIRROS ARBORIZADOS 190

13.5.4. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APP 191

13.5.5. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – UC 193

13.5.6. FAUNA 196

13.5.7. FAUNA SINANTRÓPICA 196

13.6. MEIO SOCIOECONÔMICO – AID 197

13.6.1. CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS 197

13.6.2. DINÂMICA DEMOGRÁFICA 199

13.6.3. DINÂMICA SOCIAL 207

13.6.4. . INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS 214

13.6.4.1. Saúde 214

13.6.4.2. Educação 215

13.6.4.3. Lazer e Cultura 216

13.6.4.4. Saneamento Básico 221

13.6.5. ATIVIDADES ECONÔMICAS 225

13.6.6. LEI DE PARCELAMENTO, USO E OCUPAÇÃO DO SOLO - ZONEAMENTO NA AID 228

13.6.7. OPERAÇÃO URBANA CONSORCIADA 231

13.6.8. ORGANIZAÇÃO SOCIAL 233

13.6.9. PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL, ARTÍSTICO E ARQUEOLÓGICO 234

13.7. MEIO FÍSICO – ADA 239

13.7.1. GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E GEOTECNIA 239

13.7.2. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS 240

13.8. MEIO BIÓTICO – ADA 240

13.9. MEIO SOCIOECONÔMICO – ADA 246

14. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 248

14.1. MEIO FÍSICO 248

14.1.1. EROSÃO, CARREAMENTO DE SEDIMENTOS E ASSOREAMENTO 249

14.1.1.1. Medidas preventivas e mitigatórias 249

14.1.2. ELEVAÇÃO DO RISCO DE CONTAMINAÇÃO DO SOLO E DOS RECURSOS HÍDRICOS 250

14.1.2.1. Medidas preventivas e mitigatórias 251

14.1.3. DESCONFORTO SONORO E DANOS ESTRUTURAIS A EDIFICAÇÕES LINDEIRAS EM RAZÃO DA AMPLIAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO E VIBRAÇÃO 252

14.1.3.1. Medidas preventivas e mitigatórias: 253

14.1.4. ALTERAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM E DO REGIME DE ESCOAMENTO 253

14.1.4.1. Medidas preventivas, mitigatórias e potencializadoras 254

14.1.5. AMPLIAÇÃO DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E REDUÇÃO DA QUALIDADE DO AR 255

14.1.5.1. Medidas preventivas e mitigatórias 255

14.1.6. CONSTITUIÇÃO DE AMBIENTE PROPÍCIO À ATRAÇÃO, REPRODUÇÃO E DISPERSÃO DA FAUNA SINANTRÓPICA 256

14.1.6.1. Metidas preventivas e mitigatórias 257

14.1.7. QUALIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO E PREVENÇÃO DE SITUAÇÕES DE ENCHENTES E INUNDAÇÕES 257

14.1.7.1. Medidas potencializadoras 258

14.2. MEIO BIÓTICO 259

14.2.1. PERDA DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS POR MEIO DA SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO 259

14.2.1.1. Medidas Mitigatórias 260

14.2.2. DEGRADAÇÃO DE HABITAT 260
14.2.2.1. Medidas Mitigatórias 260
14.2.3. PERDA DE INDIVÍDUOS DA FAUNA SILVESTRE POR ATROPELAMENTO 260
14.2.3.1. Medidas Mitigatórias 261
14.2.4. PERDA DE HABITAT PARA A FAUNA SILVESTRE 261
14.2.4.1. Medidas Mitigatórias 261
14.2.5. PERTURBAÇÃO E AFUGENTAMENTO DA FAUNA 261
14.2.5.1. Medidas Mitigatórias 262
14.2.6. PROLIFERAÇÃO E DISPERSÃO DA FAUNA SINANTRÓPICA NOCIVA 262
14.2.6.1. Medidas Mitigatórias 263
14.3. MEIO SOCIOECONÔMICO 263
14.3.1. GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS NA POPULAÇÃO 263
14.3.1.1. Descrição do Impacto 263
14.3.1.2. Avaliação do Impacto 264
14.3.1.3. Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação) 264
14.3.2. INCÔMODOS À POPULAÇÃO E ESTABELECIMENTOS LOCAIS 264
14.3.2.1. Descrição do Impacto 264
14.3.2.2. Avaliação do Impacto 264
14.3.2.3. Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação) 265
14.3.3. INTERFERÊNCIAS EM EQUIPAMENTO PÚBLICO 265
14.3.3.1. Descrição do Impacto 265
14.3.3.2. Avaliação do Impacto 265
14.3.3.3. Medidas Mitigatórias 265
14.3.4. INTERFERÊNCIA NO TRÁFEGO URBANO E AUMENTO DO NÚMERO DE VEÍCULOS 266
14.3.4.1. Descrição do Impacto 266

14.3.4.2. Avaliação do Impacto 266
14.3.4.3. Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação) 266
14.3.5. ALTERAÇÃO NA PAISAGEM 266
14.3.5.1. Descrição do Impacto 266
14.3.5.2. Avalição do Impacto 267
14.3.5.3. Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação) 267
14.3.6. DIMINUIÇÃO DA OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO 267
14.3.6.1. Descrição do Impacto 267
14.3.6.2. Avaliação do Impacto 268
14.3.6.3. Medidas Potencializadoras 268
15. PLANOS E PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS 268
15.1. MEIO FÍSICO 269
15.1.1. PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL (PGSA) 269
15.1.1.1. Justificativa 269
15.1.1.2. Objetivos 269
15.1.1.3. Diretrizes Gerais 270
15.1.1.4. Responsabilidades 271
15.1.1.5. Cronograma 271
15.1.2. PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DAS OBRAS (PCAO) 271
15.1.2.1. Justificativa 271
15.1.2.2. Objetivos 272
15.1.2.3. Diretrizes Gerais 273
15.1.2.4. Responsabilidades 274
15.1.2.5. Cronograma 275
15.1.3. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS (SGAC) 275

15.1.3.1. Justificativa 275
15.1.3.2. Objetivos 275
15.1.3.3. Diretrizes Gerais 276
15.1.3.4. Responsabilidades 279
15.1.3.5. Cronograma 279
15.1.4. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS E EFLUENTES (SGRE) 280
15.1.4.1. Justificativa 280
15.1.4.2. Objetivos 280
15.1.4.3. Diretrizes Gerais 281
15.1.4.4. Responsabilidades 287
15.1.4.5. Cronograma 288
15.1.5. PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTO (SCPEA) 289
15.1.5.1. Justificativa 289
15.1.5.2. Objetivos 289
15.1.5.3. Diretrizes Gerais 290
15.1.5.4. Responsabilidades 290
15.1.5.5. Cronograma 291
15.1.6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE AMBIENTAL (PMQA) 292
15.1.6.1. Justificativa 292
15.1.6.2. Objetivos 292
15.1.6.3. Metodologia de execução e ações previstas 292
15.1.6.4. Responsabilidades 293
15.1.6.5. Cronograma 293
15.1.7. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR (SMQA) 293
15.1.7.1. Justificativa 293

15.1.7.2. Objetivos 294
15.1.7.3. Diretrizes Gerais....295
15.1.7.4. Responsabilidades 297
15.1.7.5. Cronograma....297
15.1.8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE MATERIAL PARTICULADO EM RECEPTORES CRÍTICOS (SMMP)....297
15.1.8.1. Justificativa....297
15.1.8.2. Objetivos 297
15.1.8.3. Metodologia de execução e ações previstas....298
15.1.8.4. Responsabilidades 299
15.1.8.5. Cronograma....299
15.1.9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO (SMRV) 299
15.1.9.1. Justificativa....299
15.1.9.2. Objetivos 300
15.1.9.3. Metodologia de execução e ações previstas....301
15.1.9.4. Responsabilidades 303
15.1.9.5. Cronograma....303
15.1.10. PLANO DE CONTINGÊNCIA DE ÁREAS CONTAMINADAS....303
15.1.10.1. Apresentação....304
15.1.10.2. Introdução E Justificativa 304
15.1.10.3. Objetivos 304
15.1.10.4. Integrantes Do Plano De Contingência 304
15.1.10.5. Responsabilidades 307
15.1.10.5.1. Gerências....307
15.1.10.6. Ações de respostas 309

15.1.10.6.1. Medidas de controle no caso de serem encontradas novas áreas contaminadas ou potencialmente contaminadas....309

15.1.10.7. Órgãos a serem acionados....310

15.2. MEIO BIÓTICO....311

15.2.1. PROGRAMA DE MANEJO DE VEGETAÇÃO....311

15.2.1.1. Justificativas....311

15.2.1.2. Objetivos....311

15.2.1.3. Principais Atividades....312

15.2.1.4. Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias....313

15.2.1.5. Equipe Técnica....313

15.2.1.6. Cronograma....313

15.2.2. PROGRAMA DE CONTROLE DE DISPERSÃO E PROLIFERAÇÃO DA FAUNA SINANTRÓPICA....313

15.2.2.1. Justificativas....313

15.2.2.2. Objetivos....314

15.2.2.3. Principais Atividades....314

15.2.2.4. Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias....315

15.2.2.5. Equipe Técnica....315

15.2.2.6. Cronograma....315

15.2.3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E MANEJO DA FAUNA SILVESTRE....316

15.2.3.1. Justificativa....316

15.2.3.2. Objetivo....316

15.2.3.3. Principais Atividades....317

15.2.3.4. Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias....317

15.2.3.5. Equipe Técnica....317

15.2.3.6. Cronograma....318

15.2.4. PROGRAMA DE PLANTIO COMPENSATÓRIO 318
15.2.4.1. Justificativa 318
15.2.4.2. Objetivos 318
15.2.4.3. Público e Abrangência 318
15.2.4.4. Principais Ações Propostas 319
15.2.4.5. Compensação por Intervenção em Área de Preservação Permanente (APP) 319
15.2.4.6. Compensação do Manejo de Espécie Arbórea 319
15.2.4.7. Execução de Plantio Compensatório 320
15.2.4.8. Cronograma 321
15.2.4.9. Equipe Prevista 321
15.3. MEIO SOCIOECONÔMICO 322
15.3.1. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TREINAMENTO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES 322
15.3.1.1. Introdução 322
15.3.1.2. Objetivo Geral e Específicos 322
15.3.1.3. Público-Alvo / Abrangência 323
15.3.1.4. Principais Ações Propostas 323
15.3.1.5. Cronograma de Execução 324
15.3.1.6. Interrelação com os outros Programas Ambientais 324
15.3.2. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL 325
15.3.2.1. Introdução 325
15.3.2.2. Objetivo Geral e Específicos 325
15.3.2.3. Público-Alvo / Abrangência 326
15.3.2.4. Principais Ações Propostas 326
15.3.2.5. Cronograma de Execução 327
15.3.2.6. Interrelação com os outros Programas Ambientais 327

15.3.3. PROGRAMA DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E DOS BENS CULTURAIS TOMBADOS, VALORADOS E REGISTRADOS 328
15.3.3.1. Introdução 328
15.3.3.2. Objetivos 328
15.3.3.3. Objetivos Específicos 328
15.3.3.4. Metodologia 329
15.3.3.5. Principais Atividades 329
15.3.3.6. Recursos Necessários 330
15.3.3.7. Cronograma de Execução 330
15.3.3.8. Indicadores Ambientais 330
15.3.3.9. Requisitos Legais E Normativos 331
15.3.3.10. Inter-Relação Com Os Demais Programas 331
16. CONCLUSÃO 332
ANEXOS 334
EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO 334
REFERÊNCIAS 335

1. INTRODUÇÃO

O empreendimento, assim denominado “Obras de Contenção de Cheias na Bacia do Córrego Tiquatira”, sob responsabilidade de implantação da Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras – SIURB, consiste na implantação de 01 (um) Reservatório de Contenção de Cheias, junto à bacia hidrográfica do Córrego Tiquatira, 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 Tiquatira, denominado RTQ-02 para efeito de referência, está projetado para ser instalado em área adjacente à Avenida Governador Carvalho Pinto, próxima à Praça Antônio Alves de Oliveira, localizada no Parque Linear Tiquatira, situado no bairro da Vila São Geraldo, na Zona Leste do Município de São Paulo.

Ao longo dos últimos anos, a área destinada à implantação deste reservatório passou por diversas transformações, decorrentes da expansão e modernização da cidade de São Paulo, conforme detalhado nos capítulos referentes ao “Histórico da Região da Bacia Hidrográfica do Córrego Tiquatira” e “Levantamento Temporal da Região”, constantes no Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA).

É importante salientar que, com base em levantamentos e pesquisas realizados pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), a bacia hidrográfica do córrego Tiquatira apresenta heterogeneidade e suscetibilidade a alagamentos/inundações em áreas com diferentes níveis de vulnerabilidade. Esta análise geoespacial assume um papel crucial no planejamento urbano e na gestão de riscos, ao identificar áreas que demandam atenção especial para a implementação de medidas específicas de mitigação e preparação para eventos extremos.

Eventos decorrentes de intensas precipitações pluviais, capazes de provocar alagamentos e/ou inundações em algumas regiões da cidade de São Paulo, inevitavelmente resultarão em danos sociais e econômicos para a população diretamente afetada, além de transtornos no trânsito local, especialmente na região Leste da cidade, que utiliza as vias próximas ao futuro reservatório, tais como as Ruas Coronel Meireles, Eusébio Barros e Enéas Barros, bem como as Avenidas Cangaíba e Governador Carvalho Pinto, no Distrito de Cangaíba.

Assim, a implantação do projeto de drenagem visa a redução, mitigação e minimização máxima do impacto das cheias, por meio da construção inicial de um reservatório, que deverá ser precedido de um segundo. Esta medida é proposta como solução para enfrentar os eventos de alagamentos nesta região da Bacia do Córrego Tiquatira. Não se excluem, contudo, outras soluções não estruturais e/ou ambientais, como a implementação de "Praças de

Infiltração" e “Jardins de Chuva”, entre outras, que em conjunto com a construção do reservatório, têm o objetivo de resolver os recorrentes transtornos que afligem esta região de São Paulo nos últimos anos.

Ressalta-se que o segundo reservatório a ser implantado na outra margem do Córrego Tiquatira, denominado RTQ-03, não será objeto de solicitação de LAI no presente EVA. Entretanto, esta estrutura de drenagem aparece em imagens, figuras, fotos e mapas que constam nesse Estudo Ambiental.

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 trata da apresentação do Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA), elaborado para o empreendimento intitulado "Obras de Contenção de Cheias na Bacia do Córrego Tiquatira", com sua implantação prevista na região Leste do Município de São Paulo, mais precisamente no Bairro Vila São Geraldo, sob jurisdição da Subprefeitura da Penha, abrangendo os distritos de Cangaíba, Penha, Vila Matilde, Arthur Alvim, tendo como interessada a Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras – SIURB.

A elaboração do EVA, como Estudo adequado para proceder ao licenciamento ambiental do reservatório de contenção de cheias, situado na bacia hidrográfica do córrego Tiquatira, foi solicitado pela Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente (SVMA), através 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 estabeleceu as diretrizes orientadoras, abrangência e conteúdo mínimo para a elaboração do EVA do empreendimento.

Ressalte-se que a SIURB está solicitando para as obras e/ou intervenções previstas para a implantação do reservatório Tiquatira (RTQ-02), a Licença Ambiental Prévia (LAP), em conformidade com o disposto no Inciso I, do Artigo 8°, da Resolução CONAMA n° 237/97 e inciso I, do Artigo 4°, da Resolução n° 207/CADES/2020. Essa licença é 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 cumpridos nas próximas etapas de sua implementação.

Salienta-se, por oportuno, que as dimensões e o volume do reservatório, objeto de licenciamento ambiental, a ser construído, conforme detalhado no Quadro-Síntese (capítulo 8 do EVA), não são expressivos quando comparado a outros reservatórios que a SIURB planeja ou já implantou em diferentes bacias hidrográficas, além de que está projetado para ser implantado em área pública (Parque Linear Tiquatira). 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. LEVANTAMENTO TEMPORAL DA REGIÃO DO CÓRREGO TIQUATIRA

Foram realizadas consultas a bases cartográficas e dados espaciais públicos 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 da ADA, no seu entorno de 200 m (AID) e na AII.

- **Mapeamento Topográfico SARA Brasil de 1930**

O Mapeamento Topográfico SARA Brasil de 1930, exemplificado na Figura 5, representa uma fonte primordial para a análise do processo histórico de desenvolvimento da Área de Influência Indireta (AII) relacionada ao empreendimento dos "Reservatórios de Contenção de Cheias no Córrego Tiquatira". Este artefato cartográfico antiquado proporciona uma compreensão profunda das condições pré-urbanas do território, evidenciando uma paisagem em estágio embrionário de urbanização.

Dentre os achados cartográficos, destaca-se a presença de núcleos urbanos incipientes, tais como a Vila Sant'Anna ao sudoeste da Área Diretamente Afetada (ADA), a Vila Londrina ao noroeste, a Vila Ruy Barbosa ao norte, em conjunto com a Vila Araguaya, além da Vila Mariette ao sul, o Jardim Popular a leste, assim como a Vila Rio Branco, a Vila Favilla e a Vila Ré.

No contexto histórico do Cangaíba, remonta-se à sua origem como uma distante vila pertencente à Freguesia da Penha de França, carecendo de toda infraestrutura, porém,

expandindo-se vigorosamente para se tornar um distrito multifacetado, caracterizado por uma prolífica rede de vilas e um amplo espectro de atividades comerciais e serviços em toda a extensão regional.

É imperativo ressaltar que o desenvolvimento do bairro de Cangaíba se entrelaça com a chegada dos primeiros colonizadores ao Brasil e a fundação da cidade de São Paulo de Piratininga, em 1554, pelos padres jesuítas, que estabeleceram pequenas aldeias às margens dos rios Tamanduateí e Anhembi (Tietê). A evolução da região, desde antigas fazendas e chácaras até a subdivisão das terras durante a industrialização do centro urbano, culminou na formação das vilas que se expandiram ao longo das principais avenidas e nas margens do Tiquatira, no trajeto entre Penha de França e Ermelino Matarazzo.

O histórico da Penha, com seus mais de 350 anos desde sua fundação como um dos bairros mais antigos de São Paulo, também se entrelaça com o de Cangaíba. A partir de uma base agrícola, o bairro foi modernizado durante o século XX, testemunhando a industrialização e a chegada de figuras históricas como D. Pedro I, D. Pedro II e o Conde d'Eu. A Penha desempenhou um papel relevante em momentos-chave da história brasileira, desde conflitos armados até avanços culturais e religiosos, evidenciando sua importância como um marco histórico e cultural na cidade de São Paulo.

A cartografia do Mapeamento Topográfico SARA Brasil de 1930 é fundamental para compreender as raízes do desenvolvimento urbano na região, oferecendo uma visão abrangente das transformações socioeconômicas e espaciais ao longo do tempo.

Abaixo está uma fotografia datada de 1931 da Igreja da Penha.

Figura 1 - Igreja velha da Penha em 1931 Fonte: https://br.pinterest.com/pin/567453621809394228/ Acesso em 06/05/2024

Figura 2 - Rua da Penha (atual Av. Penha de França) em 1940.

Fonte: https://memorialpenha.wordpress.com/ Acesso em 06/05/2024

Figura 3 - Ladeira da Penha (atual Ladeira Cel. Rodovalho)

Figura 4 - Cine Penha Theatro, na Avenida Penha de França, em 1927. Fonte:: https://www.saopauloinfoco.com.br/bairro-da-penha/ Acesso em 06/05/2024

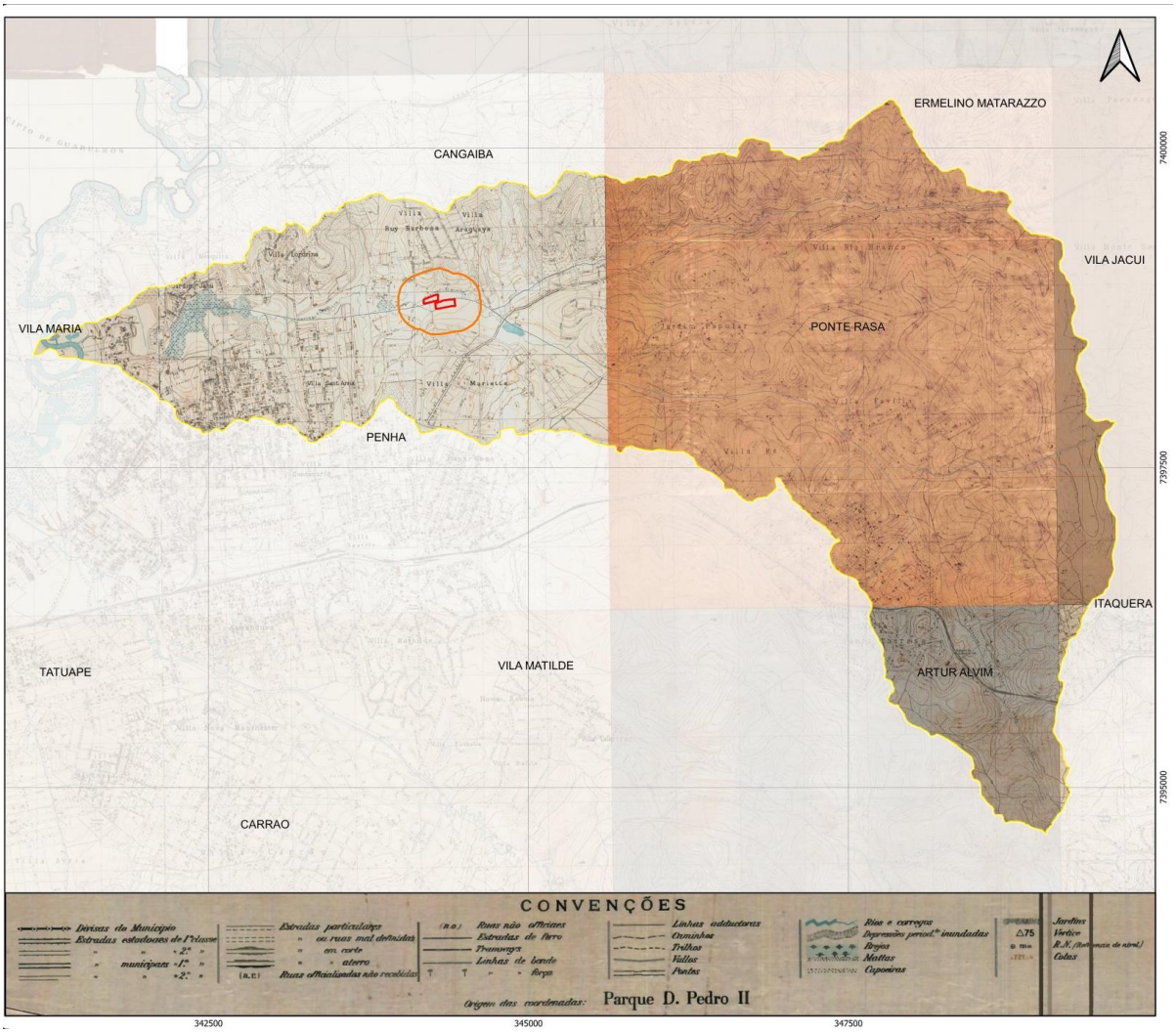


Figura 5 – Mapeamento Topográfico SARA Brasil de 1930, destacando a evolução urbana na Área de Influência Indireta (AII) dos reservatórios

Com relação à Área de Influência Direta (AID) do reservatório RTQ-02, a análise do mapeamento topográfico SARA Brasil de 1930, conforme ilustrado na Figura 6, revela uma paisagem predominantemente caracterizada pelo leito natural do rio, com poucas edificações na Área de Preservação Permanente (APP). Três pequenas edificações coincidem com a Área de Desenvolvimento Adjacente (ADA), enquanto outras três estão localizadas ao norte/noroeste. Algumas poucas edificações também podem ser observadas a sudoeste.

É notável que ao sul do córrego ainda não há loteamento, ao contrário do norte, onde é possível identificar ruas ainda não nomeadas, bem como outras que já possuem nome, como a Rua da Igualdade e a Rua da Justiça. Essas observações fornecem insights importantes sobre a ocupação e o desenvolvimento urbano da área na época, indicando

padrões de assentamento e uso da terra que influenciam diretamente o planejamento e a gestão do projeto dos reservatórios.

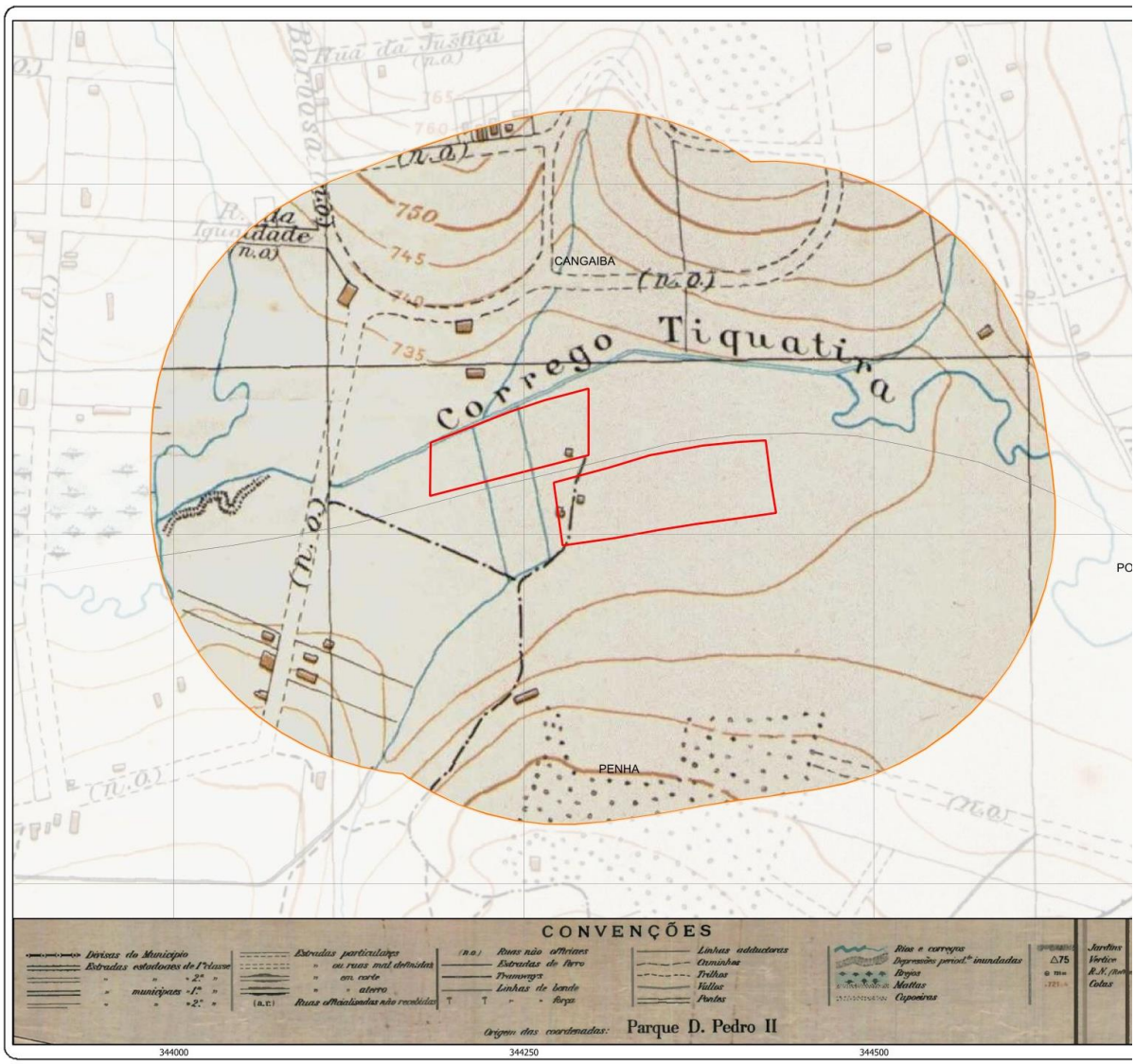


Figura 6 – Mapeamento Topográfico SARA Brasil de 1930, destacando a evolução urbana na área do empreendimento – Reservatório RTQ-02 Área de Influência Direta (AID)

- **Mapeamento de 1954 - VASP**

O Levantamento Aerofotogramétrico VASP-Cruzeiro de 1954, também conhecido como VASP 1954 e retratado na Figura 7, proporciona uma visão detalhada da transformação urbana nas áreas abrangidas pelos projetos de reservatórios de Contenção de Cheias no Córrego Tiquatira. Este levantamento aerofotogramétrico é fundamental para compreender

as dinâmicas de expansão e alterações no uso do solo, documentando um momento significativo na evolução de São Paulo.

As imagens capturadas revelam uma fase de intensa urbanização, especialmente marcada pela construção dos bairros da Penha e Ponte Rasa. Observa-se um adensamento considerável de residências de pequeno porte em direção à Penha, enquanto a densidade é um pouco mais espaçada ao leste e ao norte da Área de Influência Direta (AID).

É possível notar poucos remanescentes de vegetação, com uma área ao nordeste da AID e outra a leste, que apresenta uma maior extensão. Essas observações fornecem uma compreensão detalhada das mudanças no ambiente urbano ao longo do tempo, sendo essencial para o planejamento e gestão adequados dos projetos de infraestrutura na região.

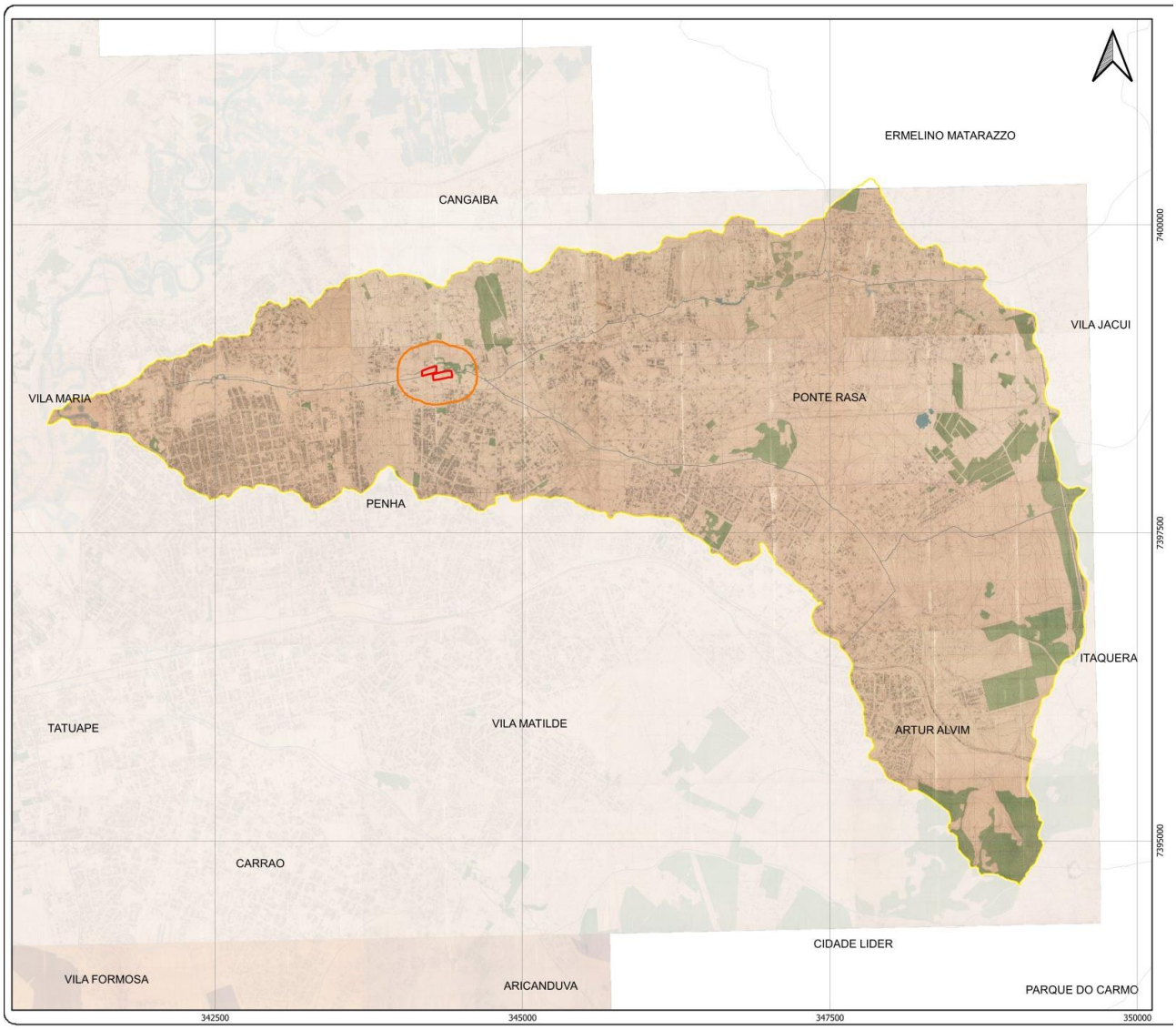


Figura 7 - Fotografias Aéreas de 1954-VASP: Urbanização e Desenvolvimento de Infraestrutura em São Paulo

A partir da observação da Figura 8, que apresenta um zoom do Levantamento Aerofotogramétrico VASP 1954 para a Área de Influência Direta (AID) dos reservatórios, nota-se que a Avenida Tarumã atravessa o córrego Tiquatira, denominado como Ribeirão Franquinho na figura. Uma construção mais robusta é evidente ao norte da Área Diretamente Afetada (ADA), sendo reconhecida como a Escola Estadual Irene Branco da Silva, na direção da Rua Quarunas. Além disso, é possível observar uma vegetação próxima ao córrego, que se estende mais a leste.

Em relação à distribuição das edificações, nota-se uma concentração maior ao sul da ADA em comparação com o norte, onde há poucas edificações, com exceção de algumas no extremo norte e a sudoeste. Essas observações fornecem uma visão detalhada da paisagem

urbana da região na época, destacando padrões de assentamento e uso da terra que influenciam diretamente o planejamento e a gestão dos projetos de infraestrutura.

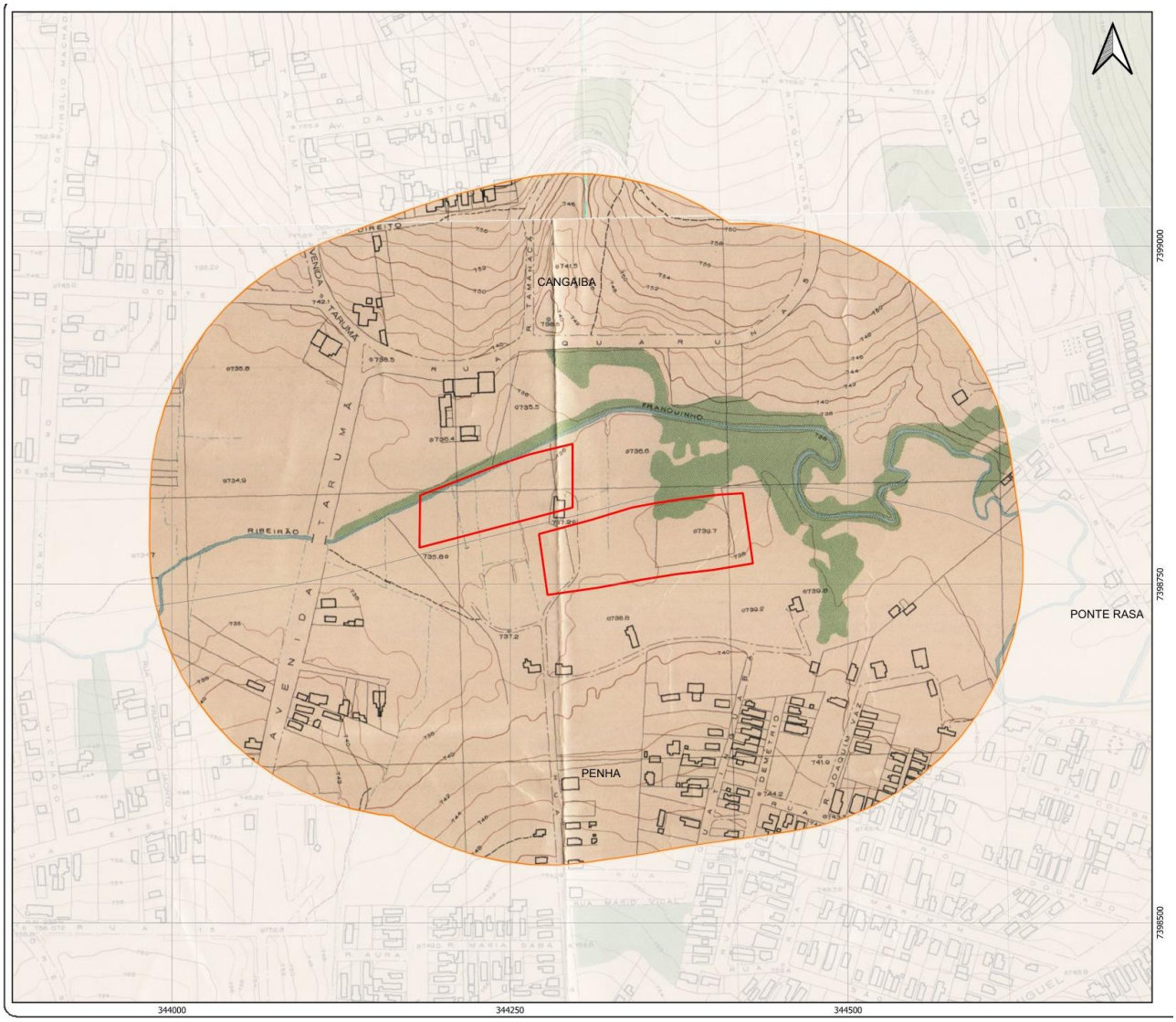


Figura 8 - Perímetro do imóvel delineado sobre mapeamento VASP de 1954 – AID RTQ-02: Detalhamento do entorno do projeto RTQ-02 com foco nas áreas de vegetação e desenvolvimentos adjacentes.

- **Fotografias Aéreas de 1972/1973**

As fotografias aéreas de 1972/1973, apresentadas na Figura 9, são essenciais para compreender as transformações urbanas e geográficas na Área de Influência Indireta (AII) do projeto "Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira". Essas imagens registram a intensa urbanização, marcando a conversão de espaços naturais em zonas urbanizadas e destacando elementos significativos do desenvolvimento regional.

Observa-se que ao longo do córrego Tiquatira, o adensamento é reduzido, indicando uma preservação relativa da vegetação e dos espaços naturais ao redor. Essa observação sugere uma possível conscientização ambiental ou políticas de preservação implementadas na região durante esse período.

Essas fotografias oferecem uma perspectiva valiosa sobre a evolução da paisagem urbana e geográfica ao longo do tempo, auxiliando no entendimento das mudanças e desafios enfrentados pela área e fornecendo insights importantes para o planejamento futuro e a gestão ambiental sustentável.

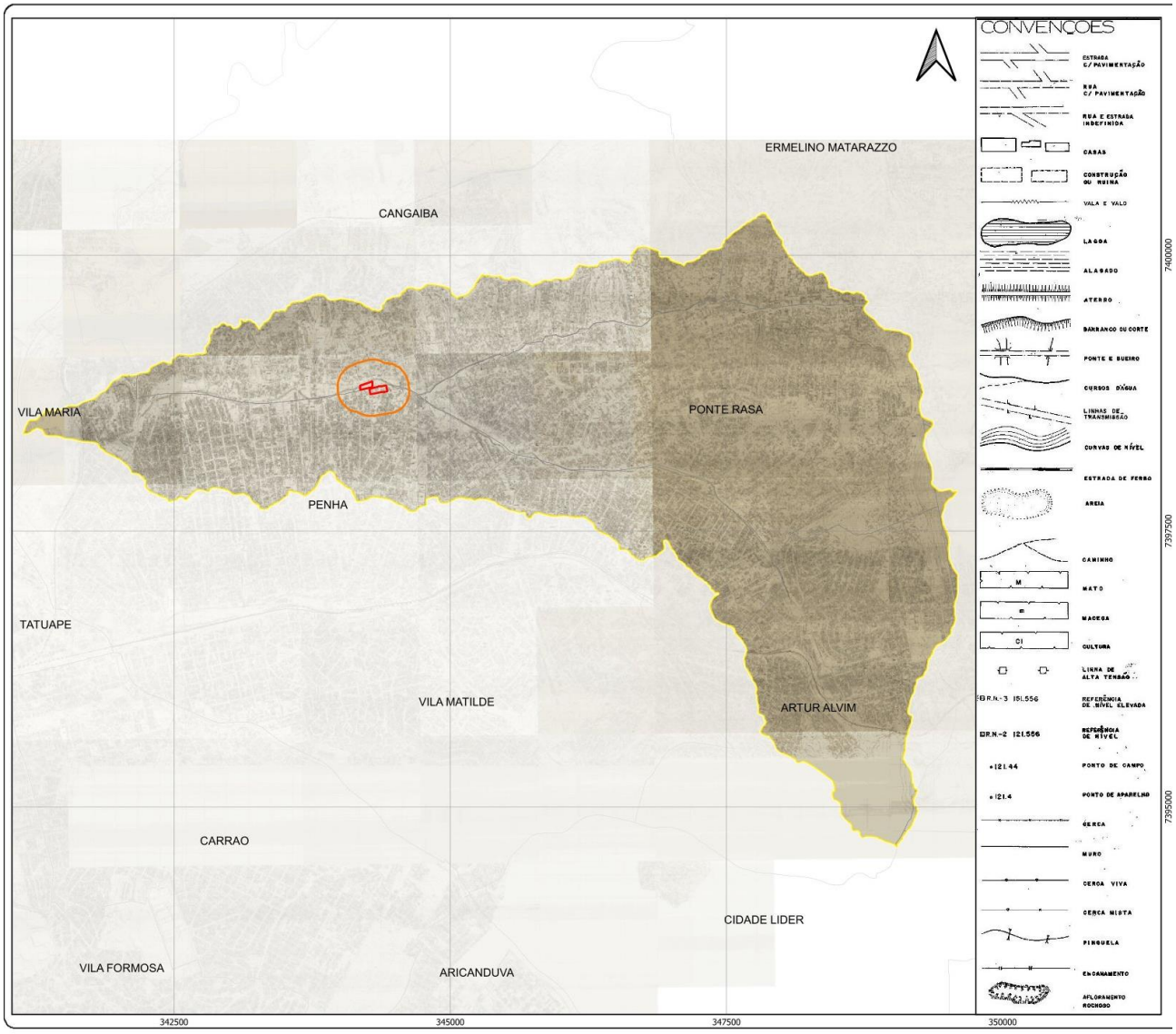


Figura 9 - Fotografias Aéreas EMPLASA-GEGRAN de 1972/1973: Panorama da Área de Influência Indireta (AII) do Projeto de Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira

Na Área de Influência Direta (AID) do RTQ-02, conforme ilustrado na Figura 11, é perceptível a existência de áreas menos ocupadas próximas ao córrego, indicando uma possível preservação de áreas naturais ou devido a restrições ambientais. Por outro lado, áreas mais adensadas podem ser observadas ao sul, sugerindo uma intensa urbanização nessa direção.

Ao Norte, nota-se que a área ainda estava em processo de consolidação, indicando um desenvolvimento urbano em andamento, com potencial para futura ocupação e expansão.

Essas observações destacam padrões distintos de ocupação e uso da terra na AID do reservatório RTQ-02, fornecendo insights importantes para o planejamento e a gestão do desenvolvimento urbano e ambiental na região.

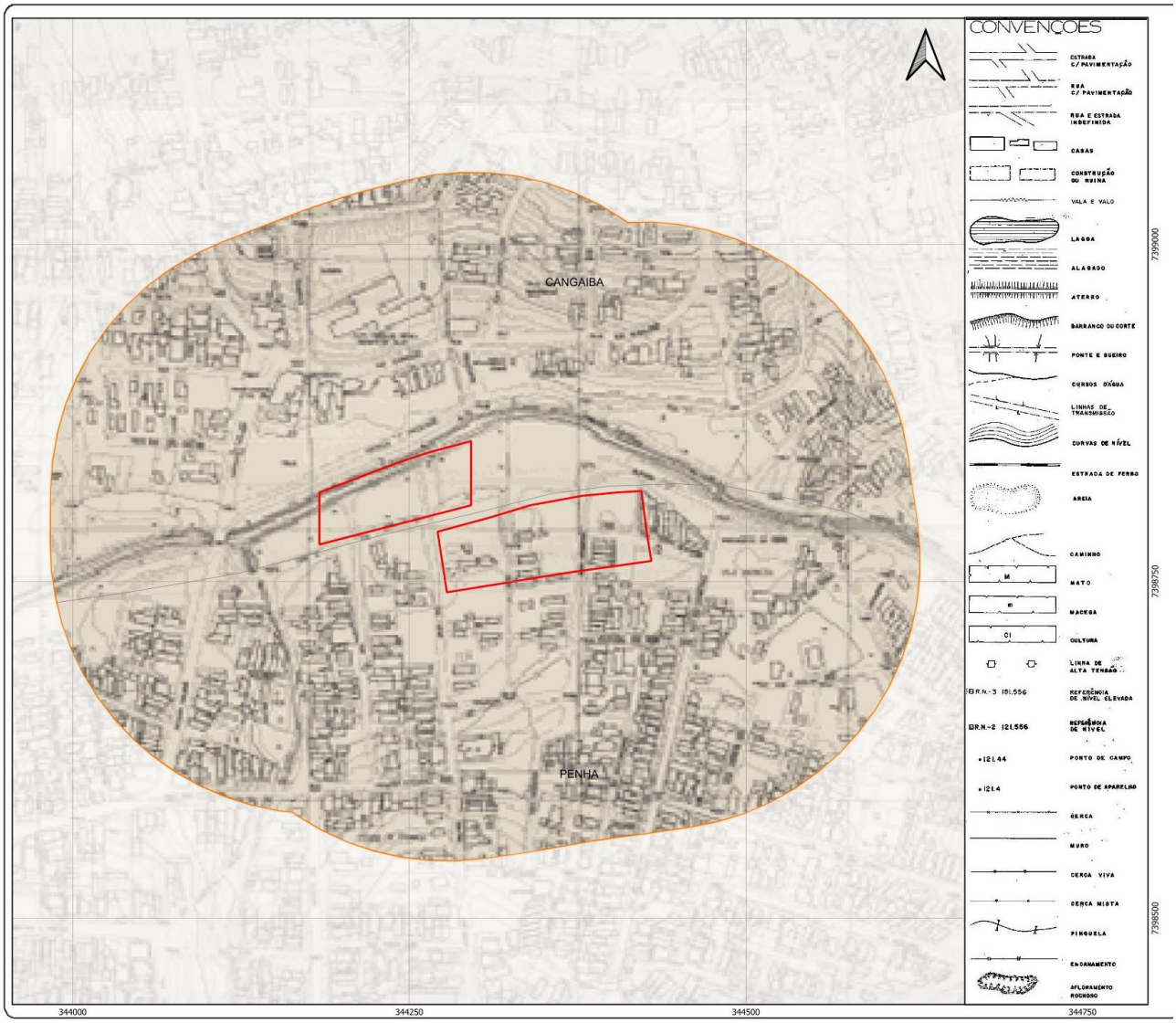


Figura 10 - Fotografias Aéreas EMPLASA-GEGRAN de 1972/1973: Panorama da Área de Influência Direta (AID) do Projeto de Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira

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

A análise das Folhas Planialtimétricas da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) de 1980-1981, conforme apresentada na Figura 11, proporciona uma visão detalhada da morfologia urbana da época, complementando os insights previamente obtidos sobre a Área de Influência Direta (AID) do projeto "Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira".

Este mapeamento destaca a evolução urbana e a configuração do espaço naquela época, mostrando que a ocupação mais intensa domina a Área de Influência Indireta (AII), que se encontra completamente loteada. Isso sugere um estágio avançado de urbanização e

desenvolvimento urbano na região, com uma distribuição consolidada de infraestruturas e assentamentos humanos.

Essas informações são importantes para compreender o contexto urbano e ambiental da área em questão, permitindo uma análise mais abrangente das mudanças ao longo do tempo e fornecendo subsídios importantes para o planejamento urbano e a gestão do espaço na Região Metropolitana de São Paulo.

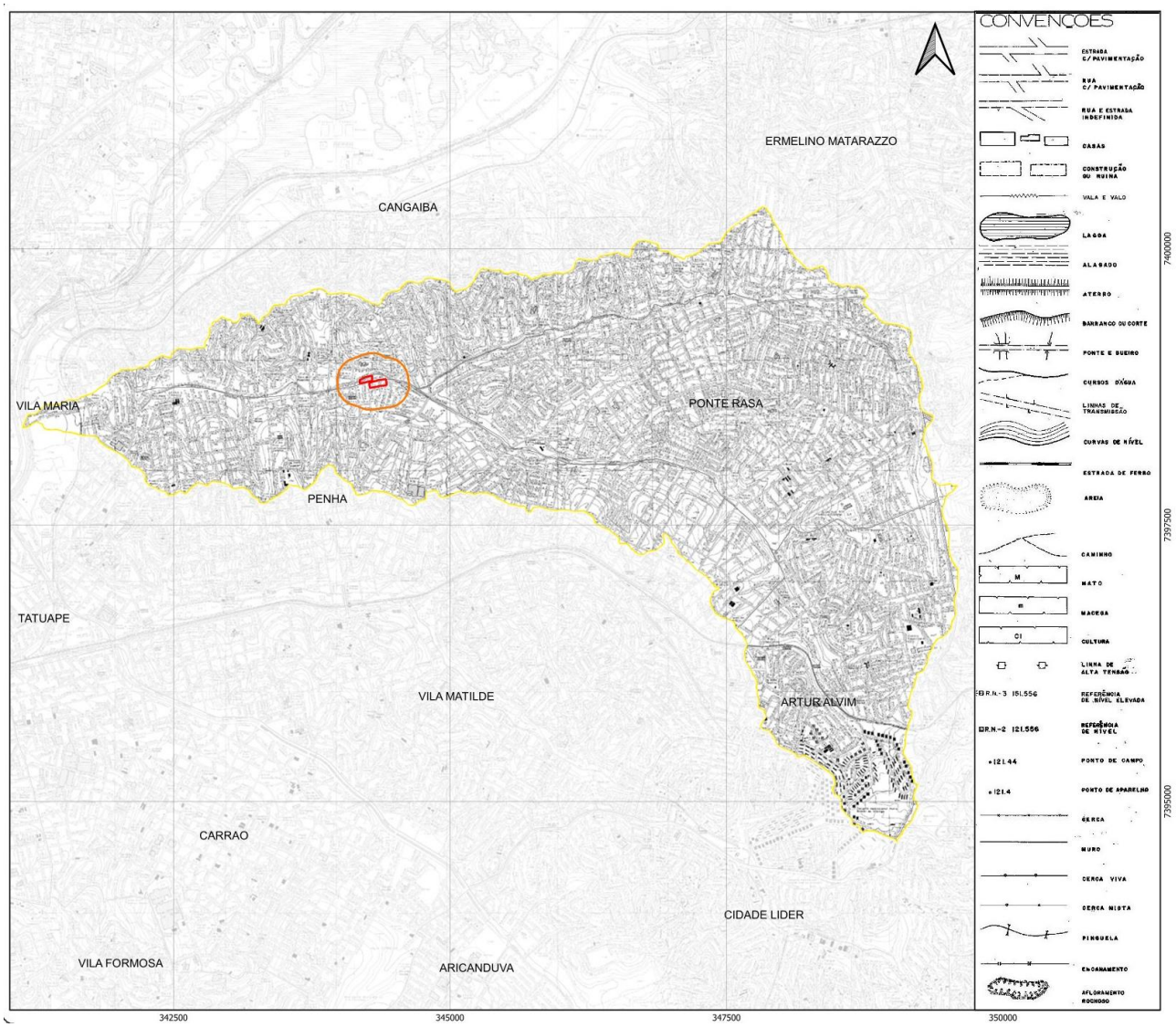
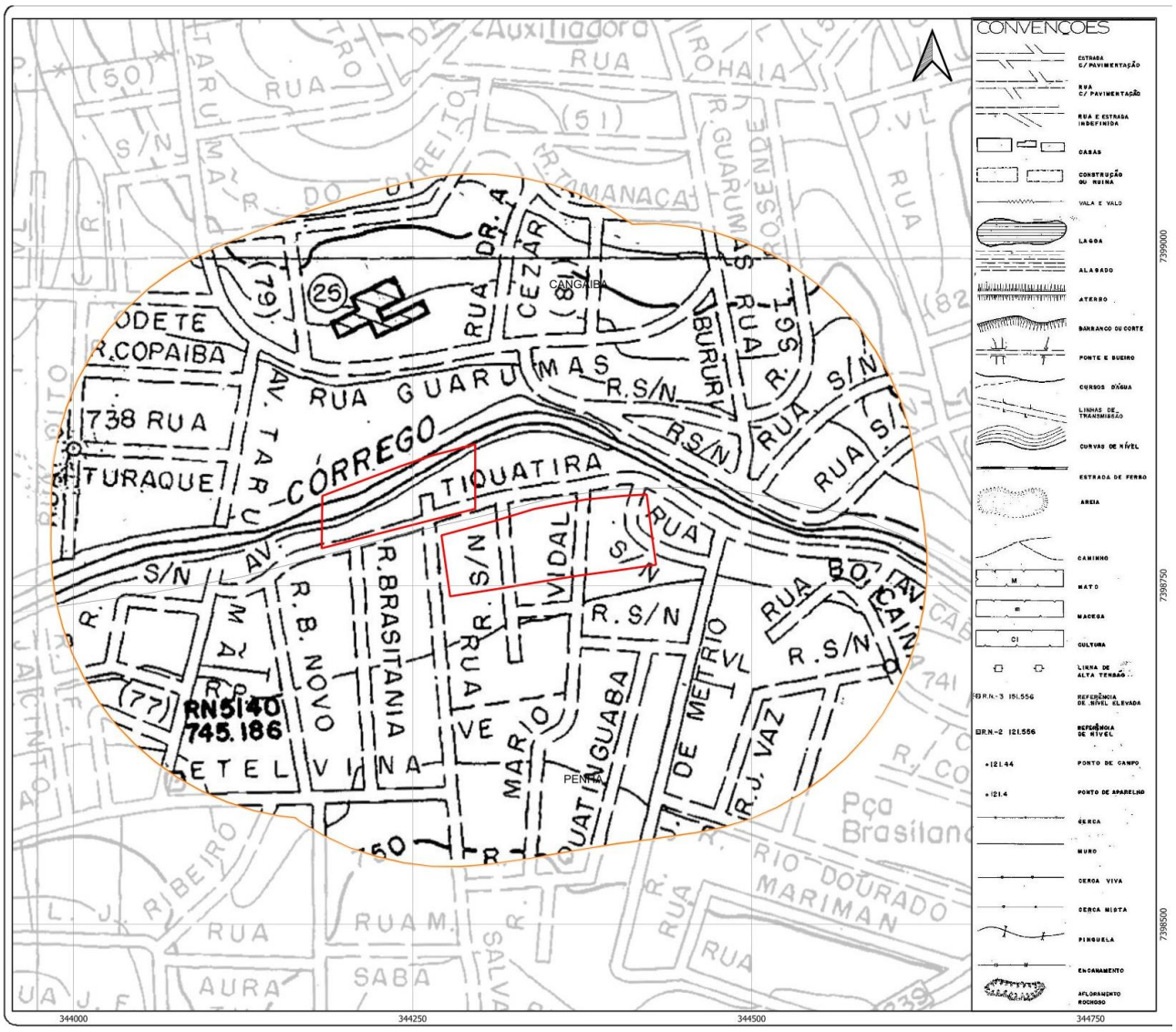


Figura 11 - Mapeamento Planialtimétrico RMSP 1980-1981: Morfologia Urbana na AII do Projeto de Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira

Na Área de Influência Direta (AID) do RTQ-02, conforme detalhado no mapeamento apresentado na Figura 12, os loteamentos são claramente delineados, evidenciando os nomes das ruas que se estendem até o córrego. Algumas dessas ruas mencionadas são a Rua Brasitania, Rua B. Novo e Vidal, enquanto outras ruas ainda não possuem nomes atribuídos.

Ao Norte, é possível observar a marcação do número 25, que representa a localização de uma Escola Pública na área. Esses detalhes fornecem uma compreensão mais precisa da infraestrutura urbana e dos assentamentos presentes na AID do reservatório RTQ-02, facilitando o planejamento e a gestão adequada do espaço urbano.


CONVENÇÕES
CANGAIBA
PENHA
CÓRREGO TIQUATIRA
RUA GUARUMAS
RUA CEZAR
RUA VIDAL
RUA MARIO
RUA BURURY
RUA DE METRIO
RUA R.J. VAZ
AV. TARC
R. B. NOVO
R. BRASITANIA
RUA QUATINGUABA
RUA R. SGT. TIS
RUA DR. A
RUA BOLIVIA
RUA ITAPIRU
RUA ITAPIRUNGA
RUA ITAPIRUNGA
RUA ITAPIRUNGA

- **Fotografia aérea de 1994-1996**

As fotografias aéreas de 1994-1996, retratadas na Figura 13, desempenham um papel importante na compreensão da transformação urbana significativa na Área de Influência Indireta (AII) dos projetos "Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira". Este período é marcado por um desenvolvimento intenso, evidenciado pelo adensamento residencial e pela expansão da infraestrutura urbana.

Uma mudança notável é a canalização do córrego Tiquatira, indicando esforços para controlar enchentes e melhorar a infraestrutura de drenagem na região. Além disso, a construção da Avenida Governador Carvalho Pinto é um marco importante, representando a expansão da rede viária e o crescimento urbano na área.

O adensamento residencial evidencia uma crescente demanda por habitação na região, refletindo o crescimento populacional e a urbanização contínua. Essas fotografias fornecem uma visão clara das mudanças ocorridas no ambiente urbano durante esse período, sendo essenciais para o planejamento e a gestão adequada do desenvolvimento urbano e da infraestrutura na Área de Influência Indireta.

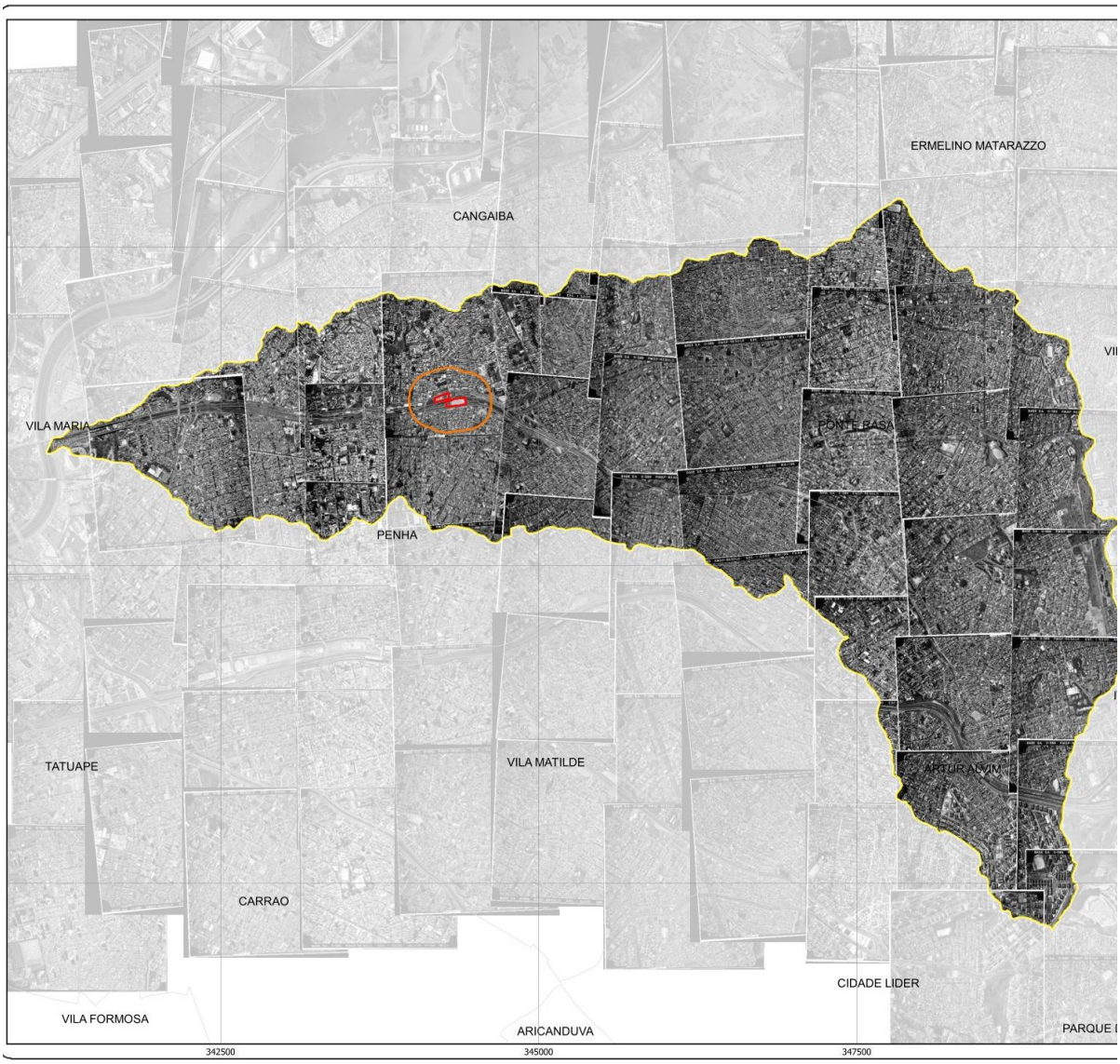


Figura 13 - Levantamento Aerofotogramétrico de São Paulo de 1994-1996 - AII do Projeto de Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira

Na Área de Influência Direta (AID) do RTQ-02, conforme representado na Figura 14, a recentemente construída Avenida Governador Carvalho Pinto marca o ambiente, juntamente com a canalização do Córrego Tiquatira e o início da construção do C.D.C. Antonio Carlos De Oliveira Cesar J.R., também conhecido como CDC Arena Tiquatira.

É possível observar marcações no solo na área da atual Praça Antônio Alves de Oliveira, sugerindo possível atividade de construção relacionada ao complexo esportivo. A região ainda conserva áreas de mata ciliar e terrenos vagos ou com solo exposto, evidenciando a preservação de espaços naturais dentro do contexto urbano.

O CDC Arena Tiquatira, também conhecido como CDC Clube da Comunidade, é uma unidade esportiva em terreno municipal, cuja gestão é feita por entidades da comunidade local reconhecidas por sua atuação no campo esportivo. A área verde próxima nasceu do esforço de um morador local conhecido como "O plantador de árvores", Hélio da Silva, que ao longo da vida plantou mais de 25 mil árvores ao longo do córrego Tiquatira e da Avenida Governador Carvalho Pinto.

O futuro parque linear resultante, com 320.000 m² de área verde, depois foi considerado o primeiro parque linear de São Paulo e hoje abrange uma variedade de instalações esportivas e de lazer, incluindo um Clube Escola (SEME), um campo de futebol, o Centro Esportivo Luiz Martinez com uma ampla gama de equipamentos para exercícios, além de uma feira de artesanato. Esses detalhes ressaltam a importância do espaço para a comunidade local e sua contribuição para o desenvolvimento urbano sustentável.

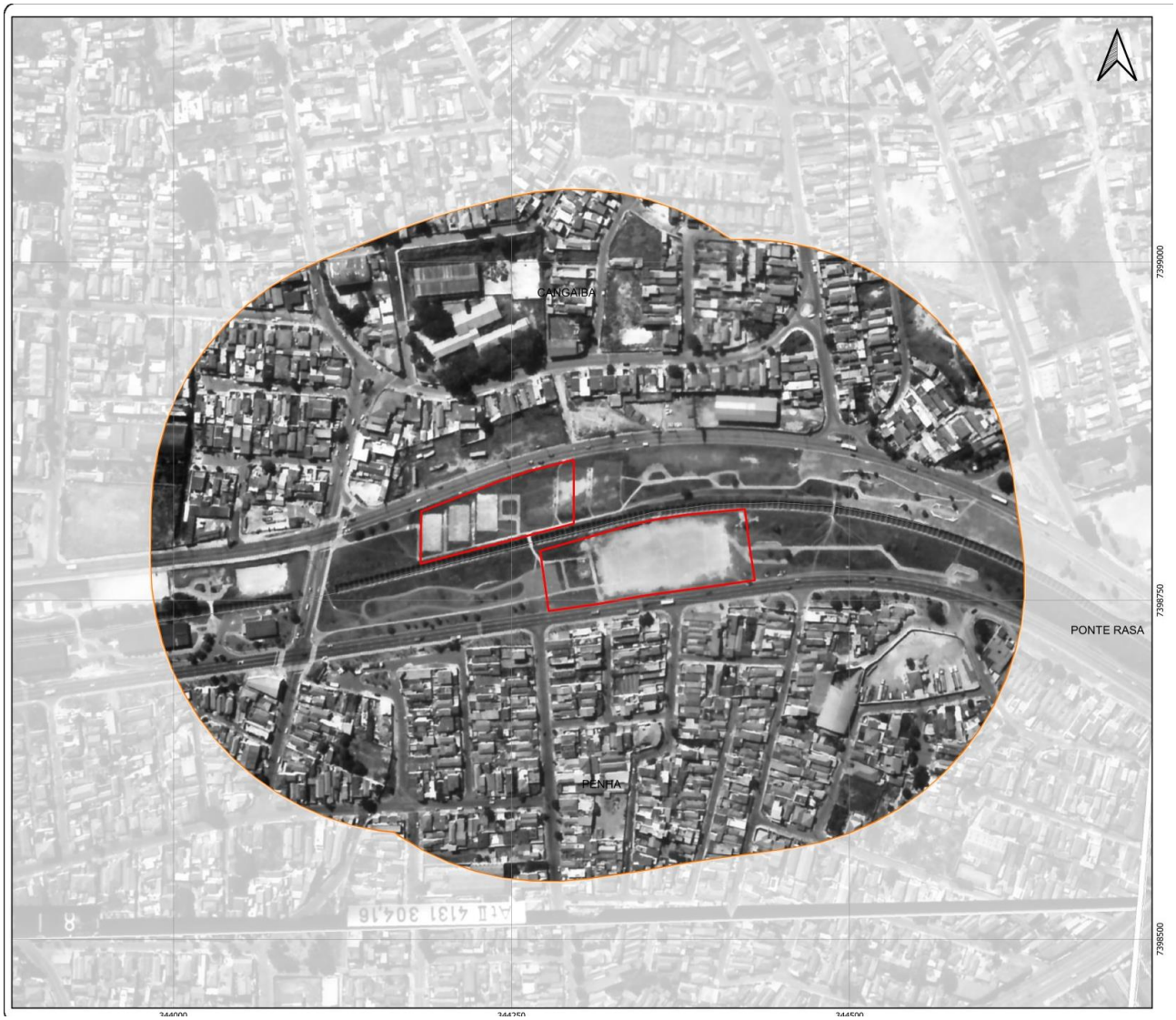


Figura 14 - Foto aérea de 1996: AID do RTQ-02 com o novo CDC

- **Ortofotos de 2002**

As ortofotos de 2002, apresentadas na Figura 15 e obtidas por meio de um levantamento aerofotogramétrico conduzido pela Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP), oferecem uma visão detalhada da região, complementada por informações adicionais de vias e sistemas de drenagem fornecidas pelo OpenStreetMap (OSM) de Penha.

Ainda é possível observar a área do futuro parque linear, que apresenta pouca vegetação, indicando um estágio inicial de desenvolvimento. No entanto, já é visível a estrutura da canalização do córrego Tiquatira, evidenciando os esforços para o controle de enchentes e a melhoria da infraestrutura de drenagem na região.

Essas ortofotos fornecem uma visão atualizada do ambiente urbano, sendo uma ferramenta importante para análises detalhadas do uso da terra, planejamento urbano e gestão ambiental na área de influência dos reservatórios RTQ-02.

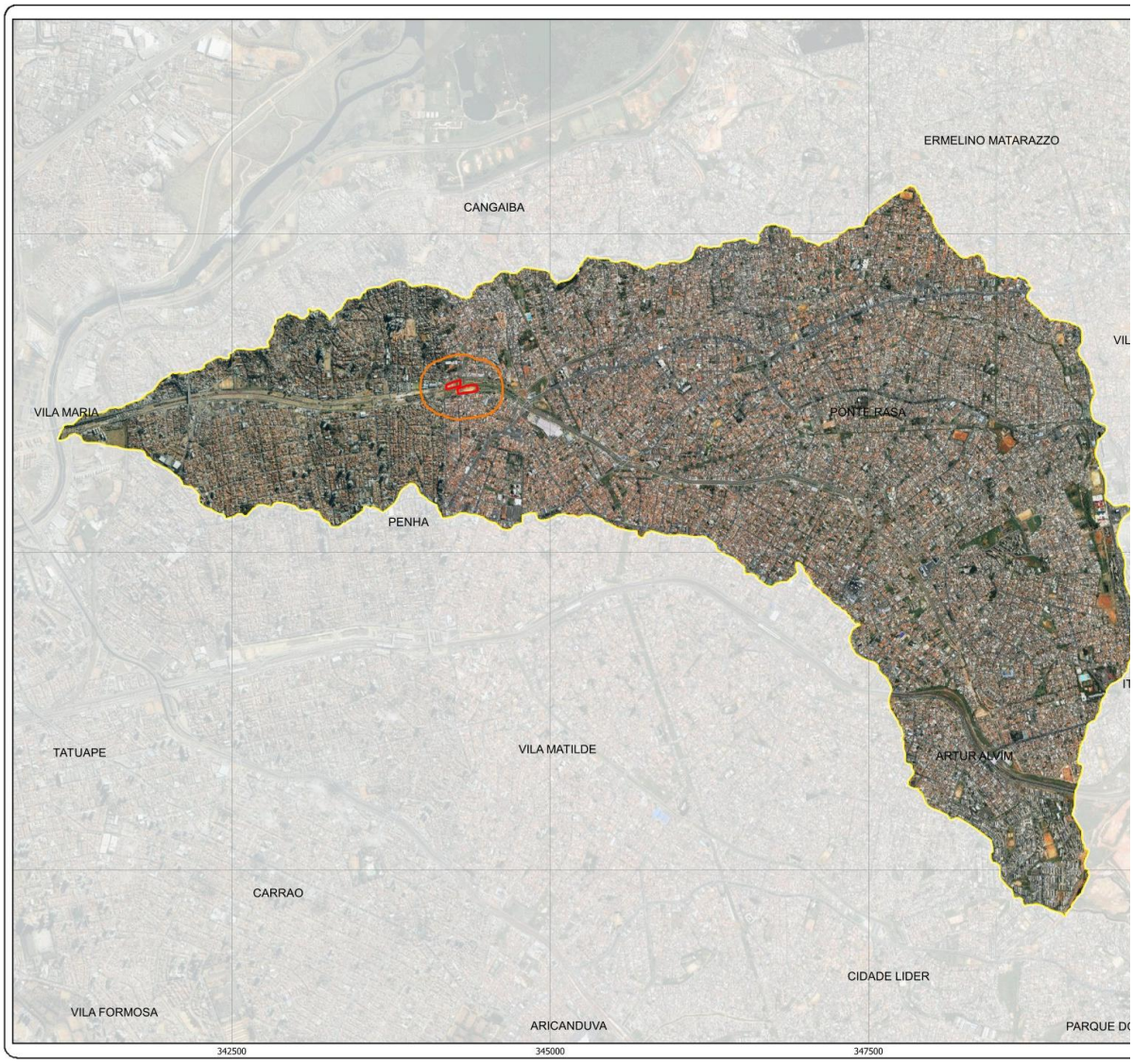


Figura 15 - Ortofotos de 2002 mostrando a região de Penha, com destaque para a estrutura do futuro parque linear e a canalização do córrego Tiquatira.

Na Área de Influência Direta (AID) do RTQ-02 (Figura 16), a recentemente construída da Avenida Governador Carvalho Pinto marca o ambiente com a canalização do Córrego Tiquatira. Notam-se marcações no solo na área do futuro Parque Linear Tiquatira, sugerindo possível atividade de construção relacionada à avenida e à canalização. A região ainda conserva indivíduos arbóreos isolados e áreas com solo exposto

Figura 16 - AID do RTQ-02 em 2002: Destaca-se a recém-construída Avenida Governador Carvalho Pinto e a canalização do Córrego Tiquatira.

- **Ortofoto de 2004**

Na ortofoto de 2004, representada na Figura 17, é fornecida uma visão detalhada do ambiente urbano e suas características na Área de Influência Indireta (AII) do projeto "Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira". Esta imagem, capturada apenas dois anos após o levantamento anterior, desempenha um papel importante no monitoramento da continuidade do desenvolvimento urbano e na identificação de mudanças sutis no uso e ocupação do solo. Tais mudanças refletem uma estabilização nas dinâmicas urbanísticas, com um certo adensamento da região ao longo desse período.

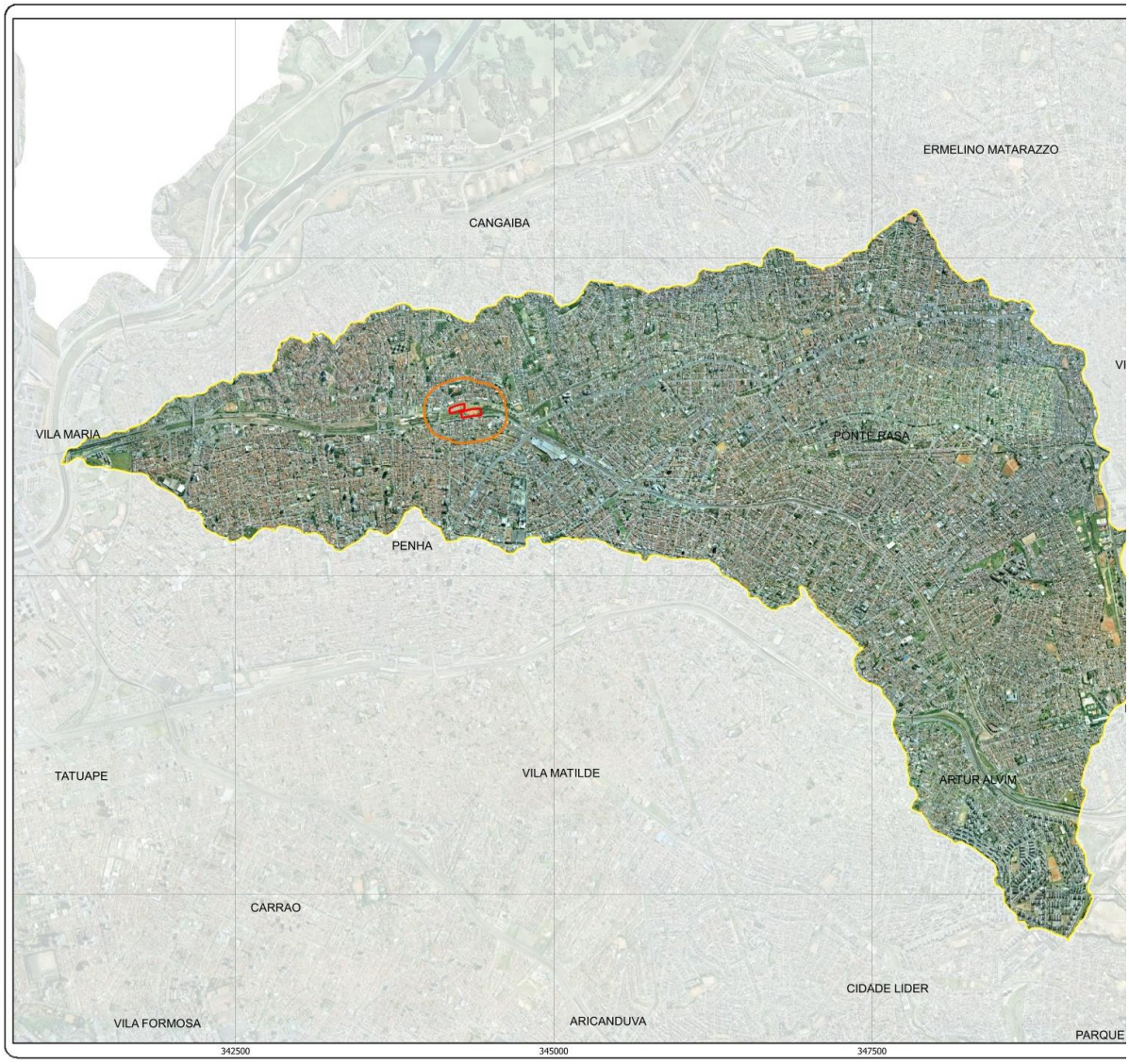


Figura 17 - Ortofoto de 2004 na AII do projeto "Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira", mostrando mudanças sutis no uso do solo desde 2002.

Na Área de Influência Direta (AID) do RTQ-02, conforme ilustrado na Figura 18, a recentemente construída Avenida Governador Carvalho Pinto é um elemento proeminente, marcando o ambiente com a canalização do Córrego Tiquatira. Observam-se distintas marcações no solo na área dos reservatórios, evidenciando que o reservatório ao sul coincide com a área de um campo de futebol de terra, com solo exposto, além de um estacionamento e uma única edificação adjacente ao córrego canalizado. Por outro lado, a área do reservatório ao norte apresenta quadras de tamanho menor.

No entorno da Área Diretamente Afetada (ADA), é possível identificar o canteiro central da avenida, situado junto ao córrego canalizado, o qual abriga indivíduos arbóreos isolados e

caminhos destinados aos pedestres. Essas observações fornecem insights valiosos sobre a configuração espacial e as características físicas da AID, destacando a interação entre os elementos urbanos e naturais presentes na região.

Figura 18 - Foto aérea de 2004: Área de Influência Direta (AID) dos reservatórios RTQ-02, mostrando a recentemente construída Avenida Governador Carvalho Pinto e as características do ambiente urbano na época, incluindo a canalização do Córrego Tiquatira e marcações no solo indicativas de uso, como campos de futebol, estacionamentos e edificações.

- **Ortofoto de 2007**

A ortofoto de 2007, exibida na Figura 19, captura a Área de Influência Indireta (AII) do projeto "Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira" e proporciona uma visão detalhada das dinâmicas urbanas ocorridas ao longo do tempo. Esta fotografia aérea serve como uma

ferramenta essencial para realizar uma análise comparativa do desenvolvimento urbano da área, permitindo avaliar mudanças e continuidades no padrão de ocupação.

Conforme a imagem indica, o padrão de ocupação na AII em 2007 revela uma consistência com registros anteriores, destacando uma estabilidade significativa na configuração urbanística e no uso do solo. As características identificadas anteriormente permanecem evidentes, mostrando uma continuidade na gestão e no aproveitamento do espaço urbano, sem grandes alterações ou novas construções impactantes.

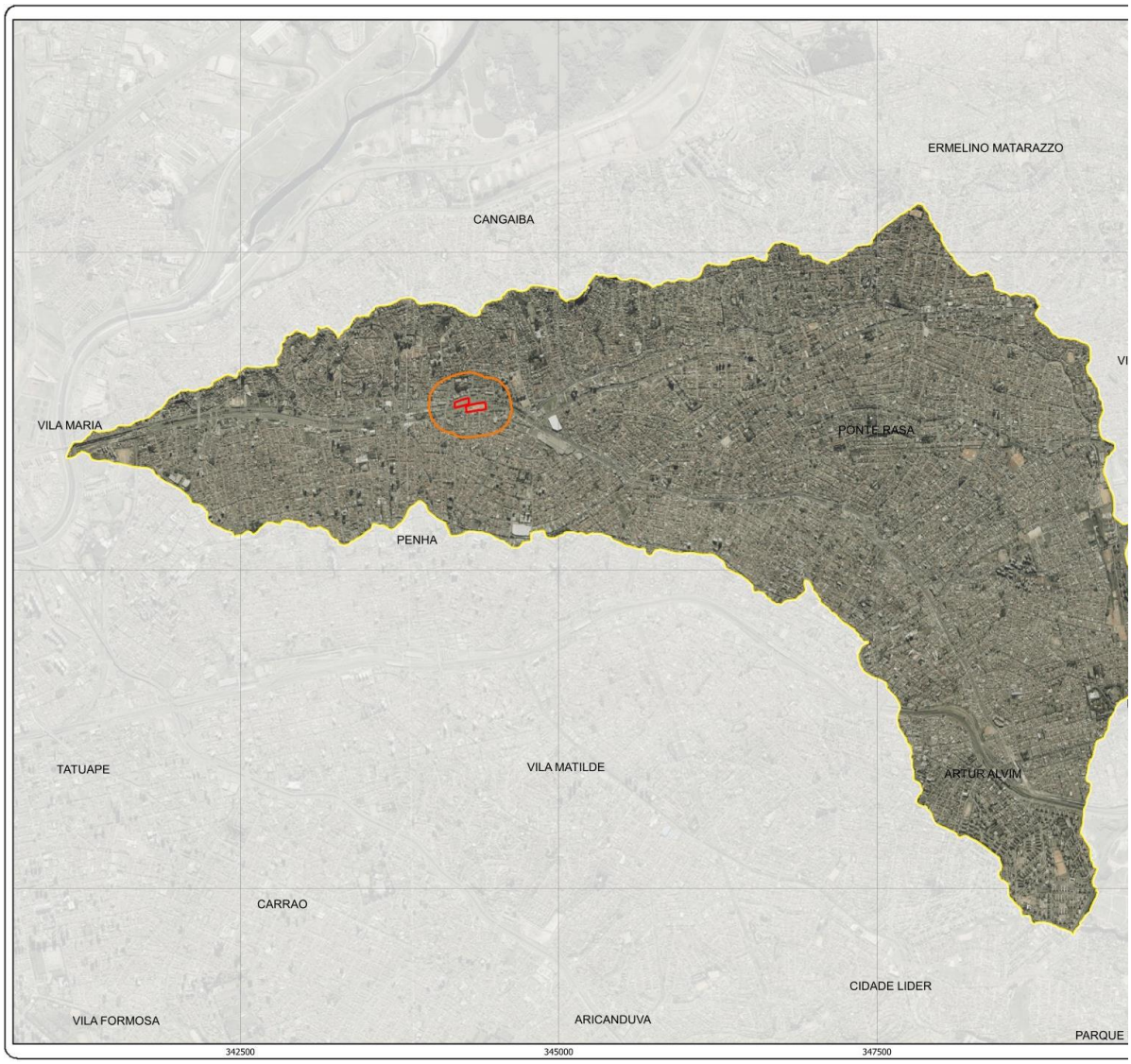


Figura 19 - Ortofoto de 2007: Continuidade e Estabilidade na Área de Influência Indireta (AII) do 'Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira

Na Área de Influência Direta (AID) do RTQ-02 (Figura 20), a ortofoto de 2007 não revela mudanças significativas em comparação ao registro de 2004. A configuração da área mantém-se consistente, com poucas alterações visíveis na paisagem urbana, mantendo um padrão de ocupação estável.

Figura 20 - Ortofoto de 2007 mostrando a Área de Influência Direta (AID) do 'Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira' RTQ-02

- **Ortofotos de 2010-2011**

As ortofotos de 2010-2011, apresentadas na Figura 21, oferecem uma visão clara e detalhada da Área Diretamente Afetada (ADA), da Área de Influência Direta (AID) e da Área de Influência Indireta (AII) do projeto "Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira".

Realizadas pela Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S.A. (EMPLASA), essas imagens capturam um período significativo na evolução urbana e no uso do solo na região. As ortofotos revelam que não houve grandes alterações no padrão de ocupação durante esse período, com exceção do surgimento de algumas construções verticais em partes da AII.

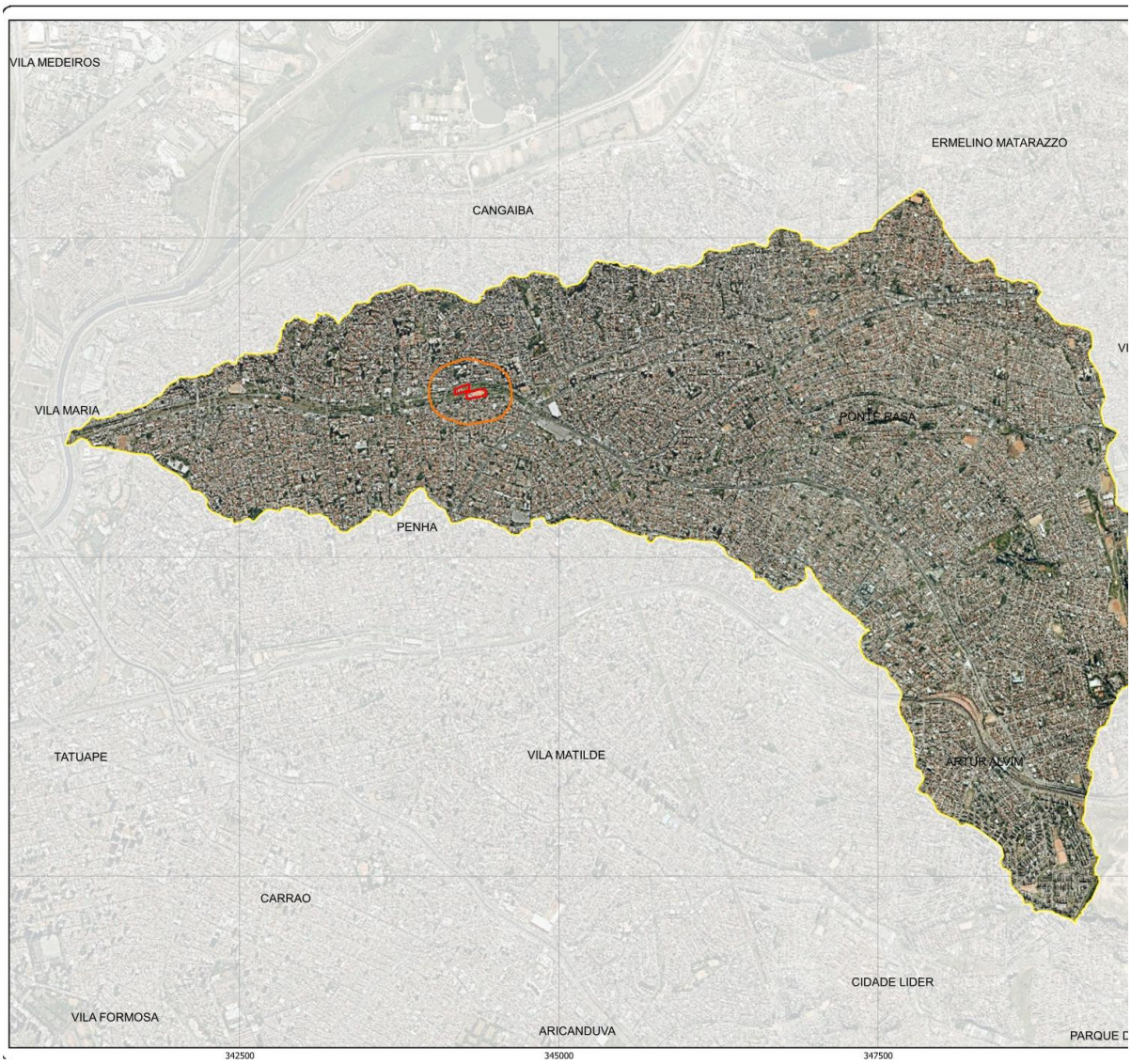


Figura 21 - Ortofotos de 2010-2011 mostrando a evolução urbana na Área de Influência Direta (AID) do 'Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira'

Na Área de Influência Direta (AID) do RTQ-02 (Figura 22), as ortofotos de 2010-2011 confirmam a estabilidade na ocupação da área, sem alterações relevantes desde os registros anteriores. Nota-se que a área das quadras se encontra mais bem definida, e as áreas de grama também estão mais delineadas, com um número crescente de indivíduos arbóreos. Além disso, observa-se a presença de veículos no estacionamento do campo de futebol, sugerindo que o mesmo está em uso. Os bairros ao sul e ao norte do córrego Tiquatira seguem bem definidos, apresentando um uso misto residencial, comercial e industrial.

Figura 22 - Ortofotos de 2010-2011 destacando a continuidade na evolução urbana da Área de Influência Direta (AID) do 'Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira' RTQ-02.

- **Ortofoto de 2017**

A ortofoto de 2017, ilustrada na Figura 23, oferece uma visão atualizada e precisa da Área de Influência Indireta (AII) e da Área Diretamente Afetada (ADA) do projeto "Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira". Este registro visual mostra um adensamento urbano moderado, com aumento na verticalização em certas áreas, refletindo uma evolução contínua no desenvolvimento urbano da região.

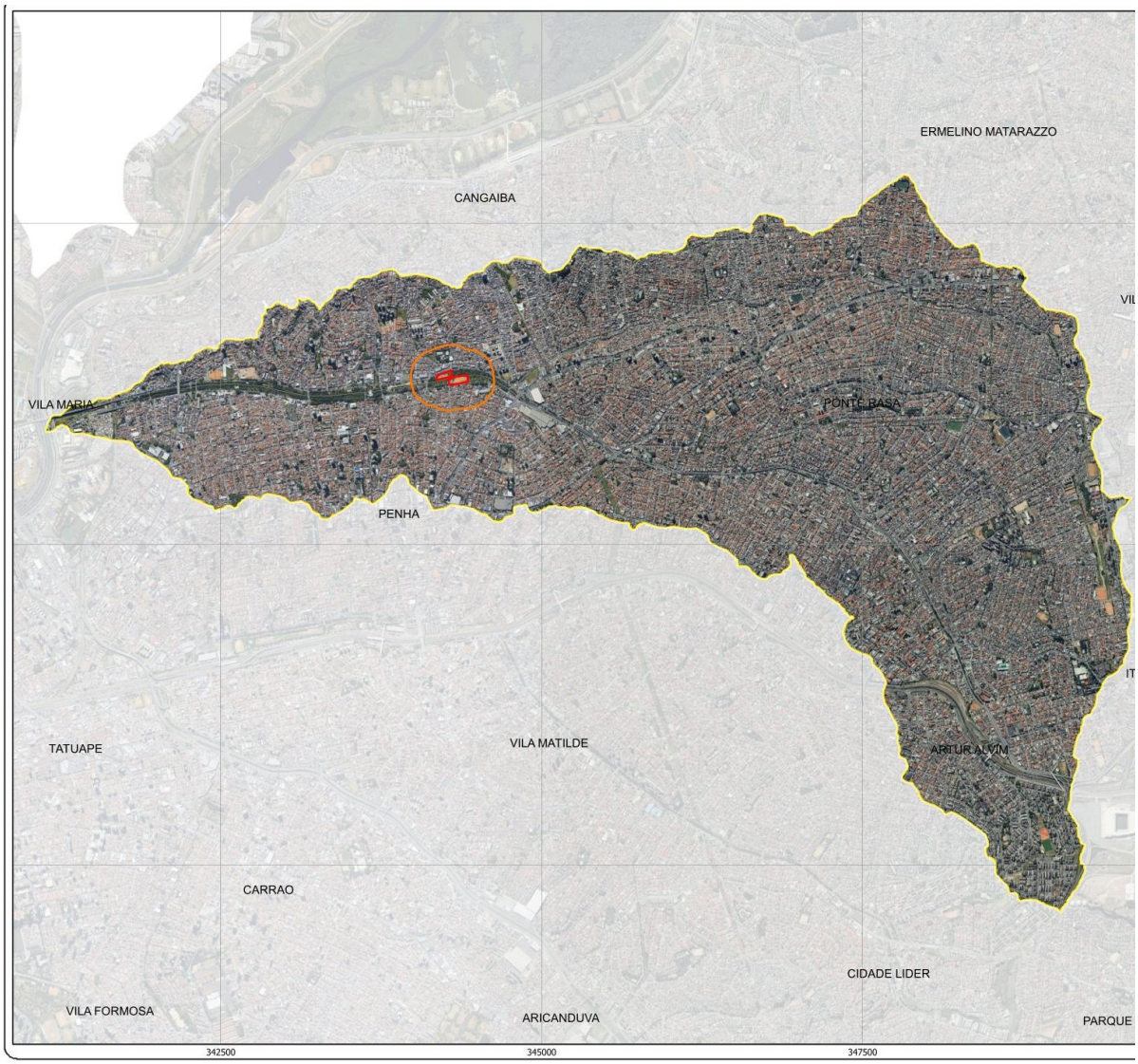


Figura 23 - Ortofoto de 2017 destacando a evolução urbana na Área de Influência Indireta (AII) e na Área Diretamente Afetada (ADA) do 'Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira'.

Especificamente na Área Diretamente Afetada (ADA) do RTQ-02 (Figura 24), observa-se um crescimento notável na arborização da praça e ao longo do canteiro central do córrego Tiquatira. Nota-se que não há mais estacionamento junto ao campo de futebol, no entanto, evidências como as marcas do campo no solo e a presença de edificações próximas indicam que o campo continua em utilização. Além disso, há postes de iluminação ao redor do campo, sugerindo atividades noturnas.

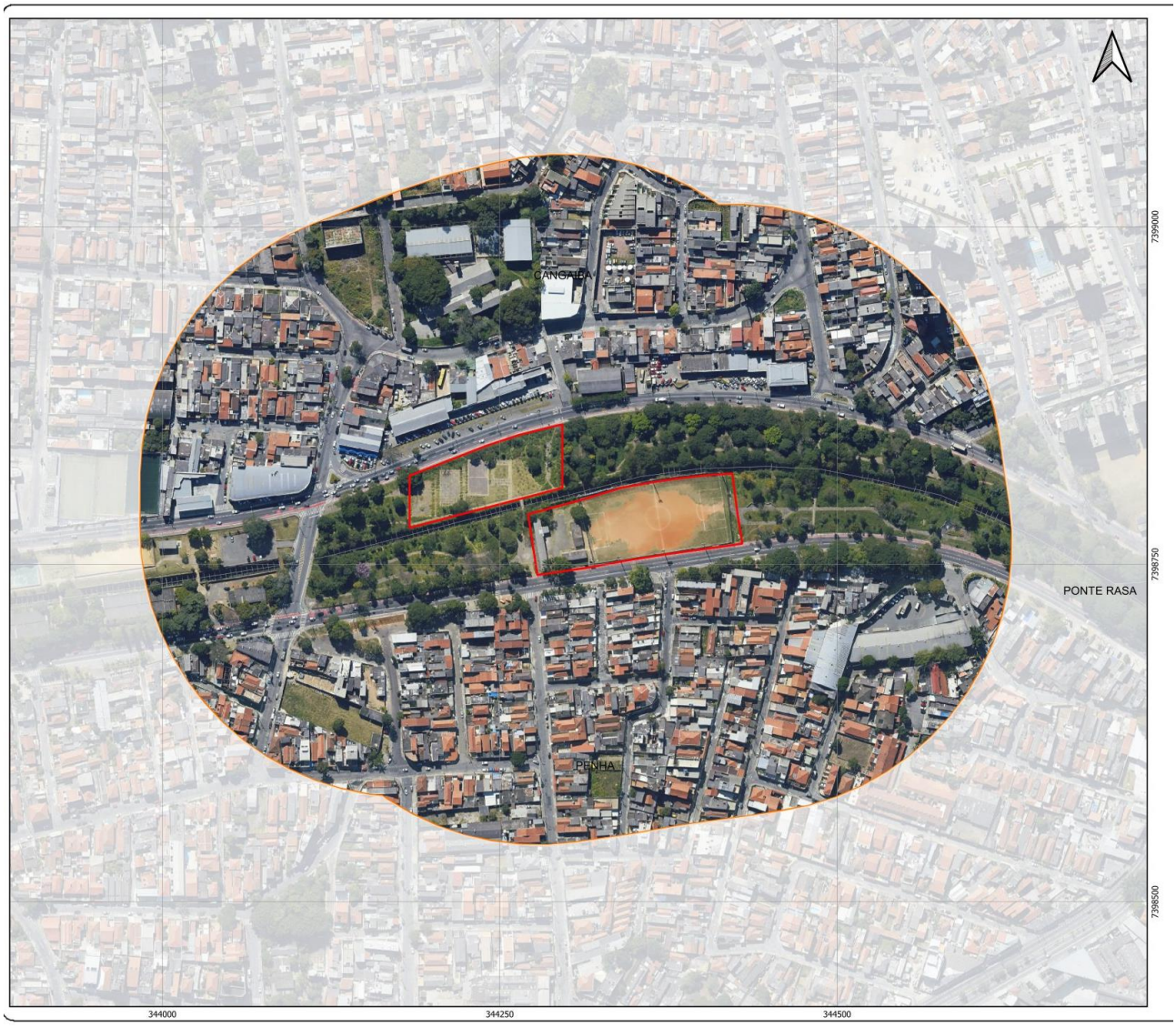


Figura 24 - Detalhamento da evolução urbana na Área Diretamente Afetada (ADA), incluindo o desenvolvimento arquitetônico e a expansão de espaços verdes, capturada na ortofoto de 2017.

- **Imagem Orbital de 2020**

A imagem orbital de 2020, apresentada na Figura 25 e obtida da base de dados Google Satellite - XYZ Tiled (Google, 2023), oferece uma perspectiva atualizada e abrangente da Área

de Influência Indireta (AII) associada ao "Projeto de Contenção de Cheias no Córrego Tiquatira". Complementada por dados recentes de vias e sistemas de drenagem provenientes do OpenStreetMap (OSM) de 2023, esta imagem permite uma análise comparativa com registros anteriores, como a ortofoto de 2017. A continuidade observada no padrão de uso e ocupação do solo destaca a estabilidade na configuração urbana e no perfil ambiental da região ao longo dos últimos três anos.

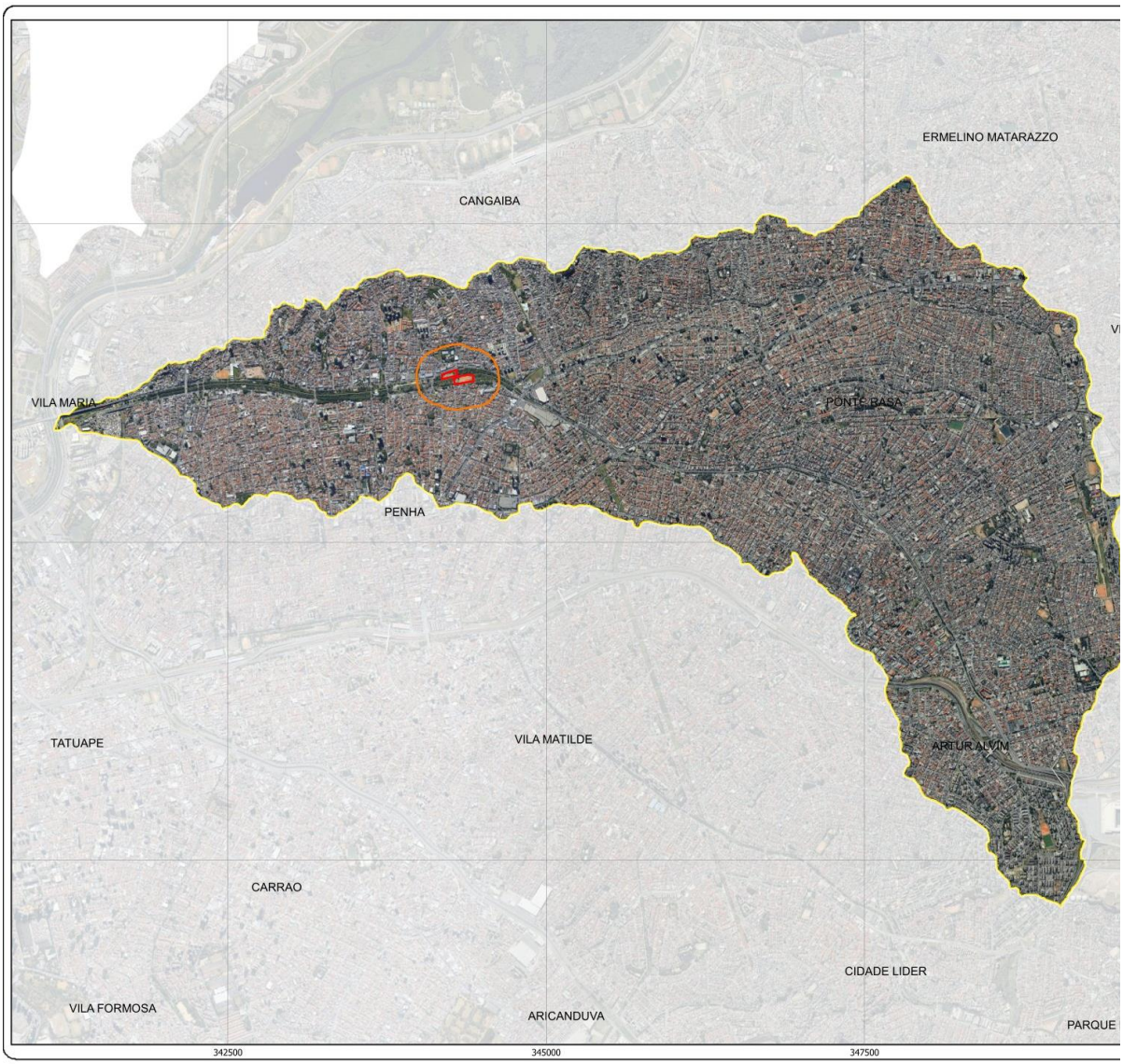


Figura 25 - Imagem Orbital de 2020 do Google Satellite - XYZ Tiled (Google, 2023), mostrando a Área de Influência Indireta (AII) do projeto 'Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira'.

Na Área de Influência Direta (AID) do RTQ-02 (Figura 26), nota-se a continuidade do crescimento das árvores e a permanência das estruturas de esporte.

Figura 26 - Imagem Orbital de 2020 do Google Satellite - XYZ Tiled (Google, 2023), detalhando as transformações na Área de Influência Direta (AID) do RTQ-02, incluindo o crescimento da vegetação.

- **Imagem Orbital de 2023**

A imagem orbital mais recente, datada de 2023 e apresentada na Figura 27, fornece uma visão detalhada e atualizada das Áreas de Influência Indireta (AII) relacionadas ao projeto "Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira". Esta fotografia, capturada pelo satélite Google Satellite - XYZ Tiled (Google, 2023), revela a continuidade nas características urbanas e nos padrões de ocupação já estabelecidos, evidenciando uma notável estabilidade na configuração urbana dessas áreas. Não são observadas alterações significativas na estrutura

urbana geral, indicando uma permanência nas dinâmicas de desenvolvimento ao longo do tempo.

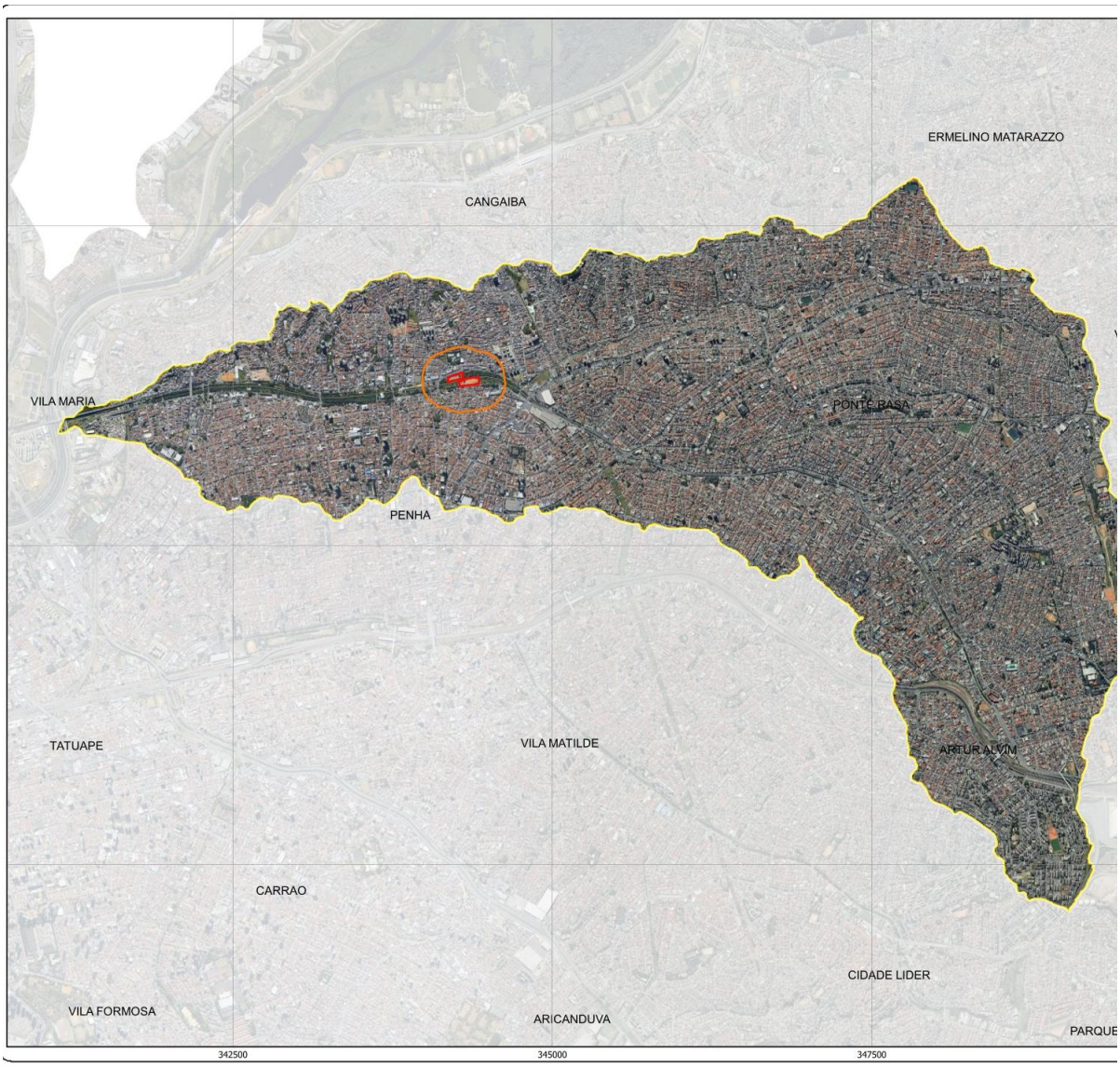


Figura 27 - Imagem Orbital de 2023 mostrando a Área de Influência Indireta (AII) do projeto 'Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira'.

Na Área de Influência Direta (AID) do RTQ-02 (Figura 28), o padrão de ocupação permanece consistente com observações anteriores. Destaca-se o crescimento da vegetação, o que sugere um aumento nos esforços de arborização ou uma menor perturbação da área.

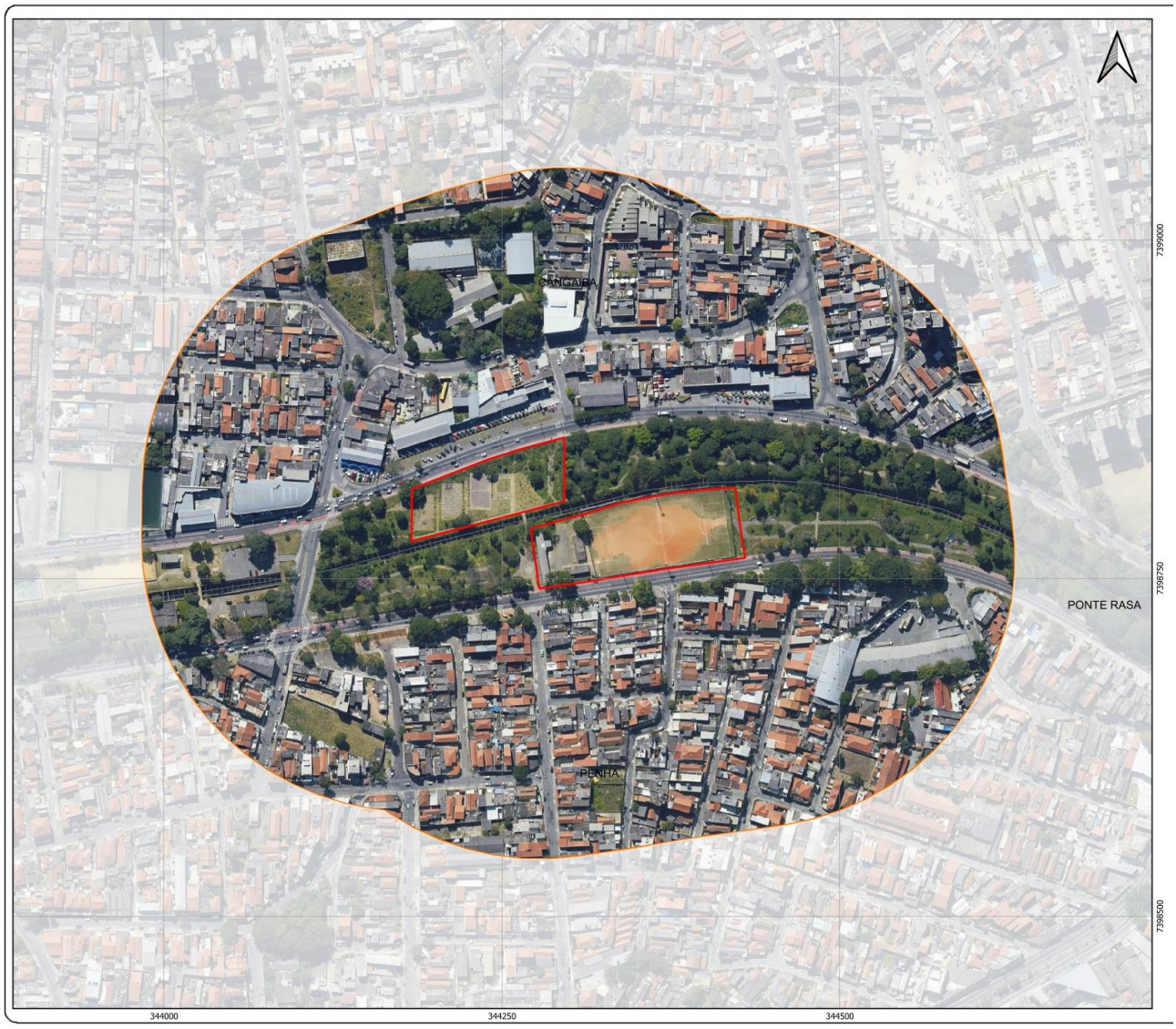


Figura 28 - Imagem Orbital de 2023 destacando a AID do RTQ-02, com aumento significativo na vegetação na área adjacente aos 'Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira'.

4. HISTÓRICO DA REGIÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO TIQUATIRA

De acordo com o documento “Caderno de Bacia Hidrográfica do Córrego Tiquatira” (SIURB-FCTH-2022), a área da bacia em estudo está situada entre três regiões historicamente relevantes para compreender a ocupação desse território: a sudoeste, a Vila de São Paulo de Piratininga (atual região central da cidade de São Paulo), ainda delimitada pelos rios Tietê e Tamanduateí; ao norte, o assentamento colonial de Nossa Senhora da Conceição dos

Guarulhos (atual cidade de Guarulhos); e, a Leste, o aldeamento de São Miguel de Ururaí (hoje São Miguel Paulista). Isso resultou em uma função principal da região como ponto de passagem para viajantes dessas três localidades.

Até meados do século XIX, a área foi ocupada por assentamentos rurais caracterizados pela prática agropastoril de subsistência, cujo excedente produzido era comercializado na cidade de São Paulo. No entanto, o cenário sofreu uma transformação significativa com a inauguração da ferrovia São Paulo Railway Company, no final do século XIX, que valorizou toda a região adjacente aos trilhos e, consequentemente, a várzea do Rio Tietê. Isso resultou em uma ocupação gradual da região do córrego Tiquatira e na expansão dos assentamentos rurais para a periferia.

A mudança no uso do solo foi acentuada com a implantação de olarias e indústrias ao longo do Rio Tietê. Em 1930, tornou-se evidente a expansão urbana, com a área sul do córrego Tiquatira praticamente toda urbanizada. Foi também na década de 1930 que os equipamentos urbanos, como bonde e ônibus, foram introduzidos na área da bacia. A preferência pelo modelo rodoviarista de ocupação do solo acelerou o parcelamento de antigas chácaras, que se tornaram cada vez mais escassas a partir da década de 1940.

Principalmente na região da Penha, a bacia tornou-se mais conectada com São Paulo graças às linhas de ônibus que ligavam o Centro, Guarulhos e São Miguel. Assim como no passado, quando era uma rota para viajantes e bandeirantes em direção às pequenas vilas, hoje essa região integra a área urbana do município.

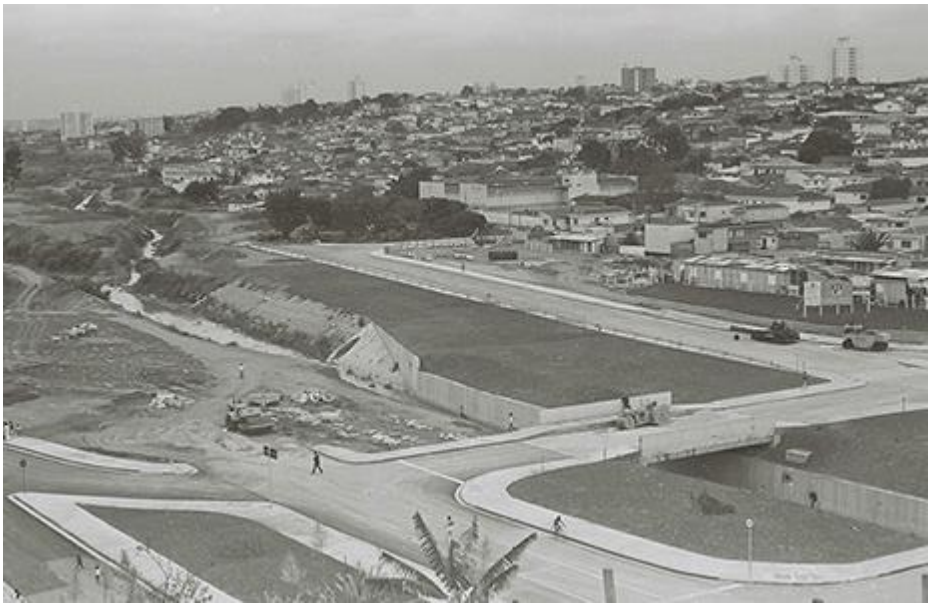


Figura 29 - 1986: construção da Av. Gov. Carvalho Pinto e retificação do córrego Tiquatira no bairro da Penha. Destaque para o canal em construção. (foto: Israel dos Santos Marques. Acervo Fotográfico do Museu da Cidade de São Paulo)

Figura 30 - 1986: construção da Av. Gov. Carvalho Pinto e retificação do córrego Tiquatira no bairro da Penha. Destaque para a área de várzea. (foto: Israel dos Santos Marques. Acervo Fotográfico do Museu da Cidade de São Paulo).

A urbanização prossegue com a retificação do Rio Tietê, que alcança a região em 1957, seguida pela construção da Radial Leste na década de 1960 e pela verticalização do bairro da Penha nos anos 1980. A retificação do córrego Tiquatira teve início em 1984, coincidindo com a abertura da Avenida Governador Carvalho Pinto e a criação do Parque Tiquatira. Esse

projeto, concebido pela Secretaria Municipal de Planejamento da Prefeitura de São Paulo, serviu como modelo para o Programa de Canalização de Córregos, Implantação de Vias e Recuperação Ambiental e Social de Fundos de Vale – PROCAV I, lançado em 1987.

Apesar de ser um projeto exemplar, o desenho urbano do Parque Tiquatira é único, sem precedentes em uma escala similar na região metropolitana. Posteriormente nomeado Parque Linear Tiquatira – Eng. Werner Eugênio Zulauf, é reconhecido como o primeiro parque linear da cidade de São Paulo.

Após o PROCAV I, a prefeitura lançou o PROCAV II em 1994, que contemplou a retificação do córrego Franquinho. As obras ocorreram entre 1995 e 2006, e, de maneira semelhante ao córrego Tiquatira, as áreas verdes ao longo das margens do Franquinho foram preservadas, embora em dimensões mais reduzidas. Adicionalmente, a Avenida Calim Eid foi implantada nas proximidades da seção concretada do córrego.

Por outro lado, o córrego Ponte Rasa não passou por grandes intervenções, mantendo em grande parte seu curso natural, embora tenha sido alvo de diversas obras pontuais de infraestrutura.

5. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO TIQUATIRA

De acordo com o documento “Caderno de Bacia Hidrográfica – CBH - da Bacia do Córrego Tiquatira (SIURB-FTCH 2022)”, a bacia do córrego Tiquatira localiza-se na zona Leste do Município de São Paulo, abrangendo uma área de 19,7 km², correspondente a 1,2% da área total do Município. Essa bacia é afluente da margem esquerda do Rio Tietê, estando localizada entre as bacias do córrego Jacu, a montante, e do Rio Aricanduva, a jusante.

A Figura 31 a seguir apresenta a localização da Bacia Hidrográfica do Córrego Tiquatira.

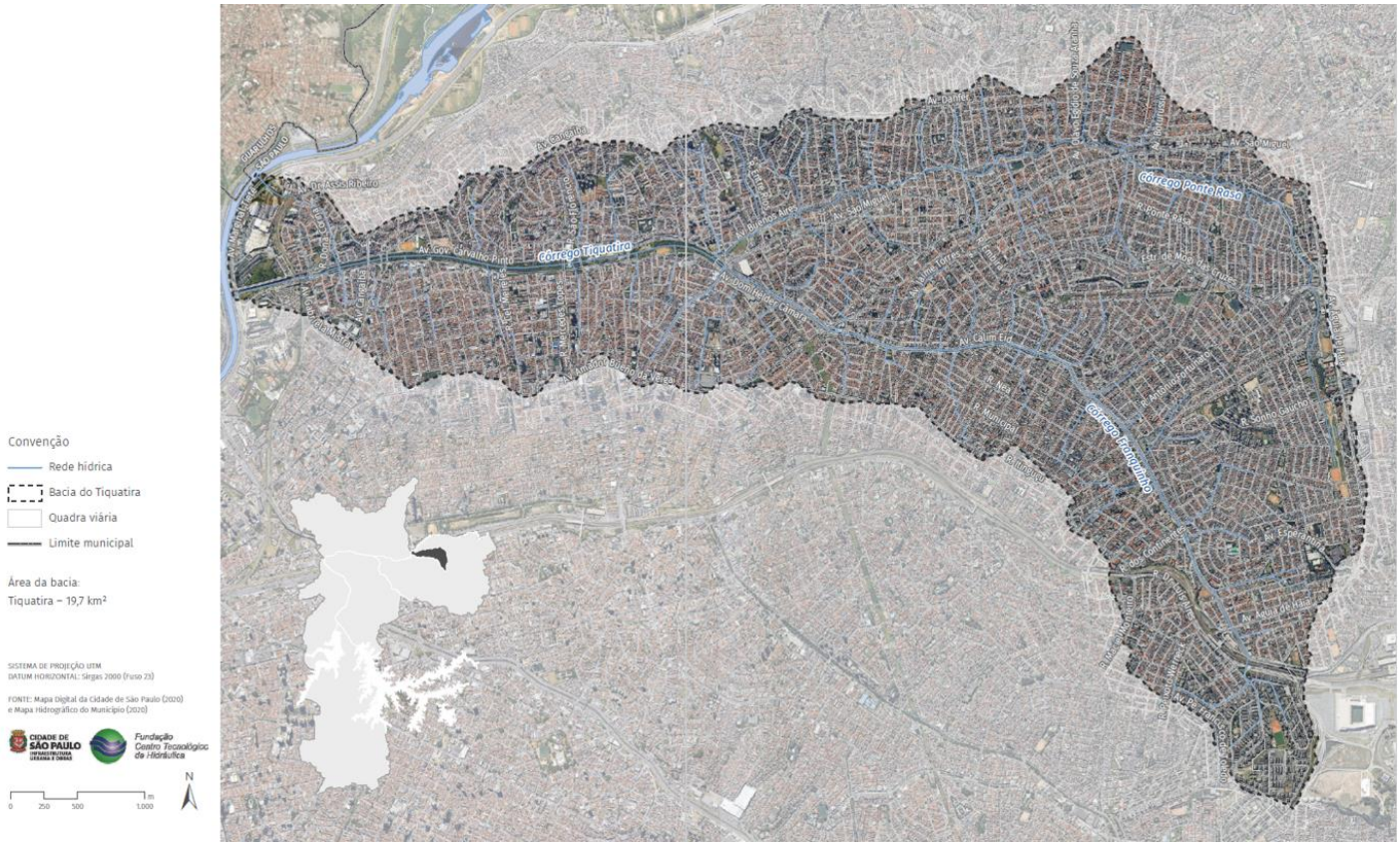


Figura 31 - Localização da Bacia hidrográfica do Córrego Tiquatira. Fonte: Caderno de Bacia Hidrográfica do Córrego Tiquatira (SIURB-FCTH-2022).

A hidrografia principal da bacia em estudo é composta pelos córregos Ponte Rasa e Franquinho, que formam o córrego Tiquatira. A extensão total do talvegue principal é de 10.050 m.

O córrego Ponte Rasa tem sua principal nascente localizada próxima à Rua Pierre Fermat. Ele escoa pelo vale principal no Jardim Soraia e na Vila Ponte Rasa, cruzando a Estrada de Mogi das Cruzes e a Avenida São Miguel. Passa pelo Jardim Penha, pela Vila Sampaio e pela Vila Domitila, até seguir ao lado da Avenida Buenos Aires, onde se encontra com o córrego Franquinho para formar o córrego Tiquatira, na Avenida Dom Hélder Câmara.

O córrego Franquinho nasce nas proximidades da estação Artur Alvim da Linha 11-Coral da CPTM, seguindo paralelamente às Ruas Boipeva e Praia de Mucuripe e às avenidas Calim Eid e Dom Hélder Câmara, onde, na altura da Avenida São Miguel, encontra-se com o córrego Franquinho, a fim de formar o córrego Tiquatira.

A partir da confluência dos córregos, o Tiquatira encaminha-se pelo canteiro central da Avenida Governador Carvalho Pinto, área verde que corresponde ao Parque Linear Tiquatira

– Engenheiro Werner Zulauf, até a Ponte Domingos Franciulli Netto, onde deságua na margem esquerda do Rio Tietê. Há ainda uma derivação próxima da foz pela galeria da Rua Dona Corina, onde corria o leito natural do córrego Tiquatira antes das obras de canalização e retificação do trecho final.

O mapa hidrográfico da bacia do córrego Tiquatira é apresentado na Figura 32. O traçado desse mapa leva em consideração a situação atual dos córregos existentes na bacia, tendo sido elaborado com base em cadastros disponíveis na Prefeitura de São Paulo e no Mapa Hidrográfico da Cidade de São Paulo. No mapa, é possível observar que os córregos dessa bacia se encontram em sua maior parte canalizados, restando sem canalização apenas o trecho ao longo do Córrego Ponte Rasa.

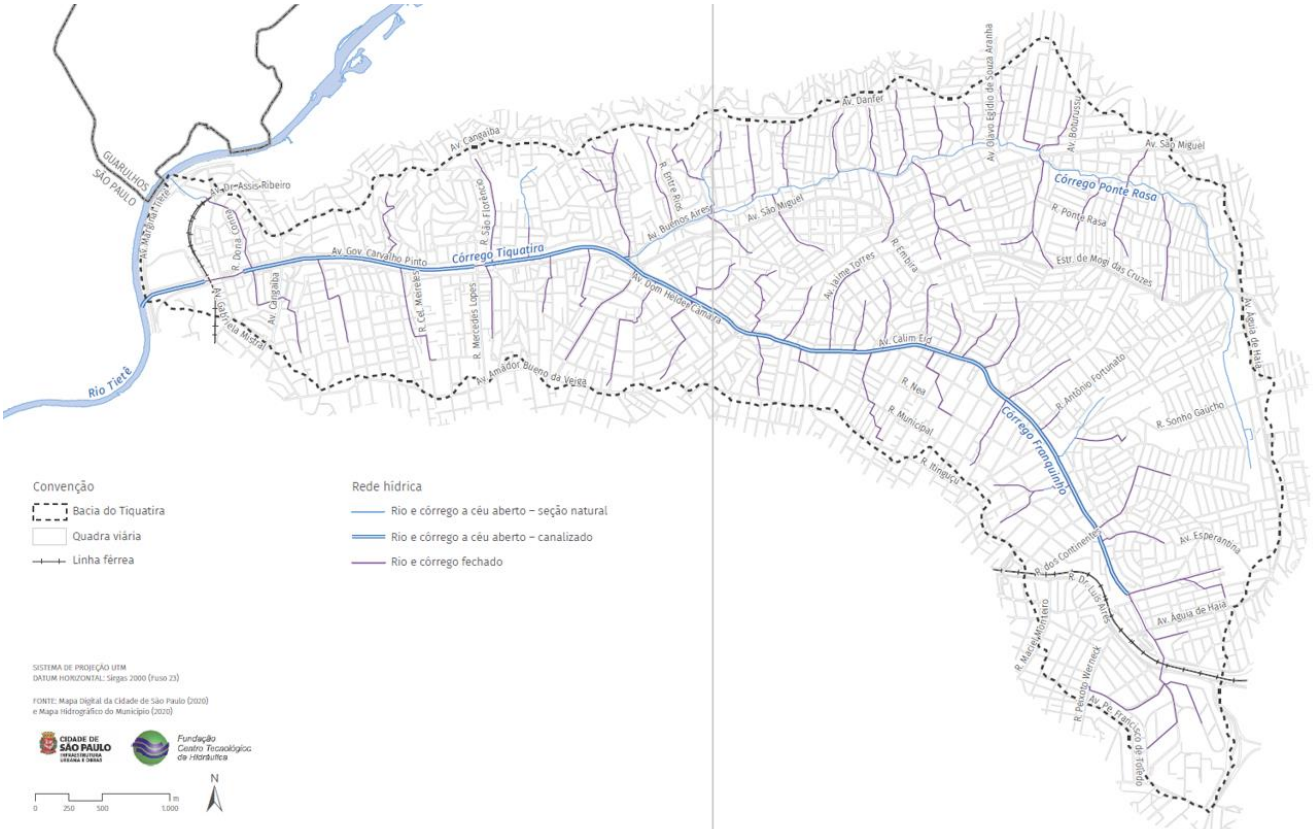


Figura 32 -Rede hídrica principal da bacia do Córrego Tiquatira. Fonte: Caderno da Bacia Hidrográfica do Córrego Tiquatira (SIURB-FCTH-2022).

6. ÁREAS CRÍTICAS SUJEITAS A ALAGAMENTOS/INUNDAÇÕES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO TIQUATIRA

Com base nas informações que constam no documento “Caderno de Bacia Hidrográfica do Córrego Tiquatira (SIURB-FCTH-2022)”, as áreas suscetíveis a inundações na referida bacia podem ser observadas na figura abaixo:

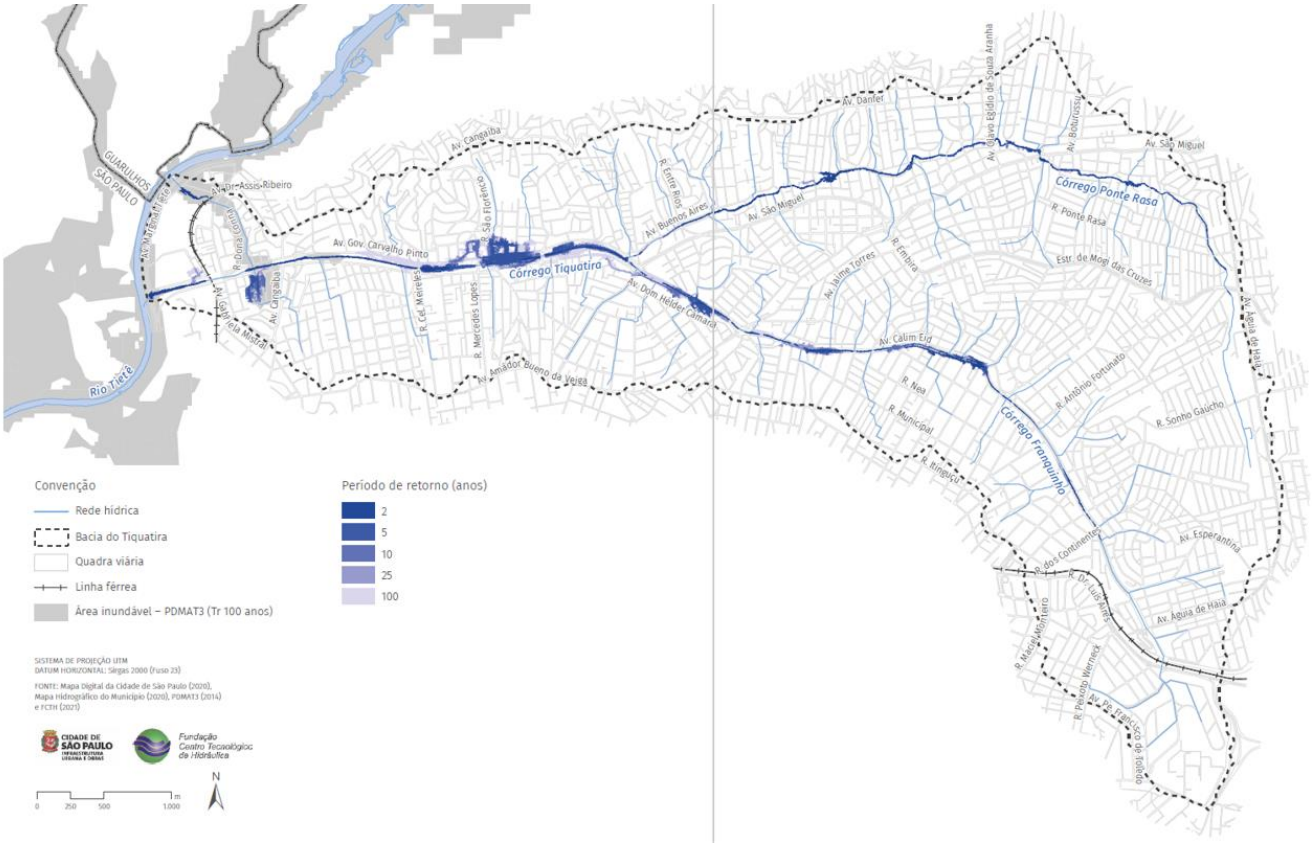


Figura 33 - Mapeamento das áreas inundáveis na bacia do córrego Tiquatira. Fonte: Caderno da Bacia Hidrográfica do Córrego Tiquatira (SIURB-FCTH-2022).

Destaca-se que dentre as principais áreas sujeitas a alagamentos e/ou inundações ao longo da bacia do Tiquatira, está a região ao longo das Avenidas Governador Carvalho Pinto, principalmente nas Travessias da Avenida Tarumã, da Rua São Florêncio, da Rua Mercedes Lopes e da Rua Coronel Meireles. Observa-se que este diagnóstico, segundo o Caderno de Bacias, foi realizado a partir de informações da SIURB, da CET/CGE e com informações de campo que apuraram pontos atingidos pelas inundações.

O mapa de áreas críticas, apresentado na Figura 34, demonstra a sobreposição das áreas sensíveis da bacia próximas aos córregos. Dentre essas áreas, foram considerados os equipamentos urbanos vulneráveis, cortiços e favelas, o sistema viário estrutural e as áreas de risco de inundação.

Em equipamentos urbanos vulneráveis, classificou-se as áreas destinadas às instituições de ensino, tais como escolas, creches e faculdades, e às instituições de serviços de saúde. Essas áreas foram incluídas nas análises por retratarem locais com alta vulnerabilidade em função da grande concentração de pessoas.

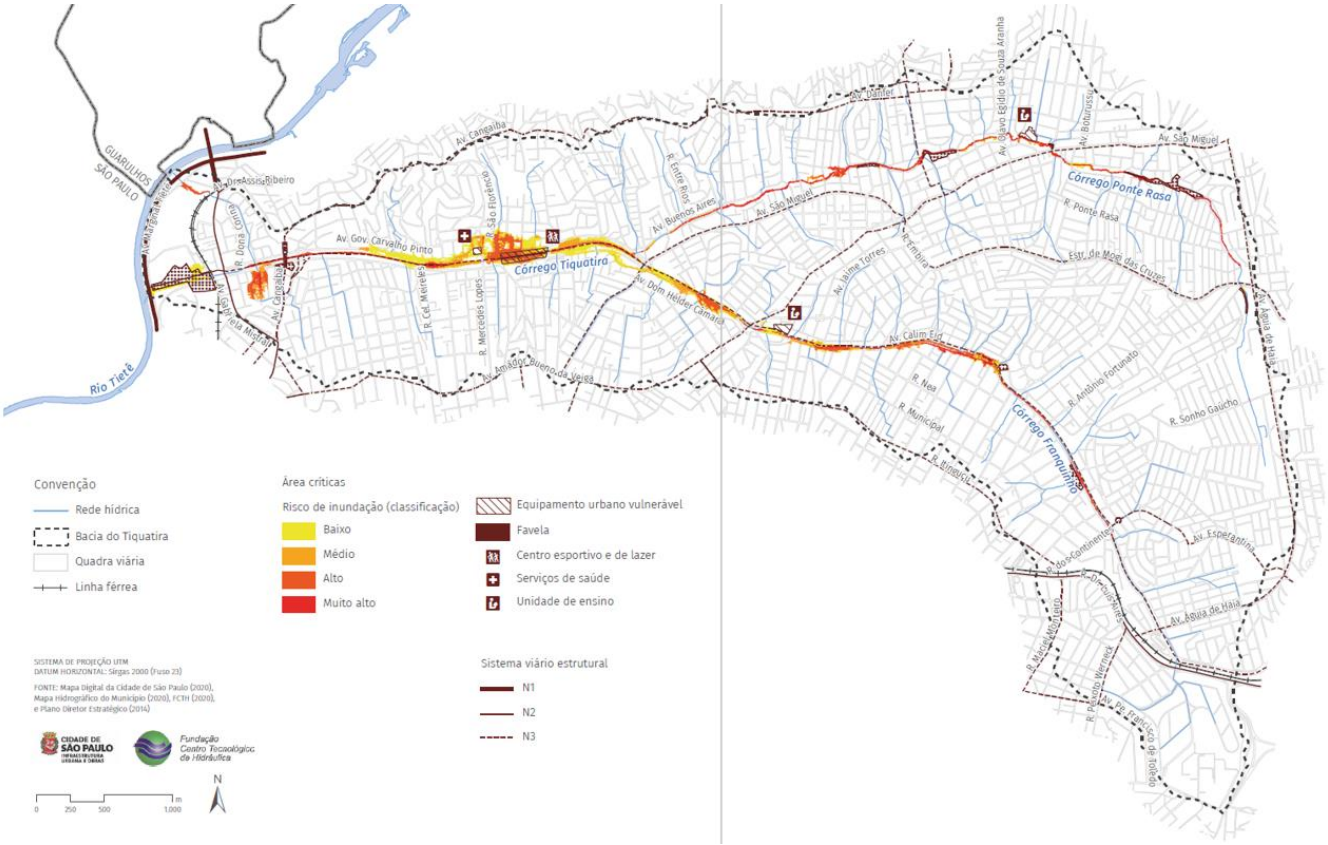


Figura 34 - Mapa de áreas críticas na bacia do Córrego Tiquatira. Fonte: Caderno da Bacia Hidrográfica do Córrego Tiquatira (SIURB-FCTH-2022).

7. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E SUA LOCALIZAÇÃO

De acordo com o Documento “Memorial Descritivo das Obras de Macrodrenagem na Bacia do Córrego Tiquatira (PMSP-SIURB/2023)”, constante no Anexo 1 do presente Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA (491-MD-DRE-MAC-R00), o reservatório Tiquatira (RTQ-02) está previsto para ser implantado em área adjacente à Avenida Governador Carvalho Pinto, próxima à Praça Antônio Alves de Oliveira, localizada no Parque Linear Tiquatira, situado no bairro da Vila São Geraldo, na Zona Leste do Município de São Paulo, que deverá ocupar uma área onde, atualmente, existe um campo de futebol, conforme demonstram as figuras abaixo:

Figura 35 – Localização do Reservatório RTQ-02. Fonte: PMSP-2022.

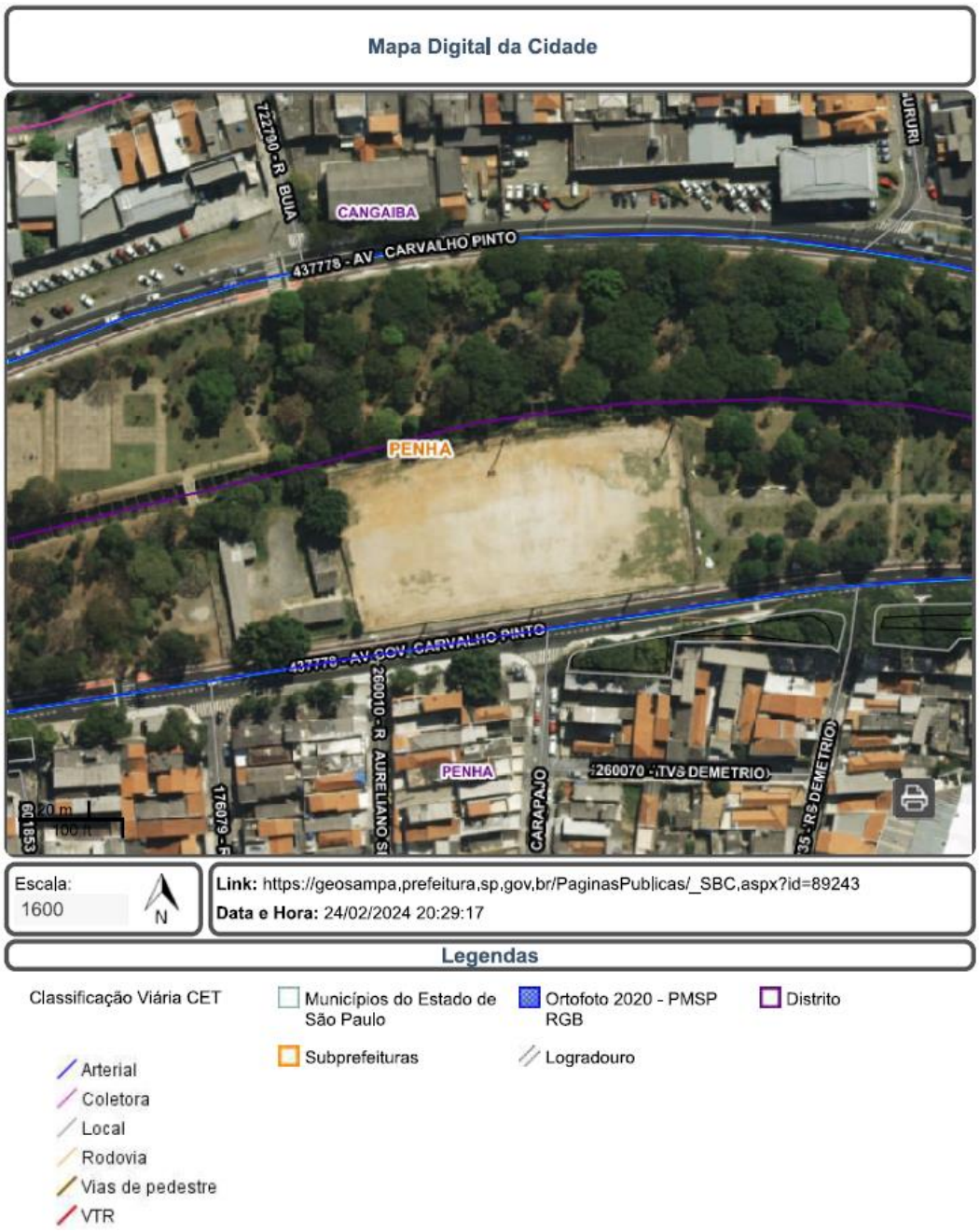


Figura 36 – Classificação das Vias no entorno da ADA. Fonte: Portal GEOSAMPA-2024.

As características do Reservatório de Contenção de Cheias, previsto para ser implantado em uma primeira etapa de obras, ao longo da bacia do córrego Tiquatira, estão descritas a seguir, observando que o detalhamento das intervenções se encontra no documento referenciado acima, elaborado para esse reservatório e disponibilizado pela SIURB.

O reservatório RTQ-02 estará localizado na margem esquerda do córrego Tiquatira e deve ocupar uma área de cerca de 8.415 m², com uma profundidade média de aproximadamente 16,00 metros, armazenando um volume total de 122.400,00 m³ de

retenção, o excedente do Córrego Tiquatira. Além disso, está prevista um sistema de bombeamento constituído por (8+1) bombas com capacidade de 750 l/s cada. A estrutura de entrada desse reservatório é composta por um vertedor lateral com cumprimento de 38,00 metros e altura de 2,60 metros, posicionado na margem esquerda do Córrego Tiquatira.

O vertedouro permite a passagem de água excedente, que é conduzida para a escada hidráulica, que supera um desnível de 16,00 metros até o fundo do reservatório.

O projeto prevê, ainda, laje de cobertura em concreto armado, exceto na área destinada à implantação dos novos canais adjacentes ao reservatório, que serão abertos. Terá seu funcionamento do tipo off-line e esgotamento por bombeamento. A área a ser utilizada é pública (Parque Linear Tiquatira) e, portanto, não haverá necessidade de desapropriações para a implantação do reservatório.

Ressalta-se que para cada duração de chuva foram obtidos os hidrogramas afluentes e efluentes do reservatório RTQ-02, bem como seus volumes máximos de reservação e profundidade máxima do nível d'água, como pode ser visto na Tabela 1.

Tabela 1 - Resumo das informações de funcionamento do reservatório RAP-1 projetado.

DURAÇÃO DA CHUVA (h)	VAZÃO DE PICO AFLUENTE (m^3/s)	VAZÃO DE PICO EFLUENTE (m^3/s)	MÁXIMO VOLUME ARMAZENADO ($x\ 10^3\ m^3$)	NÍVEL D'ÁGUA MÁXIMO NO RESERVATÓRIO (m)
1	13,97	2,41	20,85	2,61
2	30,43	6,00	74,11	9,26
3	37,28	6,00	111,71	13,96
6	30,37	6,00	82,22	10,28
12	3,80	-	6,04	0,76
24	-	-	-	-

Conforme observa-se, o máximo nível d'água atingido é de 13,96 metros no reservatório RTQ-02, garantindo uma borda livre de cerca de 1,34 m, e cerca de 10.720 m^3 de volume livre que poderá ser ocupado em uma situação de mau funcionamento do sistema elevatório oriundo de falhas mecânicas ou elétricas. Além disso, também fica evidente que vazões oriundas de chuvas com duração de 24h não geram vertimento para dentro do reservatório, enquanto que chuvas de durações de 12h não geram lâmina d'água significativa no reservatório RTQ-02.

A Tabela 2 apresenta um Quadro-Resumo com as principais características do reservatório RTQ-02.

Tabela 2 - Reservatório Tiquatira- Características

BACIA HIDROGRÁFICA	NOME DO RESERVATÓRIO	VOLUME DE RESERVAÇÃO (m³)	ÁREA DE PROJEÇÃO DO RESERVATÓRIO (m²)	ALTURA ÚTIL (m)	TIPO DE RESERVATÓRIO	DESAPROPRIAÇÃO
Córrego Tiquatira	Tiquatira– RTQ-02	122.400	8.415	16,00	"*Off-Line*", com laje de cobertura	Não

7.1. Estruturas de Fundação

Este item descreve as principais características técnicas do Reservatório Tiquatira (RTQ-02).

O Reservatório foi concebido em forma retangular, com profundidade útil aproximadamente 16,00 m, devendo armazenar um volume de cerca de 122.400 m².

A laje de cobertura do Reservatório RTQ-02 será executada com o fim de restituir a área para utilização pública (campo de futebol), apoiando-se na parede diafragma ao longo do perímetro do reservatório, tendo como sustentação as estacas-barrete.

- **Paredes Diafragma**

As paredes diafragma com espessura de 1,00 metro serão dispostas em todo o perímetro do reservatório com extensão total aproximado de 458,00 metros. Serão executadas através da composição de lamelas com dimensão de 1,0x2,50 metros e altura máxima de 29,0 metros.

- **Estacas-Barrete**

As estacas-barrete com espessura de 1,00 metro serão distribuídas ao longo do reservatório com modulação aproximada de 10,00x10,00 metros. A seção transversal das estacas é de 1,00x2,50 metros e altura máxima de 27,00 metros.

As estacas barrete têm a função de sustentar as estruturas da laje de cobertura.

- **Lajes de cobertura**

A laje de cobertura do reservatório, com a face superior no nível 737,80 e espessura de 0,70 metros para suportar o peso de 1,0 metro de solo e eventual tráfego local para manutenção das utilidades.

A laje de cobertura apoia-se em suas extremidades nas paredes diafragma, e tem apoios intermediários nas estacas barrete.

A laje de cobertura do reservatório tem área aproximada de 8.870 m2.

O projeto prevê abertura provisória na laje de cobertura, com dimensões de 6,90x46,0 metros, para auxiliar no acesso e na retirada de material do local, durante a escavação sob a laje.

A abertura será fechada, posteriormente, com placas de concreto pré-moldadas.

- **Pontilhão de Acesso – Laje de Cobertura**

Junto à estaca 6 do canal, está previsto um pontilhão com 12,0 metros de vão para acesso à laje de cobertura do reservatório, com a face superior no nível 737,80.

O pontilhão com 4,05 metros de largura tem 4 vigas longarinas metálicas, perfil VS 600x11 e e perfis transversais VS 350x46. Os perfis longitudinais estão apoiados em uma extremidade na parede diafragma do reservatório e no lado oposto, na parede do canal.

O tabuleiro será constituído por placas pré-moldadas e capeamento moldado 'in loco', encontrando-se com a laje de aproximação na parede do canal.

- **Laje Intermediária**

A laje intermediária do reservatório, encontra-se entre o vertedor e a escada hidráulica, com a face superior no nível 732,50 e espessura de 0,60 metros para suportar o peso de água.

A laje está apoiada perimetralmente em paredes diafragmas e paredes internas a serem implantadas, e internamente em estacas-barretes.

- **Escada hidráulica**

Estrutura independente com seção transversal de 10,25x2,60 metros com degraus de 1,0 metro de altura a cada 5,0 metros e com extensão total de 76,0 metros.

A escada é suportada por pares de pilares com seção de 40x60cm dispostos a cada 5,0 metros, travados nos sentidos longitudinal e transversal. Os pilares nascem sobre sapatas isoladas de 2,60x2,80 metros e altura de 0,70 metros.

- **Rampa de Acesso**

Estrutura independente com tabuleiro de 6,0 metros de largura, contendo barreira ''New Jersey'' em suas extremidades, com extensão total de 148,0 metros.

A rampa é suportada por pares de pilares com seção de 30x60cm dispostos a cada 10,0 metros, travados nos sentidos longitudinal e transversal. Os pilares nascem sobre sapata associada de 2,0x4,40 metros e altura de 0,60 metros.

- **Laje de fundo**

Estrutura em concreto armado com 0,50 metros de espessura, contendo malha de drenos de PVC, diâmetro de 10cm, ocupando toda a área do reservatório.

A laje de fundo também tem a função de escorar as paredes diafragmas, caso apresentem alguma deformação horizontal.

- **Quadro de Bombas**

O Quadro de Bombas é responsável pela alimentação dos circuitos e também pelo condicionamento dos dispositivos de partida das bombas (soft starter), e deverá ser projetado e instalado pela empresa responsável pelo fornecimento e instalação das bombas.

Serão utilizadas bombas (a princípio 8+1) para recalque do reservatório de retenção, sendo uma delas reserva. Das demais, cada bomba deverá ser acionada por seu respectivo quadro, composto pelo Soft Starter dedicado.

As bombas de recalque terão as seguintes características básicas:

• Potência: 242KW

• RPM: 710

• Fases: 3

• Tensão nominal: 380v

• Frequência 60HZ

• In: 520 A

• I(partida): 823 A

• Fator de potência: 0,70

• Classe de isolamento: H

O conjunto de bombas deverá ser acionada através de um PLC, com lógica apropriada ao pleno funcionamento das bombas que atendem o reservatório de retenção.

O PLC deverá ser montado em quadro exclusivo (quadro de automação), composto pelo PLC, relês, fontes, Nobreak, bornes e demais equipamentos e instrumentos, para o perfeito funcionamento do sistema, que deverá ser de fornecimento do instalador do sistema.

A lógica de programação deverá ser adequada e segura, para atender o conjunto de bombas no pior caso de funcionamento do reservatório de retenção, fazendo também o rodízio entre as bombas.

- **Pavimento Interno**

Na área do reservatório haverá vias de movimentação dos veículos e equipamentos utilizados para os serviços de manutenção e limpeza do reservatório. A estrutura do pavimento a ser utilizada nessas vias será a seguinte:

DESCRIÇÃO	ESPESSURA (cm)
BLOCO ARTICULADO INTERTRAVADO 16 FACES	8
BASE DE AREIA PARA ASSENTAMENTO	5
BRITA GRADUADA SIMPLES (BGS)	28
REFORÇO DO SUBLEITO CBR ≥ 5%	15

Figura 37 - Estrutura do pavimento a ser utilizada.

7.2. Manutenção e Limpeza do Reservatório de Amortecimento de Cheias

Segundo PMSP/FCTH (2012), a principal finalidade de um serviço de manutenção é manter o sistema de drenagem em condições de receber, conduzir, armazenar e tratar as águas pluviais a qualquer momento, reduzindo assim os riscos de falha e, consequentemente, os riscos de inundação e da poluição hídrica na sua área de influência. Um dos grandes problemas do sistema de drenagem decorre da falta de manutenção e da má utilização de seus mecanismos. Podem ser observadas falhas no sistema de macrodrenagem em virtude da falta de manutenção, seja por assoreamento da calha dos principais corpos receptores seja pelo mau funcionamento das estruturas de armazenamento. Assim sendo, a elaboração de um plano de manutenção é vital para obter a efetiva gestão da drenagem urbana do Município.

PMSP/FCTH (2012) também afirma que a manutenção pode ser definida como o conjunto de atividades destinadas a garantir as condições operacionais pré-estabelecidas para o sistema de drenagem de forma a reduzir o risco de falhas devido ao mau funcionamento de seus componentes. A manutenção deve se dar através de três práticas básicas, a saber:

- **Manutenção corretiva**: caracteriza-se como uma intervenção realizada após a ocorrência de eventuais falhas do sistema ou até mesmo após seu funcionamento, como o caso dos reservatórios de detenção que necessitam de limpeza após a ocorrência dos eventos de chuva;
- **Manutenção preventiva**: é uma intervenção programada que tem como objetivo manter a disponibilidade do sistema de drenagem para quando for requisitado;

- **Manutenção preditiva**: permite garantir uma qualidade desejada do funcionamento do sistema de drenagem, por meio de análises e supervisões sistemáticas do sistema visando diminuir as manutenções corretiva e preventiva, ou seja, a manutenção preditiva é uma técnica de gerenciamento da manutenção.

Ainda, segundo PMSP/FCTH (2012), os serviços de conservação e manutenção correspondem às atividades de inspeção, limpeza e reparos dos componentes do sistema de drenagem, que deverão ser executadas de acordo com o Plano de Manutenção, baseado em rotinas e procedimentos periodicamente aplicados nos equipamentos do sistema. Os procedimentos e rotinas de serviços, dentre os quais estão inspeção, limpeza e manutenção, serão aplicados aos seguintes componentes:

- Sarjetas;
- Bocas de lobo, bueiros e galerias;
- Canais abertos e fechados;
- Reservatórios de armazenamento;
- Equipamentos eletromecânicos: bombas, painéis eletrônicos, tubulações, comportas etc.

As etapas da execução da manutenção podem ser definidas como:

- **Inspeção**: trata-se do acompanhamento das condições dos equipamentos do sistema de drenagem, permitindo desta forma prever as necessidades de ajustes ou reparos;
- **Manutenção preventiva:** a partir dos dados obtidos nas inspeções, serão planejadas as ações com o objetivo de eliminar os defeitos e as irregularidades constatadas;
- **Manutenção corretiva**: visa restabelecer o padrão operacional do sistema de drenagem em virtude de falhas ou necessidades detectadas pela inspeção, manutenção preventiva ou pela própria população;
- **Operação:** consiste nas atividades específicas de funcionamento, acompanhamento, leitura de dados, pequenos ajustes e atividades de conservação nos equipamentos do sistema.

O controle da manutenção deverá ser realizado através da emissão de relatórios operacionais, os quais permitirão a análise do desempenho operacional e avaliação do histórico dos componentes do sistema de drenagem, assim como informações de ocorrência. Laudos e pareceres técnicos deverão ser elaborados sempre que observadas falhas dos equipamentos, detectando e apontando as possíveis soluções para o problema.

Ressalta-se que o projeto Básico Estrutural do Reservatório RQT-02 do Córrego Tiquatira encontra-se no Anexo 2 deste EVA.

8. OBJETO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O objeto do licenciamento ambiental deste Estudo consiste nas obras e intervenções previstas para implantação de um (01) Reservatório de Contenção de Cheias, previsto para ser construído em área (Campo de Futebol), inserida no Parque Linear Tiquatira, localizado na área adjacente à Avenida Governador Carvalho Pinto, próxima à Praça Antônio Alves de Oliveira, situado no bairro da Vila São Geraldo, na Zona Leste do Município de São Paulo.

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
RTQ-02	8.415	122.400	16,00	"*Off-line*", com laje de cobertura.	Não

9. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

As intervenções e obras previstas para a implantação de reservatórios de contenção de cheias, nas cinco regiões do Município de São Paulo, têm como objetivo primordial aprimorar o sistema de drenagem urbana e mitigar os impactos das cheias. A região da bacia hidrográfica do córrego Tiquatira é reconhecida por enfrentar desafios relacionados a alagamentos e/ou inundações durante períodos de precipitação intensa, acarretando prejuízos às propriedades, à infraestrutura local, colocando em risco a segurança dos residentes.

Ao longo dos anos, a bacia do córrego Tiquatira tem sido frequentemente afetada por episódios de alagamentos, especialmente durante temporais e chuvas torrenciais. Esses eventos resultam em transtornos significativos para a população residente, danos materiais

às edificações e infraestrutura urbana, bem como acarreta interrupções no tráfego viário, afetando a mobilidade e o cotidiano dos moradores da região.

A área designada para a instalação do Reservatório RTQ-02 passou por significativas transformações ao longo das décadas, decorrentes da expansão e modernização da cidade de São Paulo, conforme detalhado nos "Capítulos 3 e 4" deste Estudo de Viabilidade Ambiental, que aborda o “Histórico da Região da Bacia Hidrográfica do Córrego Tiquatira” e “Levantamento Temporal da Região”. Essas mudanças resultaram na impermeabilização de vastas áreas nesta bacia e, como em outras regiões do Município de São Paulo, o sistema de drenagem não acompanhou o ritmo da urbanização e impermeabilização do solo urbano, culminando nas inundações observadas na região.

A reservação dos volumes excedentes de águas pluviais, por meio da implantação dessas estruturas de drenagem, constitui uma medida estrutural essencial para proporcionar à bacia hidrográfica do córrego Tiquatira a capacidade de atenuar os picos de cheia, a fim de adequar o fluxo de vazões às capacidades de escoamento do sistema. Os reservatórios armazenam os volumes excedentes durante eventos de alta intensidade e os liberam, controladamente, de volta aos cursos d’água, conforme a capacidade da calha, por meio de processos gravitacionais (reservatórios on-line) ou por meio de bombeamento (reservatórios off-line), evitando transbordamentos e reduzindo o risco de inundação em áreas adjacentes a córregos e rios.

A construção do reservatório RTQ-02 desempenhará um papel crucial na recarga do lençol freático. A estrutura (laje de fundo) permitirá a infiltração gradual da água armazenada no reservatório no solo, contribuindo para a reposição dos aquíferos subterrâneos, promovendo a sustentabilidade hídrica e favorecendo a disponibilidade futura de água subterrânea. Desta maneira, o reservatório RTQ-02, não apenas aprimorará a drenagem urbana, mas, também, contribuirá para a atenuação dos picos de cheia, gerando um impacto positivo na gestão e preservação dos recursos hídricos locais.

Ademais, a intervenção em questão está alinhada com os objetivos do Plano Diretor de Drenagem do Município de São Paulo, que visa primordialmente o controle de cheias. As obras também estão em conformidade com a meta 32 do Programa de Metas 2021-2024 da atual Gestão Municipal, que inclui iniciativas relacionadas a melhorias na drenagem na bacia dos córregos.

10. LEGISLAÇÃO URBANA E AMBIENTAL INCIDENTE

Neste capítulo, apresenta-se uma síntese da legislação relacionada ao projeto do reservatório Tiquatira, 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 REGULAMENTADORA	PRINCIPAIS ASPECTOS
FEDERAL	Decreto-Lei n° 25/37	Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.
	Decreto-Lei n° 3.365/1941	Dispõe sobre desapropriações por utilidade pública, alterada pela lei federal nº 13.867/2019, incluindo condições de mediação ou via arbitral para a definição dos valores de indenização nas desapropriações por utilidade pública.
	Lei n° 3.924/ 61	Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.
	Lei n° 5.197/ 67	Protege a fauna silvestre, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros, proibindo sua utilização, perseguição ou destruição.
	Lei n° 6.938/ 1981	Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
	Decreto n° 88.351/83	Regulamenta a Lei n. 6.938/81
	Decreto n° 99.274/90	Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.
	Decreto n° 750/1993	Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica.
	Lei n° 9.433/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
	Lei n° 10.257/01 – Estatuto da Cidade	Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
	Lei n° 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 n° 11.428/2006 - Lei da Mata Atlantica	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
	Decreto n° 6.660/2008	Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428/2006 – Lei da Mata Atlântica
	Lei n° 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 1°, limites máximos de emissão de poluentes do ar para processos de combustão externa em fontes fixas de poluição.
	Resolução n° 237/1997	Dispõe sobre os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental e no exercício da competência, bem como as atividades e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental.
	Resolução n° 303/2002	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

	Resolução n° 348/2004	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil.
	Resolução n° 369/2006	Dispõe sobre os casos excepcionais de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APP – Área de Preservação Permanente.
ESTADUAL	Lei n° 10.247/68	Dispõe sobre a competência, organização e o funcionamento do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado.
	Lei n.° 97/76	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.
	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.
SVMA	Resolução SMA n° 41/2002	Dispõe sobre a destinação final dos resíduos gerados durante as obras e que deve ocorrer em locais licenciados.
	Resolução SMA n° 48/2004	Lista Oficial das espécies da flora do Estado de São Paulo.
	Resolução SMA n° 31/2009	Dispõe sobre os procedimentos para análise dos pedidos de supressão de vegetação nativa para parcelamento do solo ou qualquer edificação em área urbana.
DAEE	Portaria DAEE n° 1.632/2017, reti-ratificada em 24/06/2020	Estabelece que o Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE) tratará das questões relativas às outorgas necessárias as obras envolvendo alterações de drenagem.
MUNICIPAL	Lei Orgânica do Município de São Paulo	Atende aos princípios estabelecidos na Constituição Federal e Estadual
	Lei n° 10.032/1985	Dispõe sobre a criação de um Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental de São Paulo.
	Lei n° 10.309/1987	Regulamenta o desenvolvimento de ações objetivando o controle das populações animais, bem como a prevenção e o controle das zoonoses no município de São Paulo.
	Lei n° 10.365/1987	Disciplina o corte e a poda de vegetação de porte arbóreo existente no município de São Paulo, e dá outras providências.
	Decreto n° 30.443/89	Cartas bases de vegetação significativa do município de São Paulo.
	Lei n° 11.380/1993	Dispõe sobre a execução de obras nos terrenos erodidos e erodíveis e sobre a exigência de alvará para a movimentação de terra.
	Lei n° 13.478/ 2002	Regulamenta a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final de resíduos inertes.

	Decreto n° 41.633/2002	Regulamenta a Lei n° 11.380, de 17 de junho de 1993, que dispõe sobre a execução de obras nos terrenos erodidios e erodíveis e sobre a exigência de alvará para movimento de terra,e dá outras providências.
	Decreto n° 42.319/2022	Dispõe sobre diretrizes e procedimentos relativos ao gerenciamento de áreas contamindas 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 n° 53.889/13	Regulamenta o Termo de Compromisso Ambiental – TCA, instituído pelo PDE.
	Lei n° 16.050/ 2014, alterada pela Lei Municipal n° 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 n° 17.975/2023	Disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de São Paulo, de acordo com a Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014 – Plano Diretor Estratégico (PDE).

	Lei n° 18.079/2024, de 11 de Janeiro de 2024.	Aprova o Projeto de Intervenção Urbana para o perímetro do Arco Tamanduateí, em atendimento ao inciso I do § 3º do art. 76 da Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014; institui a Operação Urbana Consorciada Bairros do Tamanduateí; define parâmetros de uso e ocupação do solo para o território e o correspondente Programa de Intervenções
SVMA	Resolução CADES n° 207/2020	Dispõe sobre a competência do Município de São Paulo para o Licenciamento Ambiental.
	Portaria n° 004/SVMA.G/2021	Determina procedimento de avaliação da CONSULTA PRÉVIA quanto à exigibilidade do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades não industriais; e dá outras providencias.
	Termo de Referência – TR n° 029/DAIA/GTANI/2023	Termo de Referência elaborado pelo GTANI/DAIA/SVMA, dando as diretrizes orientadoras, abrangência e conteúdo mínimo para elaboração do Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA.
	Portaria n° 154/SVMA/2009	Disciplina as medidas visando à erradicação e o controle de espécies vegetais exóticas invasoras por Plano de Manejo e institui a Lista de Espécies Vegetais Exóticas Invasoras do Município de São Paulo.
	Portaria SVMA n° 130/13	Disciplina os critérios e procedimentos de compensação ambiental pelo manejo por corte, transplante, ou qualquer outra intervenção ao meio ambiente no município de São Paulo.
ABNT	NBR 10.151/2000	Estabelece os limites de ruídos emitidos em áreas habitadas.
	NBR 14653-1:2001	Avaliação de Bens – Parte 1: Procedimentos Gerais.
	NBR 14653-2:2004	Avaliação de Bens – Parte 2: Imóveis Urbanos.
	ABNT NBR 10.004/2004	Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública.
	ABNT NBR 15.113/2004	Estabelece diretrizes para projeto, implantação e operação de áreas de aterro para resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes.

MMA	Instrução Normativa MMA n° 03/2003	Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção, àquelas constantes da lista anexa à instrução.
	Portaria MMA n° 148/2022	Atualiza a lista nacional de espécies ameaçadas de extinção e apresenta a Lista Oficial da Fauna Brasileira ameaçada de extinção.
	Instrução Normativa MMA n° 06/2008	A Secretaria da Biodiversidade e Florestas, do Ministério do Meio Ambiente e o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) reconhece a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção.

11. PROJETOS COLOCALIZADOS

Este Capítulo do EVA descreve os principais projetos colocalizados em estudo, execução ou previstos nas áreas de influência do reservatório do córrego Tiquatira, que possam sofrer interferências ou que possuam alguma sinergia 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 das Subprefeituras da Penha e Ermelino Matarazzo; 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 ainda, informações referentes ao Plano de Melhoramentos Viários e Projetos de Intervenções Urbanas – PIU, entre outras.

Ressalta-se que, em uma análise detalhada da Figura 38, observa-se a infraestrutura projetada para as Áreas de Influência do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Tiquatira – RTQ-02, evidenciando o papel estratégico desta região no suporte ao sistema de mobilidade urbana de São Paulo. A constatação de futuras linhas de Metrô, CPTM e outras infraestruturas sublinha a conectividade e a importância funcional, em especial, da AII do Reservatório RTQ-02, tanto para a localidade quanto para a cidade em um contexto mais amplo.

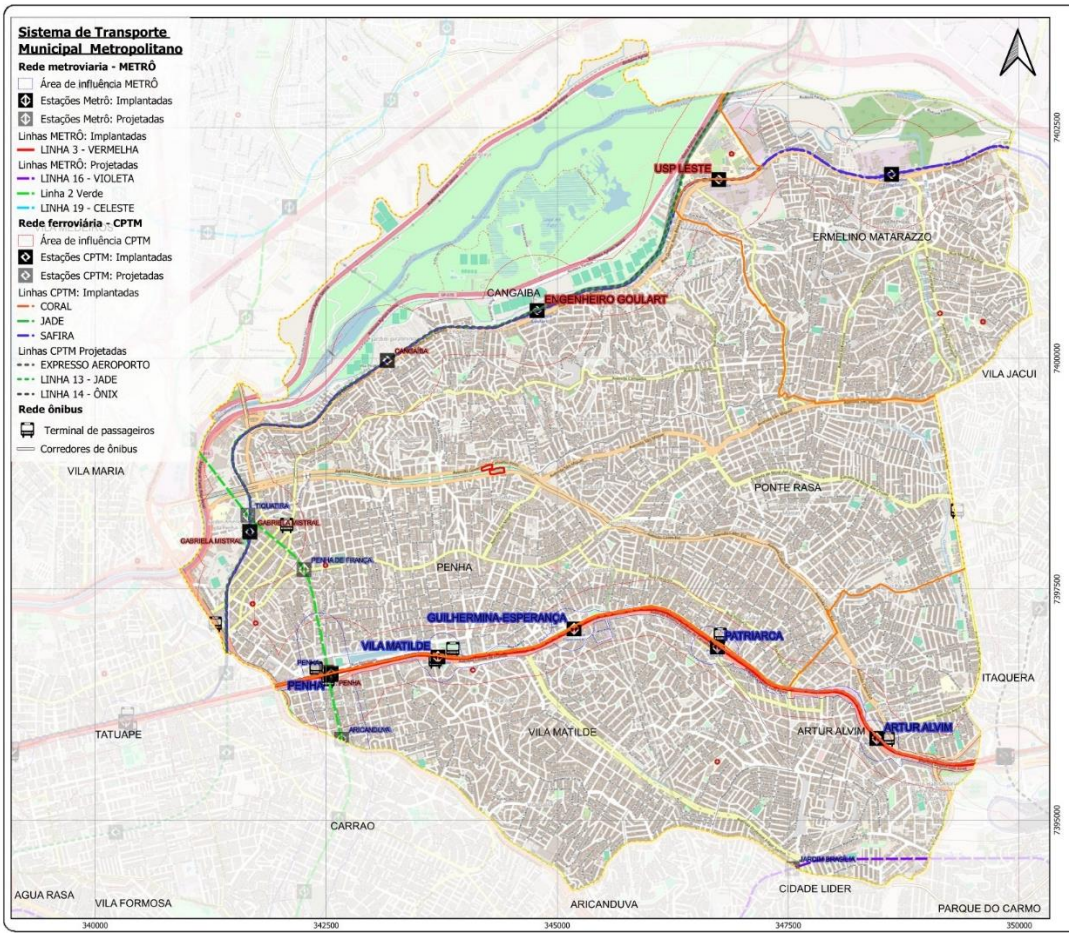


Figura 38 – Mapa detalhado das infraestruturas, projetadas e existentes, na AII do Reservatório RTQ-02.

- **Linhas de Metrô:**

A região da AII do empreendimento está prevista para abrigar importantes projetos futuros de transporte que ampliarão ainda mais sua relevância estratégica para o sistema de mobilidade da cidade.

Linha 2 Verde: trata-se de um eixo metroviário que terá 13,6 km de extensão e 12 estações, ligando a Vila Prudente a Penha. Nas proximidades do reservatório estão projetadas as estações Tiquatira e Penha de França.

- **Corredores de Ônibus**

Corredor Radial – Leste 2: O corredor de ônibus proposto terá uma extensão de 5 km, e seguirá pela Radial Leste, a partir da altura da Rua Joaquim Marra (800 m após a estação Vila Matilde do Metrô), e terminará na altura da Praça Emília de Freitas. Este trecho da Radial Leste compreende as Avenidas Conde de Frontin, Antônio Estevão de Carvalho e Dr. Luís Aires.

Corredor de Ônibus Celso Garcia trecho 2: Este trecho tem extensão de 6,90 km, abrangendo as subprefeituras de Ermelino Matarazzo e São Miguel Paulista, iniciando-se na Av. São Miguel, por onde segue até a interseção com Av. Jacu-Pêssego.

Corredor de Ônibus Celso Garcia trecho 1: O trecho do Corredor possui 13,9 km de extensão, iniciando-se no Terminal Parque D. Pedro, seguindo pelas Avenidas Rangel Pestana e Celso Garcia, Ruas Padre Benedito de Camargo e Rodovalho Júnior, Avenidas Gabriela Mistral e Governador Carvalho Pinto até Av. São Miguel, abrangendo as subprefeituras da Sé, Mooca e Penha.

Neste trecho, está prevista a implantação de uma nova via, paralela à Linha 12 – Safira da CPTM e projetada para conectar o Terminal Aricanduva e a Av. Governador Carvalho Pinto, passando pela área da futura Estação Tiquatira da Linha 2 – Verde do Metrô.

- **Perímetro PIU, AIU, ZOE e OUC, ADA, AID e AII**

Analisando o "Projeto de Reservatório de Contenção de Cheias no Córrego Tiquatira" (Figura 39), é evidente que sua integração com as iniciativas de planejamento urbano mais amplas em São Paulo é limitada. Isso ressalta a importância de uma análise mais aprofundada sobre como esse projeto se relaciona com as políticas e planos existentes para a gestão socioeconômica e ambiental da cidade.

Ao examinar a Área de Influência Indireta (AII) do ponto de vista socioeconômico, percebe-se uma interação restrita com as estruturas de planejamento urbano mais abrangentes. No extremo nordeste, norte e noroeste da AII, encontra-se a PIU Arco Leste, estabelecendo apenas uma conexão pontual com um dos projetos urbanísticos significativos da região.

Isso ressalta a importância de uma análise mais abrangente da integração do projeto com as iniciativas de desenvolvimento urbano existentes, visando uma gestão mais eficaz e sustentável do meio ambiente e dos recursos socioeconômicos da cidade.

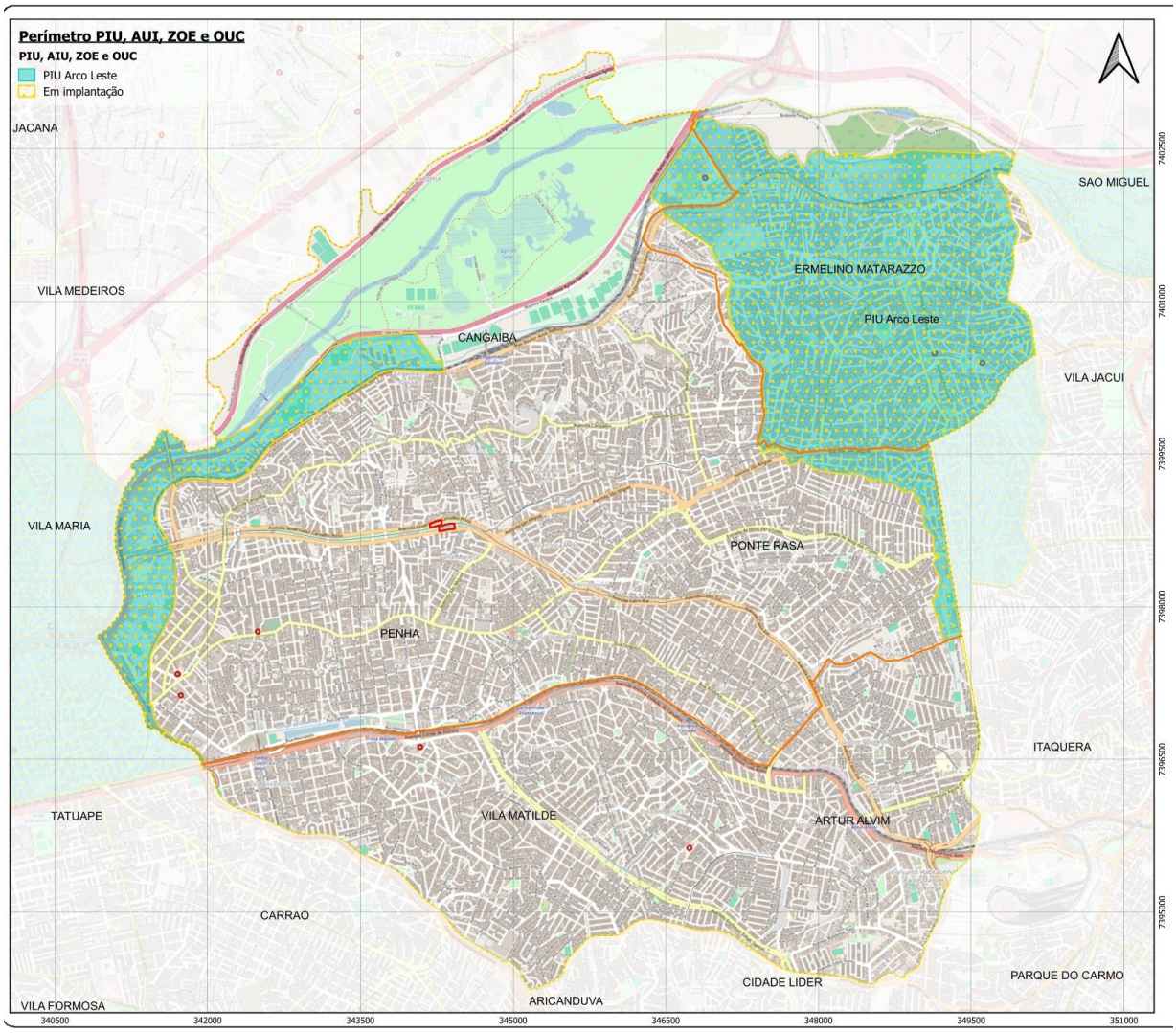


Figura 39 – Perímetro PIU, AIU, ZOE e OUC em relação às Áreas Diretamente Afetada (ADA), de Influência Direta (AID) e de Influência Indireta (AII) do projeto.

12. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO RESERVATÓRIO

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 reservatório RTQ-02, objeto do presente licenciamento, 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:

- 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.
- 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 projeto.
- 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.

Assim, 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 Tiquatira, desde as suas nascentes até sua foz na margem esquerda do Rio Tietê.
Meio Socioeconômico	Área que engloba as Subprefeituras da Penha e Ermelino Matarazzo, compreendendo os seus respectivos distritos: Cangaíba, Penha, Vila Matilde, Arthur Alvim, Ponte Rasa e Ermelino Matarazzo.
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 (RTQ-02).
Meio Socioeconômico	Contempla os Distritos da Penha, Cangaíba e Ponte Rasa, com detalhamento da área de 200m no entorno da estrutura de contenção de cheias.
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA	

Todos os meios	Área de intervenção da estrutura de contenção de cheias, ou seja, as áreas necessárias para a implantação das obras acrescidas das áreas de apoio e canteiro de obras.

Observa-se que os critérios adotados para a definição das áreas de influência levaram em consideração o seguinte: (i) AII: abrange a bacia hidrográfica do córrego Tiquatira, além dos Distritos de Cangaíba, Penha, Vila Matilde, Arthur Alvim, Ermelino Matarazo e Ponte Rasa, considerando os impactos mais amplos do empreendimento; (ii) AID: fundamentado na natureza específica das intervenções (construção do reservatório), restringindo-se a um buffer de 200m ao redor da ADA, expandindo-se para os Distritos de Penha, Cangaíba e Ponte Rasa; (iii) ADA: correspondendo ao perímetro onde ocorrerão as obras e/ou intervenções diretas, de acordo com o projeto de implantação.

A figura abaixo apresenta a delimitação das áreas de influência do empreendimento, onde observa-se a ADA (em vermelho); a AID (em laranja) e a AII (em amarelo).

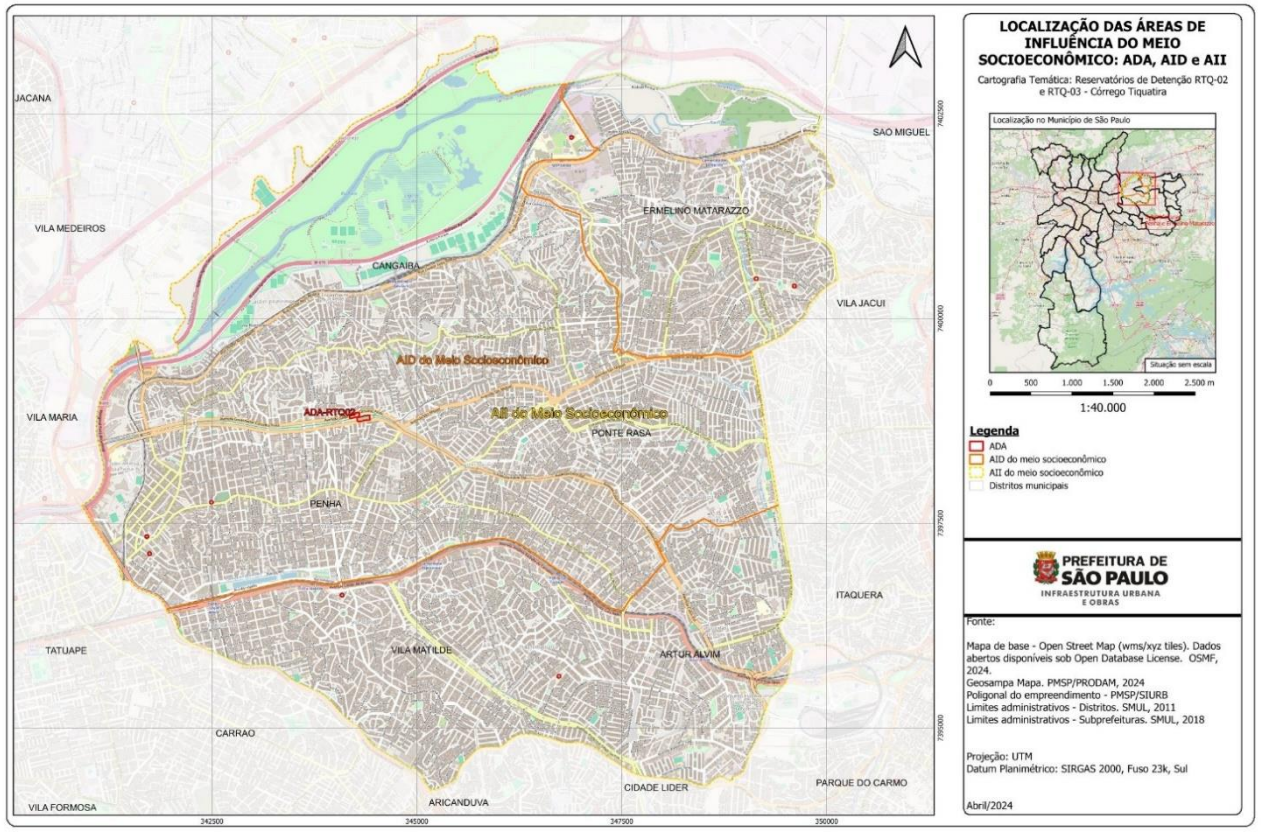


Figura 40 – Mapa de definição das áreas de influência do reservatório RTQ-02.

13. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

13.1. MEIO FÍSICO – AII

O diagnóstico da Área de Influência Indireta (AII) do "Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira" 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.

13.1.1. Aspectos climáticos

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

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

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

ocorre em um certo local, sendo determinado por fatores climáticos. Os fatores climáticos correspondem as condições geográficas especificas 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.

13.1.2. 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 Santana[1] (São Paulo),

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

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 AII, não há prejuízo para a classificação climática pretendida, já que as condições geográficas observadas em ambos os locais são muito semelhantes.

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

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

Entre os SCC mais abrangentes está o de Köppen[2] , o qual parte-se do "*pressuposto que a vegetação natural é a melhor expressão do clima de uma região*" (Rolim et al., 2007, p. 712). O Sistema de Köppen foi, e ainda é amplamente utilizado pelo mundo todo, seja na sua concepção original ou através das modificações realizadas por outros pesquisadores, ao longo

[2] KÖPPEN E GEIGER, 1928

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

Figura 41 - Chave para a classificação climática de Köppen simplificada por SETZER (1966), modificada para a inclusão do tipo climático “Am” (Tropical Monçônico).

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

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 41. 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 (TMMMF), e Clima Azonal – localizado entre os subtrópicos, quando sua TMMMF é equivalente a 2 Climas Zonais mais frios se compararmos ao Clima Zonal adjacente (Clima de Montanha); 3) Domínio Climático – também controlado pela TMMMF, mas com atuação de sistemas atmosféricos, fundamentais para a diferenciação dessas unidades climáticas; 4) Subdomínio Climático – determinado pela quantidade de meses secos (P<ETP: precipitação menor que a evapotranspiração potencial); 5) Tipo Climático – mostra a localização dos Domínios e Subdomínios no continente; e 6) Subtipo Climático - também são delimitados por sua localização, mas com um melhor refinamento em relação aos Tipos, recebendo a nomenclatura da unidade geomorfológica do relevo em que está inserido (NOVAIS & GALVANI, 2022, p. 5 apud NOVAIS & MACHADO, 2023, p. 5).*

É necessário dizer, ainda, que

> *O sistema classificatório de Novais (2019) possui mais duas outras categorias hierárquicas do clima [...], os Mesoclimas e os Topoclimas. Elas são delimitadas por elementos geomorfológicos de pequenos táxons (como geossistemas, geótopos e geofácies), formas de relevo de grande destaque na paisagem e também pelas zonas urbanas. Faz parte das menores escalas do clima, sendo influenciada diretamente pela superfície, modificada ou não, pelo homem. (NOVAIS & GALVANI, 2022, p. 5).*

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

Nível superior da escala climática		**Nível interior da escala climática**
Escala zonal	**Escala regional**	**Escalas sub-regional e local**

Zona climática	Clima zonal	Domínio climático	Subdomínio climático	Tipo Climático	Subtipo climático

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

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

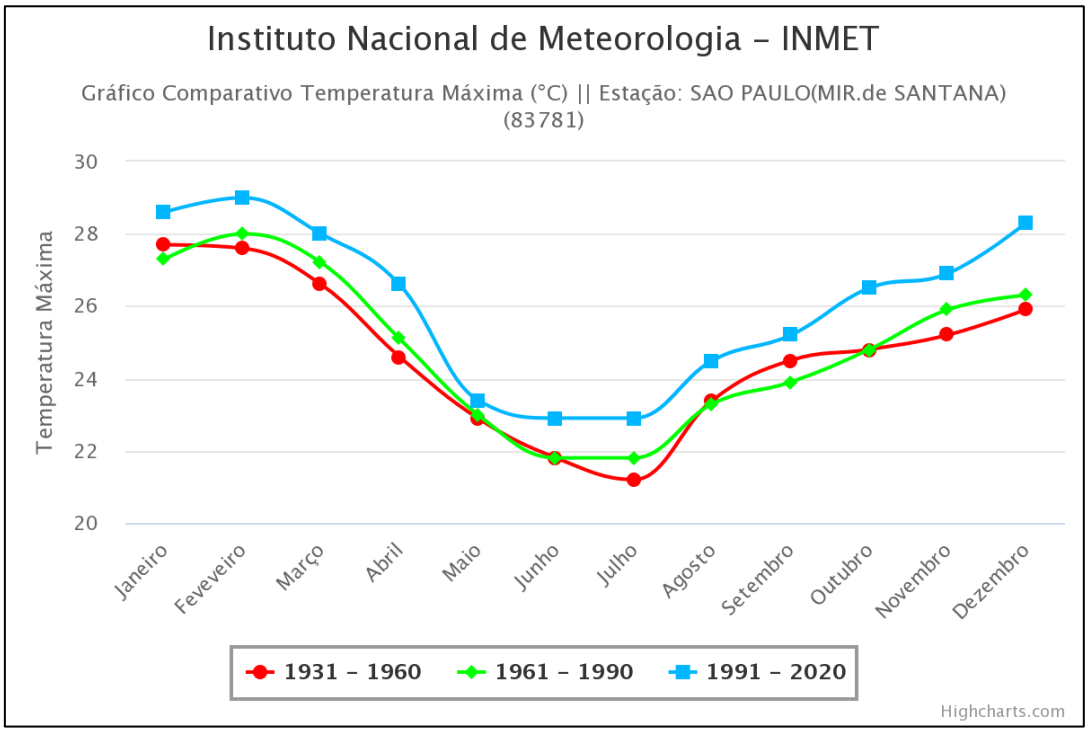
> *O Tropical Ameno é um Domínio Climático caracterizado pelas suas temperaturas médias mais baixas em relação ao Domínio Tropical. Ocupa todo centro-leste do Estado de São Paulo e pontos mais elevados do Planalto de Franca, no nordeste do Estado. As zonas de convergência de umidade também predominam na primavera e principalmente no verão, mas o avanço dos APS tem uma grande relevância na baixa da TMMMF, sendo sentida desde o extremo sul ao nordeste paulista, com valores entre 15,0 e 17,9°C. Temperaturas mínimas absolutas abaixo de 3,5°C acontecem anualmente em várias áreas de atuação desse Domínio Climático.*
>
> *O Clima Zonal é Quente, pois sua TMMMF (junho) ainda fica acima de 15°C. A temperatura média do ar sobe a partir de outubro e atinge seu maior valor em fevereiro, com 24,9°C nas escarpas da serra do Mar em Ubatuba.*
>
> *Possui Subdomínios úmido, semiúmido e 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).*

13.1.3. 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

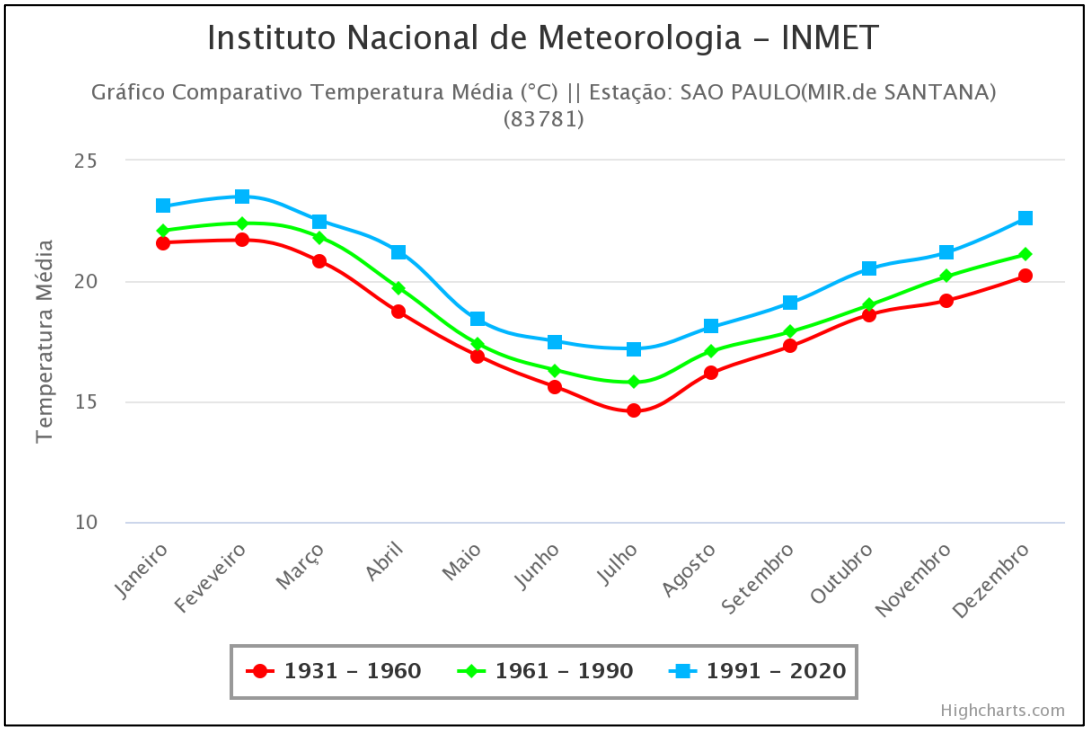
temperatura mínima (°C). Nos três casos, ocorre a relação comparativa entre os valores apresentados, para três diferentes recortes temporais: 1931-1960; 1961-1990; e 1991-2020.

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.



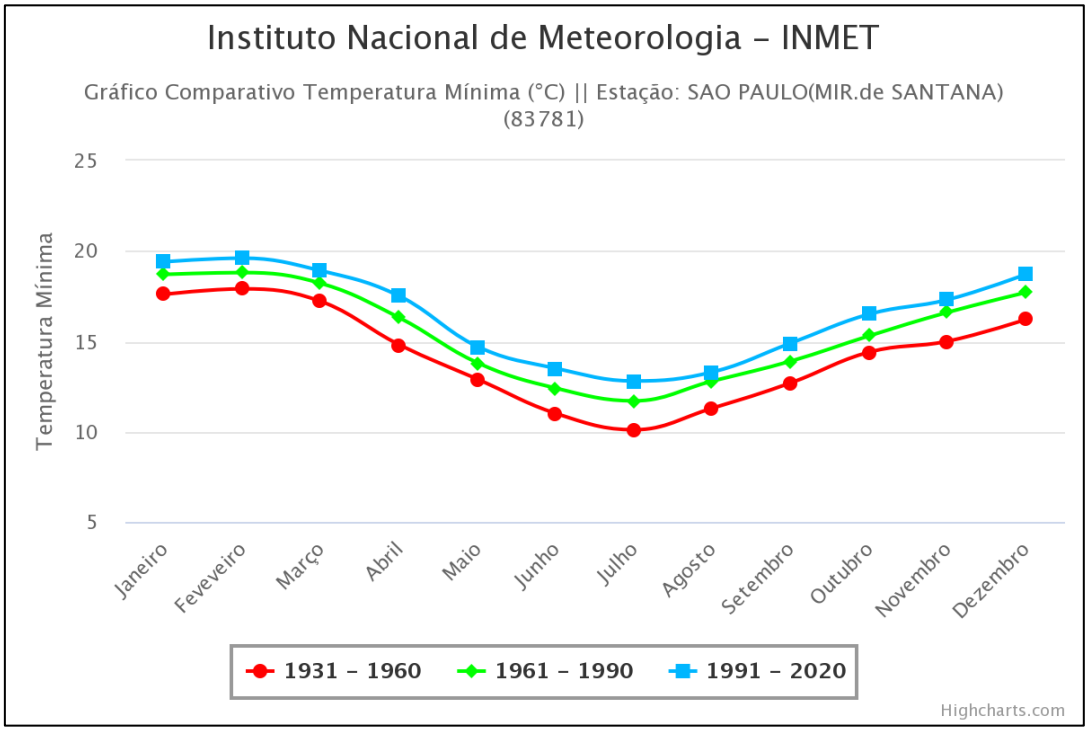
Fonte: Instituto Meteorológico Nacional – INMET, 2023.

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 1931-160. 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 1931-160.

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 42 ilustra esse aumento da temperatura média para cada mês e a média anual em cada um dos recortes da série histórica.

Figura 42 – Infográfico: aumento da temperatura (°C) entre os períodos da série histórica

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

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

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

O registro de aumento da temperatura ao longo do tempo pode ser justificado tanto pelas condições gerais do aquecimento global, como pelo avanço da urbanização na cidade de São Paulo, provocando e intensificando o efeito “ilha de calor” nos arredores da Estação de Meteorológica analisada. Conforme destacado por Freitas & Dias (2005, p. 355),

> *Vários fatores contribuem para o desenvolvimento de uma ilha de calor urbana, conforme observado por OKE (1987). Um deles é a concentração relativamente alta de fontes de calor nas cidades. As propriedades térmicas dos*

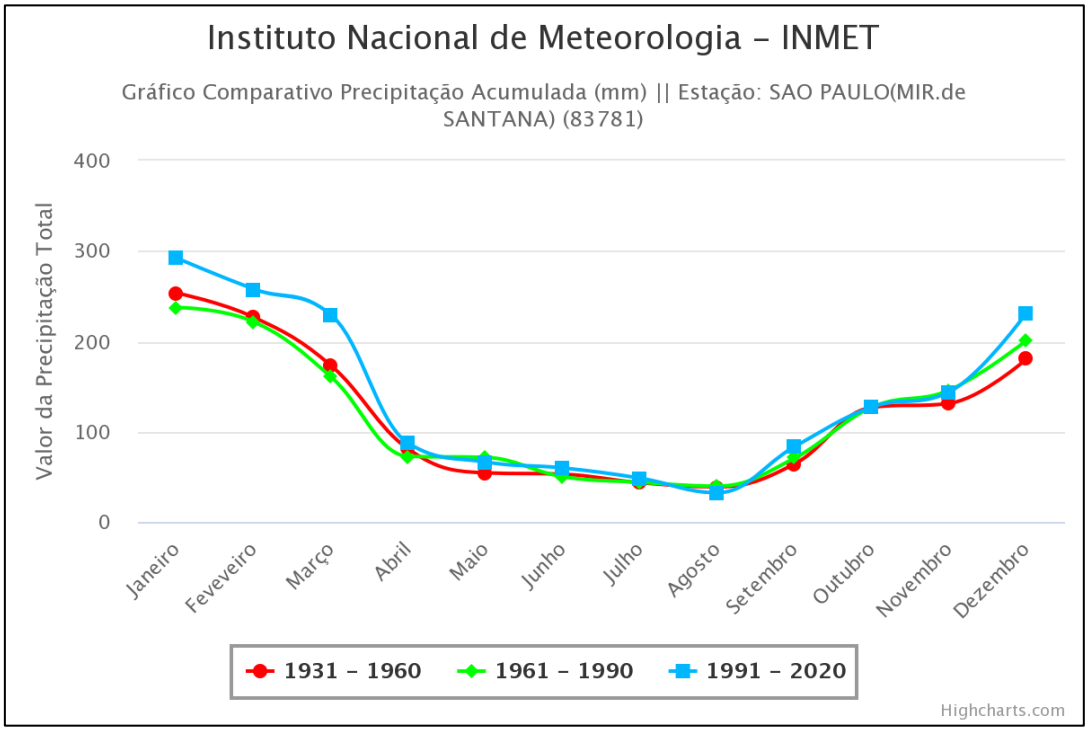
> *materiais das construções urbanas também facilitam a condução de calor mais rapidamente que o solo e a vegetação das áreas rurais, contribuindo para um aumento no contraste de temperatura entre essas regiões. A perda de calor durante a noite, por radiação infravermelha para a atmosfera e para o espaço,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

Com a elevação contínua de temperatura ao longo do tempo, sobretudo durante o verão, que atinge valores de temperatura cada vez mais altos, sendo registrado um valor médio de temperaturas máximas de 29,0°C em fevereiro, no período de 1991-2020, recomenda-se a adoção de medidas preventivas à exposição solar e a altas temperaturas, durante a fase de implantação do empreendimento. Tais como disponibilização de água potável, protetor solar, roupas adequadas e a constituição de áreas sombreadas para abrigo. Tais medidas visam garantir boas condições de trabalho e a prevenção a eventuais prejuízos à saúde dos trabalhadores em situações de calor elevado.

13.1.4. 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.



Instituto Meteorológico Nacional – INMET, 2023.

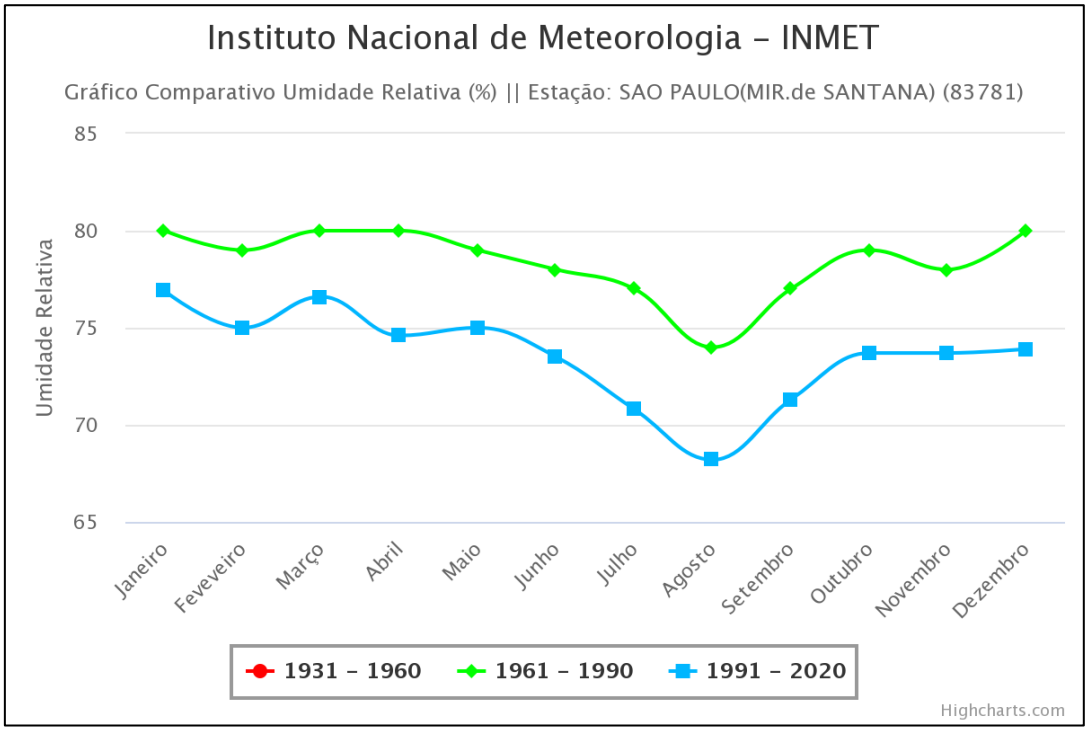
Conforme indicado no Gráfico 4, o índice pluviométrico segue uma tendência semelhante nos três períodos observados, revelando uma maior concentração de chuvas entre outubro e março (primavera-verão), sendo janeiro o mês mais chuvoso, com médias de 292,1mm no período de 1991-2020, 237,4mm no período de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

13.1.5. 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 que no período de 1991-2020, o pico ocorreu em janeiro, com 76,9% de umidade relativa do ar. Em relação aos menores valores de umidade relativa do ar, foi constatado que em ambos os recortes temporais, ocorreu em agosto, sendo registrado 74,0% no período de 1961-1990 e 68,2% no período de 1991-2020.

Em relação aos dois recortes da série histórica, observa-se uma redução da umidade relativa do ar ao longo do tempo, com o período de 1991-2020 apresentando valores mais baixos na média de todos os meses. A Figura 43 ilustra esse redução da umidade relativa do ar para cada mês e a média anual, entre os recortes da série histórica destacados.

Figura 43 – Infográfico: redução da umidade relativa do ar (%) entre os períodos da série histórica

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

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

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

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

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

Nesse sentido, o Quadro 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

Escala psicrométrica: classificação dos estados de criticidade	
Estado de criticidade	**Cuidados a serem tomados**
Atenção: entre 21 e 30%	• 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%	• 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%	• Observar as recomendações para os estados de atenção e de alerta; • Determinar a interrupção de qualquer atividade ao ar livre entre 10 e 16 horas como aulas de educação física, coleta de lixo, entrega de correspondência, etc.; • Determinar a suspensão de atividades que exijam aglomerações de pessoas em recintos fechados como aulas, cinemas, etc., entre 10 e 16 horas; • Durante as tardes, manter com umidade os ambientes internos, principalmente quarto de crianças, hospitais, etc.

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

Conforme observado no Gráfico 5 e na Figura 43, 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 43 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).

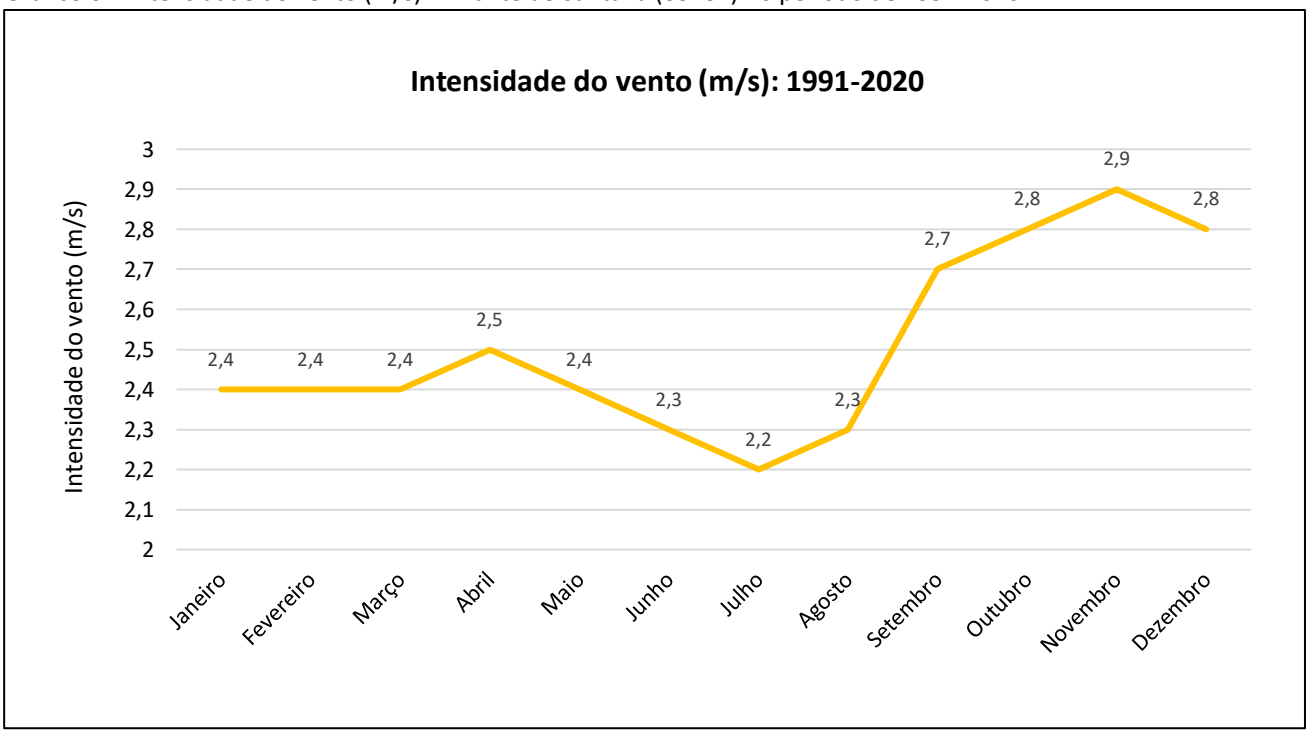
Deste modo, é preciso ter especial atenção aos momentos de menor umidade relativa do ar, sendo observados os boletins meteorológicos diários, a fim de verificar as condições da qualidade do ar durante a fase de implantação do empreendimento. Sendo verificada situações em que a umidade relativa do ar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

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

O gráfico indica que o pico de velocidade média registrado foi em novembro, com 2,9 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

Grau	Designação	m/s	Efeitos em terra
0	Calmo	<0,3	Fumaça sobe na vertical
1	Aragem	0,3 a 1,5	Fumaça indica direção do vento
2	Brisa leve	1,6 a 3,3	As folhas das árvores movem; os moinhos começam a trabalhar
3	Brisa fraca	3,4 a 5,4	As folhas agitam-se e as bandeiras desfraldam ao vento
4	Brisa moderada	5,5 a 7,9	Poeira e pequenos papéis levantados; movem-se os galhos das árvores
5	Brisa forte	8 a 10,7	Movimentação de grandes galhos e árvores pequenas
6	Vento fresco	10,8 a 13,8	Movem-se os ramos das árvores; dificuldade em manter um guarda chuva aberto; assobio em fios de postes
7	Vento forte	13,9 a 17,1	Movem-se as árvores grandes; dificuldade em andar contra o vento
8	Ventania	17,2 a 20,7	Quebram-se galhos de árvores; dificuldade em andar contra o vento; barcos permanecem nos portos
9	Ventania forte	20,8 a 24,4	Danos em árvores e pequenas construções; impossível andar contra o vento
10	Tempestade	24,5 a 28,4	Árvores arrancadas; danos estruturais em construções
11	Tempestade violenta	25,8 a 32,6	Estragos generalizados em construções
12	Furacão	>32,7	Estragos graves e generalizados em construções

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

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

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

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

> *A qualidade do ar na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) é influenciada principalmente, mas não somente, pelas emissões veiculares, conforme a própria CETESB aponta em suas publicações (CETESB, 2021a). No período de 2000 a 2021, a venda total de combustíveis veiculares no município de São Paulo cresceu em média 0,5% ao ano. A despeito desse crescimento, observam-se reduções nos níveis de emissão e concentração para alguns poluentes, especialmente o monóxido de carbono (CO), o que indica a efetividade do avanço tecnológico nos sistemas de controle de emissões de poluentes atmosféricos em veículos automotores.*

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

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

A classificação dos níveis de poluição atmosférica será dada a partir da medição da quantidade de substâncias poluentes presentes no ar em determinado local e momento. A classificação dos poluentes proposta pela CETESB é apresentada na Figura 44.

Figura 44 – Classificação CETESB das substâncias poluentes do ar

COMPOSTOS DE ENXOFRE	COMPOSTOS DE NITROGÊNIO	COMPOSTOS ORGÂNICOS	MONÓXIDO DE CARBONO	COMPOSTOS HALOGENADOS	METAIS PESADOS	MATERIAL PARTICULADO	OXIDANTES FOTOQUÍMICOS
SO_2	NO	hidrocarbonetos álcoois	CO	HCl	Pb	mistura de compostos no estado sólido ou líquido	O_3
SO_3	NO_2	aldeídos		HF	Cd		formaldeído
Compostos de Enxofre Reduzido:	NH_3	cetonas		cloretos	As		acroleína
(H_2S, Mercaptanas, Dissulfeto de carbono,etc)	HNO_3	ácidos orgânicos		fluoretos	Ni		PAN
sulfatos	nitratos				etc.		etc.

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

Os poluentes atmosféricos podem ser subdivididos em duas categorias:

- Poluentes primários: Aqueles emitidos diretamente pelas fontes de emissão; e
- Poluentes secundários: Aqueles formados na atmosfera através da reação química entre poluentes primários e componentes naturais da atmosfera.

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

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

Quadro 7 – Descrição geral dos poluentes utilizados como indicadores de qualidade do ar

Substância poluente	Descrição
Material Particulado (MP)	Sob a denominação geral de Material Particulado se encontra um conjunto de poluentes constituídos de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera por causa de seu pequeno tamanho. As principais fontes de emissão de particulado para a atmosfera são: veículos automotores, processos industriais, queima de biomassa, ressuspensão de poeira do solo, entre outros. O material particulado pode também se formar na atmosfera a partir de gases como dióxido de enxofre (SO2), óxidos de nitrogênio (NOx) 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. or 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 (SO2)	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 (O3)	"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

Substância poluente	Descrição
	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 (NOx)	São formados durante processos de combustão. Em grandes cidades, os veículos geralmente são os principais responsáveis pela emissão dos óxidos de nitrogênio. O NO, sob a ação de luz solar se transforma em NO2 tem papel importante na formação de oxidantes fotoquímicos como o ozônio. Dependendo das concentrações, o NO2 causa prejuízos à saúde. Além desses poluentes que servem como indicadores de qualidade do ar, a CETESB monitora outros parâmetros, como por exemplo, o chumbo, regulamentado conforme o Decreto Estadual nº 59.113/2013.
Chumbo	No passado, os veículos eram os principais contribuintes de emissões de chumbo para o ar. O Brasil foi, em 1989, um dos primeiros países a retirar o chumbo de sua gasolina automotiva, sendo este totalmente eliminado em 1992. Essa conquista deu-se graças à substituição do chumbo pelo álcool como aditivo à gasolina. Como consequência, a concentração de chumbo na atmosfera das áreas urbanas diminuiu significativamente. Atualmente, o chumbo é encontrado em maior quantidade em locais específicos como próximo a fundições de chumbo e indústrias de fabricação de baterias chumbo-ácido.
Enxofre Reduzido Total (ERT)	Sulfeto de hidrogênio, metil-mercaptana, dimetil-sulfeto, dimetil-dissulfeto, são, de maneira geral, os compostos de enxofre reduzido mais frequentemente emitidos em operações de refinarias de petróleo, fábricas de celulose, plantas de tratamento de esgoto e produção de rayon®-viscose, entre outras. As demais espécies de enxofre reduzido são encontradas em maior quantidade perto de locais específicos. O dissulfeto de carbono, por exemplo, é usado na fabricação de rayon®-viscose e celofane. Os compostos de enxofre reduzido também podem ocorrer naturalmente no ambiente como resultado da degradação microbiológica de matéria orgânica contendo sulfatos, sob condições anaeróbias, e como resultado da decomposição bacteriológica de proteínas. Esses compostos produzem odor desagradável, semelhante ao de ovo podre ou repolho, mesmo em baixas concentrações.

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

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

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

Parâmetros auxiliares:

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

Acerca dos impactos à saúde humana, dependerá dos diferentes tipos de poluentes, dos níveis de cada um deles na atmosfera e do tempo de exposição. A tabela apresentada na Figura 45 é apresentada a escala de qualidade do ar e os impactos sobre a saúde em cada uma das categorias estabelecidas. “De maneira geral, exposições de curto prazo a elevados níveis de poluição são responsáveis por efeitos agudos à saúde, ao passo que exposições de longo prazo, mesmo a níveis menores, estão associadas a efeitos crônicos” (SÃO PAULO (ESTADO), 2023, p. 17).

Figura 45 – Classificação de qualidade do ar e efeitos à saúde em exposição de curto prazo

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

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

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

A Estação Ibirapuera, próxima à AII 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 46 apresenta a distribuição percentual da qualidade de ar de acordo com as medições da concentração de ozônio (O3) na atmosfera, realizadas pelas estações da RMSP.

Figura 46 – Distribuição percentual da qualidade do ar na RMSP em 2022 sob o parâmetro de Ozônio (O3)

Ozônio (O_3) - 2022

Estação	Distribuição percentual da qualidade do ar (Máxima média móvel de 8h)					NU
	Boa 0 - 100 µg/m³	Moderada >100 - 130 µg/m³	Ruim >130 - 160 µg/m³	Muito Ruim >160 - 200 µg/m³	Péssima >200 µg/m³	
RMSP	88,5%	9,7%	1,5%	0,3%		**35**
Capão Redondo	80,2%	16,3%	2,9%	0,6%		**12**
Carapicuíba	97,2%	2,5%	0,3%			**1**
Cid.Universitária-USP-Ipen	76,5%	19,4%	**3,8%**	0,3%		**14**
Diadema	90,5%	8,3%	0,9%	0,3%		**4**
Grajaú-Parelheiros	97,9%	1,8%	0,3%			**1**
Guarulhos-Paço Municipal	94,4%	5,0%	0,3%	0,3%		**2**
Guarulhos-Pimentas	91,5%	6,9%	1,6%			**6**
Ibirapuera	82,2%	15,2%	2,0%	0,6%		**9**
Interlagos	85,7%	12,2%	1,5%	0,6%		**7**
Itaim Paulista	89,0%	8,5%	2,5%			**8**
Itaquera	87,5%	10,2%	1,4%	0,9%		**8**
Mauá	93,9%	3,9%	1,4%	0,8%		**8**
Mooca	89,7%	8,8%	1,2%	0,3%		**5**
Nossa Senhora do Ó	90,2%	9,2%	0,6%			**2**
Parque D.Pedro II	90,1%	9,1%	0,8%			**3**
Perus	80,1%	17,0%	2,6%	0,3%		**10**
Pico do Jaraguá	74,9%	22,9%	2,2%			**8**
Pinheiros	96,1%	3,6%	0,3%			**1**
S.André-Capuava	91,2%	6,5%	1,7%	0,6%		**8**
S.Bernardo-Centro	84,9%	11,8%	2,8%	0,5%		**12**
Santana	94,8%	4,9%	0,3%			**1**
Santo Amaro	84,9%	13,2%	1,9%			**5**
São Caetano do Sul	90,7%	7,6%	1,4%	0,3%		**6**

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

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

Como pode ser observado, em 2022, a Estação Itaquera apresentou bons parâmetros de qualidade do ar em 87,5% dos dias, sendo que 10,2% foi registrada uma qualidade do ar moderada, 1,4% ruim e 0,9% muito ruim. Não houve registros de qualidade péssima. Ressalta-se que, o Padrão de Qualidade do Ar (PQAR) foi ultrapassado em 8 dias, segundo o registro anual de 2022.

13.1.8. Geologia e geomorfologia

A análise geológica e geomorfológica realizada na Área de Influência Indireta (AII) do projeto "Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira", como demonstrado na Figura 47, destaca a complexidade da configuração geológica e geomorfológica da região. Este entendimento é crucial para compreender as dinâmicas ambientais e fundamentar as estratégias de gestão de enchentes e sustentabilidade hídrica.

Depósitos Aluvionares (Q2a): Localizados no extremo oeste, próximos ao Rio Tietê, esses depósitos são formados por uma mistura de areia, silte e argila. Eles são essenciais para a hidrologia da área, pois a variabilidade em porosidade e permeabilidade afeta diretamente a infiltração de água e o escoamento superficial, o que pode influenciar a frequência e severidade de enchentes.

Formação Resende: Predominante AII com exceção dos extremos sul e oeste, essa formação é composta principalmente por sedimentos arenosos e argilosos. A presença de arenitos sugere deposições em ambientes de alta energia, enquanto os argilitos indicam ambientes de deposição mais calmos. Esta formação afeta diretamente a hidrologia e a geotecnia da região, impactando a qualidade da água, a dinâmica dos habitats aquáticos, e a erosão e o transporte de sedimentos, fatores esses importantes para a estabilidade de encostas e para o suporte estrutural das construções na área.

Unidade Xistos, Localmente Migmatizados (NPexm): Encontrada no extremo sul, na parte montante da bacia hidrográfica, essa unidade é composta por xistos que apresentam zonas migmatizadas. Essa característica contribui significativamente para a complexidade geológica da região, afetando tanto os processos geomorfológicos quanto os hidrológicos.

A compreensão detalhada dessas características geológicas e geomorfológicas é essencial para a avaliação de impactos ambientais e para o desenvolvimento de estratégias eficazes que visem a mitigação de enchentes e a conservação ambiental na região.

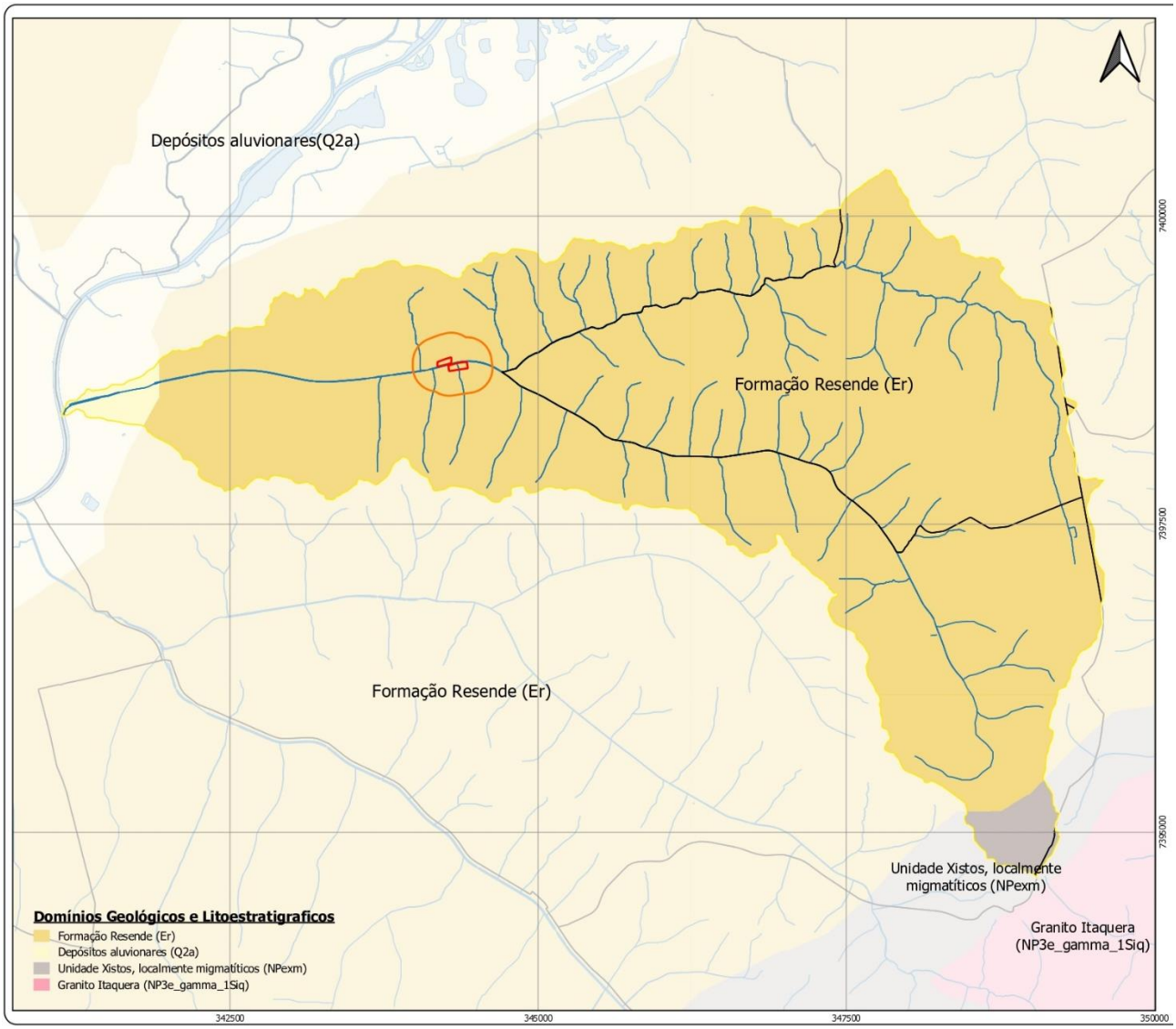


Figura 47 – Domínio Geológico e Litoestratográfico da AII

Conforme o mapa de solos do Brasil fornecido pela Embrapa Solos em 2006, ilustrado na Figura 48, a Área de Influência Indireta (AII) do projeto "Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira" é caracterizada predominantemente por Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos (PVAd). Esta caracterização é fundamental para o planejamento e a gestão ambiental da região.

Características dos Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos (PVAd):

Cor e Composição: Estes solos são marcados por suas cores vermelha a amarela, uma indicação da presença e oxidação do ferro no solo.

Fertilidade: Classificados como "distróficos", esses solos têm baixa fertilidade, com reduzidos níveis de bases trocáveis e limitada capacidade de retenção de nutrientes.

Implicações Ambientais e para o Uso do Solo:

Manejo Agrícola e de Vegetação: A gestão agrícola sobre estes solos exige práticas cuidadosas de fertilização e correção para sustentar a produção e manter a saúde do ecossistema.

Drenagem e Erosão: A boa drenagem dos Argissolos é benéfica para o manejo de água, mas eles são susceptíveis à erosão, especialmente em áreas de declive ou reduzida cobertura vegetal, exigindo estratégias de conservação do solo.

Planejamento Urbano: O desenvolvimento urbano sobre esses solos deve considerar as técnicas de construção adaptadas às suas características, particularmente em relação às fundações e infraestruturas.

Conservação Ambiental: Manter as características dos Argissolos é vital para preservar os ciclos naturais e a biodiversidade, apoiando práticas de recuperação e manejo ambiental.

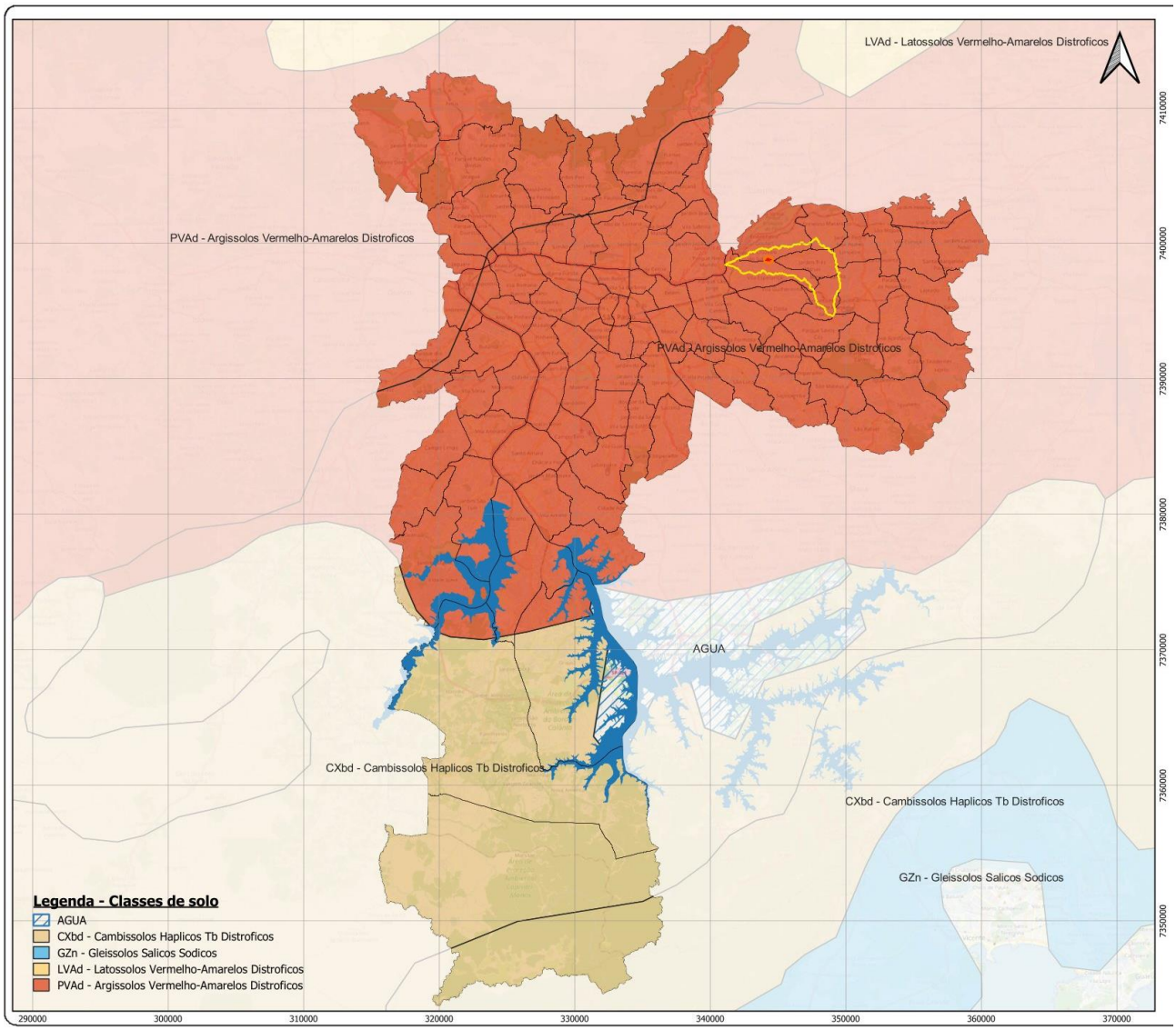


Figura 48 – Mapa de Solos da Embrapa, mostrando a distribuição dos Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos na AII do projeto.

13.1.9. 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 (SEMPLA), Secretaria Municipal de Coordenação das Subprefeituras (SMSP), Secretaria Municipal de Habitação (SEHAB) e pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), disponibilizada pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU) e pelo Departamento de Produção e Análise de Informação (DEINFO), e também do Relatório Final do GT de Detalhamento da Carta Geotécnica do Município de São

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

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

> *Seu meio físico pode ser caracterizado como o de uma bacia sedimentar de relevo colinoso, cercada de morros e serras do embasamento cristalino e drenagem principal dos rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí, formando amplas várzeas.*
>
> *Do ponto de vista geotécnico, as formas do relevo da bacia sedimentar e do embasamento cristalino apresentam comportamentos muito distintos: os da bacia, constituídos de sedimentos terciários, são de forma geral mais resistentes à erosão e, por apresentarem relevo mais suave, exigem menores alterações no perfil do terreno para serem ocupados; os do embasamento cristalino, ao contrário, apresentam relevo mais acidentado, solo superficial pouco espesso e solo de alteração mais suscetível à erosão e a processos de escorregamento decorrentes, em geral, de cortes e aterros executados inadequadamente. (KAWAI et al., 1992a, p. 4).*

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

Conforme destacado no Relatório da Carta Geotécnica (1992),

> *A definição das áreas de comportamento geotécnico homogêneo, aqui denominadas de unidade geotécnica, foram estabelecidas correlacionando-se os problemas geotécnicos, as características geométricas e morfológicas do relevo e os maciços de solo e rocha.*
>
> *Os problemas considerados expressivos foram: instabilidade de taludes de corte e aterro, erosão, assoreamento, enchentes, solapamento de margens de córregos, recalques e instabilização de matacões.*
>
> *As características geométricas e geomorfológicas consideradas mais relevantes foram: declividade, cabeceiras de drenagem e planície aluvial.*

Os intervalos de declividade adotados foram d<25%, 25%≤d≤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 distribuição espacial das ocorrências geológicas na Área de Influência Indireta (AII) do projeto "Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira" (Figura 49) é notável e foi detalhadamente estudada conforme a Carta Geotécnica de São Paulo de 1993 e estudos subsequentes. Nesta região, encontramos uma diversidade de formações geológicas que desempenham papéis distintos na configuração do ambiente e nas dinâmicas hidrológicas.

Predominando na maior parte da área, temos o Sedimento Terciário, caracterizado por uma mistura de argila, areia e silte, influenciando diretamente a permeabilidade do solo e as condições de infiltração e escoamento. Ao longo dos córregos, especialmente próximo ao Rio Tietê, situam-se as Planícies Aluviais, áreas propensas a inundação que geralmente apresentam solos férteis, representando tanto oportunidades quanto desafios para o desenvolvimento urbano.

Ao norte da AII, encontramos a Faixa de Granitóides, composta por granitóides e maciços mistos, influenciando a estabilidade do solo e fornecendo insights importantes sobre a capacidade de suporte de estruturas construídas. No sul da AII, ao norte da área de gnaisse, encontramos o Xisto Micáceo, com características geológicas específicas que influenciam os processos de erosão e sedimentação.

Ao sul da área de xisto micáceo, encontramos uma pequena extensão de Gnaisse, uma formação rochosa que oferece uma base sólida para construção e contribui para a estabilidade do terreno. Mais ao norte, mas ainda no sul da AII, temos o Maciço Misto, outra formação geológica relevante para a estabilidade do solo e a capacidade de suporte de estruturas construídas.

Observa-se também uma pequena faixa de Mineração Ativa no extremo sul da AII, indicando atividades industriais ou extrativas nessa região. Além disso, ao longo do córrego Tiquatira, há diversas áreas sujeitas a inundação, principalmente em extensões maiores próximas ao Rio Tietê. Essas características geológicas e hidrológicas são importantes para o planejamento e desenvolvimento da área, influenciando diretamente a estabilidade do solo, a eficiência da drenagem e os riscos associados ao desenvolvimento urbano

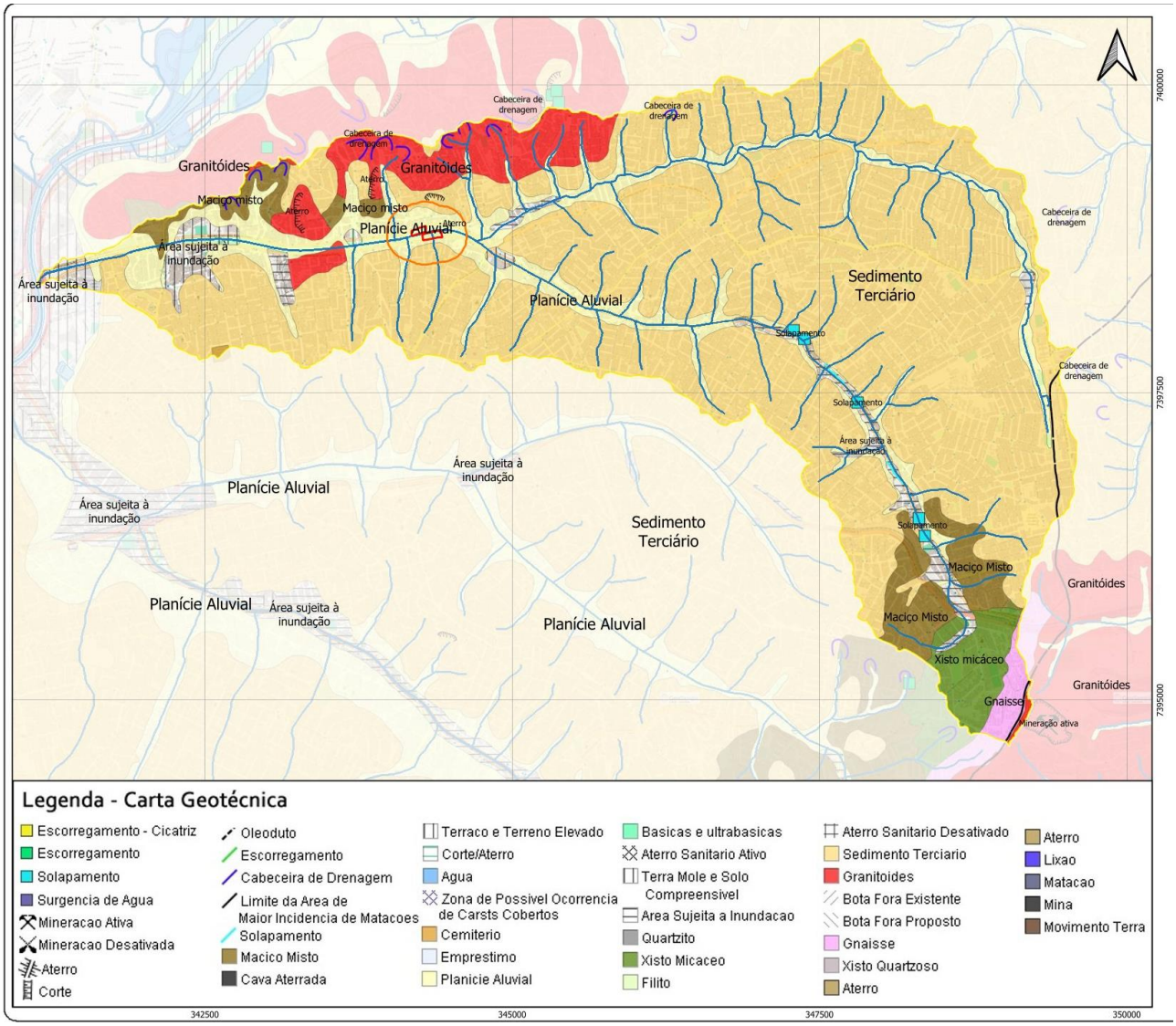


Figura 49 – Carta Geotécnica da AII

O município de São Paulo, situado em uma bacia sedimentar de relevo colinoso, enfrenta desafios únicos que demandam uma gestão cuidadosa do território. Esses desafios são particularmente evidentes em áreas de intensa atividade erosiva e fragilidade ambiental. Assim, o entendimento profundo das características geotécnicas desde a fase de concepção até a operação do projeto é importante para enfrentar os desafios impostos pelas condições físicas do terreno e promover uma ocupação responsável que esteja 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)

Sedimentos Terciários (Tc)

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

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

	d<25% Constitui a unidade predominante nestes terrenos, abrangendo topos e a quase totalidade das encostas	**25%≤d≤60%** Ocorre em pequenos trechos de algumas encostas ou em cabeceiras	**d>60%** Ocorre raramente em pequenos trechos de algumas encostas, em cabeceiras ou em taludes construídos
Problemas existentes / previstos	**[1]** erosão laminar (pouco significativa). Localmente pode ocorrer erosão mais induzida por lançamento de águas pluviais ou servidas **[1]** instabilizações de pequeno porte devido ao empastilhamento do solo nos taludes de corte; **[1]** a camada de argila porosa tem baixa capacidade de suporte, podendo causar recalques; **[1]** a elevada consistência e plasticidade do solo do horizonte inferior dificulta a sua escavação e sua compactação em aterros; **[1]** instabilização de cortes e escavações associada normalmente à surgencia de água e ou a lençóis suspensos; **[1]** recalques diferenciais associados a colapsos do SS por saturação, geralmente motivados por vazamentos na rede de água e esgoto.	**Solo superficial** **[1]** recalque na camada mais superficial de argila porosa; **[1]** dificuldades de escavação devido a presença de crostas limoníticas; **[2]** instabilização de paredes de escavação em presença de lençóis suspensos; **[1]** escorregamento de blocos de concreção limonítica em cortes sedimentos; **[1]** dificuldade de escavação; **[1]** dificuldade no uso deste solo em aterros devido à elevada consistencia e plasticidade; **[2]** erosão interna (solapamento / escorregamento) em taludes de corte altos, interceptando.	**Solo superficial** **[1]** recalque na camada mais superficial de argila porosa **[1]** dificuldades de escavação devido à presença de crostas limoníticas **[2]** instabilização de paredes de escavação em presença de lençóis suspensos sedimentos **[2]** erosão interna / solapamento / escorregamento em taludes de corte altos, interceptando lençóis d'água suspensos; **[1]** dificuldade de escavação; **[1]** dificuldade no uso deste solo em aterros devido à elevada consistência e plasticidade.
Recomendações quanto ao sistema viário	**[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%.	**[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%.	**[ ]** condicionar o uso desta unidade à elaboração de projetos especiais que considerem a estabilidade precária desta unidade quanto à escorregamento e erosão.
Recomendações quanto à drenagem	**[2]** evitar escoamento superficial de águas ao longo de grandes extensões de solo desprotegido;	**[3]** evitar escoamento superficial de águas ao longo de grandes extensões de solo desprotegido;	**[ ]** condicionar o uso desta unidade à elaboração de projetos especiais que considerem a estabilidade precária desta

Sedimentos Terciários (Tc)

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

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

	d<25% Constitui a unidade predominante nestes terrenos, abrangendo topos e a quase totalidade das encostas	**25%≤d≤60%** Ocorre em pequenos trechos de algumas encostas ou em cabeceiras	**d>60%** Ocorre raramente em pequenos trechos de algumas encostas, em cabeceiras ou em taludes construídos
	[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; **[3]** o lançamento final das águas pluviais deverá ser feito nas linhas de drenagem natural do terreno; **[2]** projetar o sistema de microdrenagem levando em conta a acumulação temporária de águas pluviais onde isso for possível; **[2]** executar o sistema de drenagem concomitantemente à implantação do projeto, mesmo que provisório, para minimizar a erosão; **[2]** implantar canaletas de drenagem na crista e na base dos taludes mais expressivos.	**[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; **[3]** o lançamento final das águas pluviais deverá ser feito nas linhas de drenagem natural do terreno; **[2]** projetar o sistema de microdrenagem levando em conta a acumulação temporária de águas pluviais onde isso for possível; **[2]** executar o sistema de drenagem concomitantemente à implantação do projeto, mesmo que provisório, para minimizar a erosão; **[2]** implantar canaletas de drenagem na crista e na base dos taludes mais expressivos **[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; **[3]** em cortes onde há surgência d'água, adotar medidas especiais de estabilização como por exemplo drenos filtrantes **[3]** disciplinar as águas superficiais em áreas de cabeceira de drenagem ocupadas	unidade quanto à escorregamento e erosão; **[ ]** realizar análise de estabilidade e de risco frente ao projeto, definindo as medidas de consolidação necessárias; **[ ]** condicionar o uso desta unidade à execução de obras e medidas definidas nos estudos específicos. **Obs.** os estudos específicos a serem realizados devem dar ênfase a: - sondagens para detectar lençóis suspensos; em casos positivos estudar soluções de drenagem desses lençóis.

Sedimentos Terciários (Tc)

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

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

	d<25% Constitui a unidade predominante nestes terrenos, abrangendo topos e a quase totalidade das encostas	**25%≤d≤60%** Ocorre em pequenos trechos de algumas encostas ou em cabeceiras	**d>60%** Ocorre raramente em pequenos trechos de algumas encostas, em cabeceiras ou em taludes construídos
		[3] implantar escadaria hidráulica e/ou outras obras de dissipação de energia das águas em especial nos pontos de lançamento.	
Recomendações quanto ao movimento de terra	**[1]** prever sondagens de reconhecimento com trado, para caracterizar o solo e definir a espessura do SS, bem como profundidade do nível de água; **[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; **[2]** minimizar as terraplenagems e evitar a exposição do sedimento; **[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; **[2]** utilizar SS no tratamento superficial de áreas terraplenadas; **[2]** os solos do horizonte inferior (sedimento) quando se tratarem de porções muito argilosas devem ser usados preferencialmente como núcleo de aterro.	**[1]** prever sondagens de reconhecimento com trado, para caracterizar o solo e definir a espessura do SS, bem como profundidade do nível de água; **[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; **[3]** minimizar as terraplenagems e evitar a exposição do sedimento; **[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; **[3]** utilizar SS no tratamento superficial de áreas terraplenadas; **[2]** os solos do horizonte inferior (sedimento) quando se tratarem de porções muito argilosas devem ser usados preferencialmente como núcleo de aterro; **[1]** privilegiar cortes a aterros;	**[ ]** condicionar o uso desta unidade à elaboração de projetos especiais que considerem a estabilidade precária desta unidade quanto à escorregamento e erosão; **[ ]** realizar análise de estabilidade e de risco frente ao projeto, definindo as medidas de consolidação necessárias; **[ ]** condicionar o uso desta unidade à execução de obras e medidas definidas nos estudos específicos. **Obs.** os estudos específicos a serem realizados devem dar ênfase a: - sondagens para detectar lençóis suspensos; em casos positivos estudar soluções de drenagem desses lençóis.

Sedimentos Terciários (Tc)

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

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

	d<25% Constitui a unidade predominante nestes terrenos, abrangendo topos e a quase totalidade das encostas	**25%≤d≤60%** Ocorre em pequenos trechos de algumas encostas ou em cabeceiras	**d>60%** Ocorre raramente em pequenos trechos de algumas encostas, em cabeceiras ou em taludes construídos
		[2] prover as superficies de exposição do S.A. com proteção superficial e drenagem; **[3]** evitar terraplenagem extensiva nas quadras.	
Recomendações quanto ao parcelamento do solo / edificações	**[3]** evitar a ocupação das linhas de drenagem naturais do terreno; **[2]** os aterros executados nos lotes para servirem de plano para edificação devem ser acompanhados de obras de contenção, garantindo-se a sua drenagem; **[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.	**[3]** evitar a ocupação das linhas de drenagem naturais do terreno; **[3]** os aterros executados nos lotes para servirem de plano para edificação devem ser acompanhados de obras de contenção, garantindo-se a sua drenagem; **[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; **[2]** implantar obras de infraestrutura concomitantemente ao parcelamento do solo; **[2]** privilegiar a maior dimensão dos lotes paralela às curvas de nível.	**[ ]** condicionar o uso desta unidade à elaboração de projetos especiais que considerem a estabilidade precária desta unidade quanto à escorregamento e erosão; **[ ]** realizar análise de estabilidade e de risco frente ao projeto, definindo as medidas de consolidação necessárias; **[ ]** condicionar o uso desta unidade à execução de obras e medidas definidas nos estudos específicos; **Obs.** os estudos específicos a serem realizados devem dar ênfase a: - sondagens para detectar lençóis suspensos; em casos positivos estudar soluções de drenagem desses lençóis.

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

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

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

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

Foram criados 3 subcompartimentos dentro da planície aluvial: área de solos moles (antigos meandros de rios), terras baixas (sujeitas a inundações) e terraços (áreas mais elevadas em relação 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 (Al):

Quadro 9 – Caracterização e Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo: Sedimentos Terciários (Tc)

Planície Aluvial (Al) 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. 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 precaria 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.		
	Antigos meandros – solos moles	**Terras baixas – áreas sujeitas à inundação**	**Terraços**
Características físicas específicas	▪ 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.	▪ apresentam cotas mais baixas em relação ao entorno; ▪ são áreas de acumulação de detritos e sedimentos, quando há inundações.	▪ 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	▪ 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.	▪ 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.	▪ 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.

<table>
<tr><td colspan="4">Planície Aluvial (Al)

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.
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 precaria 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.</td></tr>
<tr><td></td><td>Antigos meandros – solos moles</td><td>Terras baixas – áreas sujeitas à inundação</td><td>Terraços</td></tr>
<tr><td>Recomendações quanto ao sistema viário</td><td colspan="3">Para todas as unidades
▪ garantir melhor desempenho e durabilidade do sistema viário através de medidas como: troca de solo, drenagem do subleito, pavimentos articulados etc.</td></tr>
<tr><td>Recomendações quanto ao movimento de terra</td><td colspan="3">Para as unidades : antigos meandros e terras baixas
▪ prever áreas de emprestimo de terra externas a estas unidades;
▪ proceder à troca de solo ou outras medidas para melhorar as condições de suporte e resistência do solo nos projetos de aterro de dimensões maiores;
▪ programar o aterro para que, após o recalque, a cota fique no nível desejado;
▪ prever sistema de drenagem subterrânea que capte o fluxo d'água sob aterros.

Para todas as unidades
▪ 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.</td></tr>
<tr><td>Recomendações quanto à drenagem</td><td colspan="3">▪ 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 "non aedificandi" junto às linhas de drenagem e corpos d'água de largura suficiente para permitir acesso para manutenção e obras.</td></tr>
<tr><td>Recomendações quanto ao parcelamento do solo / edificações</td><td colspan="3">▪ prever necessidade de aterro para altear o terreno.</td></tr>
</table>

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. Al1-Al5.

A análise da suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa na Área de Influência Indireta (AII) do projeto "Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira", conforme apresentada na Figura 50 e baseada em dados do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), revela um panorama predominantemente favorável em termos de estabilidade geológica. A maior parte da AII está caracterizada por baixa suscetibilidade a esses movimentos, o que é um indicativo positivo para projetos de desenvolvimento e construção na região.

Detalhes da Suscetibilidade:

Baixa Suscetibilidade: A maior parte da AII, incluindo áreas extensas ao centro e sul, demonstra baixa susceptibilidade a movimentos gravitacionais de massa. Este fator contribui para uma maior segurança no planejamento de infraestruturas e minimiza a necessidade de intervenções complexas para estabilização do terreno.

Susceptibilidade Média: Faixas específicas ao norte e noroeste da AII, localizadas principalmente nas extremidades que envolvem áreas mais altas e divisores de bacias hidrográficas, apresentam uma suscetibilidade média. Estas áreas requerem uma avaliação mais detalhada e possivelmente estratégias de mitigação para assegurar a estabilidade e a segurança das estruturas planejadas.

Implicações para o Projeto:

A localização da AII em uma região com baixa a média suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa é um fator positivo para o desenvolvimento do projeto de reservatórios, já que reduz o risco de deslizamentos e outros tipos de movimentos de massa que poderiam comprometer a integridade e a funcionalidade das estruturas. No entanto, as áreas com suscetibilidade média exigirão monitoramento contínuo e possíveis medidas de engenharia para garantir que qualquer risco potencial seja adequadamente gerido.

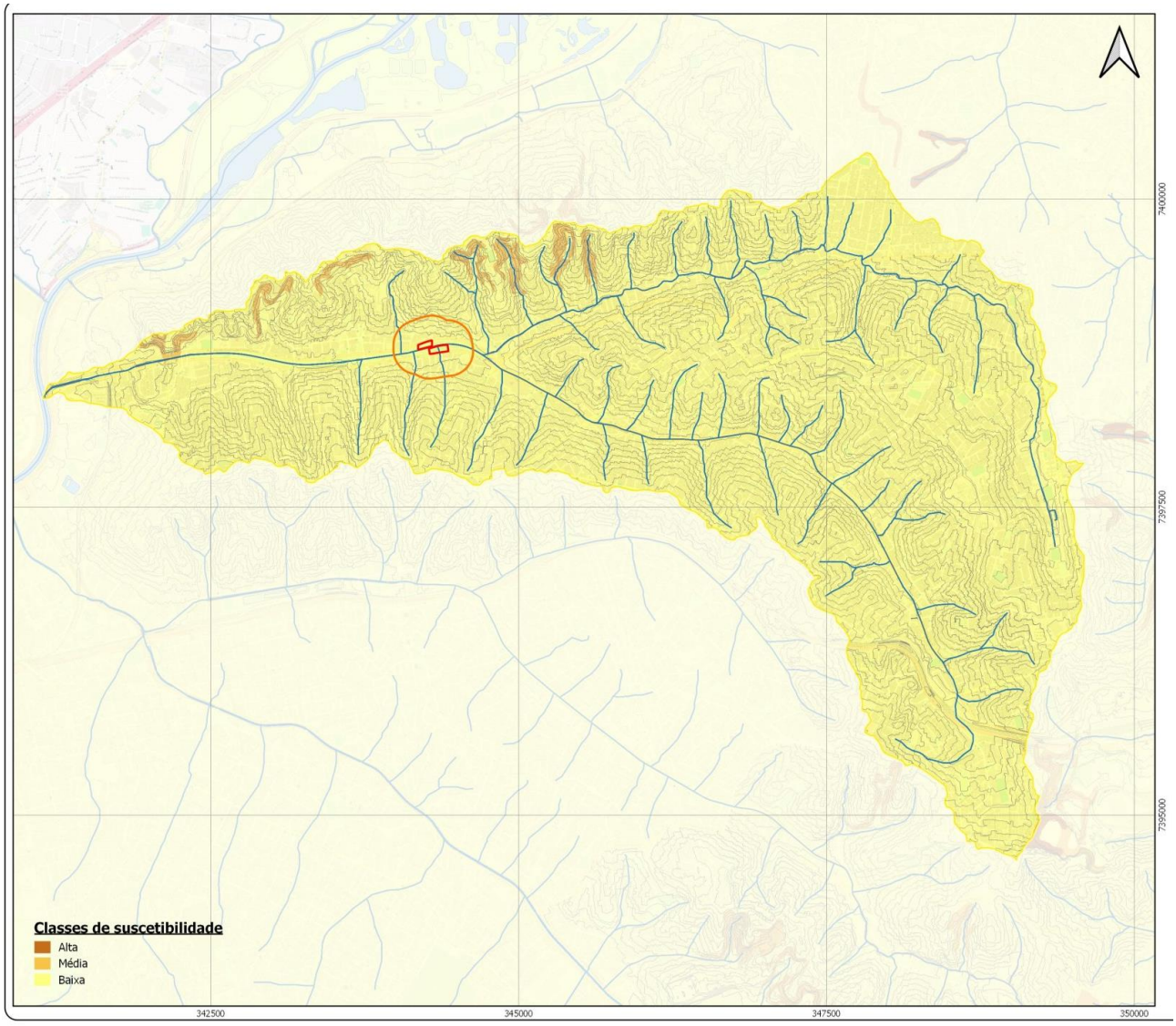


Figura 50 – IPT- Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa

13.1.10. Altimetria e Gradiente de Escoamento Superficial da AII

A altimetria e o gradiente hidrológico na Área de Influência Indireta (AII) do "Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira", conforme ilustrado na Figura 51, refletem uma complexidade topográfica que é instrumental para a análise hidrológica e a elaboração de estratégias de planejamento urbano e de gestão de águas pluviais. Esta diversidade topográfica exerce um papel determinante nos padrões de drenagem superficial, influenciando diretamente o desenvolvimento de infraestruturas e a gestão hídrica urbana.

A caracterização topográfica na AII evidencia um gradiente altimétrico que apresenta um caimento leve e predominante do Sudeste para o noroeste e das bordas para o centro.

Essas características topográficas e altimétricas fornecem insights fundamentais para a otimização do escoamento superficial, impactando significativamente o planejamento das infraestruturas de drenagem, a mitigação de enchentes e o desenvolvimento urbano sustentável

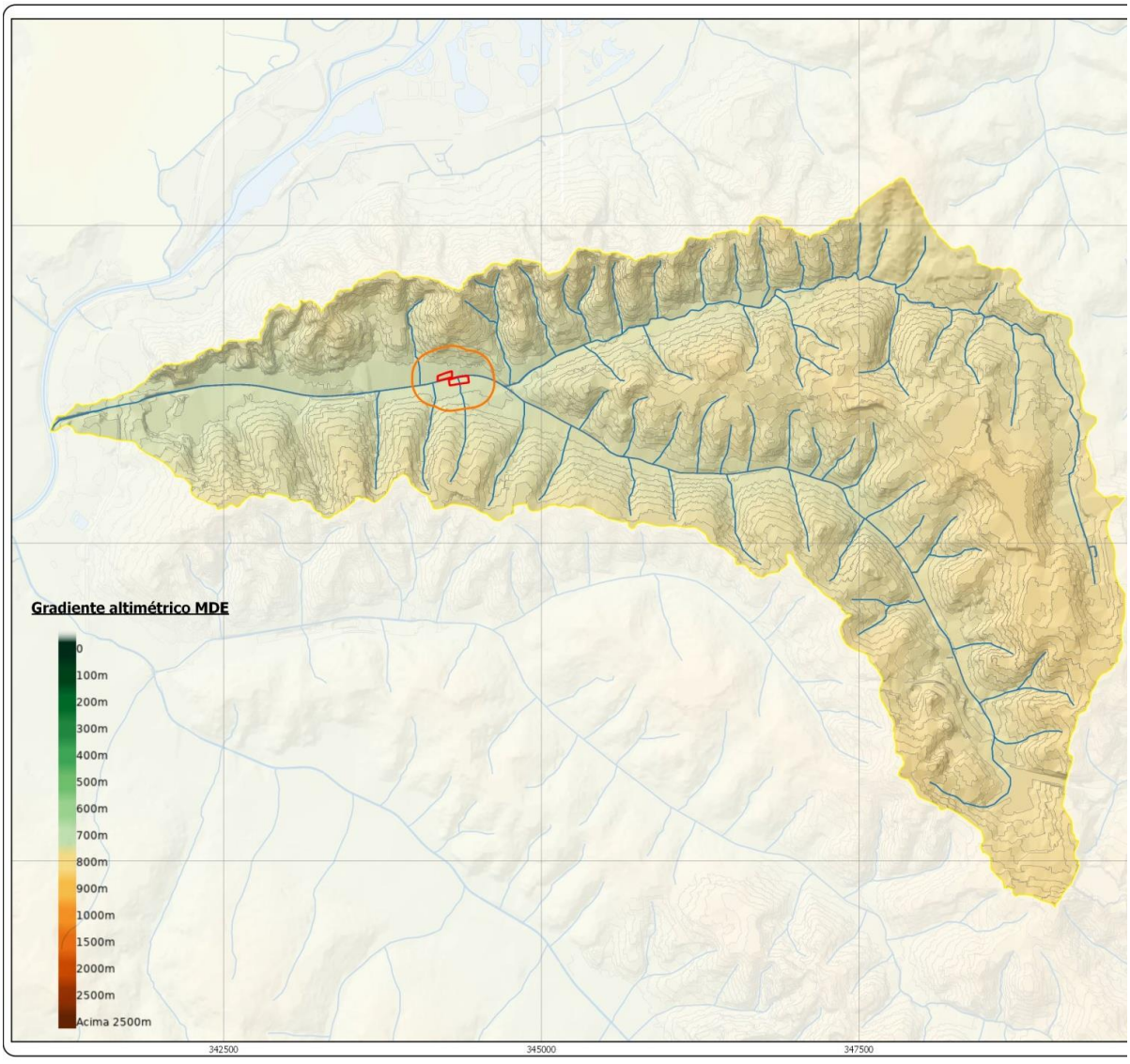


Figura 51 - Altimetria e Gradiente de Escoamento Superficial da AII

13.1.11. 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 Aquiclude 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 diversidade geológica na Área de Influência Indireta (AII) do projeto "Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira" desempenha um papel importante no manejo dos recursos hídricos subterrâneos. Esta região, como detalhado na Figura 52, abriga distintas formações aquíferas que variam em características e capacidades hidrogeológicas ao longo de seu gradiente norte-sul.

Porção Predominante da AII - Aquífero São Paulo (Tsp):

Localização e Composição: Situado na parte central, oeste e norte da AII, este aquífero é formado por depósitos de sistemas fluviais meandrantes que incluem cascalho, areia e silte argiloso.

Características Hidrogeológicas: O Aquífero São Paulo varia de condições livres a semi-confinadas, com uma extensão geográfica local e baixa produtividade hídrica. A vazão média individual por poço é de 9,5 m^3/h com uma capacidade específica de 0,5 $m^3/h/m$. Classificado como Classe 1s, tem uma vazão potencial de 0 a 10 m^3/s e apresenta uma transmissividade que varia de baixa a alta, o que reflete a complexidade de seu manejo e a necessidade de técnicas específicas para sua exploração sustentável.

Porção Extremo Sul da AII - Aquífero Pré-Cambriano (pC):

Localização e Composição: Este aquífero cobre a porção do extremo sul da AII e é composto por uma variedade de rochas primárias, incluindo gnaisse, granito, migmatito, xisto, metapelito, quartzito e meta-arenito.

Características Hidrogeológicas: O Aquífero Pré-Cambriano é descontínuo e de extensão regional, com porosidade e permeabilidade derivadas principalmente de fraturas. A vazão varia de 1 a 6 m^3/s e é classificado como Classe 1f, refletindo um aquífero com capacidade de água variável e dependente das características geológicas locais.

Gestão Hídrica:

A configuração hidrogeológica dessas áreas sublinha a importância de adotar práticas de gestão hídrica cuidadosas e sustentáveis. A variabilidade na disponibilidade e produtividade dos aquíferos exige uma abordagem adaptada e focada, especialmente para o Aquífero São Paulo que, segundo a Figura 52, é predominante na AII. Este cenário demanda uma gestão que leve em consideração as especificidades geológicas e hidrológicas para garantir um uso eficiente e responsável dos recursos hídricos, alinhado com as metas de sustentabilidade e conservação ambiental.

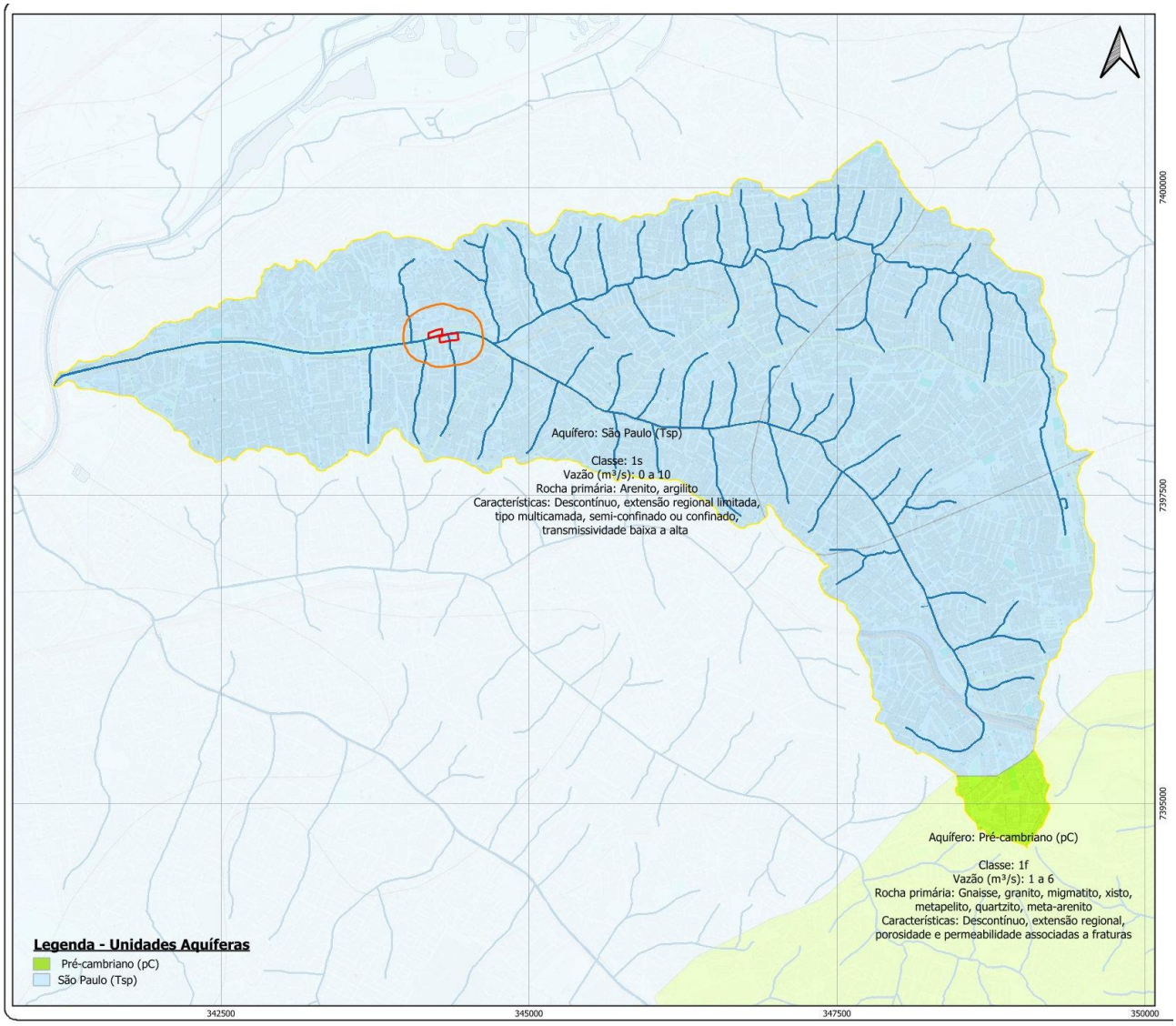


Figura 52 – Unidades Aquíferas

13.1.12. Recursos Hídricos Superficiais

A análise detalhada da hidrografia na Área de Influência Indireta (AII) do projeto "Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira", representada na Figura 53, destaca uma complexa rede de cursos d'água que atravessa a região. Esta configuração hidrográfica reflete a importância vital dos corpos hídricos na moldagem da paisagem e na promoção da sustentabilidade ambiental da área.

A bacia hidrográfica do córrego Tiquatira, conforme ilustrado na figura, apresenta um formato alongado, estendendo-se de sudeste para oeste até desaguar no rio Tietê. Esta disposição sugere uma dinâmica de escoamento que influencia significativamente as estratégias de manejo de água e de controle de enchentes na região. Diversos afluentes,

embora não nomeados na figura, contribuem para a complexidade do sistema hídrico, aumentando os desafios e as oportunidades para a gestão integrada dos recursos hídricos.

Observa-se que a bacia hidrográfica do córrego Tiquatira possui dois principais afluentes, sendo a vertente que nasce mais ao Sul denominada Córrego Tiquatira – Leste. Além disso, a bacia faz fronteira a leste com a bacia do córrego Jacu, ao Sul com a do córrego Aricanduva, ao norte com o Córrego Assis Ribeiro e a nordeste com o córrego Mongaguá.

Notam-se áreas de contribuição direta de escoamento difuso chegando no rio Tietê, mas também ao norte entre o córrego Violão e Novo Mundo, com contribuição lateral sul do Rio Cabuçu de Cima, margem direita. Ao Sul, observa-se contribuição direta de escoamento difuso do Aricanduva. Essas características evidenciam a complexidade do sistema hidrográfico da região e ressaltam a importância de estratégias de gestão adequadas para garantir a sustentabilidade ambiental e o controle eficaz de enchentes.

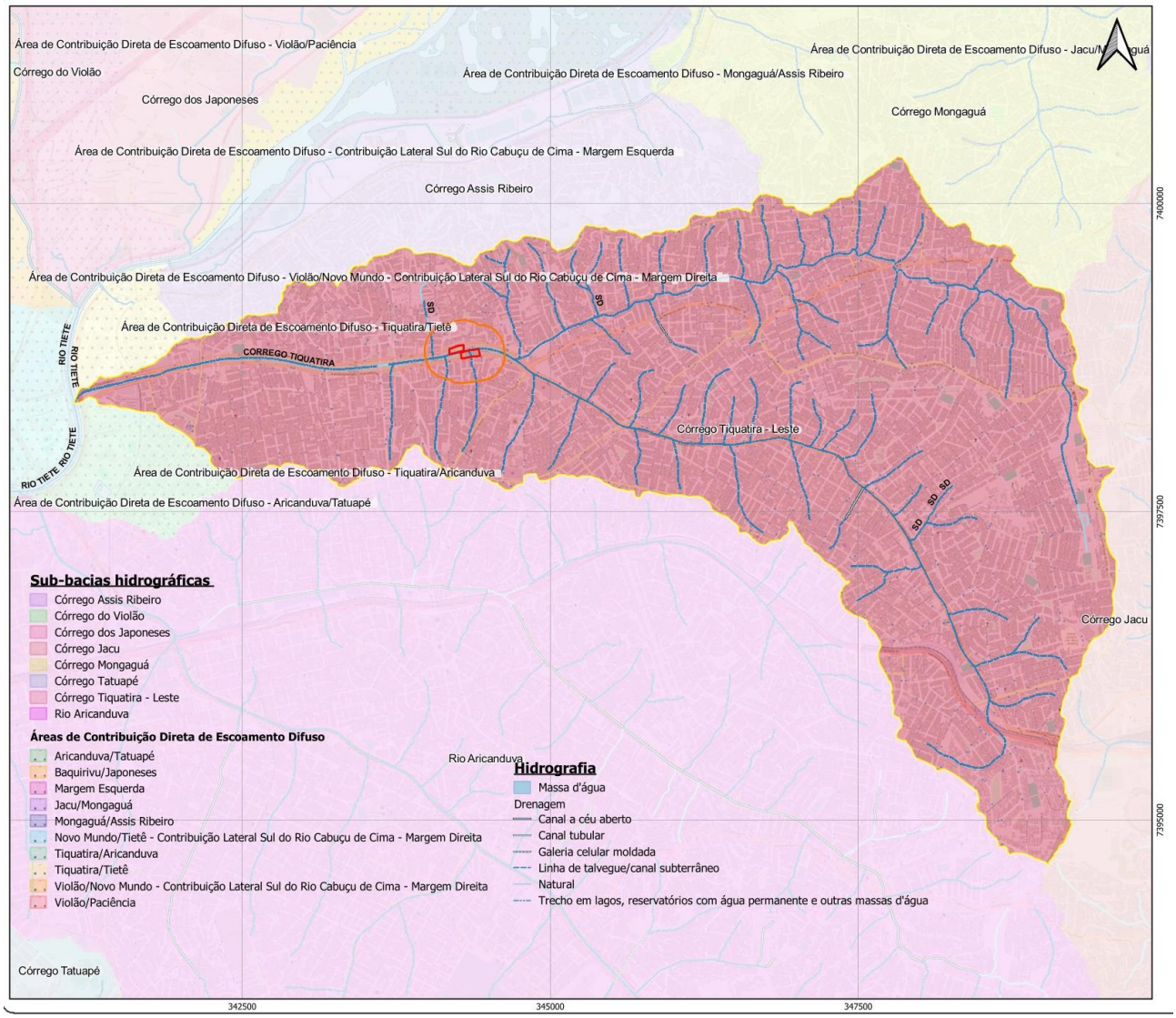
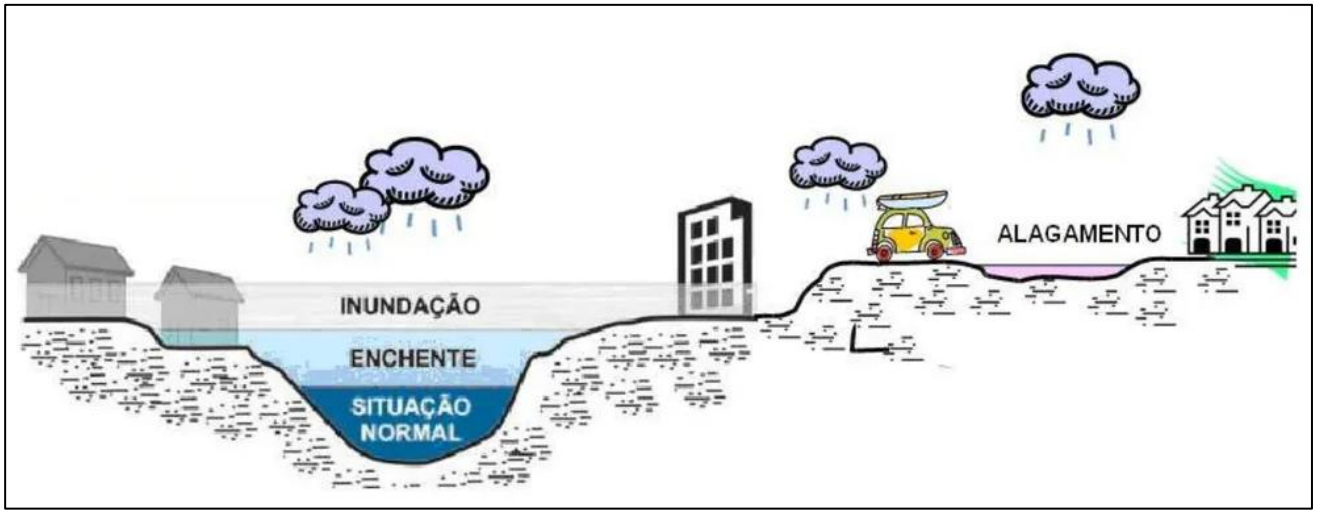


Figura 53 – Bacias hidrográficas da AII

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 54 – 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 55, desenvolvida com base no levantamento do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)/LABGEO, 2015, ilustra a diversidade na suscetibilidade a inundações dentro da Área de Influência Indireta (AII) do projeto "Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira". Este levantamento é essencial para o planejamento urbano e a gestão de riscos, destacando a necessidade de identificar e implementar medidas de mitigação em áreas prioritárias.

Suscetibilidade Baixa a Inundações:

A maior parte da AII apresenta baixa suscetibilidade a inundações, o que indica menor risco de impactos severos devido a eventos extremos de precipitação. Essas áreas podem ser consideradas relativamente seguras para desenvolvimentos futuros, mas ainda requerem gestão prudente das águas pluviais para manter essa condição.

Suscetibilidade Média a Inundações:

É evidente uma faixa ao longo dos córregos, especialmente ao redor do Córrego Tiquatira-Leste, um trecho a montante da confluência dos principais afluentes, onde a suscetibilidade a inundações é média, estendendo-se até a foz no rio pinheiros. Esta condição implica a necessidade de medidas específicas de gestão hídrica e planejamento de uso do solo para minimizar os riscos e impactos associados a possíveis inundações. Essas áreas devem ser alvo de estudos hidrológicos detalhados e intervenções como melhorias na drenagem, construção de barreiras físicas e planejamento de zonas de amortecimento.

Suscetibilidade Alta:

Em uma pequena faixa junto ao Rio Tietê, observa-se uma área de alta suscetibilidade, embora de área reduzida.

Essa análise da Figura 55 serve como um alerta para os planejadores urbanos e gestores de risco para alocar recursos de maneira eficaz, garantindo que as áreas com maior risco de inundação recebam a atenção necessária para proteger infraestruturas e populações vulneráveis. A compreensão detalhada da distribuição espacial da suscetibilidade a inundações é importante para a implementação de infraestruturas de resiliência e para o desenvolvimento sustentável da região.

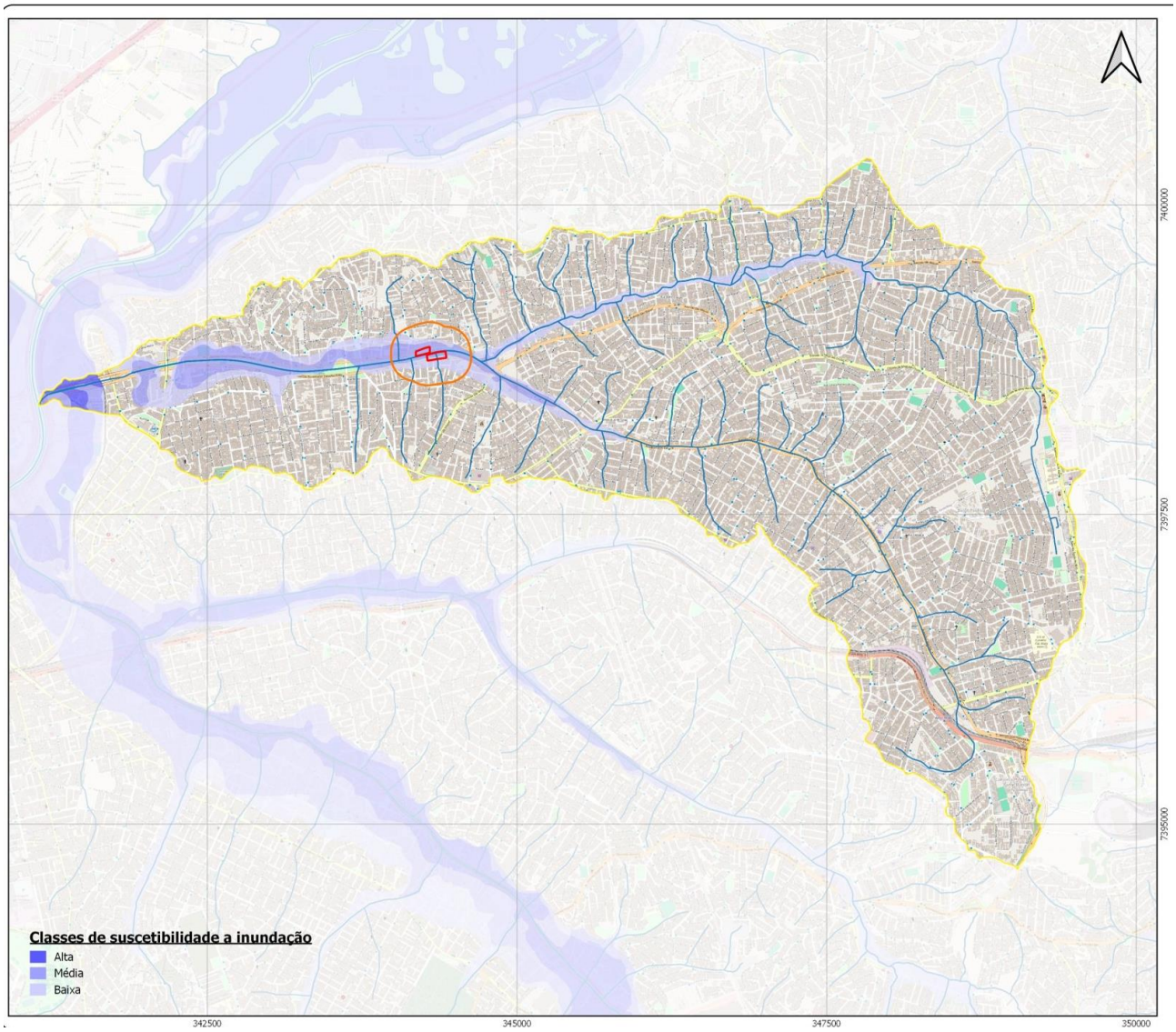


Figura 55 – IPT – Suscetibilidade a Inundações na Área de Influência Indireta

13.2. 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 - AII, 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 Reservatório de Contenção de Cheias da Bacia do Córrego Tiquatira.

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

- Área de Influência Indireta (AII): Compreende a bacia hidrográfica do córrego do Tiquatira;
- Área de Influência Direta (AID): Foi definida em um buffer de 200 metros do local de implantação do Reservatório;
- 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 (AII) do projeto foram selecionadas considerando-se a bacia hidrográfica do Córrego Tiquatira.

O Córrego Tiquatira, possui aproximadamente 3,7 quilômetros de extensão, tendo os Córregos Ponte Rasa e Franquinho a sua montante, com extensões aproximadas de 7,0 e 6,6 quilômetros, respectivamente. Está localizado nos distritos de Penha, Cangaíba, Ponte Rasa, Vila Matilde, Ermelino Matarazzo e Arthur Alvim. 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 praças e áreas verdes sem fragmentos florestais. A partir desta AII 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.

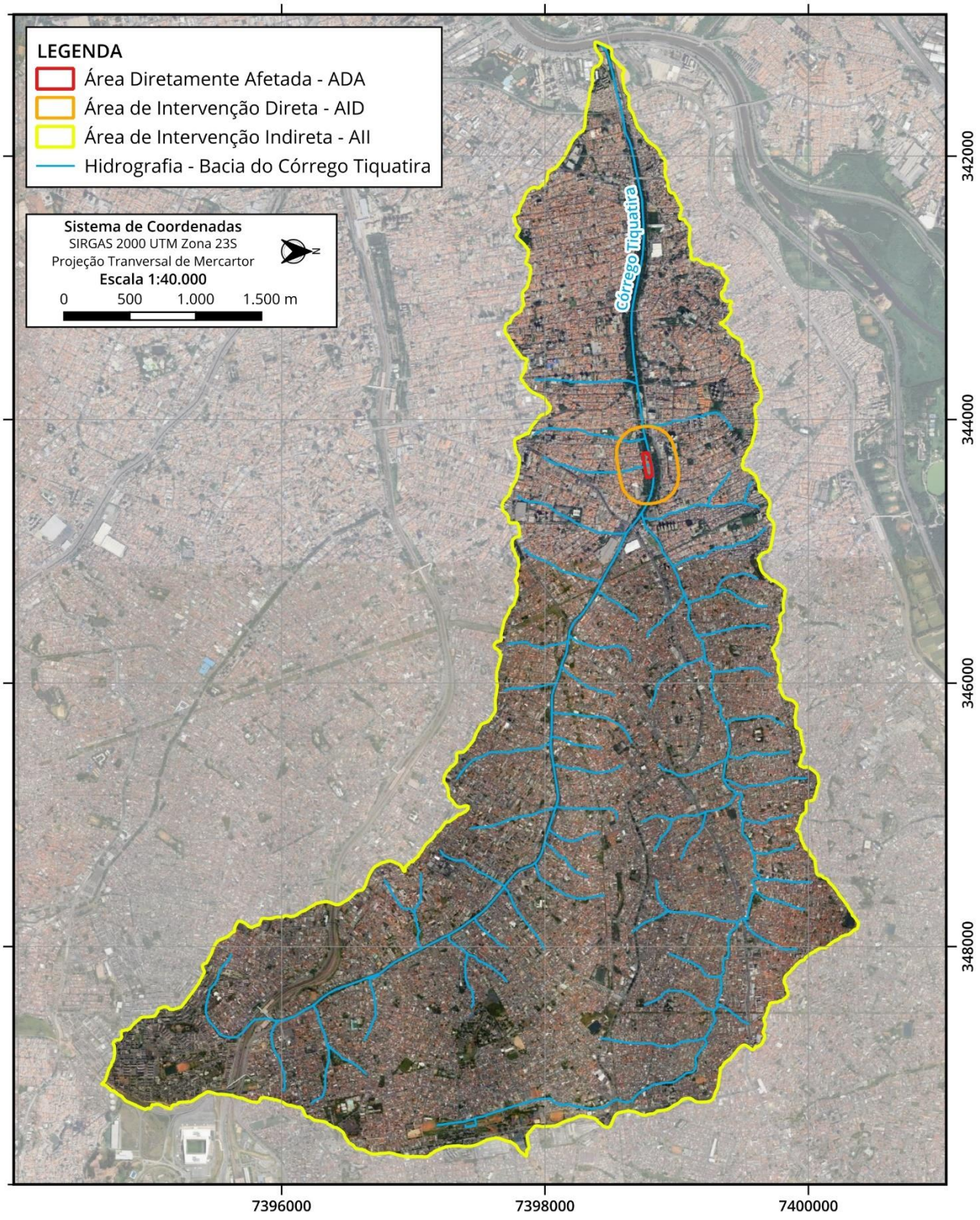


Figura 56 - Área de Influência Indireta (AII), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) do Reservatório (Córrego Tiquatira).

13.2.1. 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.

13.2.1.1. Metodologia

A caracterização da AII 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 AII.

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, epifitíssimo 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 n° 57/2016).

13.2.2. Cobertura Vegetal da AII

Na Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, que compreende a bacia do córrego Tiquatira, 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 AII 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 hábitats (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 AltoMontana.

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 AII do empreendimento, a bacia do córrego Tiquatira, 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 AII, conforme apresentado na Figura 57.

De acordo com o Mapeamento da Cobertura Vegetal (2020), obtido através do portal Geosampa, foi possível identificar a presença de um mosaico vegetacional na AII Figura 57, 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.

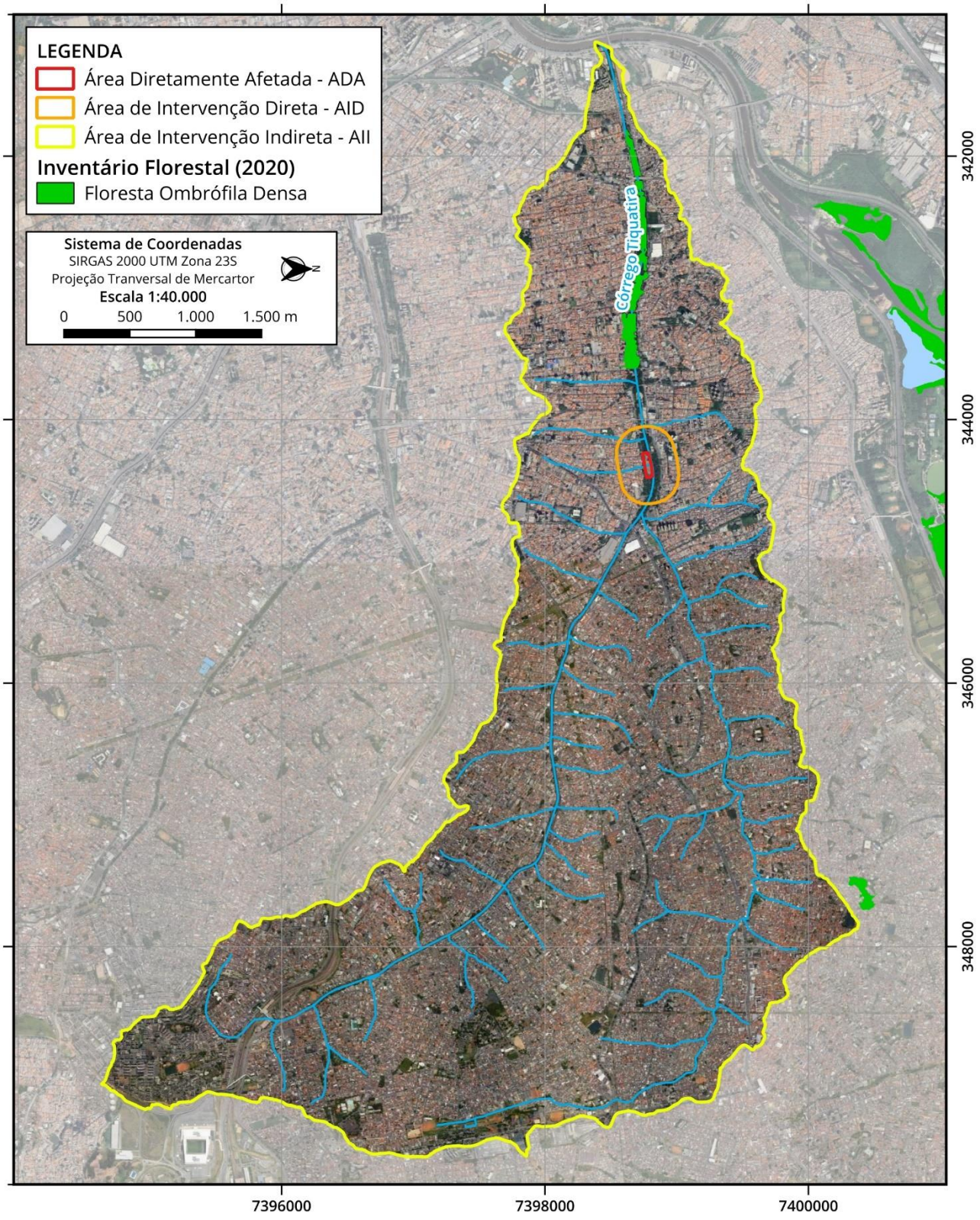


Figura 57 - Mapeamento Temático da Cobertura Vegetal do Estado de São Paulo, publicado pelo Instituto

Florestal - IF (2020) da Área de Influência Indireta (AII) do Reservatório – Córrego Tiquatira.

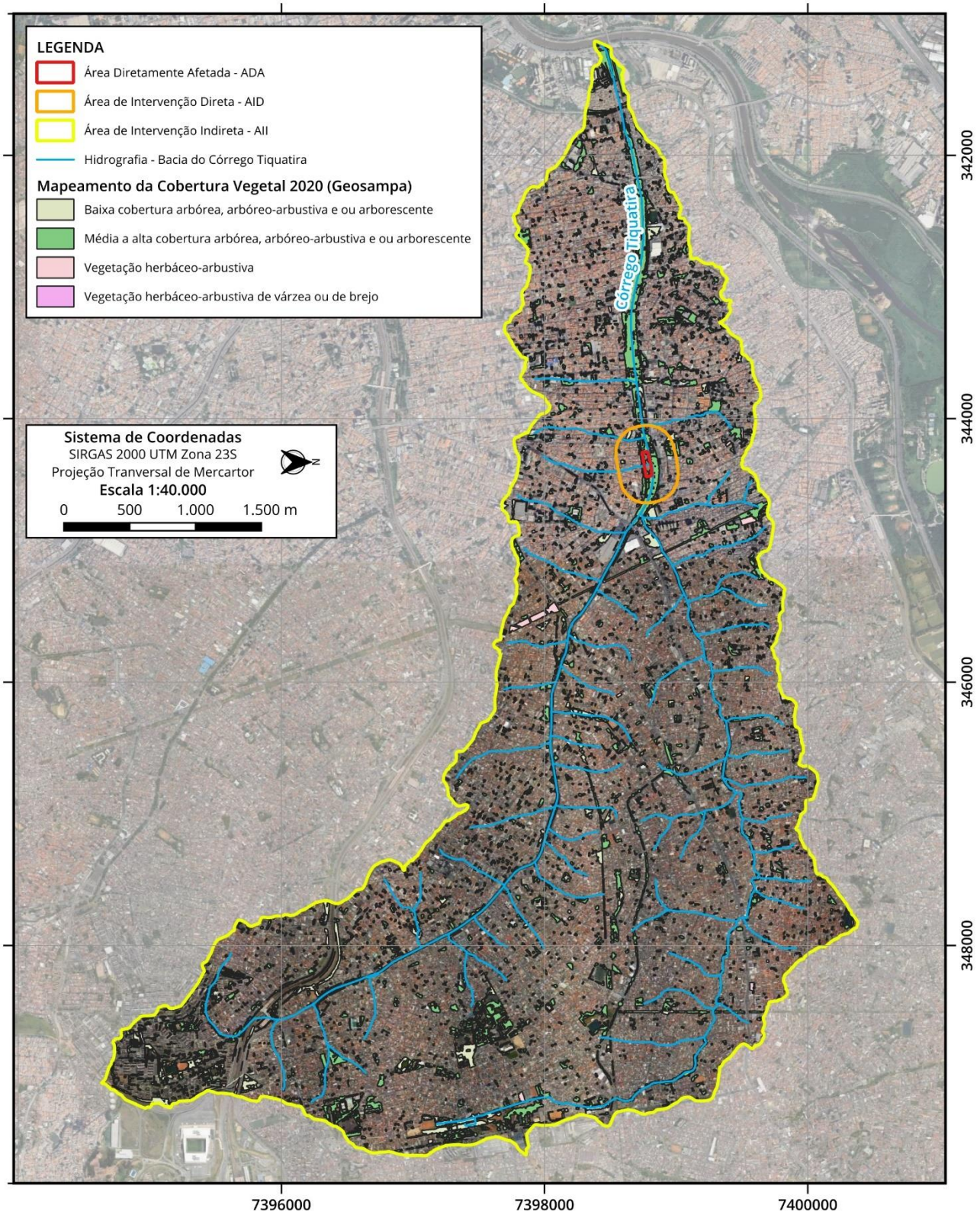


Figura 58 - Mapeamento da Cobertura Vegetal 2020, com informações obtidas no portal Geosampa, da Área de

Influência Indireta (AII) do Reservatório – Córrego Tiquatira.

Dentre os poucos remanescentes urbanos com vegetação florestal existentes na AII destacam-se o Parque Linear Tiquatira, Parque SABESP Cangaíba, FATEC Zona Leste, Residencial Pérolas, SESI A. E. Carvalho, Escola Estadual Professor Antônio de Oliveria Camargo, Conjunto Habitacional Alfazema I e o canteiro central da Avenida Calim Eid, porém a vegetação apresenta entre remanescentes e plantios de paisagismo e recomposição florísticas.

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 AII 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.

13.2.3. 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 microhábitats 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 considerara 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 Córrego Tiquatira, escopo deste Estudo.

13.2.3.1. 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 Tiquatira, 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, principalmente os levantamentos da avifauna do Parque Villa Lobos e Água Branca, situado adjacentes aos limites ao norte 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.

13.2.4. 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, 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 do Parque Linear Tiquatira.

Tabela 3 - Lista de espécies da avifauna para a AII do empreendimento, de acordo com dados secundários.

(Fonte Bibliográfica: Inventário da fauna silvestre do Município de São Paulo – SVMA, 2022).

Táxon	Nome Popular	Endemismo Mata Atlântica	Local
Anseriformes			
Anatidae			
Dendrocygna viduata	irerê	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Dendrocygna autumnalis autumnalis	marreca-cabloca	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Columbiformes			
Columbidae			
Columba livia livia	pombo-doméstico	NA	Pq. Linear Tiquatira
Patagioenas picazuro	pomba-asa-branca	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Zenaida auriculata	avoante	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Columbina talpacoti talpacoti	rolinha-roxa	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Cuculiformes			
Cuculidae			
Crotophaga ani	anu-preto	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Piaya cayana	alma-de-gato	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Apodiformes			
Apodidae			
Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Trochilidae			
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	EndMA	Pq. Linear Tiquatira
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Pelecaniformes			
Ardeidae			
Ardea alba egretta	garça-branca-grande	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Egretta thula thula	garça-branca-pequena	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Cathartiformes			
Cathartidae			
Coragyps atratus	urubu-preto	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Accipitriformes			
Accipitridae			
Accipiter striatus erythronemius	tauató-miúdo	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	NÃO	Pq. Linear Tiquatira

Táxon	Nome Popular	Endemismo Mata Atlântica	Local
Piciformes			
Picidae			
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Falconiformes			
Falconidae			
Caracara plancus	carcará	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Milvago chimachima	carrapateiro	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Psittaciformes			
Psittacidae			
Brotogeris tirica	periquito-rico	EndMA	Pq. Linear Tiquatira
Amazona aestiva	papagaio-verdadeiro	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Forpus xanthopterygius	tuim	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Diopsittaca nobilis longipennis	maracanã-pequena	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Psittacara leucophthalmus	periquitão	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Furnariidae			
Furnarius rufus	joão-de-barro	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Rhynchocyclidae			
Todirostrum poliocephalum	teque-teque	EndMA	Pq. Linear Tiquatira
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Tyrannidae			
Camptostoma obsoletum	risadinha	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Elaenia flavogaster flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Machetornis rixosa rixosa	suiriri-cavaleiro	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Tyrannus melancholicus	suiriri	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Tyrannus savana	tesourinha	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Empidonomus varius	peitica	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Hirundinidae			
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Progne chalybea	andorinha-grande	NÃO	Pq. Linear Tiquatira

Táxon	Nome Popular	Endemismo Mata Atlântica	Local
Troglodytidae			
Troglodytes musculus	corruíra	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Turdidae			
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Mimidae			
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Estrildidae			
Estrilda astrild	bico-de-lacre	NA	Pq. Linear Tiquatira
Passeridae			
Passer domesticus	pardal	NA	Pq. Linear Tiquatira
Passerellidae			
Zonotrichia capensis	tico-tico	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Icteridae			
Molothrus bonariensis	chupim	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Thraupidae			
Coereba flaveola	cambacica	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	EndMA	Pq. Linear Tiquatira
Sporophila caerulescens	coleirinho	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Thlypopsis sordida	saí-canário	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Thraupis sayaca sayaca	sanhaço-cinzento	NÃO	Pq. Linear Tiquatira
Thraupis palmarum	sanhaço-do-coqueiro	NÃO	Pq. Linear Tiquatira

13.3. MEIO SOCIOECONÔMICO – AII

Este capítulo apresenta uma descrição e análise das principais características socioambientais atuais da área abrangida pelo projeto Obras de Contenção de Cheias na Bacia do Córrego Tiquatira. Neste sentido, foram consultados para a elaboração deste diagnóstico dados secundários diversos de domínio público e dados primários. As metodologias utilizadas no diagnóstico estão descritas nas respectivas seções de cada tema abordado.

A descrição e a análise dos fatores ambientais serão apresentadas por área de influência (AII, AID e ADA), partindo de um contexto regional (AII), até um foco local (AID) e detalhado na área de implantação do projeto (ADA).

13.3.1. Processo de Formação e Ocupação da AII

A área compreendida pela AII, é composta por duas Subprefeituras da cidade de São Paulo, Penha e Ermelino Matarazzo. A primeira é composta por quatro distritos, Cangaíba, Penha, Artur Alvim e Vila Matilde e a segunda pelos distritos de Ponte Rasa e Ermelino Matarazzo, conforme demonstrado na Tabela 4.

Tabela 4 - Subprefeituras e Distritos pertencentes a AII

AII	Distritos
Penha	Cangaíba
	Penha,
	Artur Alvim
	Vila Matilde
Ermelino Matarazzo	Ponte Rasa
	Ermelino Matarazzo

Elaboração: Multiplano Engenharia, 2024.

Para caracterização da formação e ocupação da área de estudo, o presente diagnóstico apresenta como ponto de partida o histórico da área correspondente ao perímetro da bacia do córrego Tiquatira. Conforme detalhado no Caderno de Bacia Hidrográfica – CBH - da Bacia do Córrego Tiquatira (2022), a área da bacia em estudo está localizada entre três regiões historicamente relevantes para o entendimento da ocupação desse território: à sudoeste, a Vila de São Paulo de Piratininga (atual região central da cidade de São Paulo), ainda reservada entre os rios Tietê e Tamanduateí; ao norte, o assentamento colonial de Nossa Senhora da Conceição dos Guarulhos (atual cidade de Guarulhos); e, a leste, o aldeamento de São Miguel de Ururaí (hoje São Miguel Paulista). Isso fez com que uma das funções principais da região fosse de passagem para os viajantes dessas três localidades.

Até meados do século XIX, a área foi ocupada por assentamentos rurais caracterizados pela prática agropastoril de subsistência, e dos quais o excedente produzido era vendido na cidade de São Paulo. O cenário mudou com a inauguração da ferrovia São Paulo Railway Company, no final do século XIX, que valorizou toda a região próxima dos trilhos e, consequentemente, a várzea do Rio Tietê. Isso resultou em uma gradual ocupação da região do córrego Tiquatira e a periferização dos assentamentos rurais. A mudança do uso do solo também se agravou com a implantação de olarias e indústrias ao longo do Rio Tietê. Em 1930, é notável a mancha urbana tomando quase todo o sul do córrego Tiquatira.

Foi também na década de 1930 que equipamentos urbanos como o bonde e o ônibus chegaram nessa área da bacia. A preferência para o modelo rodoviarista de ocupação do solo acelerou o loteamento de antigas chácaras, que se tornaram mais raras a partir da década de 1940. A bacia, principalmente na região da Penha, tornou-se mais conectada com São Paulo graças às linhas de ônibus que faziam a conexão entre o Centro, Guarulhos e São Miguel. Do mesmo modo que, antigamente, ali era rota de viajantes e bandeirantes para as pequenas vilas, hoje em dia essa região integra a mancha urbana do Município.

A urbanização continua com a retificação do Rio Tietê, que chega na região em 1957, junto com a Radial Leste, na década de 1960, e a verticalização do bairro da Penha durante a década de 1980. A retificação do córrego Tiquatira tem início em 1984, junto com a abertura da Avenida Governador Carvalho Pinto e a criação do Parque Tiquatira. O projeto, apresentado pela Secretaria Municipal de Planejamento da Prefeitura do Município de São Paulo, serviu como inspiração para a criação do Programa de Canalização de Córregos, Implantação de Vias e Recuperação Ambiental e Social de Fundos de Vale – PROCAV I, lançado em 1987. Apesar de ser um projeto modelo, o desenho urbano do Parque Tiquatira é único, já que não se encontra exemplo similar em uma mesma escala na região metropolitana. Nomeado posteriormente como Parque Linear Tiquatira – Eng. Werner Eugênio Zulauf, é considerado o primeiro parque linear da cidade de São Paulo.

Após o PROCAV I, a prefeitura lançou, em 1994, o PROCAV II, que envolveu a retificação do córrego Franquinho. As obras duraram de 1995 a 2006, e, similarmente ao córrego Tiquatira, as faixas das margens do Franquinho, mesmo que mais estreitas, foram preservadas. Além disso, foi implantada próxima à seção de concreto do córrego a Avenida Calim Eid. Enquanto o córrego Ponte Rasa não foi alvo de nenhuma grande intervenção, mantendo boa parte de seu traçado original com seção natural, apesar de ter recebido várias obras pontuais de infraestrutura.

A partir da década de 2010, esta infraestrutura mostrou-se insuficiente para conter as sucessivas inundações e pontos de alagamento na região decorrentes dos transbordos dos córregos Tiquatira, Franquinho e Ponte Rasa. Registros do Centro de Gerenciamento de Emergência – CGE, já havia mapeado até 26 bairros atingidos pelas chuvas, com destaque para os bairros da Vila Matilde, Artur Alvim, Vila carrão, Penha, Ponte Rasa, Cangaíba e Ermelino Matarazzo, todos na zona leste.

No córrego Franquinho, o transbordo ocorre sobretudo na altura das Avenidas Dom Helder Câmara e Avenida São Miguel, estabelecendo estado de alerta na região no período de chuvas em virtude dos alagamentos e transtornos causados à população do entorno. Para o córrego Tiquatira, nota-se o extravasamento em sua margem entre a Avenida Governador Carvalho Pinto e o Parque Linear Tiquatira, atingindo residências e estabelecimentos comerciais na região.

Estas inundações deslocam uma quantidade elevada de lixo e detrito na região, o que exige da zeladoria a retirada frequente deste acúmulo na área inundada e muitas vezes presa na vegetação local. Já foram registrados, em uma única ação da Subprefeitura da Penha, toneladas de lixo após a redução das águas. Deste modo, as obras referentes ao Projeto do Reservatório de Contenção de Cheias da Bacia Hidrográfica do Córrego Tiquatira se fazem necessárias para que esses transtornos e prejuízos às atividades econômicas locais sejam sanados.

A Figura 59, a seguir, apresentam as Áreas de Influência do Estudo.

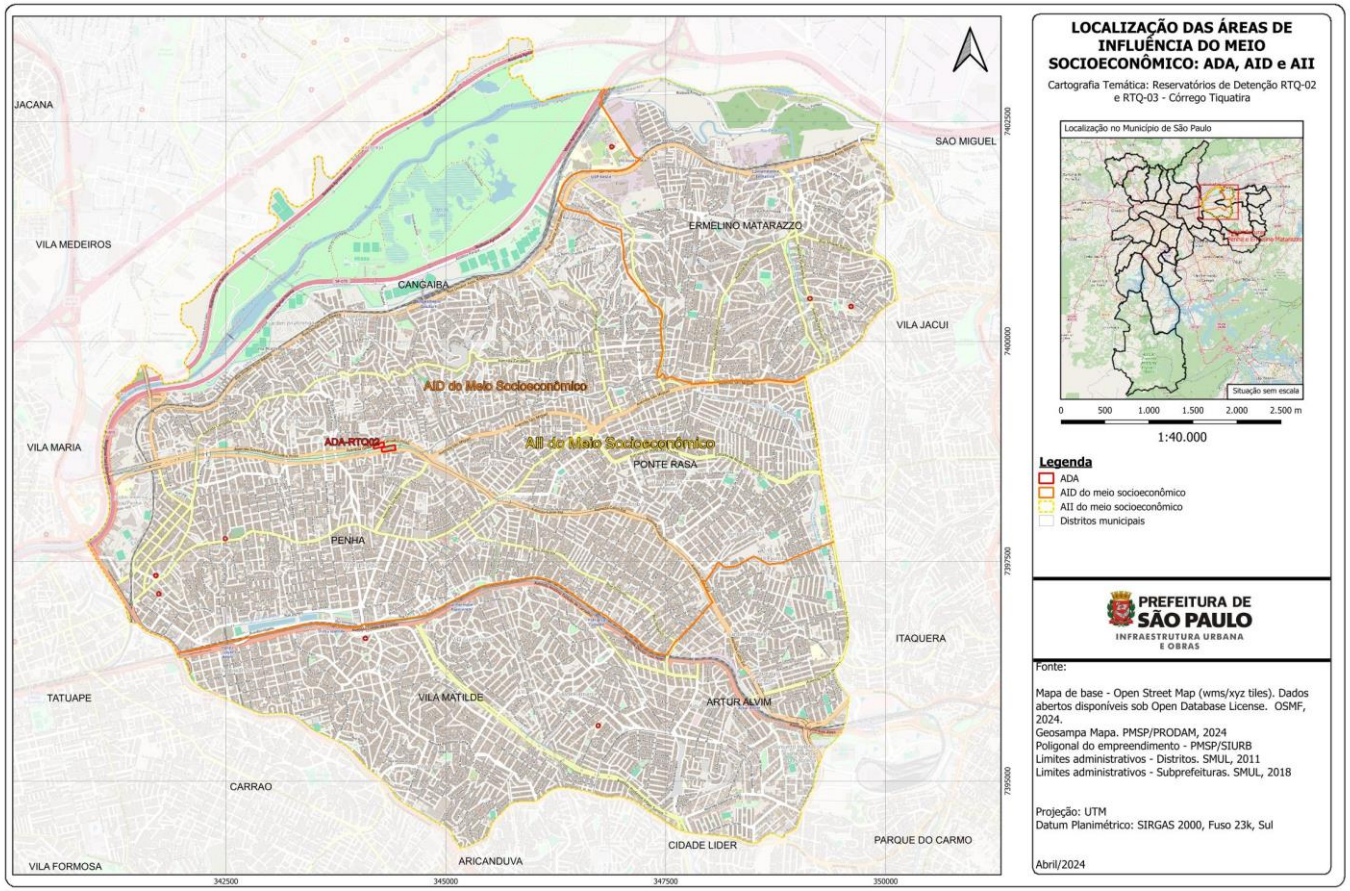


Figura 59- Áreas de Influência do Estudo.

13.3.2. Dinâmica Demográfica

Para a dinâmica demográfica são considerados os dados da população residente a partir das informações disponíveis nos dois últimos Censos Demográficos do IBGE, 2010 e 2022. Como estimativa, também é projetado, para os anos de 2025, 2030 e 2040, o total da população residente, e quando necessário os dados referentes às Subprefeituras da AII serão comparados com os do município de São Paulo.

Conforme Tabela 5, a população residente da AII totalizava 682.168 pessoas, em 2010, caindo para 674.971, em 2022, o que representou uma taxa de crescimento anual negativa igual a -0,09. Entre as duas subprefeituras que compõem a AII, a que apresentou maior queda foi Ermelino Matarazzo com -0,22. Enquanto o município paulistano apresentou um crescimento pífio, porém positivo.

Tabela 5 - População residente dos distritos da AII – 2010 e 2022

AII (Subprefeituras)	2010	2022	Taxa de Crescimento 2010-2022
Ermelino Matarazzo	207.509	202.214	-0,22
Penha	474.659	472.757	-0,03
AII	**682.168**	**674.971**	**-0,09**
MSP	**11.253.503**	**11.451.999**	**0,15**

Fonte: IBGE - Censos Demográficos - SMUL/Geoinfo.

A AII caracteriza-se por uma elevada densidade demográfica quando comparada com a média do município. A subprefeitura da Penha apresenta uma densidade demográfica igual a 309,45, enquanto a subprefeitura de Ermelino Matarazzo foi quase a metade, igual a 126,5. Ao analisar a densidade demográfica por setor censitário, conforme Figura 60, nota-se que as áreas de maior adensamento se encontram, sobretudo, no distrito de Cangaíba, em sua porção mais ao norte, e no distrito de Artur Alvim sentido sul da AII.

O total de domicílios acompanha essa proporção entre as duas subprefeituras, sendo que 70% dos domicílios permanentes da AII localizam-se na Penha, como ilustra a Tabela 6.

Tabela 6 - População residente, total de domicílios e área territorial da AII – 2010

AII (Subprefeituras)	População (Total)	Domicílios (Total)	Área (ha)	Densidade (hab/ha)
Ermelino Matarazzo	202.214	62.774	1.598,5	126,50
Penha	472.757	150.409	1.527,7	309,45
AII	**674.971**	**213.183**	**3.126,3**	**215,90**
MSP	**11.451.999**	**3.573.509**	**152.735,3**	**74,98**

Fonte: IBGE - Censos Demográficos - SMUL/Geoinfo.

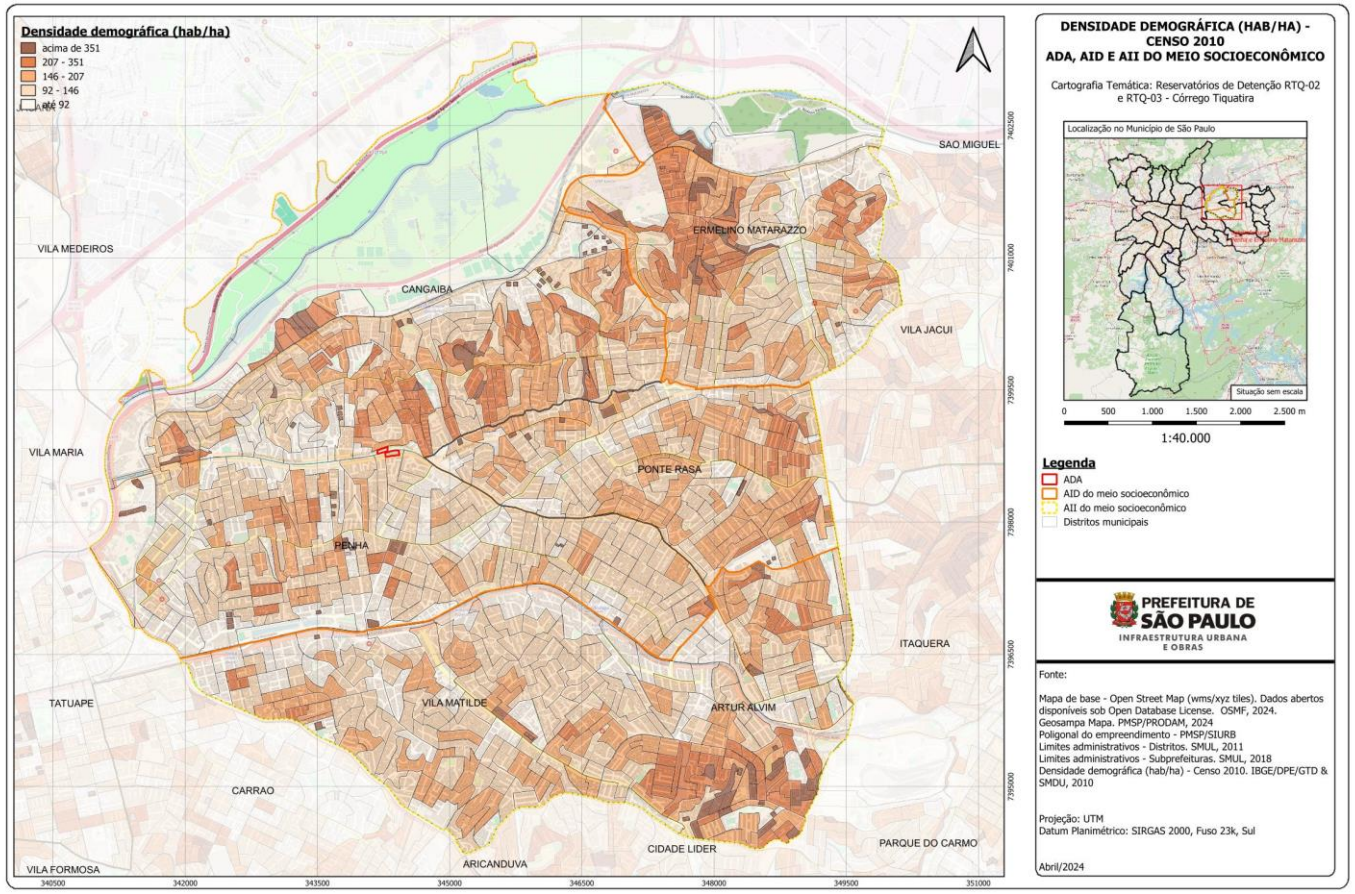


Figura 60 - Densidade Demográfica (hab/ha) na AII - 2010

Para elaboração das projeções de população para períodos futuros (pós 2010), utilizou-se como base os resultados do período intercensitário (2010-2000). As projeções se basearam na avaliação do crescimento vegetativo (Taxa de natalidade – taxa de mortalidade) e do saldo migratório desse mesmo período.

Para o ano de 2025, a AII continuará com uma queda importante em que contará com 641.525 pessoas residentes o que representa uma queda de mais de 33 mil habitantes. Em 2030, essa tendência de queda continuará passando para 624.616, e por fim, em 2040 estima-se um total de 585.276 pessoas na AII.

Em termos de taxa de crescimento, o Gráfico 7, ilustra retração populacional na AII em todos os cenários projetados, isto, pois, ambas as subprefeituras apresentam uma redução do seu total de população residente. Somente o município de São Paulo apresenta taxas de crescimento positivas e em ascensão, revelando que outros distritos se mostrarão mais atrativos e, consequentemente, com taxas de crescimento positivas.

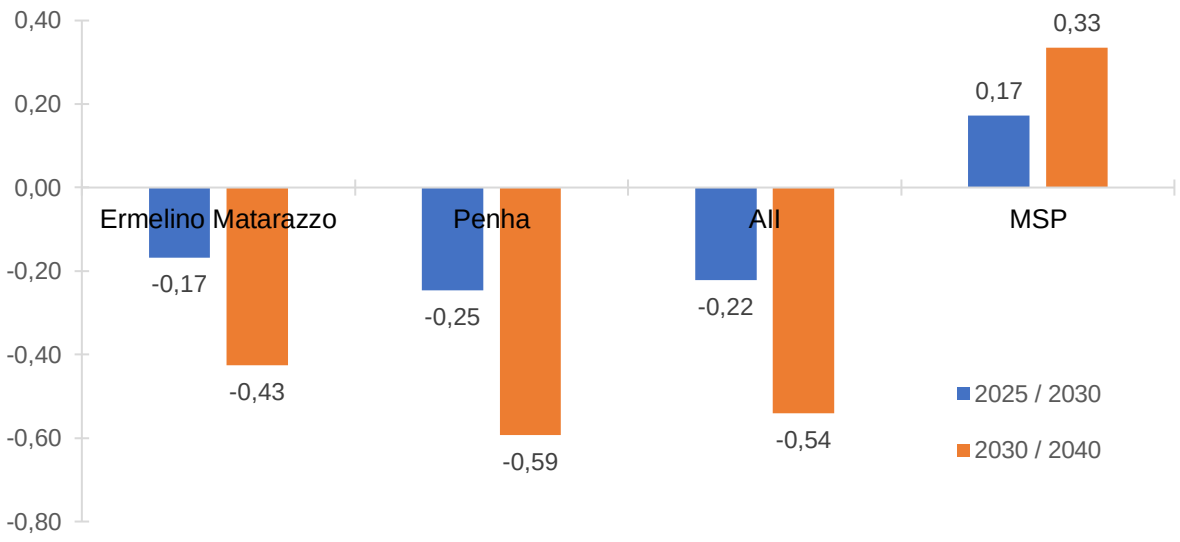


Gráfico 7 - Taxa de Crescimento - Projeções Populacionais das Subprefeituras pertencentes a AII e do Município de São Paulo (MSP) – 2025, 2030 e 2040

Fonte: IBGE - Censos Demográficos - SMUL/Geoinfo - Retroestimativas e Projeções.

Quanto ao perfil etário da população residente inserida na AII, revelou-se, em 2010, similaridades com a pirâmide etária do município de São Paulo. Como exposto no Gráfico 7, as faixas etárias com maior concentração populacional encontram-se entre 25 e 29 anos e de 30 a 39 anos. A medida em que aumentam ou diminuem as faixas etárias, nota-se um

afunilamento na base e topo da pirâmide. Outro ponto de destaque é para as mulheres que são maioria nas faixas etárias mais avançadas.

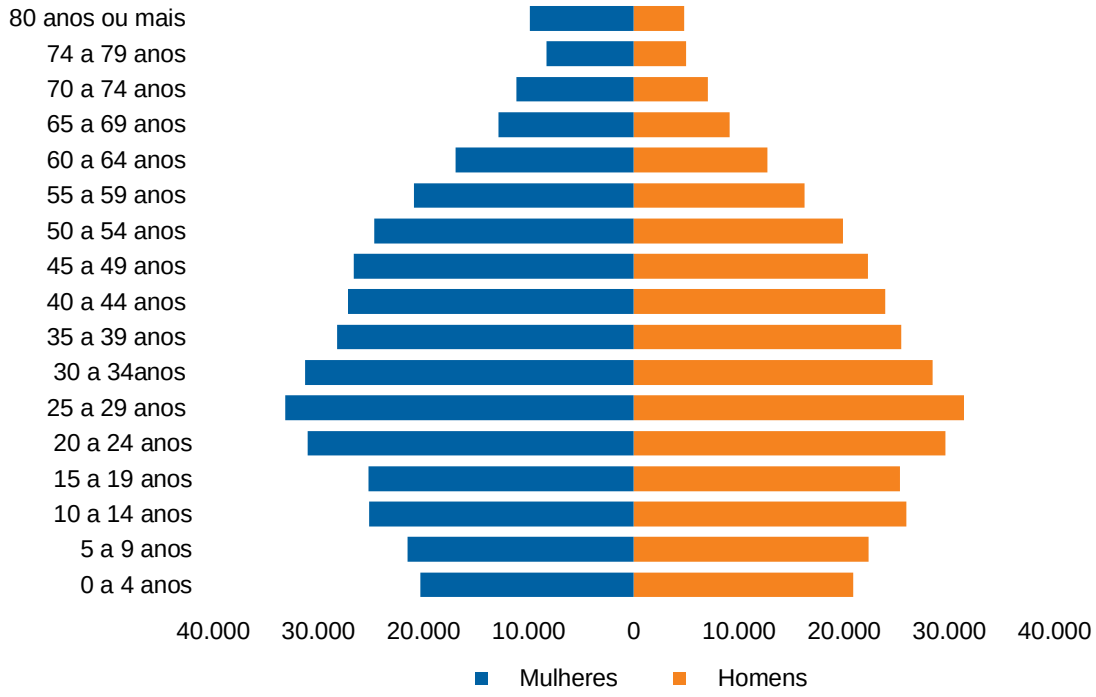


Gráfico 8 - Pirâmide Etária da AII – Ano 2010

Fonte: IBGE - Censo Demográfico (2010).

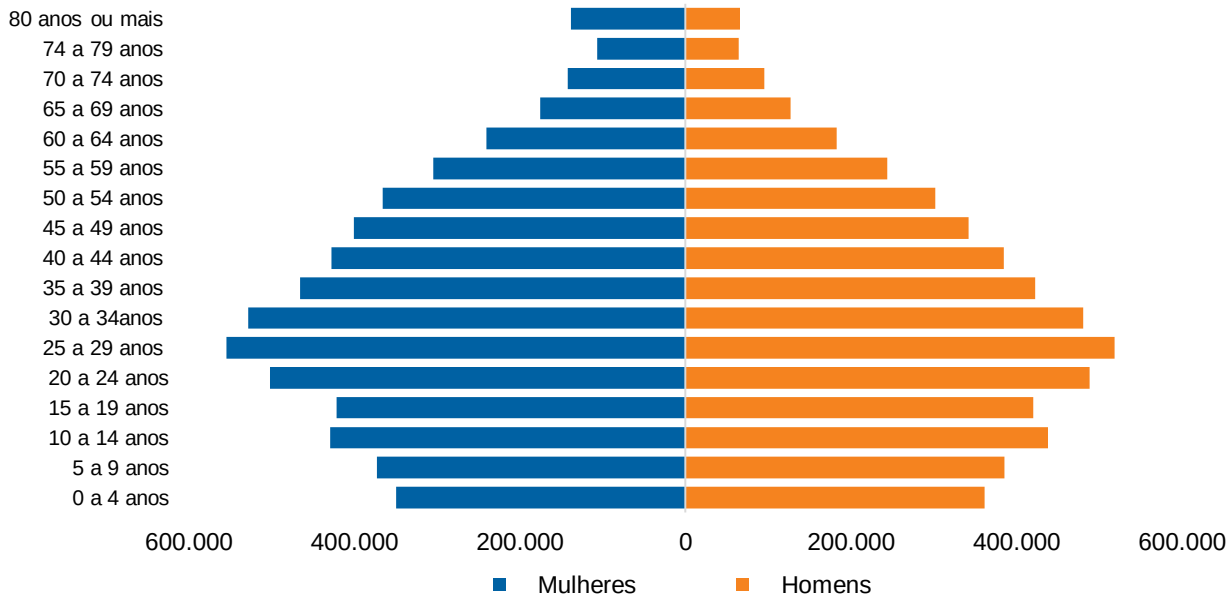


Gráfico 9- Pirâmide Etária do Município de São Paulo– Ano 2010

Fonte: IBGE - Censo Demográfico (2010).

13.3.3. Infraestrutura e Serviços Públicos

13.3.3.1. Saúde

Um indicador importante de análise sobre a qualidade de vida da população residente está associado às unidades e serviços de saúde ofertados na Área de Influência. O acesso a esses serviços, com ênfase àqueles que prestam atendimento aos usuários da rede pública, é fundamental para a satisfação das necessidades humanas, sobretudo à população mais vulnerável.

As Subprefeituras de Ermelino Matarazzo e Penha fazem parte da Coordenadoria Regional de Saúde Leste e Sudeste, respectivamente. A rede vinculada ao Sistema Único de Saúde na AII aponta que todas as Unidades de Atendimento Básico são municipais, totalizando 32 equipamentos. 63% destes equipamentos estão localizados na subprefeitura da Penha. No entanto, é na subprefeitura de Ermelino Matarazzo que está localizado 1 hospital municipal com 212 leitos disponíveis.

Deste modo, os coeficientes de atendimento que é expresso pela relação do número total de unidades de atendimento básico multiplicado por 20 mil habitantes sobre a população

residente são também melhores na Subprefeitura de Ermelino Matarazzo, conforme Tabela 7.

Tabela 7 - Total de Equipamentos de Saúde na AII – Ano 2022

AII (Subprefeituras)	Total	Centro de Saúde (Estadual)	Unidade Básica de Saúde (Municipal)	Taxa 20 mil hab.
Ermelino Matarazzo	12	0	12	1,15
Penha	20	0	20	0,85
AII	**32**	**0**	**32**	**0,94**
MSP	**471**	**2**	**469**	**0,79**

Nota: [1] Projeção realizada pelo Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE.

Fonte: Secretaria Municipal da Saúde - Coordenadoria de Epidemiologia e Informação /CEInfo (2022).

Os equipamentos ambulatoriais especializados estão associados à assistência médica ambulatorial com tratamentos direcionados em áreas como: urologia, cardiologia, endocrinologia, reumatologia (Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES). Conforme Tabela 8, a AII apresentou, em 2022, somente 1 ambulatórios especializados, que se encontra na Penha, exigindo o deslocamento para outras regiões sobretudo para os distritos que compõem a subprefeitura de Ermelino Matarazzo.

Tabela 8 - Total de Ambulatórios Especializados[1] – Ano 2022

Unidades Territoriais	Ambulatório especializado
Ermelino Matarazzo	0
Penha	1
AII	**1**
MSP	**85**

Nota: [1] A partir de 2022 a tipologia de AMA foi alterada para Ambulatórios Especializados.

Fonte: Secretaria Municipal da Saúde - Coordenadoria de Epidemiologia e Informação /CEInfo (2022).

13.3.3.2. Educação

As Diretorias Regionais de Educação (DREs) são divisões administrativas que coordenam a implantação da política educacional do município em cada território. São Paulo está dividida em treze DREs, sendo uma delas situada na AII no bairro do Tatuapé. Esta DRE engloba os distritos de Pari, Brás, Belém, Mooca, Água Rasa, Tatuapé (pertencentes à subprefeitura da Mooca), Penha, Vila Matilde, Artur Alvin, Cangaíba (pertencentes à subprefeitura Ermelino Matarazzo), Ponte Rasa, e Ermelino Matarazzo (pertencentes à subprefeitura da Penha).

Para a educação, é analisada a oferta de equipamentos e matrículas efetivas para o ano de 2022 nas Subprefeituras da AII. De acordo com os dados do Censo Escolar do Ministério de Educação – MEC/INEP, o total de estabelecimentos de educação é superior na subprefeitura da Penha em relação a Ermelino Matarazzo, visto o maior número de distritos que compõem a primeira. O maior número de equipamentos foi nas creches com 182, seguido da pré-escola com 126, como mostra a Tabela 9.

Tabela 9 - Total de estabelecimentos de Ensino por nível de ensino na Rede Pública – Ano 2022

Número de Estabelecimentos	Creche	Pré-Escola	Ensino Fundamental (1º a 5º anos)	Ensino Fundamental (6º a 9º anos)	Ensino Médio
Ermelino Matarazzo	75	48	48	41	26
Penha	182	126	117	105	72
AII	**257**	**174**	**165**	**146**	**98**

Fonte: Censo Escolar MEC/Inep 2017 disponibilizado pela Secretaria de Estado da Educação (SEE/Cima), com identificação da rede municipal por Geoinfo com base nos dados da Secretaria Municipal de Educação (SME).

Para a rede pública, observa-se que em 2022, o total de matrículas ofertadas mostra-se proporcional com o número de equipamentos entre as duas subprefeituras que compõem a AII. Entretanto, quando observado o número de estabelecimentos e de matrículas por nível de ensino, destaca-se uma maior oferta de matrículas nos ensinos fundamental e médio. (Tabela 10)

Tabela 10 - Total de Matrículas[1] por nível de ensino na Rede Pública – Ano 2017 e 2019

Número de Matrículas	Creche	Pré-Escola	Ensino Fundamental (1º a 5º anos)	Ensino Fundamental (6º a 9º anos)	Ensino Médio
Ermelino Matarazzo	6.749	5.171	14.718	11.402	8.363
Penha	14.525	10.798	33.019	27.059	23.379
AII	**21.274**	**15.969**	**47.737**	**38.461**	**31.742**

Nota: [1]Matrícula refere-se às matrículas iniciais indicadas o Censo Escolar. Matrícula inicial é o número de alunos matriculados e efetivamente frequentando a escola na série K, no ano t, na data de referência do Censo Escolar (última quarta-feira do mês de maio do ano t).

Fonte: Censo Escolar MEC/Inep (2023) disponibilizado pela Secretaria de Estado da Educação (SEE/Cima), com identificação da rede municipal por Geoinfo com base nos dados da Secretaria Municipal de Educação (SME).

13.3.3.3. Saneamento Básico

A análise sobre a cobertura dos serviços relacionados ao saneamento básico impacta diretamente na qualidade de vida da população residente da Área de Influência Indireta. Este tema está associado à forma de abastecimento de água, rede de esgoto e destinação dos resíduos domésticos dos domicílios.

Quanto à cobertura desta rede de abastecimento, a SABESP cobria, em 2010, 99,9% dos domicílios particulares permanentes, indicador superior ao do município de São Paulo que registrou 99,3%. Pela Tabela 11 é possível observar que Ermelino Matarazzo apresentou praticamente 100% de cobertura. Como forma de suprir a falta desta cobertura, alguns domicílios constituíam outras formas de abastecimento, como poços ou nascentes na propriedade, porém é um percentual irrisório

Tabela 11 - Forma de abastecimento de água dos domicílios particulares permanentes – Ano 2010

Unidades Territoriais	Forma de abastecimento de água									
	Rede geral		Poço ou nascente na propriedade		Poço ou nascente fora da propriedade		Carro-pipa ou água da chuva		Rio, açude, lago ou igarapé	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Ermelino Matarazzo	62.615	100,0%	17	0,03%	2	0,00%	4	0,01%	8	0,01%
Penha	150.065	99,9%	56	0,04%	2	0,00%	10	0,01%	8	0,01%
AII	**212.680**	**99,9%**	**73**	**0,03%**	**4**	**0,00%**	**14**	**0,01%**	**16**	**0,01%**
MSP	**4.323.157**	**99,30%**	**20.191**	**0,50%**	**4.589**	**0,10%**	**3.809**	**0,10%**	**482**	**0,01%**

Fonte: IBGE - Censo Demográfico (2010).

A cobertura de rede de esgoto é outro indicativo essencial dos aspectos referentes à qualidade da saúde da população local. A falta de coleta ou a destinação sem tratamento de esgoto domiciliar direto nos rios e córregos podem contaminar as águas e trazer doenças à população. Na Região Metropolitana de São Paulo existem cinco grandes estações de tratamento de esgotos: Parque Novo Mundo, São Miguel, Barueri, Suzano e ABC, de acordo com a SABESP. O Sistema Principal Integrado de coleta, afastamento e tratamento nesta porção leste é de responsabilidade da Estação de Tratamento de Esgoto - ETE São Miguel que trata os esgotos gerados por 720 mil habitantes.

Em 2010, a SABESP coletou e tratou o esgoto de 95% dos domicílios permanentes da AII. Penha apresentou uma cobertura melhor em relação a Ermelino Matarazzo, como é de nota na Tabela 12.

Tabela 12 - Rede de esgoto dos domicílios particulares permanentes – Ano 2010

Unidades Territoriais	Total de domicílios	Ligado à rede		Não ligado	
		Absoluto	%	Absoluto	%
Ermelino Matarazzo	62.747	58.716	94%	4.031	6%
Penha	150.356	144.177	96%	6.179	4%
AII	213.103	202.894	95%	10.210	5%
MSP	**3.570.406**	**3.285.168**	**92,0%**	**285.238**	**8,0%**

Fonte: IBGE - Censo Demográfico (2010).

Quanto à destinação dos resíduos domiciliares, em 2010, quase a totalidade dos domicílios da AII apresentaram coleta regular de resíduos pela Ecourbis (subprefeitura de Ermelino Matarazzo) e Loga (subprefeitura da Penha) em parceria com a prefeitura do município de são Paulo. A coleta cobre quase a totalidade dos domicílios particulares permanentes, como mostra a Tabela 13, com apenas 200 domicílios apresentando outra destinação.

Tabela 13 - Destinação dos resíduos dos domicílios particulares permanentes – Ano 2010

AII	Total de domicílios	Coletado		Queimado / enterrado na propriedade		Jogado / outros	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Ermelino Matarazzo	62.774	62.694	99,9%	-	0,0%	80	0,1%
Penha	150.409	150.290	99,9%	-	0,0%	119	0,1%
AII	213.183	212.984	99,9%	-	0,0%	200	0,1%
MSP	**3.573.509**	**3.565.457**	**99,8%**	**1.299**	**0,04%**	**6.752**	**0,19%**

Nota: Dados compilados pela SMDU/Dipro.

Fonte: IBGE - Censo Demográfico (2010).

Com a promulgação da Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) a prefeitura de São Paulo conta com 124 ecopontos espalhados pela capital. Destes, onze estão na AII, conforme a Tabela 14. Esta Resolução é resultado da obrigatoriedade de ações de Planos de gestão para gerenciar a destinação dos resíduos da construção civil.

Tabela 14 - Endereço dos Ecopontos - Estação de Entrega Voluntária de Inservíveis na AII – Ano 2023

Subprefeitura	Ecoponto	Endereço
Ermelino Matarazzo	Jardim São Nicolau	Rua Agreste de Itabaiana, nº 590, esquina com a Rua Eduardo Kyioshi Shimuta – Bairro: Vila União (Zona Leste)
	Boturussu	Rua Nélio Batista Guimarães, nº 183 – Bairro: Parque Boturussu
Penha	Penha I	Rua Doutor. Heládio, nº 104 – Bairro: Vila Esperança
	Tiquatira	Rua Amorim Diniz, nº 415 – Bairro: Jardim Jaú (Zona Leste)
	Gamelinha	Rua Morfeu, nº 25, esquina com Avenida Edgar dos Santos – Bairro: Jardim Santo Antônio
	Vila Matilde	Rua Mateus de Siqueira, nº 375, com Praça Leonildes Ramos Saigo - Bairro: Jardim Triana
	Cangaíba	Rua Luciano Nogueira, altura do nº 241 – Bairro: Cangaíba
	Franquinho	Rua Praia de Mucuripe, nº 685 – Bairro: Jardim Artur Alvim
	Dalila	Rua Inacio da Costa nº 740, esquina com a Avenida Aricanduva – Bairro: Vila Dalila
	COHAB Artur Alvim	Avenida. Padre Estanislau de Campos nº 56 – Bairro: Conjunto Habitacional Padre Manoel da Nóbrega
	Vila Talarico	Avenida Bernardino Brito Fonseca de Carvalho, nº 1.050 – Bairro: Vila Talarico

Fonte: SPRegula - Ecopontos (2023).

A distribuição e ligação de energia elétrica na cidade de São Paulo é de responsabilidade da Enel Distribuição São Paulo. A Companhia é responsável também pela distribuição energética de outros 23 municípios pertencentes à Região Metropolitana de São Paulo. Na AII, a Tabela 15 mostra que há uma boa cobertura na AII, ainda que inferior à média da capital.

Tabela 15 - Distribuição da rede elétrica nos domicílios particulares permanentes – Ano 2010

Unidades Territoriais	Total de Domicílios	Sim, de companhia distribuidora		Sim, de outras fontes		Não existe energia elétrica	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Ermelino Matarazzo	62.747	62.584	99,7%	171	0,3%	19	0,03%
Penha	150.356	149.496	99,4%	902	0,6%	11	0,01%
AII	213.103	212.079	99,5%	1.074	0,5%	**30**	0,01%
MSP	**3.573.509**	**3.529.714**	98,8%	**42.502**	**1,2%**	**1.293**	0,04%

Fonte: IBGE - Censo Demográfico (2010).

13.3.3.4. Estrutura Viária

Para compreensão do Projeto dos Reservatórios de Contenção de Cheias da Bacia Hidrográfica do Córrego Tiquatira é apresentado nesse tópico a descrição da estrutura viária existente na Área de Influência Indireta, relacionando-se tanto com a classificação estabelecida pela Companhia de Engenharia de Trânsito – CET.

Pela Figura 61, observa-se que as principais vias existentes da AII são constituídas em sua maioria por vias coletoras, sobretudo sentido interior dos bairro, com algumas vias classificadas como rodovias, caso da Rodovia Ayrton Senna e Marginal Tietê, e vias arteriais como as Avenidas Governador Carvalho Pinto e Dr. Assis Ribeiro e São Miguel.

Complementar ao sistema rodoviarista, a infraestrutura de transporte público da região conta com duas linhas de trem e uma de metrô que se seguem paralelas a partir do centro sentido zona leste até a estação Carrão. Depois as duas linhas da CPTM seguem direções diferentes em uma bifurcação, ambas sentido zona leste, como ilustrado na Figura 62.

A seguir são descritas as três linhas de metrô e da CPTM que interceptam a AII.

- **Linha 3 Vermelha** - operada pelo Metrô compreende o trecho da rede metropolitana definida entre as estações Palmeiras-Barra Funda e Corinthians Itaquera com dezoito estações de parada no total, interceptando a cidade de São Paulo de Oeste a Leste nos distritos de Penha e Vila Matilde. As estações que perpassam a AII são cinco: Penha, Vila Matilde, Guilhermina Esperança, Patriarca-Vila Ré e Corinthians Itaquera.
- **Linha 11 Coral** - operada pela CPTM compreende o trecho da rede metropolitana definida entre as estações Luz e Estudantes (município de Mogi das Cruzes) com dezesseis estações de parada no total. A linha perpassa os distritos da Penha, Vila Matilde e Artur Alvim. Na AII, encontram-se cinco

estações referentes à Linha 3 Vermelha: Penha, Vila Matilde, Guilhermina Esperança, Patriarca-Vila Ré, Corinthians Itaquera.

- **Linha 12 Safira** - operada pela CPTM compreende o trecho da rede metropolitana definida entre as estações Brás (centro de São Paulo) e Calmon Viana (município de Poá) com treze estações de parada no total. Na AII, a linha perpassa os distritos da Penha e Cangaíba sentido Nordeste e totalizam duas estações: Engenheiro Goulart e USP Leste.
- **Linha 13 Jade** - operada pela CPTM compreende o trecho da rede metropolitana definida entre as estações Engenheiro Goulart e Aeroporto-Guarulhos (município de Guarulhos) com somente três estações de parada no total. Na AII, a Linha cruza o distrito Cangaíba e somente a estação Engenheiro Goulart está contida na área de estudo.

Com relação aos terminais de ônibus na AII, existem três principais terminais de ônibus urbano, Penha, Aricanduva, todos pertencente ao Bloco Leste de Terminais de Ônibus da Parceria Público-Privada:

- **Terminal Penha** - localizado no distrito da Penha, na Av. Cangaiba, 31 e atende 10 linhas de ônibus, conforme Tabela 16.

Tabela 16 - Linhas de ônibus atendidas pelo Terminal Penha

Linha	Letreiro / Terminais
2076-10	JD. DAS OLIVEIRAS / TERM. PENHA
271A-10	TERM. PENHA / METRÔ SANTANA
342M-10	TERM. SÃO MATEUS / TERM. PENHA
390E-10	TERM. PENHA / TERM. PQ. D. PEDRO II
403A-10	CPTM JOSÉ BONIFÁCIO / TERM. PENHA
N301-11	Linha NoturnaTERM. A. E. CARVALHO / TERM. PQ. D. PEDRO II
N335-11	Linha NoturnaTERM. PENHA / ERMELINO MATARAZZO
N342-11	Linha NoturnaTERM. PENHA / JD. DANFER
N344-11	Linha NoturnaTERM. PENHA / VL. CISPER
N404-11	Linha NoturnaTERM. SÃO MATEUS / TERM. PENHA

Fonte: SPTrans, 2024.

- **Terminal Aricanduva** - localizado no distrito da Penha, na Avenida Airton Pretini, 86, atende 16 linhas de ônibus, conforme Tabela 17.

Tabela 17 - Linhas de ônibus atendidas pelo Terminal Aricanduva

Linha	Letreiro / Terminais
1177-10	TERM. A. E. CARVALHO / LUZ

Linha	Letreiro / Terminais
2080-10	CID. KEMEL / TERM. ARICANDUVA
211V-10	VL. PARANAGUÁ / PENHA
2435-10	JD. COIMBRA / TERM. ARICANDUVA
2451-10	VL. SÃO FRANCISCO / TERM. ARICANDUVA
2583-10	VL. CURUÇÁ / TERM. ARICANDUVA
2713-10	METRÔ PENHA / CHÁC. BELA VISTA
271A-51	CANGAÍBA / METRÔ SANTANA
3206-10	METRÔ PENHA / CONJ. CHAPARRAL
342M-10	TERM. SÃO MATEUS / TERM. PENHA
390E-10	TERM. PENHA / TERM. PQ. D. PEDRO II
N301-11	Linha NoturnaTERM. A. E. CARVALHO / TERM. PQ. D. PEDRO II
N302-11	Linha NoturnaTERM. A. E. CARVALHO / TERM. PQ. D. PEDRO II
N303-11	Linha NoturnaTERM. A. E. CARVALHO / TERM. ARICANDUVA
N304-11	Linha NoturnaTERM. SÃO MIGUEL / TERM. ARICANDUVA
N404-11	Linha NoturnaTERM. SÃO MATEUS / TERM. PENHA

Fonte: SPTrans, 2024.

- **Terminal A. E. Carvalho** – o Terminal está localizado no distrito de Ermelino Matarazzo, na Av. Imperador, 1.401 e atende 21 linhas de ônibus, conforme Tabela 18.

Tabela 18 - Linhas atendidas pelo Terminal A. E. Carvalho

Linha	Letreiro / Terminais
1177-10	TERM. A. E. CARVALHO / LUZ
1177-31	TERM. A. E. CARVALHO / LUZ
2031-10	CID. KEMEL II / TERM. A. E. CARVALHO
2060-10	TERM. A. E. CARVALHO / METRÔ ARTUR ALVIM
2088-10	CONJ. ENCOSTA NORTE / TERM. A. E. CARVALHO
208V-10	TERM. A. E. CARVALHO / TERM. PQ. D. PEDRO II
233C-10	TERM. A. E. CARVALHO / CERET
2523-10	VL. PROGRESSO / TERM. A. E. CARVALHO
253F-10	TERM. A. E. CARVALHO / TERM. SÃO MATEUS
2551-10	TERM. A. E. CARVALHO / TERM. PQ. D. PEDRO II
2710-31	METRÔ PATRIARCA / TERM. A. E. CARVALHO
273R-10	JD. ROBRU / METRÔ ARTUR ALVIM

3010-10	CEM. DA SAUDADE / TERM. A. E. CARVALHO
3051-10	ERMELINO MATARAZZO / TERM. A. E. CARVALHO
N301-11	Linha NoturnaTERM. A. E. CARVALHO / TERM. PQ. D. PEDRO II
N302-11	Linha NoturnaTERM. A. E. CARVALHO / TERM. PQ. D. PEDRO II
N303-11	Linha NoturnaTERM. A. E. CARVALHO / TERM. ARICANDUVA
N331-11	Linha NoturnaTERM. A. E. CARVALHO / OLIVEIRINHA
N332-11	Linha NoturnaTERM. A. E. CARVALHO / VL. CISPER (CPTM USP)
N334-11	Linha NoturnaTERM. A. E. CARVALHO / CPTM GUAIANASES
N343-11	Linha NoturnaTERM. A. E. CARVALHO / METRÔ ITAQUERA

Fonte: SPTrans, 2024.

A região é dotada de faixas exclusivas de ônibus que interligam a estação da CPTM Penha e Artur Alvim, conforme apresentado no Figura 62.

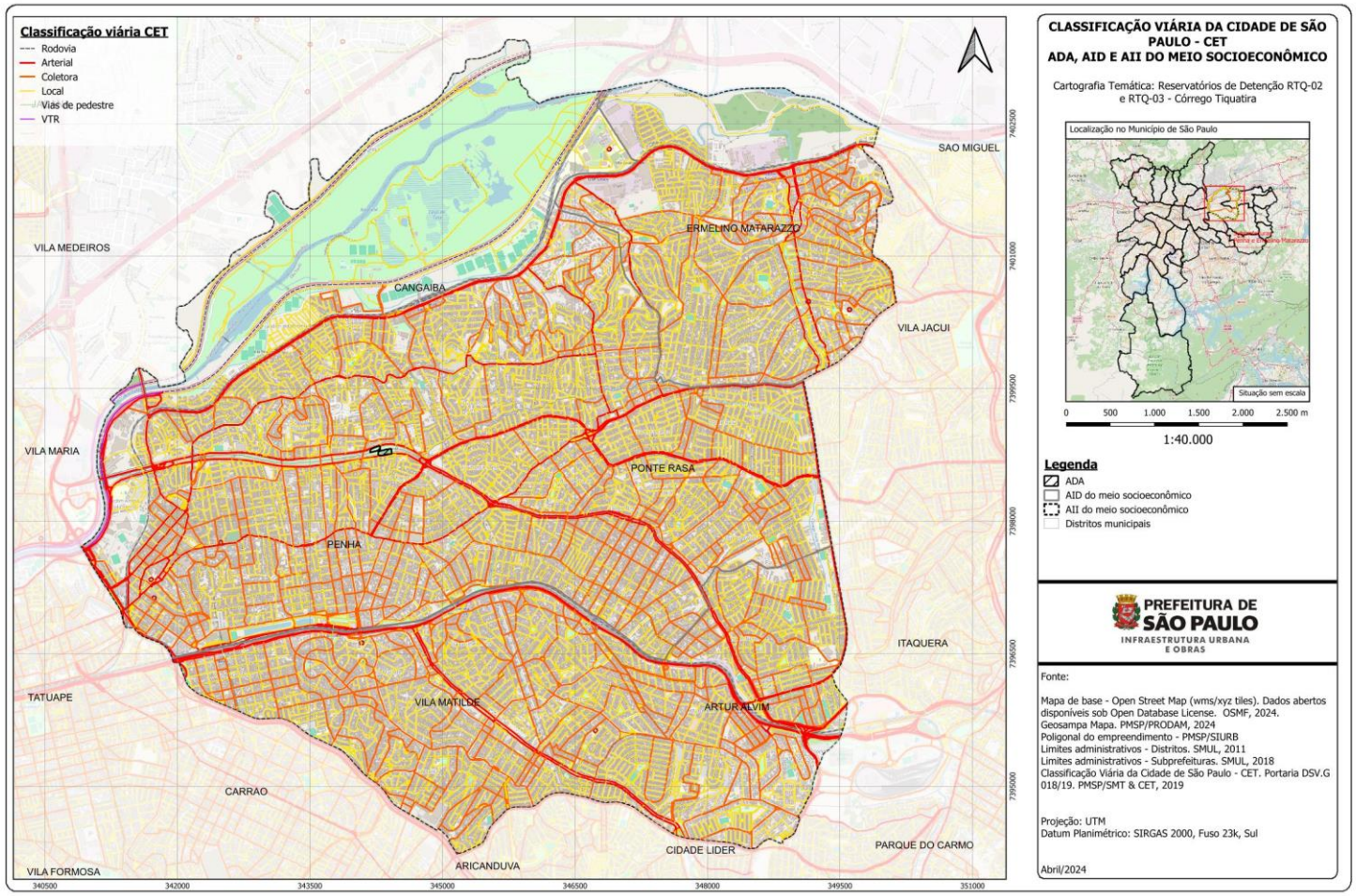


Figura 61 - Classificação de Transporte Municipal e Metropolitano das Áreas de Influência

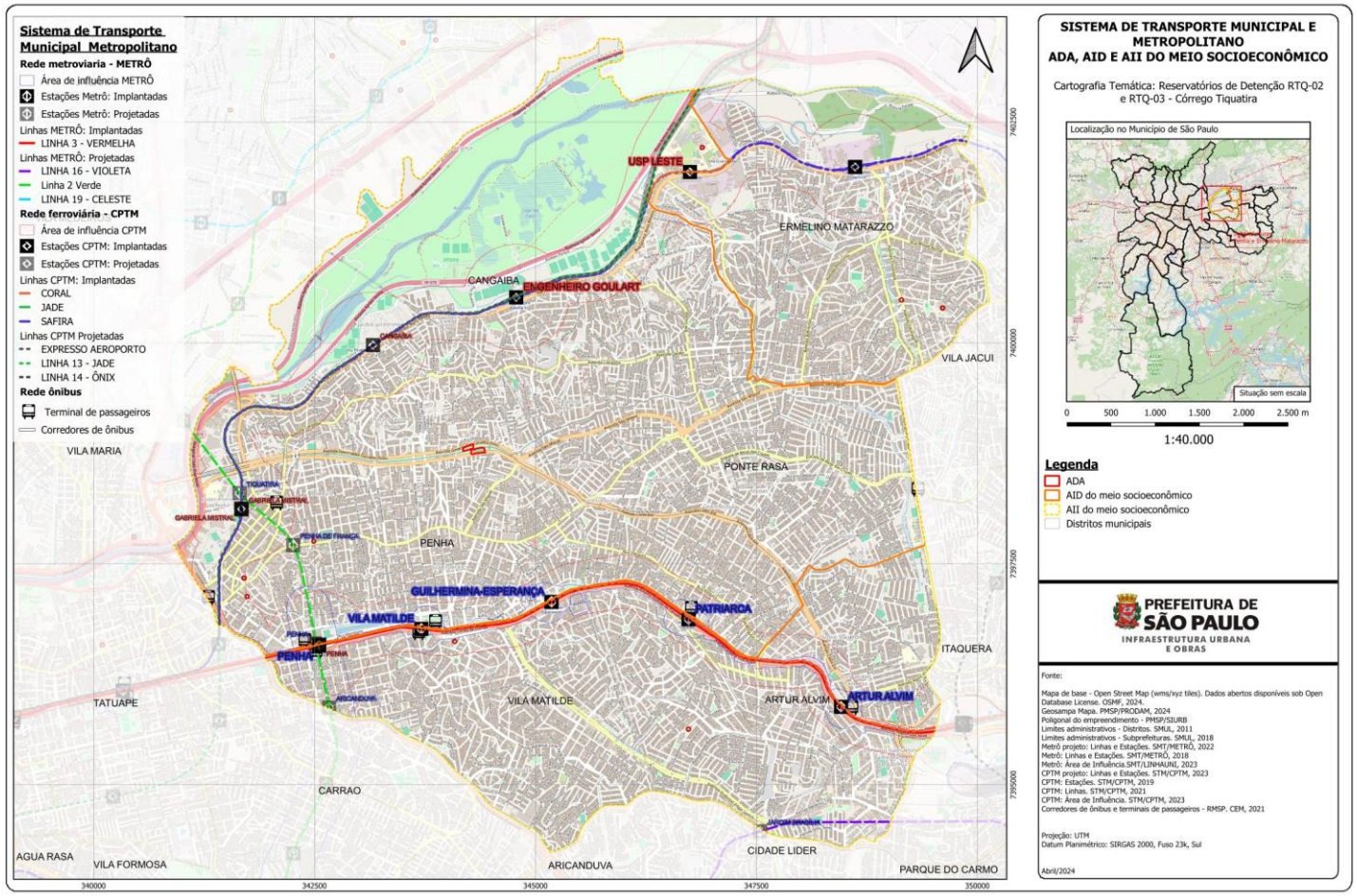


Figura 62 - Sistema de Transporte das Áreas de Influência .

13.3.4. Atividades Econômicas

Para a compreensão das atividades econômicas encontradas nas subprefeituras da AII, foram coletados dados referentes ao mercado formal de trabalho provenientes da RAIS e disponibilizados pelo Ministério da Economia para o ano de 2020. Neste ano, a AII totalizava mais de 110 mil vínculos empregatícios, concentrando-se 80% destes empregos formais na subprefeitura da Penha; e 9.728 estabelecimentos formais na AII, de acordo com os dados do Ministério da Economia e disponibilizados pela SMDU.

Ambas as subprefeituras que compõem a AII apresentam maior concentração de empregos formais nos setores de serviços e comércio com maior representatividade na Penha, como mostra a Tabela 19.

Tabela 19- Número de estabelecimentos e empregos formais por setor da economia na AII – Ano 2020

Atividades	Ermelino Matarazzo		Penha	
	Estabelecimentos	Empregos Formais	Estabelecimentos	Empregos Formais
Comércio	1.091	7.205	3.054	23.382
Serviços	882	11.579	3.221	49.957
Indústria de Transf.	282	3.986	798	9.492
Construção Civil	118	1.158	282	4.584

Fonte: Ministério da Economia, Relação Anual de Informações Sociais - RAIS, 2021.

Quanto à distribuição dos empregos formais por sexo, as mulheres são minoria em ambas as subprefeituras da AII. Ermelino Matarazzo apresentou a menor participação de mulheres com 38% frente aos 62% de homens com vínculo empregatício. Enquanto a Penha apresentou uma diferença menor, como ilustra a Gráfico 10.

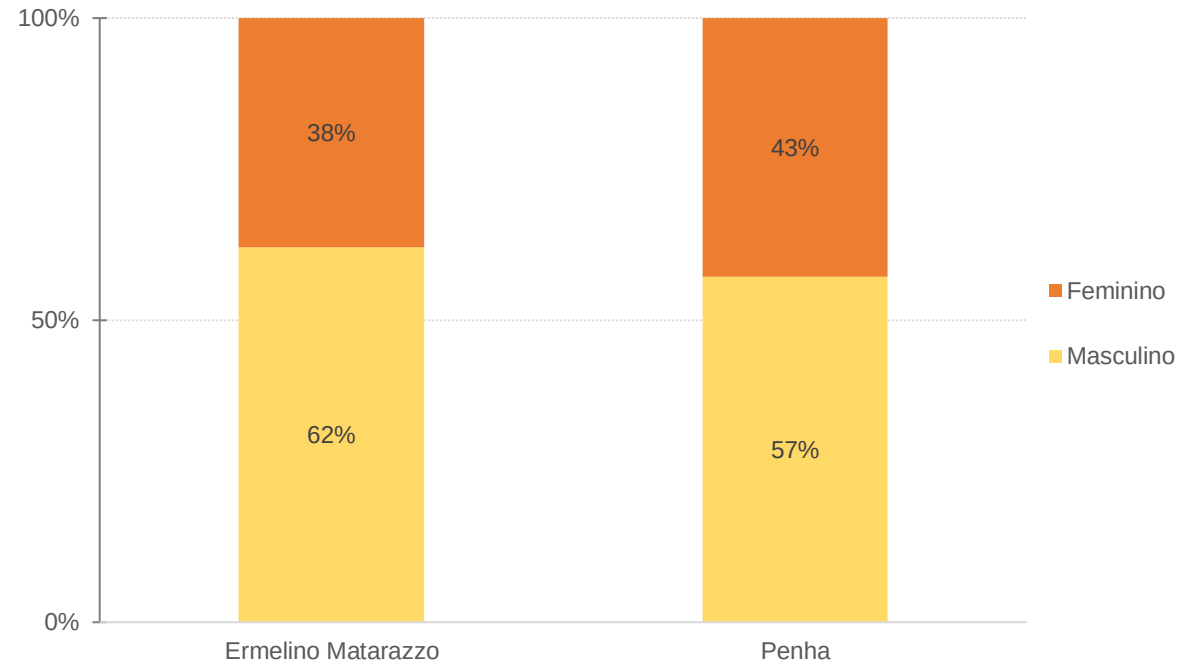


Gráfico 10 - Proporção de homens e mulher no mercado formal de trabalho – Ano 2020

Fonte: Ministério da Economia, Relação Anual de Informações Sociais - RAIS, 2021.

Mais de 70% desta população empregada nos distritos analisados apresentaram, em 2020, faixa de rendimento acima de 3 até 5 salários-mínimos. Já a parcela que recebia até 1 salário-mínimo foi de 7% em Ermelino Matarazzo, e 8% na Penha, como ilustra a Gráfico 11.

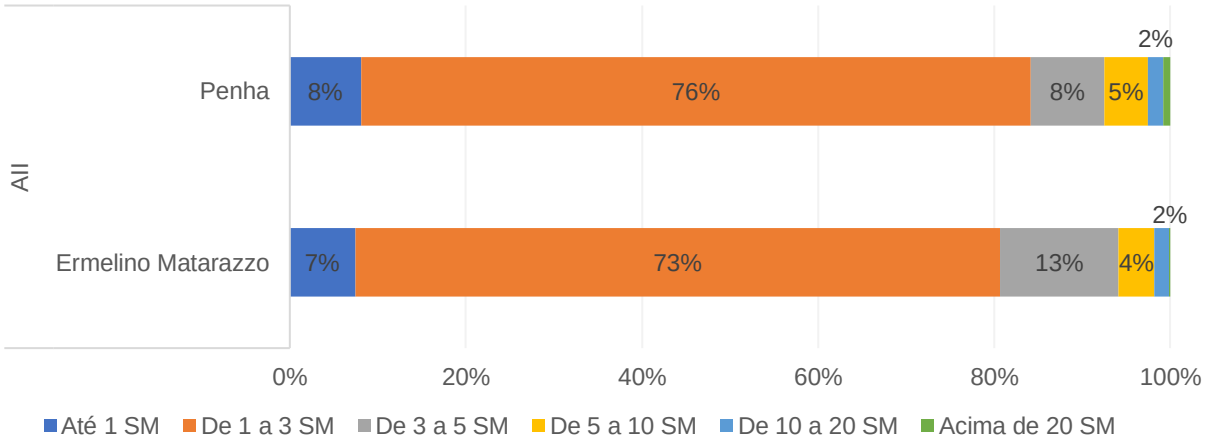


Gráfico 11 - Participação dos empregos formais por faixa de rendimento – Ano 2010 e 2020

Nota: Em 2020 o salário-mínimo foi R$ 1.039,00.

Fonte: Ministério da Economia, Relação Anual de Informações Sociais - RAIS, 2021.

13.4. MEIO FÍSICO – AID

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

13.4.1. Geologia e Geomorfologia

A análise geológica e geomorfológica na Área de Influência Direta (AID) dos projetos de "Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira" revela uma configuração complexa que é importante para entender os desafios ambientais e desenvolver estratégias eficazes para a gestão de enchentes e sustentabilidade hídrica (Figura 63).

A área abrange predominantemente a Formação Resende, composta majoritariamente por sedimentos arenosos e argilosos. Esses depósitos indicam a ocorrência de ambientes deposicionais diversificados ao longo do tempo geológico, com os arenitos sugerindo deposição em contextos de alta energia e os argilitos indicando ambientes de deposição mais estáticos. A influência da Formação Resende se estende diretamente à hidrologia e à geotecnia regional, afetando a qualidade da água, a dinâmica dos habitats aquáticos e promovendo a erosão e o transporte de sedimentos. Esses fatores são determinantes para a estabilidade das encostas e para o suporte estrutural de construções.

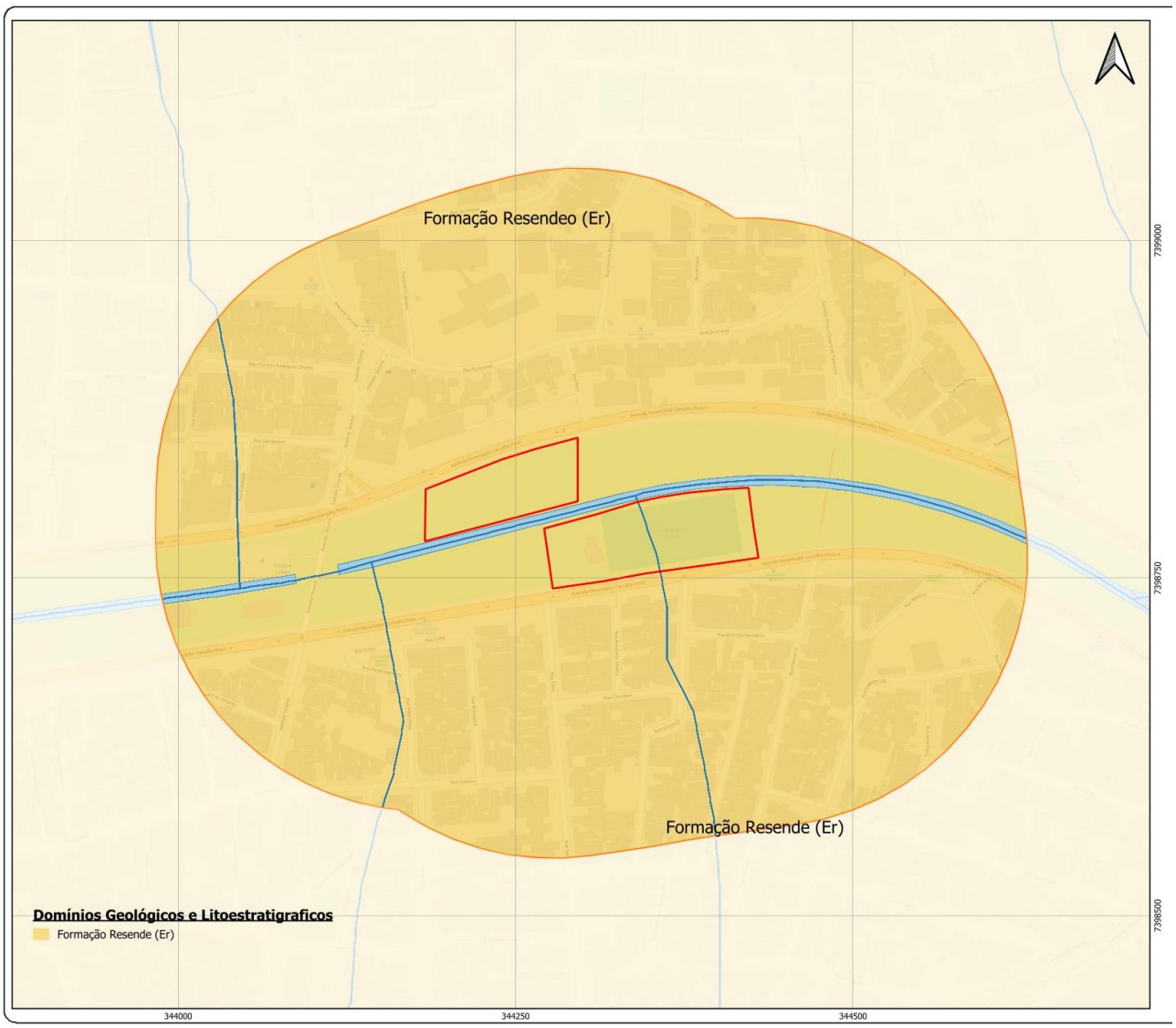


Figura 63 – Domínio Geológico e Litoestratigráfico AID

13.4.2. Aspectos Geotécnicos

A análise geotécnica na Área de Influência Direta (AID) dos projetos de "Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira" (Figura 64) revela uma complexa interação entre a geologia e as exigências técnicas necessárias para o planejamento urbano e infraestrutural. Com base na Carta Geotécnica do Município de São Paulo de 1993, esta investigação detalha a presença predominante de Sedimento Terciário e planície aluvial, ambas com implicações significativas para a estabilidade do terreno, sistemas de drenagem e gestão de riscos de inundação.

Características Geotécnicas Principais na AID do RTQ-02:

Sedimento Terciário: Em uma faixa ao norte e em outra ao sul, os sedimentos terciários apresentam uma textura argilosa com coloração avermelhada, conhecida como "argila porosa". Essa camada é composta principalmente por argila coesa, com intercalações mais arenosas. Sua ocorrência abrange principalmente a região central e mais urbanizada da cidade, sustentando um relevo colinoso de baixas

declividades. Esses sedimentos também podem apresentar lençóis d'água isolados e surgências superficiais de água em pontos específicos.

Planícies Aluviais: A região próxima ao córrego Tiquatira é caracterizada como planície aluvial, com solo predominantemente sedimentar que pode variar de cascalho a lama. Esse tipo de terreno é particularmente suscetível a inundações, exigindo estratégias de gestão eficazes para controlar o escoamento superficial e otimizar os sistemas de drenagem.

Implicações para o Projeto:

Estabilidade e Fundações: A presença de gnaisse na região requer técnicas específicas para fundações, considerando sua natureza dura e, às vezes, fraturada. Isso pode influenciar a escolha de métodos de construção e a profundidade das fundações, dependendo da integridade e continuidade da rocha no subsolo.

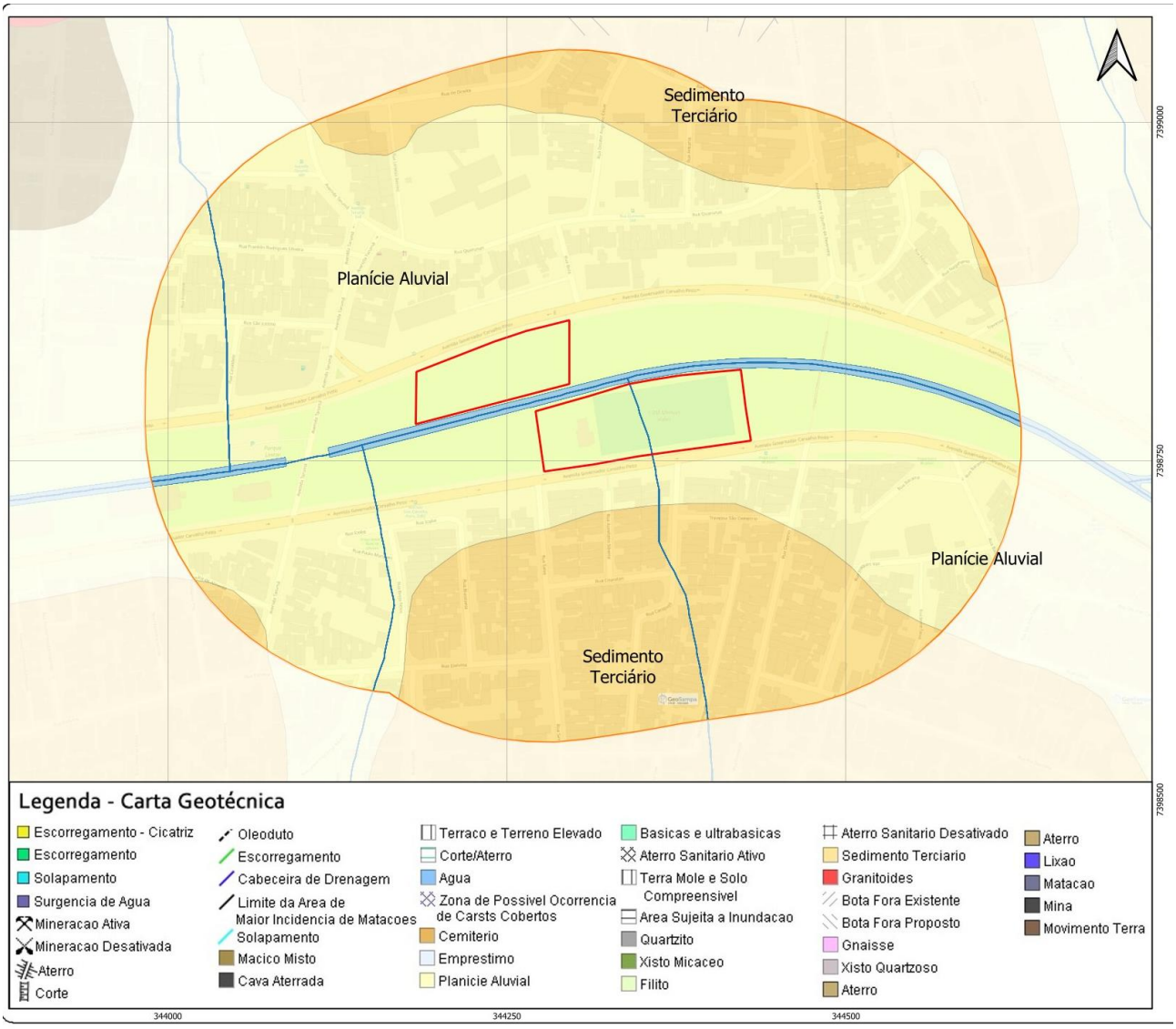


Figura 64 – Carta Geotécnica da AID – GT-01

A análise altimétrica e de gradiente de escoamento superficial na Área de Influência Direta (AID) do projeto "Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira", conforme ilustrado na Figura 65, revela aspectos

críticos para a compreensão do manejo das águas pluviais e da estruturação do espaço urbano. Esta análise destaca que a topografia da AID desempenha um papel fundamental na direção do escoamento superficial, o que é essencial para o planejamento urbano eficaz e a gestão ambiental responsável.

A região apresenta uma variação altimétrica que influencia diretamente o fluxo das águas superficiais, sendo importante para orientar as estratégias de drenagem e controle de enchentes. No extremo leste da AID, a cota é de 737 metros, enquanto no extremo oeste é ligeiramente mais baixa, com 736 metros. Ao Sul, a altitude sobe para 748 metros, e ao norte, eleva-se ainda mais, atingindo 756 metros. Essa diferença altimétrica indica um declive predominante de leste para oeste, direcionando o escoamento natural das águas pluviais em direção ao oeste, seguindo o curso do córrego Tiquatira. Além disso, as áreas mais altas nos lados norte e sul descem em direção ao centro da AID, onde se encontra o córrego, configurando um padrão de escoamento centralizado que converge para o córrego.

Dentro da Área Diretamente Afetada (ADA), as cotas variam de 738 a 736 metros, indicando uma topografia ligeiramente ondulada que pode influenciar as práticas de manejo de águas pluviais e a disposição de infraestruturas relacionadas ao projeto.

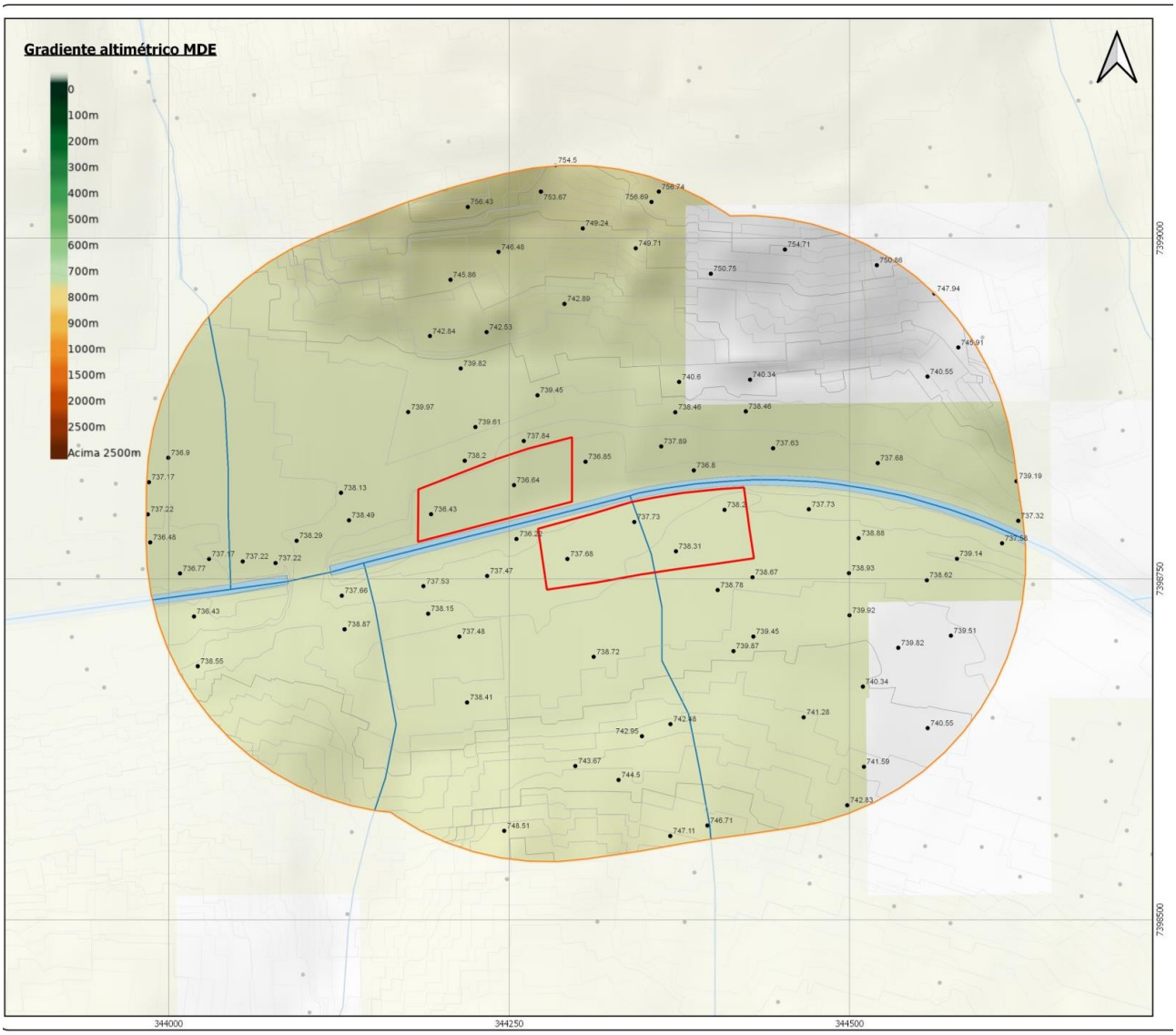


Figura 65 - Altimetria e Gradiente de Escoamento Superficial da AID

13.4.3. Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

A avaliação dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos dentro da Área de Influência Direta (AID) do projeto "Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira" desempenha um papel importante no planejamento e execução das intervenções propostas. Conforme ilustrado na Figura 66, situada no centro da bacia hidrográfica do córrego Tiquatira, a AID ocupa uma posição estratégica onde o manejo das águas superficiais e subterrâneas é vital para o sucesso do projeto. Observa-se que ao longo do córrego Tiquatira há uma faixa de média suscetibilidade a inundação, enquanto nas áreas mais afastadas do córrego, em uma faixa mais ampla, a suscetibilidade é baixa. Destaca-se que a suscetibilidade média engloba o reservatório mais ao norte e metade do reservatório mais ao sul.

A integração da AID ao córrego Tiquatira e seus afluentes diretos implica uma relação direta e significativa com a dinâmica hidrológica da região. Este cenário requer uma gestão cuidadosa das águas para prevenir e controlar inundações, uma das principais metas do projeto. Além disso, a manutenção da qualidade da água e a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos são fundamentais para preservar a biodiversidade local e garantir a saúde ambiental da área.

O conhecimento detalhado das características hidrológicas e hidrográficas permitirá a implementação de soluções de engenharia que harmonizem a infraestrutura urbana com os ciclos naturais de água, assegurando que as intervenções não só mitiguem os riscos de enchentes, mas também contribuam para a revitalização e sustentabilidade do córrego Tiquatira e seus arredores. A análise aprofundada dos fluxos de água superficial e do comportamento dos aquíferos na região fornecerá a base para estratégias eficientes de manejo de água, essenciais para o equilíbrio ecológico e para a resiliência urbana frente a eventos climáticos extremos.

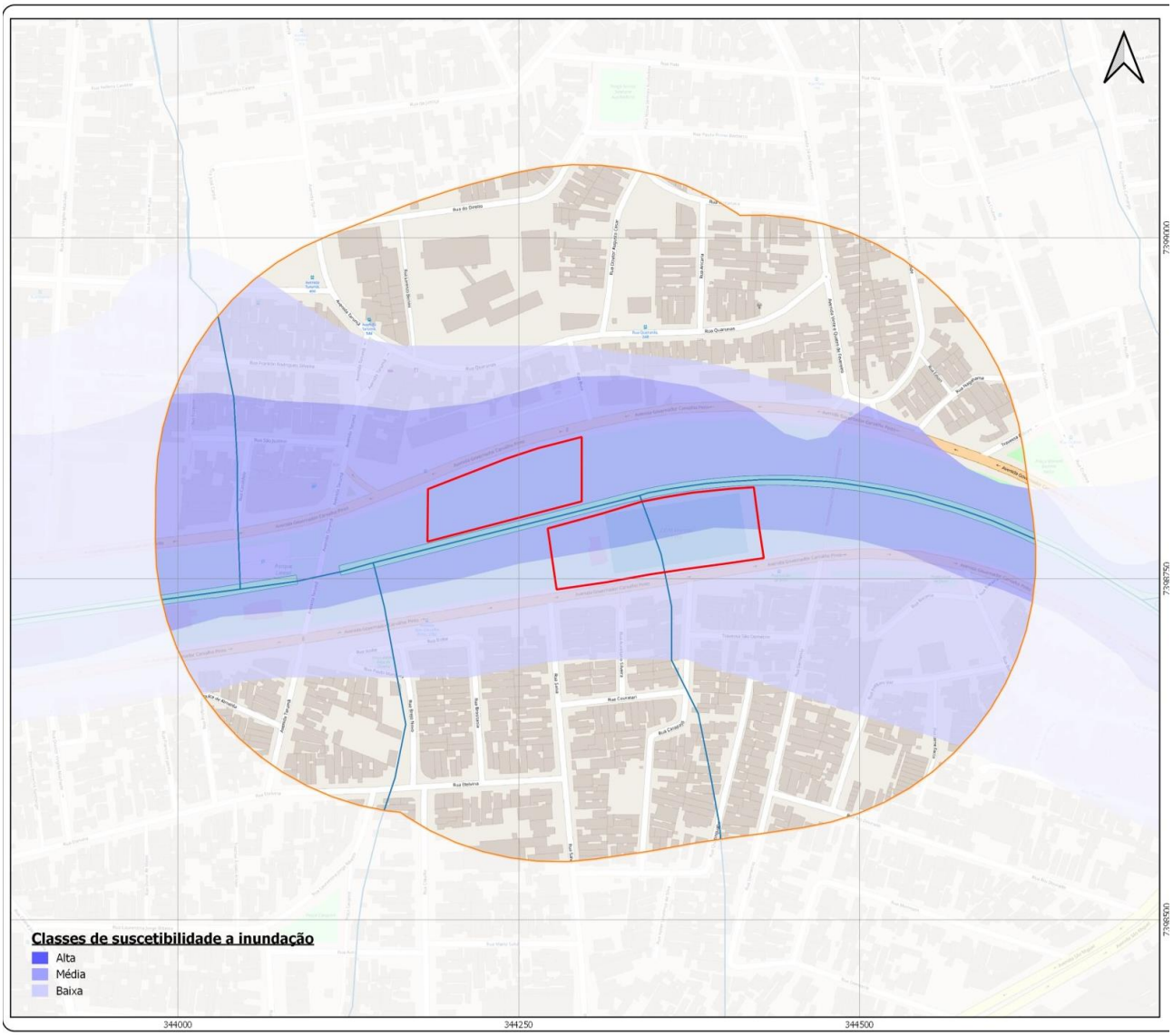


Figura 66 – Suscetibilidade a Inundações na AID - IPT

A análise do Aquífero São Paulo (Tsp) na Área de Influência Direta (AID) do projeto "Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira" destaca aspectos importantes para compreender a hidrogeologia local e desenvolver estratégias eficazes de gestão de recursos hídricos.

O Aquífero São Paulo é caracterizado pela composição de depósitos de sistemas fluviais meandrantes, que incluem cascalho, areia e silte argiloso. Essa diversidade de materiais influencia diretamente as propriedades hidrogeológicas do aquífero, afetando sua permeabilidade e capacidade de armazenamento de água.

Em termos de condições hidrogeológicas, o Aquífero São Paulo varia de condições livres a semi-confinadas, o que significa que sua água pode ser encontrada em aquíferos livres ou confinados por camadas impermeáveis. Apesar de sua baixa produtividade hídrica e vazão média individual por poço de 9,5 m^3/h, o aquífero possui uma vazão potencial que varia de 0 a 10 m^3/s, indicando uma capacidade moderada de produção de água. Sua classificação como Classe 1s reflete essa capacidade moderada e sua importância para o abastecimento de água na região.

A transmissividade do Aquífero São Paulo varia de baixa a alta, refletindo a complexidade de seu manejo e a necessidade de técnicas específicas para sua exploração sustentável. Isso significa que a extração de água subterrânea desse aquífero requer cuidados especiais para garantir sua preservação e a manutenção de um equilíbrio sustentável entre oferta e demanda.

Essas características hidrogeológicas são essenciais para entender a disponibilidade e qualidade da água subterrânea na região da AID, influenciando diretamente as estratégias de gestão de recursos hídricos e garantindo a sustentabilidade do uso desse aquífero para as gerações futuras.

13.4.4. Níveis de Ruído e Vibração

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

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

Entre as consequências do ruído elevado, destacam-se:

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

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

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

Portanto, monitorar os níveis de ruído durante as obras de construção do Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira 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 dos reservatórios.

13.4.5. Áreas Contaminadas

Com a finalidade de averiguar a interferência de eventuais áreas contaminadas localizadas na Área Diretamente Afetada (ADA) e no raio de 500 metros da implantação do empreendimento, em Maio 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 (Abril/24);
- 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. Os reservatórios RTQ-2 e RTQ-3 serão implantados nas margens do Córrego Tiquatira em área verde localizada dentro do Parque Linear Tiquatira. A ADA do empreendimento foi considerada a mesma para os dois reservatórios.

Não foram encontrados registros na ADA nos principais bancos de dados que disponibilizam informações sobre áreas cadastradas como AP, AS ou AC. Contudo, além da ADA, com o objetivo de averiguar se há áreas classificadas como AP, AS ou AC no entorno mais próximo da implantação dos reservatórios, 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 67 apresenta a localização de todas as áreas classificadas como AP, AS e AC cadastradas nos banco de dados supracitados e identificadas através de vistoria de reconhecimento no raio de 500m da implantação do empreendimento. Importante ressaltar que não foram encontrados dados na lista da SVMA/GTAC e nem atividades industriais licenciadas pelo município no raio de 500m.

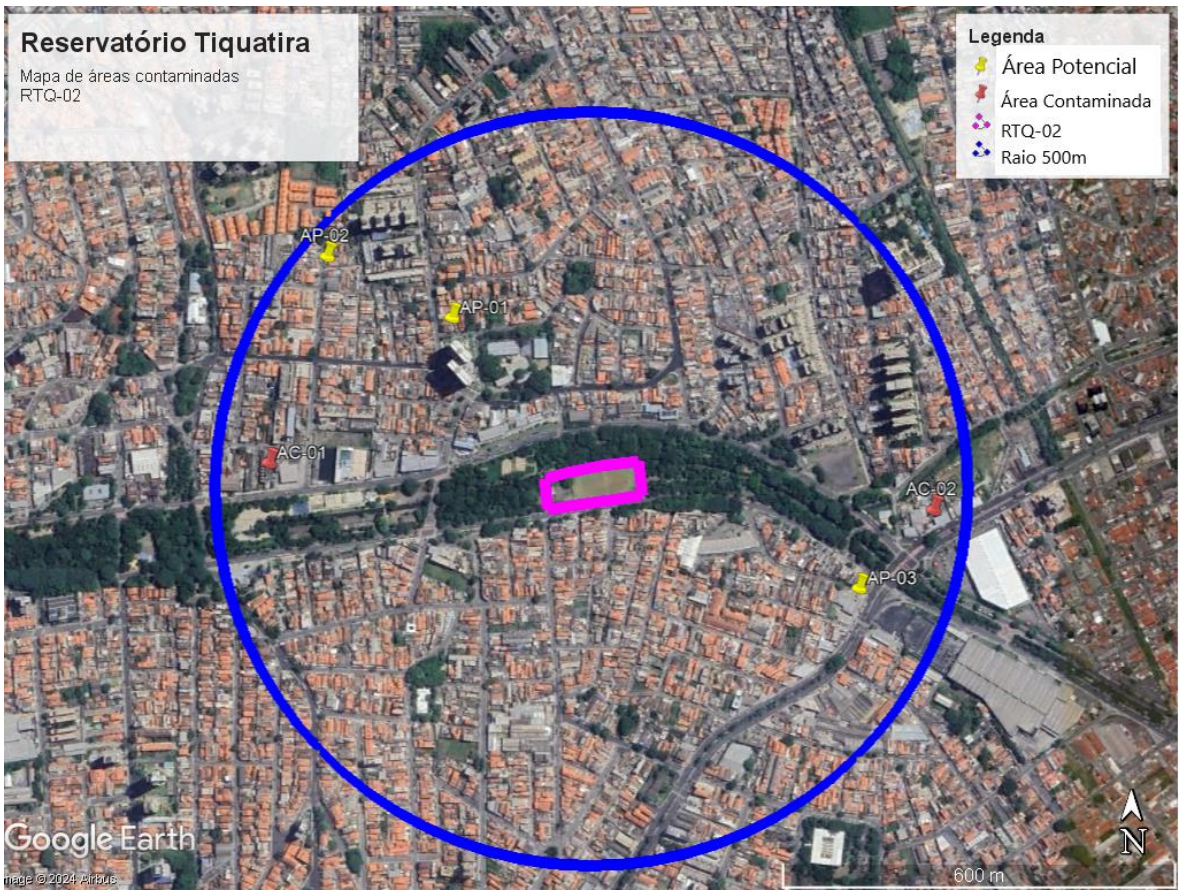


Figura 67 - localização de todas as áreas classificadas como AP, AS e AC cadastradas nos banco de dados.

Os resultados mostram a presença de 03 (três) áreas potenciais e 02 (duas) áreas contaminadas, totalizando 05 (cinco) ocorrências. A Tabela 20 lista as principais informações sobre as atividades encontradas.

Em relação às duas áreas contaminadas encontradas no entorno, segue abaixo as informações gerais sobre classificação, as etapas de gerenciamento, fontes de contaminação, meios impactados e as medidas adotadas de cada área. Para as áreas potenciais, as licenças de operação, pareceres técnicos e demais documentos disponíveis encontrados nas bases pesquisadas, encontram-se no Anexo 3.

Áreas Contaminadas e Reabilitadas - Pontos

Razao_Social	AUTO POSTO TIQUATIRA LTDA.
Atividade	Combustíveis e lubrificantes para veículos; comércio varejista
ClassificacaoAtual	Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME)
DataClassificacao	10/22/2007 10:00 PM
GrupoContaminante	COMBUSTÍVEIS AUTOMOTIVOS/SOLVETES AROMÁTICOS
Contaminante	
DatAtualiza	8/31/2023 11:40 AM
MeiosImpactados	Águas Subterrâneas
DesEndereco	RUA DR ANDRADE, 34
DesLocalizacao	RUA DR ANDRADE, 34
DesEndeComple	
NomBairro	
NomDistrito	
CEP	37390-00
Sigla_DG	AME

Figura 68 - Informações da AC-01 no Relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo (Fonte: CETESB).

Áreas Contaminadas e Reabilitadas - Pontos

Razao_Social	AUTO POSTO CRIATIVIDADE LTDA.
Atividade	Combustíveis e lubrificantes para veículos; comércio varejista
ClassificacaoAtual	Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)
DataClassificacao	3/16/2006 9:00 PM
GrupoContaminante	COMBUSTÍVEIS AUTOMOTIVOS/SOLVETES AROMÁTICOS/PAHs
Contaminante	
DatAtualiza	8/31/2023 11:39 AM
MeiosImpactados	Águas Subterrâneas
DesEndereco	AVENIDA SÃO MIGUEL, 1151
DesLocalizacao	AVENIDA SÃO MIGUEL, 1151
DesEndeComple	
NomBairro	
NomDistrito	
CEP	36190-00
Sigla_DG	AR

Figura 69 - Informações da AC-02 no Relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo (Fonte: CETESB).

Diante dos resultados, conclui-se que não será necessária a realização de uma Avaliação Ambiental Preliminar no local onde se pretende a implantação dos reservatórios, por não haver a influência direta de nenhuma área AP, AS ou AC no terreno 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: emanação de gases, incêndios espontâneos, odor, resíduos enterrados, entre outros.

Tabela 20 - Áreas classificadas como AP, AS e AC no raio de 500m.

CLASSIFICAÇÃO	**ENDEREÇO**	**N° DE RUA**	**SQL**	**SP+FACIL**	**LISTA CETESB**	**CETESB LICENCIAMENTO**	**SIPOL**	**VISTORIA**
AP01	AV TARUMÃ	86	060.034.0195-8	-	**-**	BIGUA INDUSTRIA E COMERCIO DE PLASTICOS LTDA	FAB DE FRASCOS DE PLASTICO	
AP02	R DR VIRGILIO MACHADO	2901	060.109.0001-8	AC	-			
AP03	AV SÃO MIGUEL	955/959	059.193.0040-1	-	-	AUTOPOSTO PORTAL DA PENHA		AUTOPOSTO PORTAL DA PENHA
AC01	RUA DR ANDRADE	34	060.109.0002-6 (30)	-	AME			
AC02	AV SÃO MIGUEL	1151	110.525.0003-9	-	AR	AUTOPOSTO CRIATIVIDADE		

13.5. MEIO BIÓTICO – AID

A Área de Influência Direta (AID) do empreendimento compreende um buffer de 200 metros, limitado pela AII, no entorno do reservatório. A AID também é caracterizada por uma matriz urbana, contemplando como destaque o Parque Linear Tiquatira. Esta área se apresenta como importante remanescente florestal da região, com presença de espécimes arbóreas provenientes de plantios antigos, bem como a realização de novos plantio no decorrer dos último anos. Em sua maioria, nas áreas de AID, há a existência de espécimes isolados.

13.5.1. Cobertura Vegetal da 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 Tiquatira 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 consequentemente o desmatamento, transformando a paisagem da região da AID. Atualmente, a vegetação predominante tem características urbanas, significando pouca cobertura vegetal composta 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 consequências negativas da urbanização. Abreu (2008) considera que a presença das árvores em uma região residencial

influência 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 70 da AID com a classificação das Áreas Verdes com Árvores Isoladas e Bairros Arborizados.

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

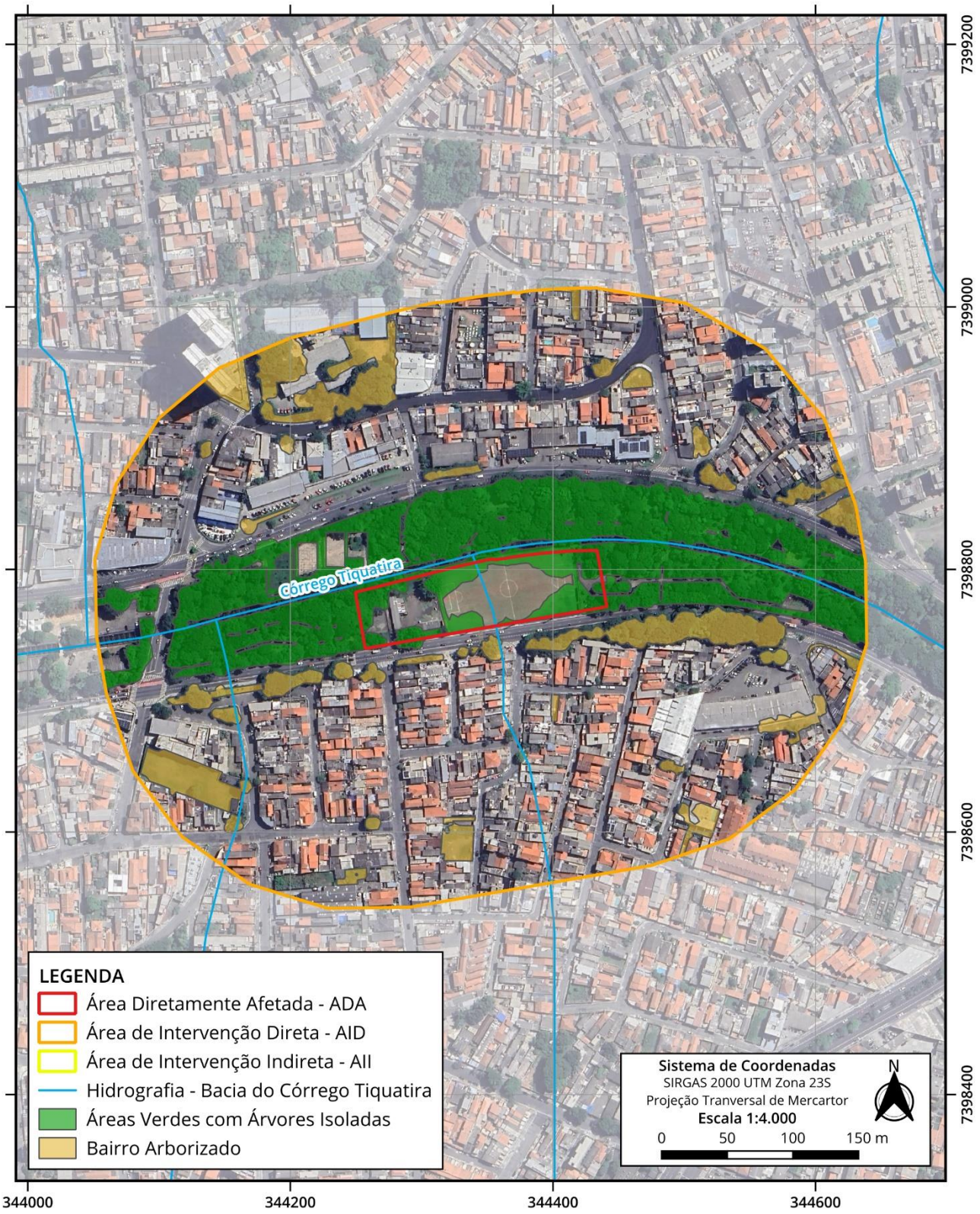


Figura 70 - Mapeamento da Cobertura Vegetal presente na AID.

13.5.2. Áreas Verdes com Árvores Isoladas

Estas áreas classificadas como Áreas Verdes com Árvores Isoladas correspondem aos locais de vegetação onde há maior predominância de vegetação herbácea e elementos arbóreos isolados, geralmente decorrentes de paisagismo urbano.

A porção central da AID contempla as áreas classificadas como Áreas Verdes com Árvores Isoladas, localizada no Parque Linear Tiquatira.

Estas áreas são constituídas basicamente por gramíneas e indivíduos arbóreos isolados nativos e exóticos, em vistoria técnica foi possível observar exemplares de araribá-rosa (*Centrolobium tomentosum*), aroeira-mansa (*Schinus terebinthifolia*), aroeira-salsa (*Schinus molle*), bambu-imperial (*Bambusa vulgaris*), cedro (*Cedrela fissilis*), cedro-de-bussaco (*Cupressus lusitanica*), chapéu-de-sol (*Terminalia catappa*), córdia-africana (*Cordia myxa*), falsa-seringueira (*Ficus elastica*), figueira-benjamim (*Ficus benjamina*), guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), ipê-de-el-salvador (*Tabebuia rosea*), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), mutambo (*Guazuma ulmifolia*), paineira (*Ceiba speciosa*), palmeira-imperial (*Roystonea sp.*), pau-brasil (*Paubrasilia echinata*), timboúva (*Enterolobium contortisiliquum*) e tipuana (*Tipuana tipu*). Já foram registradas 166 espécies vasculares, das quais estão ameaçadas de extinção: cambucá (*Plinia edulis*), cedro (*Cedrela fissilis*), pau-brasil (*Paubrasilia echinata*) e pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*)., entre outras.

Figura 71 - Área verde com árvores isoladas presentes no Parque Linear Tiquatira.

Figura 72 - Área verde com árvores isoladas presentes no Parque Linear Tiquatira.

Figura 73 - Área verde com árvores isoladas presentes no Parque Linear Tiquatira.

Figura 74 - Área verde com árvores isoladas presentes no Parque Linear Tiquatira.

13.5.3. Bairros 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 sibipiruna (*Caesalpinia* peltophoroides), alfeneiro (Ligustrum lucidum), ipê-rosa (Handroanthus impetiginosus), ipê-roxo (Handroanthus avellanedae), uva-japonesa (Hovenia dulcis), magnólia-amarela (Magnolia champaca), quaresmeira (Tibouchina granulosa), ipê-amarelo (Handroanthus chrysotrichus), tipuana (*Tipuana tipu*), pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), babosa-branca (Cordia superba),

pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), falsa-seringueira (*Ficus elástica*), figueira-benjamim (*Ficus benjamina*), palmeira-jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), entre outras.

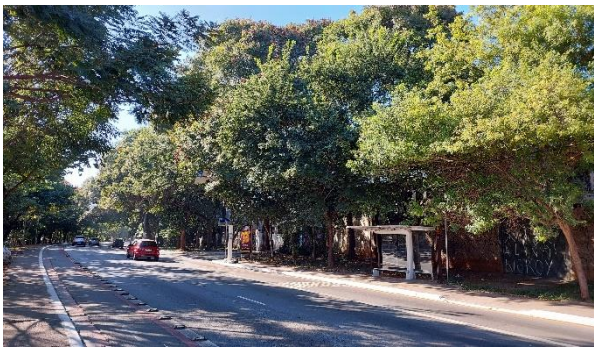


Figura 75 - Detalhe do bairro arborizado na Avenida Governador Carvalho Pinto.

Figura 76 - Detalhe do bairro arborizado na Avenida Governador Carvalho Pinto.

13.5.4. Áreas 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 Tiquatira está totalmente em canalização aberta neste trecho, incidindo neste caso, Áreas de Preservação Permanente – APP.

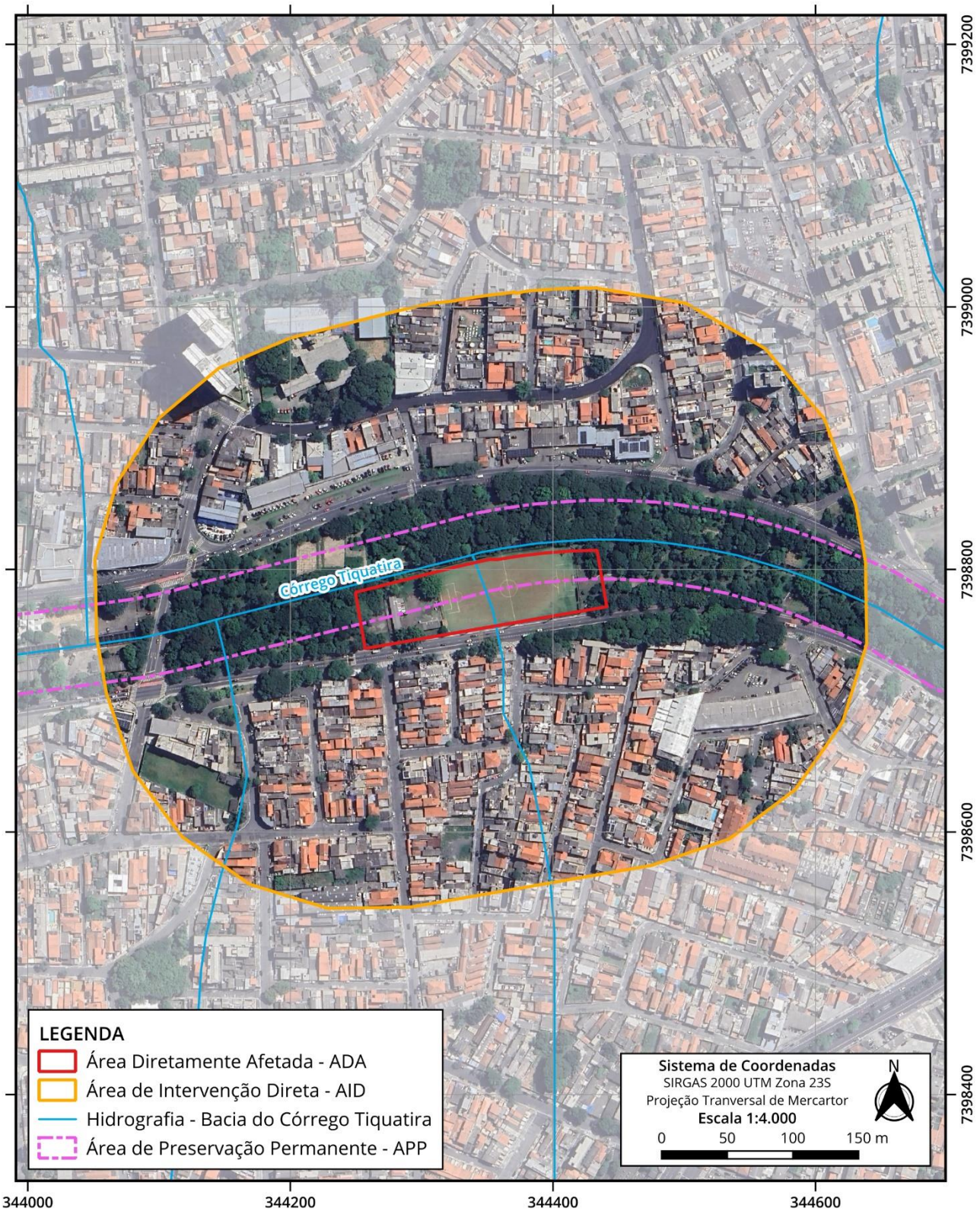


Figura 77 - Trecho do Córrego Tiquatira, totalmente em canalização fechada na AID.

Figura 78 - Detalhe do traçado do córrego Tiquatira, trecho este que se encontra em canalização aberta

Figura 79 - Detalhe do traçado do córrego Tiquatira, trecho este que se encontra em canalização aberta

13.5.5. Unidades 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) e também 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 a Área de Proteção Ambiental (APA) Várzea do Rio Tietê, distante aproximadamente 1,5 quilômetros.

Para melhor visualização do exposto, é apresentado a seguir a Figura 80 que apresenta os limites das UCs ocorrentes na região de inserção da área em estudo.

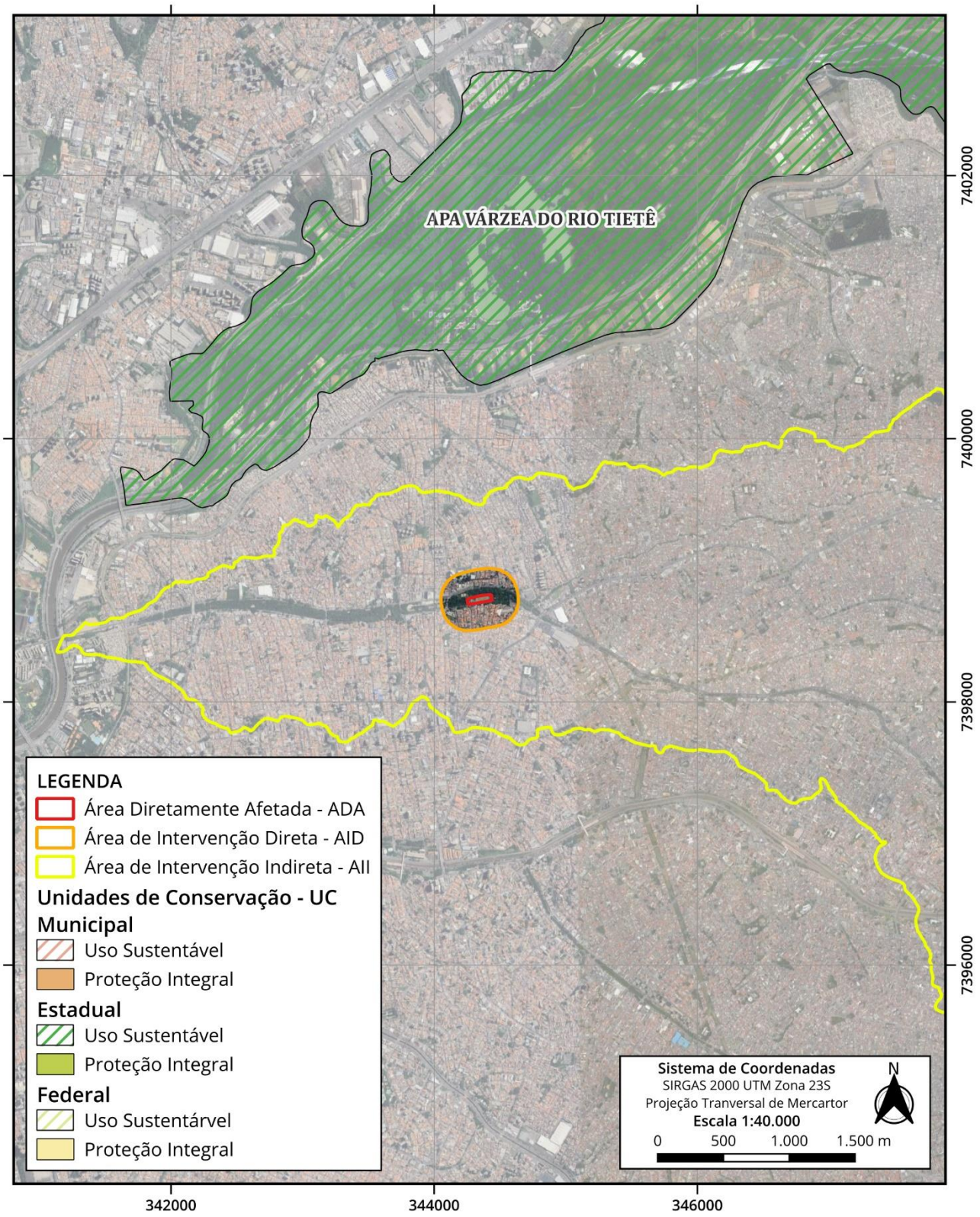


Figura 80 - Unidades de Conservação – UC mais próximas do empreendimento, considerando a AII, AID e ADA.

13.5.6. 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 item 13.2.3 deste Estudo.

13.5.7. 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 novergicus*, *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 antiratização, 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).

13.6. MEIO SOCIOECONÔMICO – AID

13.6.1. Considerações Metodológicas

Os dados secundários da AID referem-se aos dados dos três distritos referentes às Subprefeituras da Penha (Cangaíba e Penha) e de Ermelino Matarazzo (Ponte Rasa), como mostram a Tabela 21 e a Figura 59.

As análises da Área de Influência Indireta tiveram como subsídios dados relativos ao último censo disponível pelo IBGE em 2010 e 2022, que ofereceram as bases para as discussões quanto ao porte e distribuição populacional, densidade demográfica, rendimento médio mensal, condições de domicílio, estrutura etária, saneamento básico, dentre outros.

Tabela 21 - Distritos que compõem a AID

Subprefeitura	Distritos
Penha	Cangaíba
	Penha,
Ermelino Matarazzo	Ponte Rasa

13.6.2. Dinâmica Demográfica

Para a análise da dinâmica demográfica da AID foram considerados os dados da população residente dos três distritos referentes as informações disponíveis no último Censo Demográfico do IBGE no ano de 2010 e 2022.

Conforme a Tabela 22, no ano de 2010, o total de habitantes na AID foi 358.337 habitantes, passando para 363.505 em 2022, equivalente a 3,2% da população total do município de São Paulo. Este crescimento aponta a uma trajetória positiva de 0,12% ao ano, que com exceção de Ponte Rasa que apresentou crescimento negativo entre 2010-2022, os demais distritos apresentaram taxas positivas.

Tabela 22 - População residente dos distritos da AID – 2010 e 2022

AID (Distritos)	2010	2022	Taxa de Crescimento 2010-2022
Cangaíba	136.623	141.172	0,27
Penha	127.820	132.452	0,30
Ponte Rasa	93.894	89.881	-0,36
AID	**358.337**	**363.505**	**0,12**
MSP	**11.253.503**	**11.451.999**	**0,15**

Fonte: IBGE - Censos Demográficos - SMUL/Geoinfo.

A AID caracteriza-se por uma elevada densidade demográfica quando comparada com a média do município. O distrito Ponte Rasa apresenta maior densidade demográfica (136,25) e Cangaíba a menor (85,06), como aponta a Tabela 23. Ao analisar a Figura 81 da AID por setor censitário, nota-se que as áreas de maior densidade demográfica estão na porção norte do distrito de Cangaíba e na porção mais a leste do distrito de Ponte Rasa.

Tabela 23 - População residente, total de domicílios e área territorial da AID – 2022

AII (Subprefeituras)	População (Total)	Domicílios (Total)	Área (ha)	Densidade (hab/ha)
Cangaíba	141.172	41.274	1.660	85,06
Penha	132.452	41.983	1.148	115,36
Ponte Rasa	89.881	28.686	660	136,25
AID	**363.505**	**111.943**	**3.468**	**104,83**
MSP	**11.451.999**	**3.573.509**	**152.735,3**	**74,98**

Fonte: IBGE - Censos Demográficos - SMUL/Geoinfo.

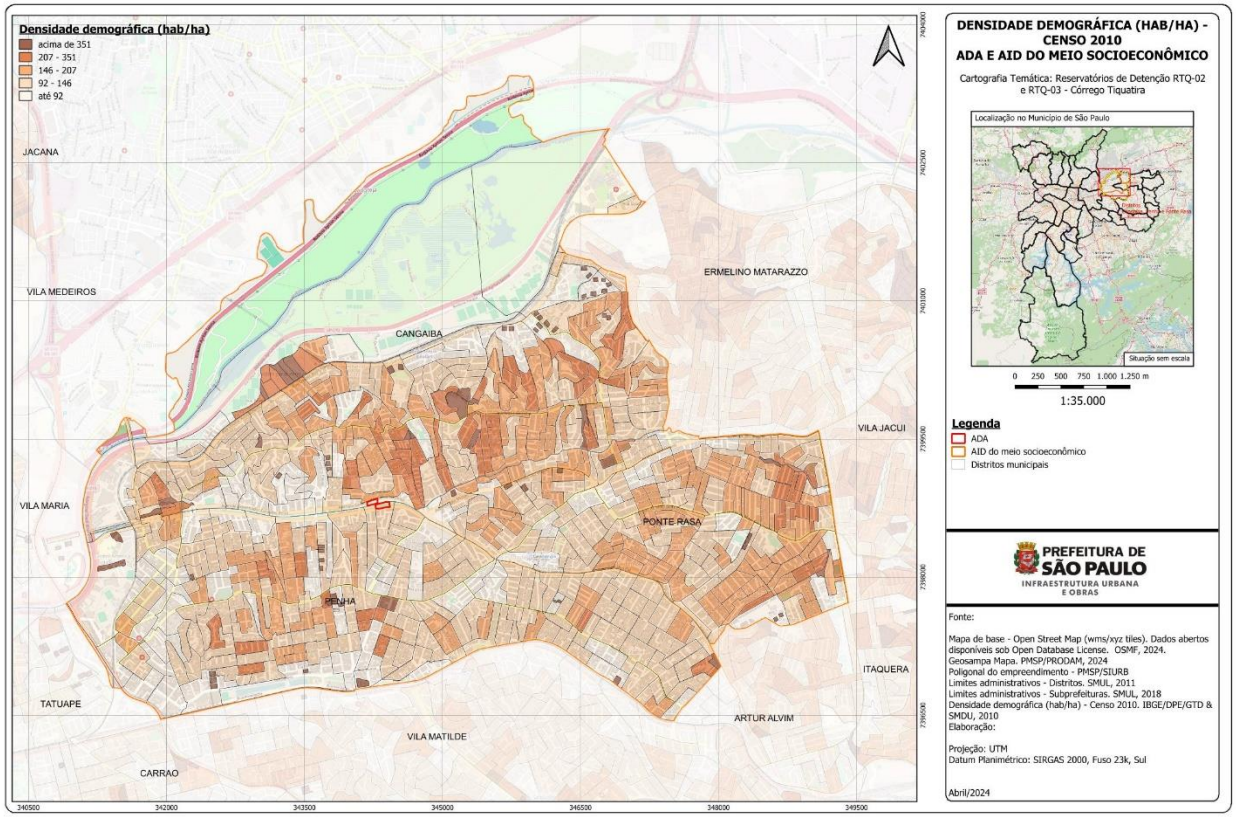


Figura 81 - Densidade Demográfica na AID

Em relação ao número de domicílios permanentes Penha e Cangaíba são os distritos de maior concentração, com 41.983 e 41.274, respectivamente, enquanto Ponte Rasa totalizou 28.686. Destes domicílios permanentes, em 2010, a maioria são próprios e já quitados, como mostra a Tabela 24.

Tabela 24 - Condição dos domicílios permanentes da AID – 2010

Unidades Territoriais	Próprio de algum morador		Alugado	Cedido por empregador	Cedido de outra forma	Outra condição
	Já pago	Ainda pagando				
Cangaíba	62%	11%	23%	0%	5%	0%
Penha	62%	7%	25%	1%	5%	1%
Ponte Rasa	68%	3%	20%	0%	5%	3%
AID	**63%**	**7%**	**23%**	**0%**	**5%**	**1%**

Fonte: IBGE - Censos Demográficos - SMUL/Geoinfo.

Figura 82 - Caracterização dos domicílios da AID - residencial verticalizado

Fonte: Multiplano Engenharia, 2024.

Figura 83 - Caracterização dos domicílios da AID - residencial horizontal

Fonte: Multiplano Engenharia, 2024.

A Figura 84 traz informações referentes às condições de regularidade das habitações da área de influência direta. Como é de nota, Cangaíba é o distrito que apresenta maior número de aglomerados com loteamentos irregulares, seguido de Ponte Rasa. As favelas, apesar de difusas no território, também estão em maior número no distrito de Cangaíba.

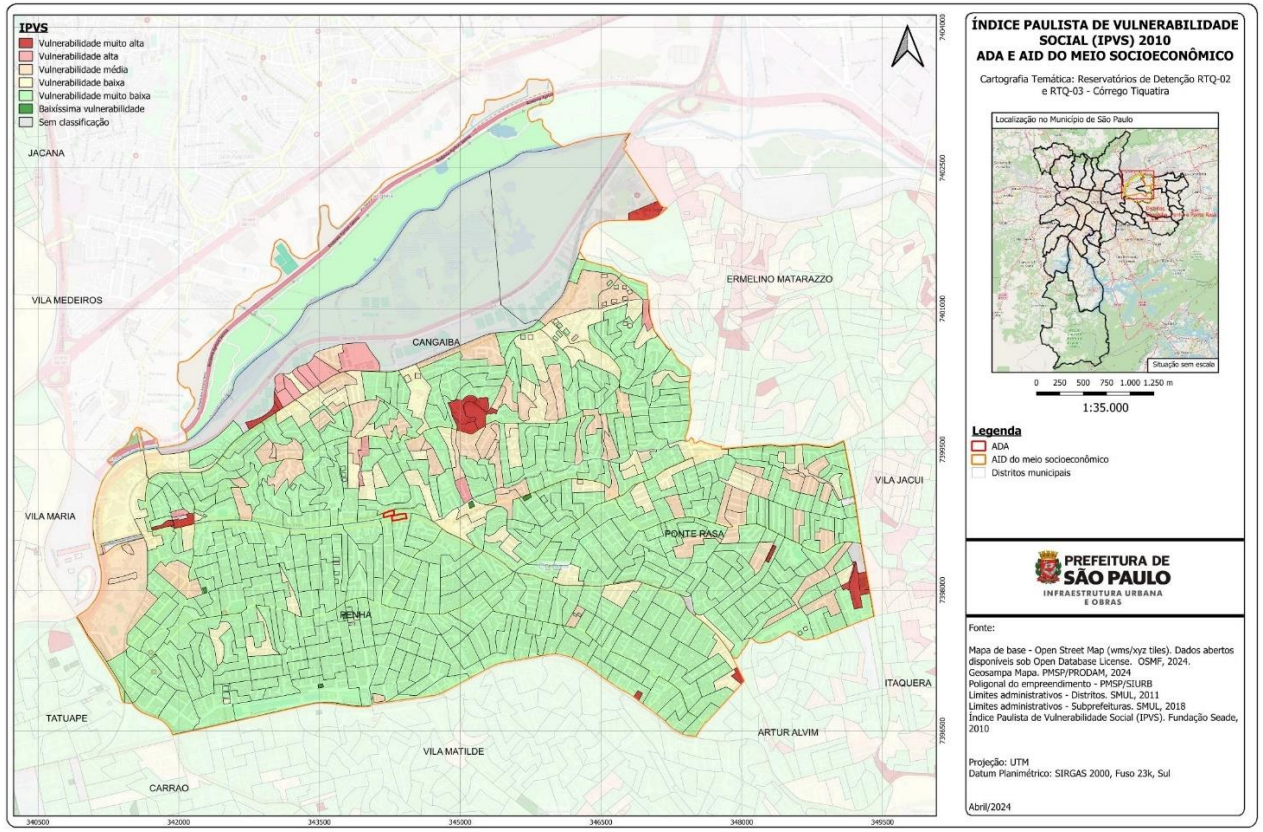


Figura 84 - Loteamentos Irregulares, Favelas e Núcleos Urbanos na AID

Conforme os dados do censo do IBGE para o ano de 2010, o total de mulheres residentes na AID foi de 190.339 e o total de homens 167.998, totalizando 358.337 residentes.

Quanto ao perfil etário da população residente há similaridades com a pirâmide etária do município de São Paulo. Como exposto na Gráfico 12 e Gráfico 13, as faixas etárias com maior concentração populacional encontram-se entre 25 a 29 anos e 30 a 34 anos, nessa faixa etária estão 18% dos residentes, tanto homens quanto mulheres apresentam a mesma porcentagem nessa faixa etária, e a medida em que aumentam ou diminuem as faixas etárias, nota-se um afunilamento no topo e base da pirâmide. No somatório das faixas etárias entre 74 a 79 anos e 80 anos ou mais, apenas 5% do total são mulheres e 3% são homens.

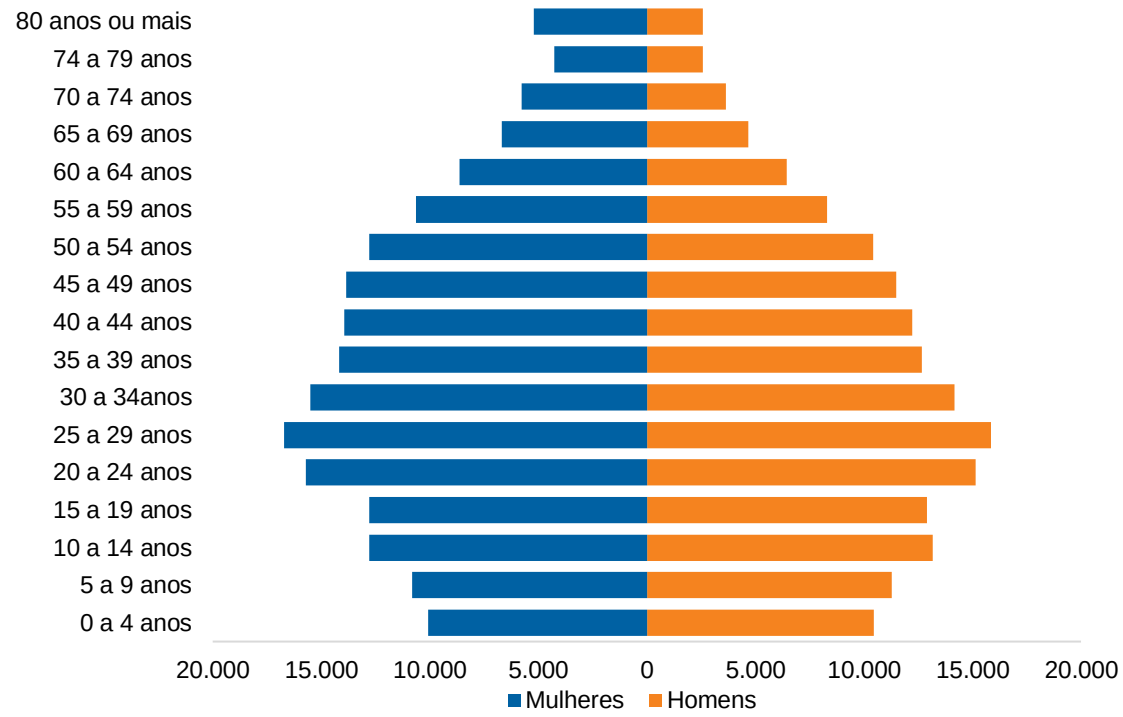


Gráfico 12 - Pirâmide Etária da AID – Ano 2010.

Fonte: IBGE - Censo Demográfico (2010).

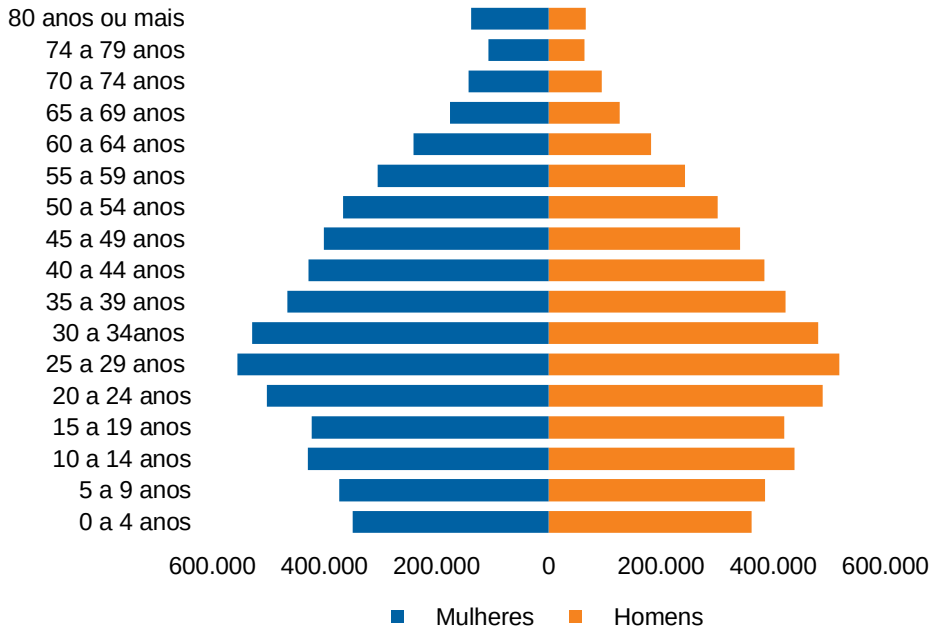


Gráfico 13 - Pirâmide Etária do Município de São Paulo– Ano 2010

Fonte: IBGE - Censo Demográfico (2010).12.2.3.4.

13.6.3. Dinâmica Social

Para análise da dinâmica social no território da AID, foram levantados indicadores referentes ao desenvolvimento social na área da educação, saúde e indicadores sintéticos a exemplo do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) e do índice de Vulnerabilidade Juvenil (IVJ), elaborados por instituições oficiais como SEADE, IPEA, dentre outros.

O acesso ao ensino formal coloca-se como um termômetro social de desenvolvimento humano, portanto um importante indicador de análise para a dinâmica socioeconômica. Considerando o grau de instrução da população residente, nota-se pelo Gráfico 14 que em 2010, a AID apresentou uma concentração da população de 40% com ensino médio e/ou superior incompleto, indicador superior à média do município de São Paulo. Enquanto o ensino superior completo a área de estudo apresentou percentual um pouco menor.

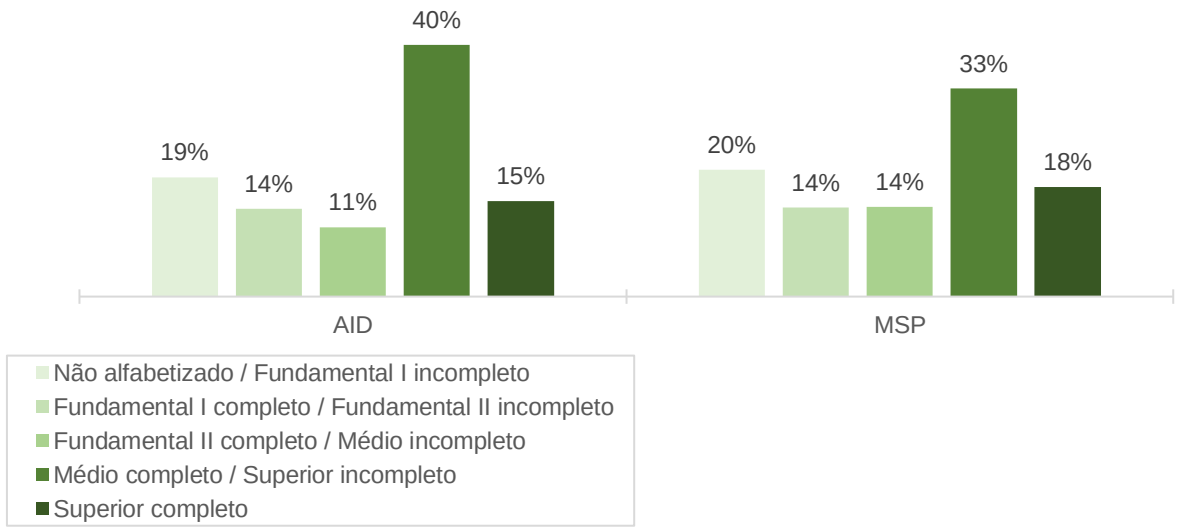


Gráfico 14 - Grau de Instrução nos distritos da AID e município de São Paulo – 2010

Fonte: Censo Demográfico2010.

Quando analisado o total de nascimentos vivos nos distritos da AID em 2022, Cangaíba seguido de Penha apresentaram maior quantitativo de nascidos vivos, e Ponte Rasa o menor, conforme Tabela 25. O tipo de parto, normal ou cesárea, revelam que somente o distrito de Cangaíba realizou mais partos normais que cesariana.

Tabela 25 - Número de Nascidos Vivos e Tipo de Parto – Ano 2022

Unidades Territoriais	Tipo de Parto		
	Normal	Cesárea	Total
Cangaíba	878	859	1.737
Penha	547	812	1.359

Ponte Rasa	386	484	870
AID	**1.811**	**2.155**	**3.966**
MSP	**63.796**	**68.253**	**132.061**

Fonte: Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos/SINASC e Secretaria Municipal da Saúde/SMS.

No Gráfico 15 são apresentadas as taxas de mortalidade infantil nos distritos da AID entre os anos de 2011 e 2021. A taxa de mortalidade infantil é a relação do número de óbitos de residentes com menos de 1 ano de idade multiplicado por mil e o total de nascidos vivos de mães residentes. Os três distritos apresentam comportamento errático no intervalo analisado. Destaca-se, em 2020, no distrito de Ponte Rasa o maior pico de taxa de mortalidade com 18%, passando para uma brusca queda igual a 8,2%.

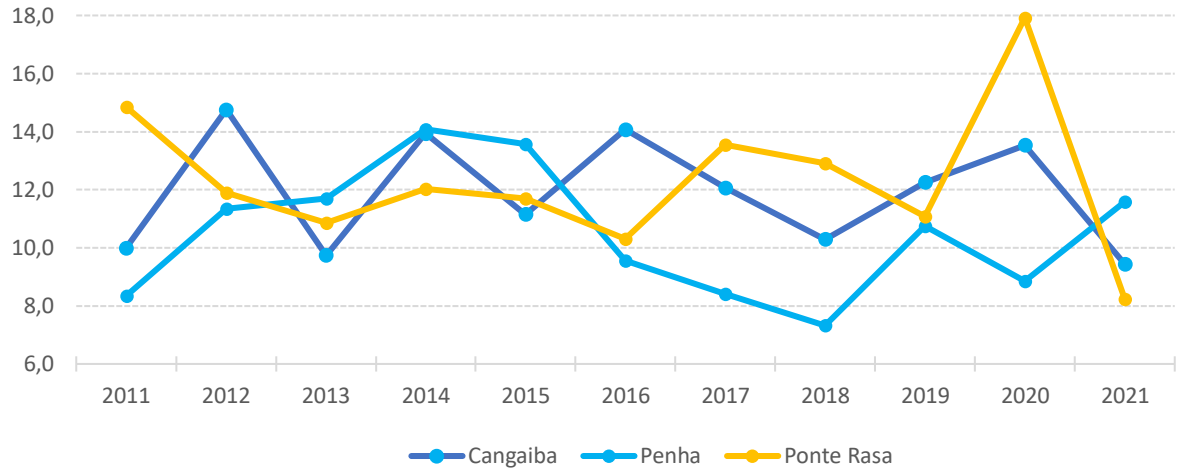


Gráfico 15 - Taxa de Mortalidade Infantil – Ano 2018 a 2021

Fonte: Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – Seade, 2022.

Já o total de óbitos contabilizados pelo Sistema de Informações sobre Mortalidade na AID foi de 4.661 em 2019. Àquelas relacionadas por doenças representou 94% deste total, e 6% por causas externas. No primeiro, as principais doenças resultando em óbito foram doenças do aparelho circulatório, tumores (câncer) e doenças do aparelho respiratório, como mostra a Tabela 26.

Tabela 26 - Óbitos dos Residentes por Causas – Ano 2019

Causas de Morte	Cangaíba	Penha	Ponte Rasa	MSP
Doenças do Aparelho Circulatório	31,1%	33,1%	32,7%	31,4%
Tumores (Câncer)	20,6%	19,0%	19,3%	20,4%
Doenças do Aparelho Respiratório	13,4%	14,9%	12,8%	13,2%
Causas Externas	7,0%	3,9%	7,3%	7,1%
Doenças do Aparelho Digestivo	5,8%	6,5%	6,1%	5,3%
Doenças Endócrinas, Nutricionais e Metabólicas	4,6%	4,1%	5,0%	4,3%
Doenças do Aparelho Geniturinário	4,2%	4,0%	4,4%	4,0%
Doenças do Sistema Nervoso	3,2%	5,6%	3,0%	3,7%
Algumas Doenças Infecciosas	3,7%	3,1%	3,3%	3,4%
Mal definidas	1,0%	1,3%	1,1%	1,9%
Doenças do Sangue, dos Olhos, do Ouvido, da Pele, do Siist. Osteomuscular, Gravidez, Parto e puerpério	1,2%	1,6%	2,5%	1,7%
Transtornos Mentais	1,5%	1,8%	1,2%	1,5%
Causas Perinatais	1,5%	0,8%	1,1%	1,4%
Anomalias Congênitas	1,3%	0,3%	0,3%	0,7%
Total	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**

Fonte: Sistema de Informações sobre Mortalidade - PRO-AIM/SMS -CET/SMT – SFMSP.

Já as causas externas de óbito dos residentes da AID estão relacionadas a 'outras' causas externas que são categorizadas por afogamento, queda, choque elétrico, exposição a fogo, dentre outras causas externas. Depois são os acidentes de trânsito, na sequência suicídios e, por fim, homicídios, como mostra a Tabela 27.

Tabela 27 - Óbitos e Taxa por cada 100 mil habitantes dos Residentes por Causas Externas – Ano 2019

Unidades Territoriais	Causas Externas							
	Total	Acidentes Trânsito		Homicídios		Suicídios		Outras[1]
		Óbitos	Taxa	Óbitos	Taxa	Óbitos	Taxa	
Cangaíba	71	8	6,11	6	4,58	6	4,58	51
Penha	46	4	3,17	2	1,58	8	6,33	32
Ponte Rasa	55	11	12,65	5	5,75	4	4,60	35
MSP	**5.574**	**897**	**7,66**	**765**	**6,54**	**469**	**4,01**	**3.443**

Nota: [1] Afogamento, queda, choque elétrico, exposição a fogo e demais causas externas.

Fonte: Sistema de Informações sobre Mortalidade - PRO-AIM/SMS -CET/SMT – SFMSP.

Um importante indicador para a análise da qualidade de vida e bem-estar da população na cidade de São Paulo, é o Índice de Vulnerabilidade Juvenil - IVJ, desenvolvido pela Secretaria do Estado da Cultura para o ano de 2000. Entende-se que a vulnerabilidade não se restringe aos "adolescentes em situação de risco", mas está na condição de adolescente potencializada pela situação de pobreza, visto que a adolescência/juventude é um período de intensa vulnerabilidade. Para a composição deste indicador foram considerados as seguintes variáveis:

- Taxa anual de crescimento populacional entre 1991 e 2000;
- Percentual de jovens, de 15 a 19 Anos, no total da população dos distritos;
- Taxa de mortalidade por homicídio da população masculina de 15 a 19 anos;
- Percentual de mães adolescentes, de 14 a 17 Anos, no total de nascidos vivos;
- Valor do rendimento nominal médio mensal, das pessoas com rendimento, responsáveis pelos domicílios particulares permanentes;
- Percentual de jovens de 15 a 17 anos que não frequentam a escola.

Para classificação do Índice de Vulnerabilidade Juvenil, foi estabelecido um agrupado em cinco intervalos, como ilustra a Tabela 28. Quanto menor a pontuação, menor a vulnerabilidade em que os adolescentes do distrito se encontram em 2000. Penha é o único distrito que se encontra no Grupo 3 com 40 pontos, portanto com vulnerabilidade juvenil intermediária. Enquanto Cangaíba e Ponte Rasa estavam classificados no Grupo 4, que

engloba os distritos em segundo lugar com maior vulnerabilidade., conforme Tabela 28 e Gráfico 16.

Tabela 28 - Índice de Vulnerabilidade Juvenil (IVJ), classificação por agrupamento – Ano 2000

Grupo	Pontuação	Descrição
Grupo 1	até 21 pontos	Engloba os distritos menos vulneráveis do município de São Paulo
Grupo 2	de 22 a 38 pontos	Engloba os distritos que se posicionam em uma escala intermediária de vulnerabilidade
Grupo 3	de 39 a 52 pontos	
Grupo 4	de 53 a 65 pontos	Engloba os distritos que se classificam em segundo lugar entre os mais vulneráveis
Grupo 5	mais de 65 pontos	Engloba os 19 distritos com maior vulnerabilidade juvenil do município de São Paulo

Fonte: SEADE, 2000.

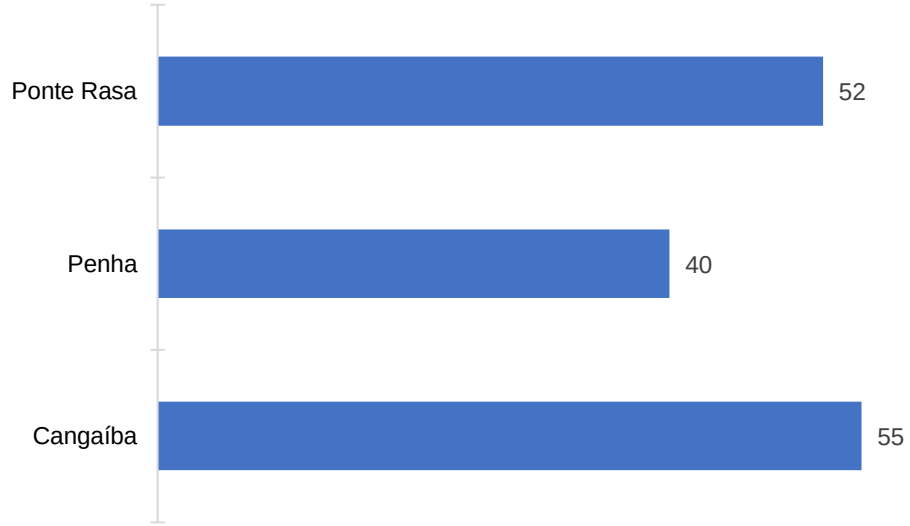


Gráfico 16 - Índice de Vulnerabilidade Juvenil (IVJ) nos distritos da AID – Ano 2000

Fonte: SEADE, 2000.

Ao analisar o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social - IPVS, por setor censitário em 2010, o indicador vai captar informações socioeconômicas que irão englobar, dentre outros aspectos, a renda domiciliar per capita, percentual de pessoas responsáveis pelo domicílio alfabetizadas, e questões demográficas, como percentual da população entre 10 a 29 anos, como ilustra a Figura 85.

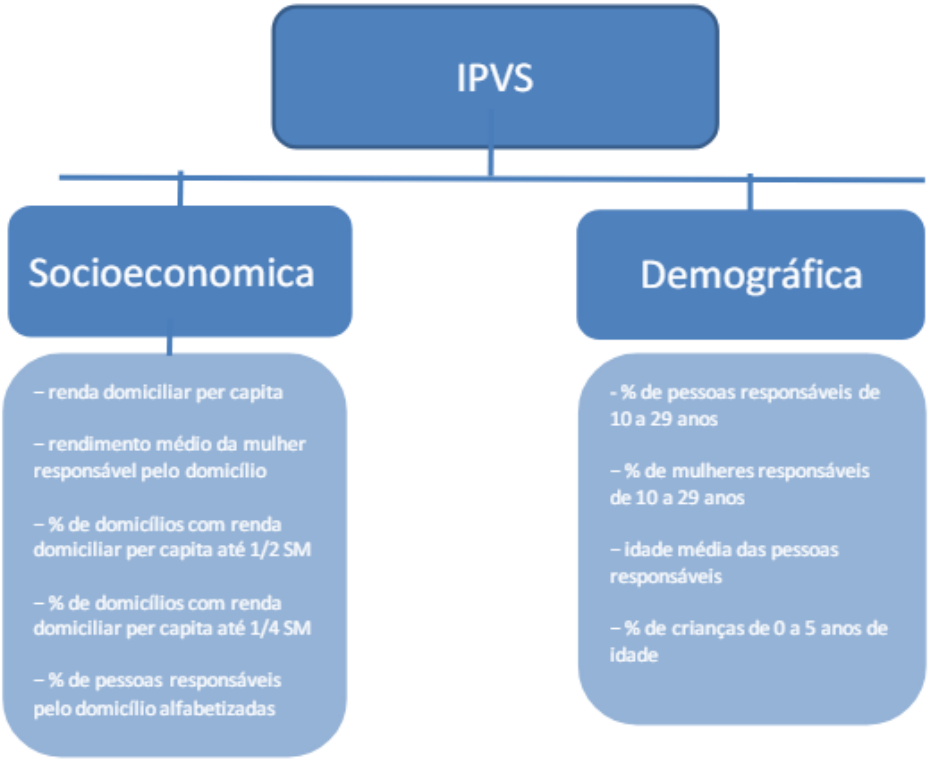


Figura 85 - Quadro-resumo das variáveis componentes do IPVS, segundo dimensões

Fonte: SEADE, 2013.

Nota-se pela Figura 86 que os poucos locais que apresentam indicador de muita alta vulnerabilidade correspondem aos locais constituídos por favelas, apesar de serem poucos os setores censitários com esta classificação. Estes pontos de alta vulnerabilidade encontram-se na região central e do extremo oeste do distrito de Cangaíba, e na porção sul do distrito de Ponte Rasa.

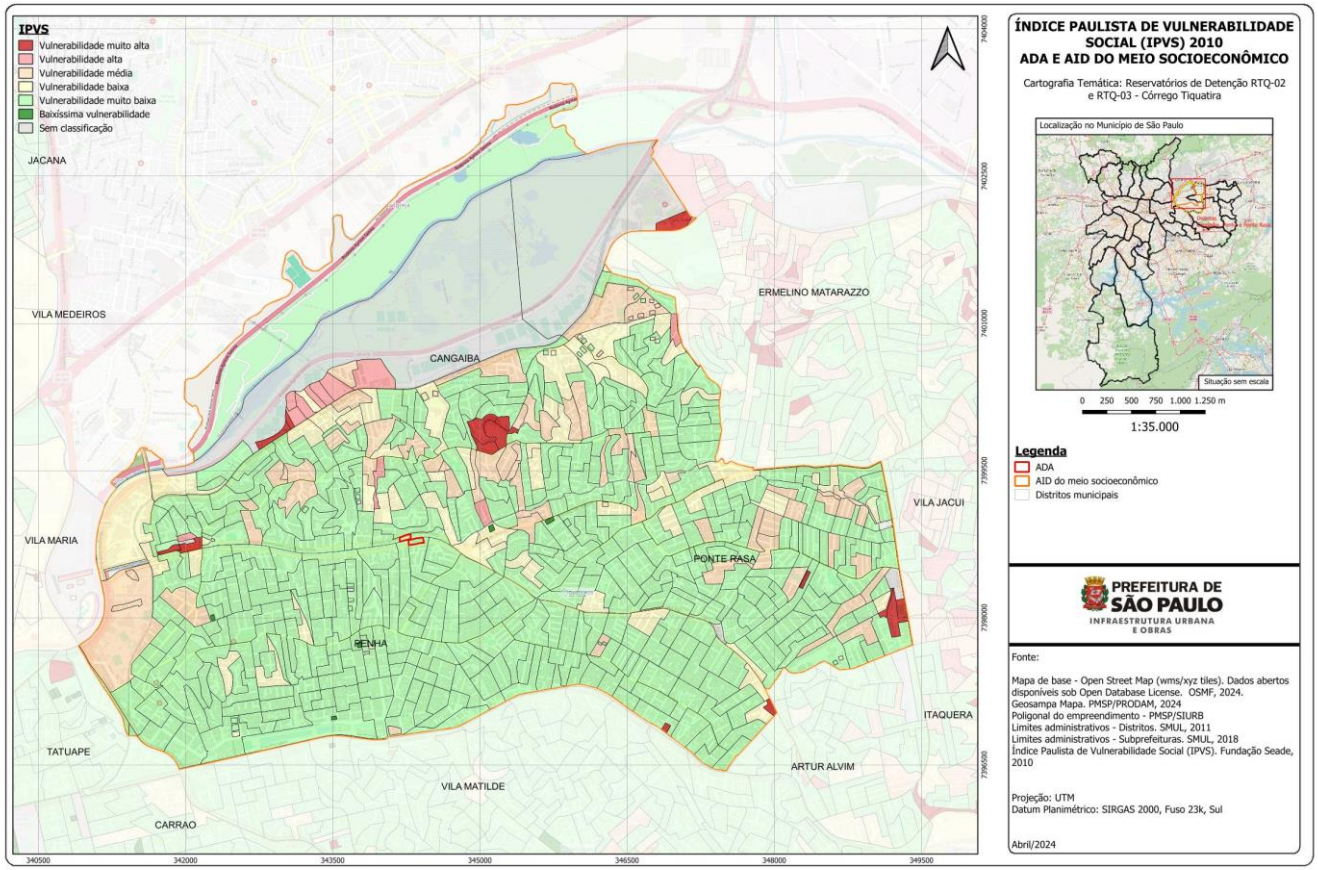


Figura 86 - IPVS na AID em 2010

13.6.4. . Infraestrutura e Serviços Públicos

13.6.4.1. Saúde

A rede vinculada ao Sistema Único de Saúde da AID aponta que todas as Unidades de Atendimento Básico e Unidades de Vigilância em Saúde são municipais, totalizando 15 equipamentos. Não há Hospitais Geral Estaduais ou Municipais, somente 4 Privados no distrito da Penha. Enquanto o coeficiente de leitos gerais por 20 mil habitantes mostra-se melhor e acima da média municipal no distrito de Ponte Rasa. (Tabela 29).

Tabela 29 - Equipamentos de Saúde - Ano 2022

AID (Distritos)	Total	Centro de Saúde (Estadual)	Unidade Básica de Saúde (Municipal)	Taxa 20 mil hab.
Ponte Rasa	6	0	6	1,34
Cangaíba	5	0	5	0,72
Penha	4	0	4	0,62
AID	**15**	**0**	**15**	**0,84**
MSP	**471**	**2**	**469**	**0,79**

Fonte: SMUL/Geoinfo (2018).

Os equipamentos ambulatoriais especializados estão associados à assistência médica ambulatorial com tratamentos direcionados em áreas como: urologia, cardiologia, endocrinologia, reumatologia (Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES). Conforme Tabela 30, a AID apresentou, em 2022, somente 3 ambulatórios especializados, que se encontram 2 na Ponte Rasa e 1 na Penha, exigindo o deslocamento para outras regiões sobretudo para as pessoas residentes do distrito de Cangaíba.

Tabela 30 - Total de Ambulatórios Especializados[1] – Ano 2022

Unidades Territoriais	Ambulatório especializado
Cangaíba	0
Penha	1
Ponte Rasa	2
AID	**3**
MSP	**85**

Nota: [1] A partir de 2022 a tipologia de AMA foi alterada para Ambulatórios Especializados.

Fonte: Secretaria Municipal da Saúde - Coordenadoria de Epidemiologia e Informação /CEInfo (2022).

13.6.4.2. Educação

Outra análise relevante para a caracterização da qualidade de vida e desenvolvimento da população da AID são os indicadores de educação, por meio dos quais são analisados a oferta de equipamentos, a quantidade de turmas e matrículas efetivas para o ano de 2022 na área de estudo.

No total a AID conta com mais de 300 estabelecimentos de ensino, entre público e privado. De acordo com os dados do Censo Escolar do Ministério de Educação – MEC/INEP, para o ano de 2022, a área de estudo ofertava 138 creches, 96 ensino infantil na modalidade na modalidade pré-escola, 80 e 68 no Ensino Fundamental anos iniciais e finais, respectivamente e, 43 no Ensino Médio, conforme apresentado na Tabela 31.

Tabela 31 - Total de estabelecimentos de educação por nível de ensino na AID – Ano 2022

Número de Estabelecimentos	Creche	Pré-Escola	Ensino Fundamental (1º a 5º anos)	Ensino Fundamental (6º a 9º anos)	Ensino Médio
Ponte Rasa	28	22	21	18	8
Cangaíba	51	34	26	23	12
Penha	59	40	33	27	23
AID	**138**	**96**	**80**	**68**	**43**

Fonte: SMUL/GEOINFO (2022).

Para o número de matrículas, a AID ofertou em 2022, mais de 80 mil vagas. Deste total, 31% e 23% no ensino fundamental nos anos iniciais e finais, respectivamente. O ensino médio apresenta na sequência a maior concentração de matrículas, como mostra a Tabela 32.

Tabela 32 - Total de matrículas por nível de ensino na AID – Ano 2022

Número de Matrículas	Creche	Pré-Escola	Ensino Fundamental (1º a 5º anos)	Ensino Fundamental (6º a 9º anos)	Ensino Médio
Ponte Rasa	2.440	2.328	6.766	4.554	2.951
Cangaíba	5.271	4.094	9.218	8.081	5.814
Penha	4.030	2.395	9.131	6.173	8.990
AID	**11.741**	**8.817**	**25.115**	**18.808**	**17.755**

Fonte: SMUL/GEOINFO (2022).

A Figura 87 apresenta um Centro de Educação Infantil da Rede Parceira Particular – CEI Davi, e a Figura 88 apresenta a Escola Municipal de Ensino Infantil – EMEI Mario Graciotti presentes na AID.

Figura 87 - Centro de Educação Infantil da Rede Parceira Particular – CEI Davi

Fonte: Multiplano Engenharia, 2024.

Figura 88 - Escola Municipal Ensino Infantil - EMEI Mario Graciotti

Fonte: Multiplano Engenharia, 2024.

13.6.4.3. Lazer e Cultura

Foram mapeados 18 equipamentos de lazer e cultura, compostos por 7 CDC - Clube da Comunidade, 1 CEE - Centro Esportivo, 7 CEUs – Centro Educacional Unificado, 2 Museu Privado, 1 Movie e 1 Parque Ecológico, conforme a Tabela 33.

Importante destacar que o CDC Arena Tiquatira é o local correspondente a ADA, deste modo, um dos impactos do futuro empreendimento será a perda deste equipamento de lazer na região, mesmo que seja redefinida uma área ainda com funções de lazer, posto que não retornará a sua função atual como campo de futebol. Em vistoria, o respectivo equipamento de lazer constitui um papel fundamental de integração e pertencimento dos moradores do entorno. Próximo ao CDC Arena Tiquatira, há também outro local de importante uso de desporto, o CEE Centro Esportivo Tiquatira – Luiz Martinez. (Figura 89 a Figura 94)

Tabela 33 - Equipamentos de lazer e cultura na AID – 2018 e 2022

Distrito	Nome	Endereço
CANGAIBA	CDC BENICIO PEREIRA DE SOUZA	R LUCIANO NOGUEIRA
CANGAIBA	CDC JARDIM JAÚ	RUA CEL. NEWTON BRAGA
CANGAIBA	CEU QUINTA DO SOL	AV LUIZ IMPARATO
CANGAIBA	CEU QUINTA DO SOL	AVENIDA LUÍS IMPARATO, 564, SÃO PAULO, SP

Distrito	Nome	Endereço
CANGAIBA	PARQUE ECOLÓGICO DO TIETÊ	RUA GUIRA ACANGATARA 70, PARQUE ECOLÓGICO DO TIETÊ - CENTRO DE LAZER ENGENHEIRO GOULART, ENGENHEIRO GOULART, 03719-000, SÃO PAULO, SP
CANGAIBA	MUSEU DO RIO TIETÊ	RUA GUIRA ACANGATARA, 70, PARQUE ECOLÓGICO DO TIETÊ, ENGENHEIRO GOULART, 03719-000, SÃO PAULO, SP
CANGAIBA	CEU QUINTA DO SOL	AV. LUIZ IMPARATO, 564
PENHA	CDC JULIO BOTELHO	R ALVINOPOLIS
PENHA	CEE LUIZ MARTINEZ	AV GOV CARVALHO PINTO
PENHA	CEU Tiquatira	R KAMPALA
PENHA	CEU TIQUATIRA	AV. CONDESSA ELIZABETH DE ROBIANO, 5280 - VILA MOREIRA, SÃO PAULO - SP, 03074-000
PENHA	CEE CENTRO ESPORTIVO TIQUATIRA	AVENIDA GOVERNADOR CARVALHO PINTO, 2515
PENHA	ASSOCIAÇÃO BENEFICENTE ABUSE CAPOEIRA	RUA MANUEL LEIROZ, 70
PENHA	CENTRO CULTURAL MUNICIPAL DA PENHA	LARGO DO ROSÁRIO, 20
PENHA	MUSEU ITAMAR ASSUMPÇÃO	RUA LEOPOLDO DE FREITAS, 617, PENHA, 03645-010, SÃO PAULO, SP
PENHA	MOVIECOM PENHA	RUA DOUTOR JOÃO RIBEIRO, 304
PONTE RASA	CDC AYRTON SENNA DA SILVA	AV JAIME TORRES
PONTE RASA	CDC DELIO DE CARVALHO	R ANTONIO PEDRO CEARA
PONTE RASA	CDC FLOR DA MOCIDADE DO BURGO PAULISTA	R BARTOLOMEO BELLAND
PONTE RASA	CDC VINTE E NOVE DE JUNHO	RUA SAUL DE CAMARGO NEVES

Fonte, GeoSampa. Elaboração: Multiplano Engenharia, 2024.

Figura 89 - Associação Beneficente Abuse Capoeira

Fonte: Multiplano Engenharia, 2024.

Figura 90 - Clube Amigo do Refugiado no CEE – Centro Esportivo Tiquatira

Fonte: Multiplano Engenharia, 2024.

Figura 91 - CDC Arena Tiquatira

Fonte: Multiplano Engenharia, 2024.

Figura 92 - CDC Arena Tiquatira em atividade pelos moradores do entorno

Fonte: Multiplano Engenharia, 2024.

Figura 93 - CEE Centro Esportivo Tiquatira – Luiz Martinez

Fonte: Multiplano Engenharia, 2024.

Figura 94 - CEE Centro Esportivo Tiquatira – Luiz Martinez com o córrego Tiquatira atravessando

Fonte: Multiplano Engenharia, 2024.

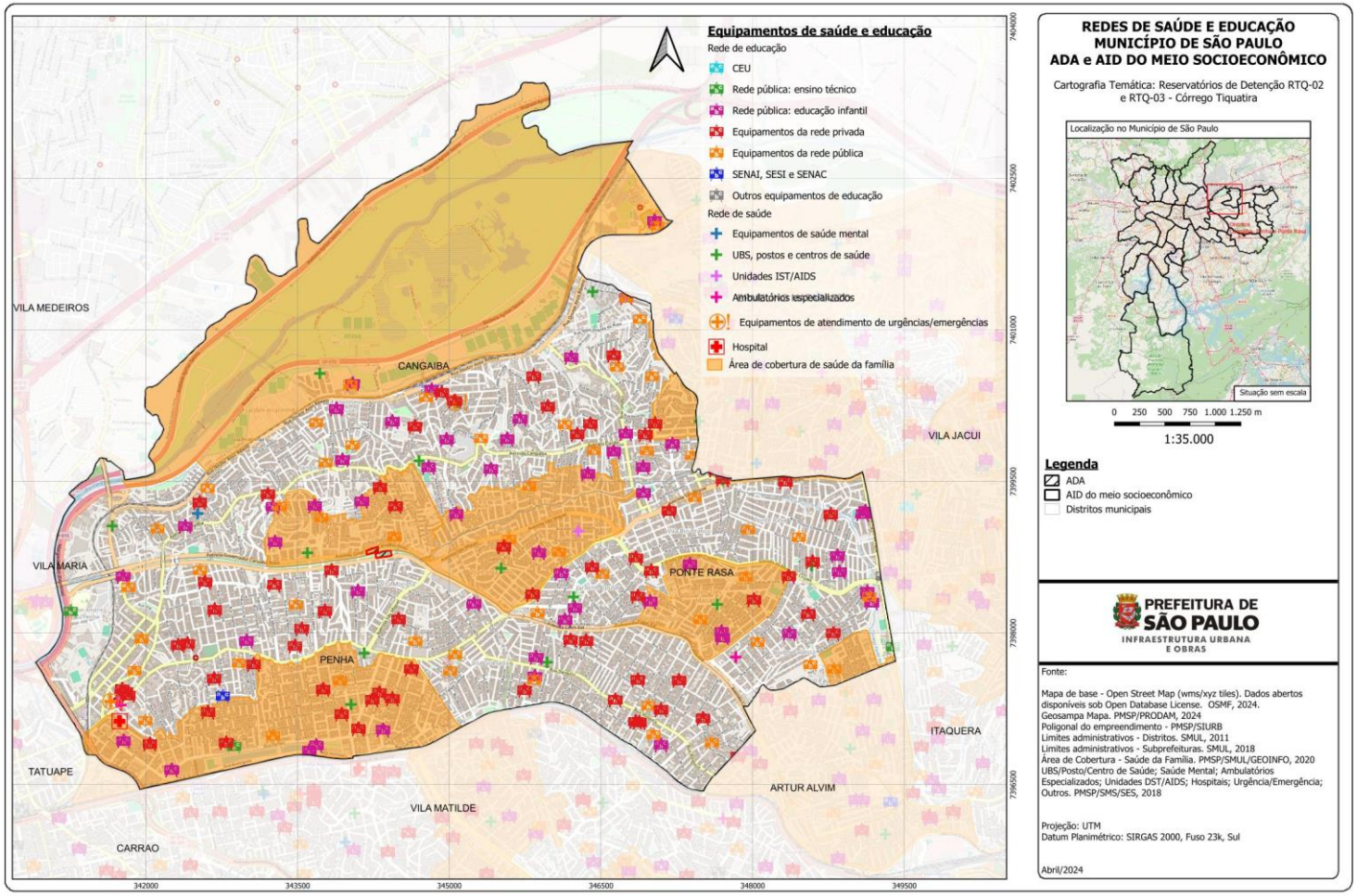


Figura 95- Equipamentos Sociais da AID

13.6.4.4. Saneamento Básico

Outro indicador importante de análise sobre a qualidade de vida da população residente na AID está associado à forma de abastecimento de água, rede de esgoto e destinação dos resíduos domésticos dos domicílios.

No que diz respeito à cobertura do abastecimento de água potável, a SABESP cobria, em 2010, 99,9% dos domicílios particulares permanentes da AID. Pela Tabela 34 é possível observar que Cangaíba e Ponte Rasa apresentam a maior cobertura de abastecimento de água, correspondendo a praticamente 100%, enquanto Penha 99,9%, indicador superior à média municipal.

Tabela 34 - Forma de abastecimento de água dos domicílios particulares permanentes – Ano 2010

Unidades Territoriais	Forma de abastecimento de água									
	Rede geral		Poço ou nascente na propriedade		Carro-pipa ou água da chuva				Rio, açude, lago ou igarapé	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Cangaíba	41.094	100,0%	8	0,02%	-	-	2	0,00%	5	0,01%
Penha	41.800	99,9%	35	0,08%	2	0,00%	6	0,01%	1	0,00%
Ponte Rasa	28.625	100,0%	7	0,02%	1	0,00%	3	0,01%	1	0,00%
AID	111.519	99,9%	50	0,04%	3	0,00%	11	0,01%	7	0,01%
MSP	4.323.157	99,3%	20.191	0,50%	4.589	0,10%	3.809	0,10%	482	0,01%

Fonte: IBGE - Censo Demográfico (2010).

No que diz respeito à cobertura de rede de esgoto, na AID 94,7% dos domicílios particulares permanentes estão ligados a Rede Geral de Esgoto. Cangaíba foi o distrito que apresentou a menor cobertura de rede de esgoto da SABESP, enquanto a Penha apresentou a maior cobertura, com 98% de seus domicílios particulares permanentes com ligação a rede geral de esgoto.

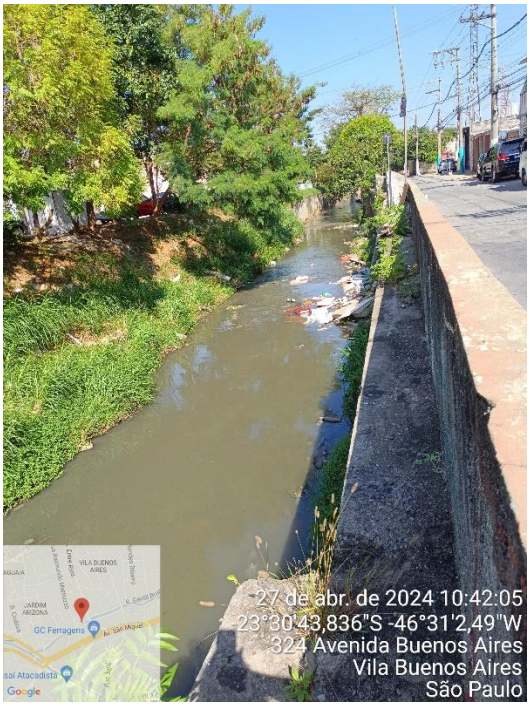


Figura 96 - Descarte irregular de lixo no córrego Tiquatira 01

Fonte: Multiplano Engenharia, 2024.

Figura 97 - Descarte irregular de lixo no córrego Tiquatira 02

Fonte: Multiplano Engenharia, 2024.

Como forma de suprir a falta desta cobertura, alguns domicílios apresentam outras formas de destinação para o esgoto, como por exemplo, fossa séptica, rudimentar, vala ou mesmo destinação em Rio e Lago, como mostra a Tabela 35. Em vistoria na AID é constatado pontos de forte odor de esgoto próximo ao córrego Tiquatira, assim como acúmulo de lixo irregular, como resíduos de plástico.

Tabela 35 - Rede de esgoto dos domicílios particulares permanentes – Ano 2010

Unidades Territoriais	Total de domicílios	Ligado à rede		Não ligado	
		Absoluto	%	Absoluto	%
Cangaíba	41.274	37.527	90,9%	3.747	9,1%
Penha	41.947	41.097	98,0%	850	2,0%
Ponte Rasa	28.686	27.300	95,2%	1.386	4,8%
AID	111.907	105.925	94,7%	5.982	5,3%
MSP	**3.570.406**	**3.285.168**	**92,0%**	**285.238**	**8,0%**

Fonte: IBGE – Censo Demográfico (2010).

Na AID a coleta regular de resíduos sólidos é realizada pela Ecourbis e Loga em parceria com a prefeitura do município de são Paulo. No ano de 2010, a coleta cobria quase a totalidade dos domicílios particulares permanentes da AID, 99,9% do total. O distrito de Penha apresentou uma cobertura de 100% deste serviço. Apesar da cobertura completa do serviço de coleta, há domicílios que fazem outras formas de descarte do resíduo, conforme mostra a Tabela 36.

Tabela 36 - Destinação dos resíduos dos domicílios particulares permanentes – Ano 2010

Unidades Territoriais	Domicílios	Coletado		Queimado / enterrado na prop.		Jogado / outros	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Cangaíba	41.274	41.246	99,9 %	-	0, 0%	28	0,07%
Penha	41.983	41.983	100, 0%	-	0, 0%	-	0,00%
Ponte Rasa	28.686	28.606	99,7 %	-	0, 0%	80	0,28%
AID	**111.943**	**111.835**	**99,9 %**	**-**	0, 0%	108	0,10%

Fonte: IBGE - Censo Demográfico (2010).

A distribuição e ligação de energia elétrica na cidade de São Paulo é de responsabilidade da Enel Brasil. Na AID, conforme Tabela 37, 98,98% dos domicílios permanentes apresentam rede elétrica. O distrito de Penha contava com 524 domicílios (1,3%) com outras fontes de abastecimento elétrico.

Tabela 37 - Distribuição da rede elétrica nos domicílios particulares permanentes – Ano 2010

Unidades Territoriais	Domicílios	Sim, de companhia distribuidora		Sim, de outras fontes		Não existe energia elétrica	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Cangaíba	28.686	28.592	99,7%	75	0,3%	19	0,07%

Penha	41.274	40.739	98,7%	524	1,3%	11	0,03%
Ponte Rasa	41.983	41.762	99,5%	221	0,5%	0	0,00%
AID	**58.869**	**58.270**	**98,98%**	**589**	**1,00%**	**6**	**0,01%**

Fonte: IBGE - Censo Demográfico (2010).

13.6.5. Atividades Econômicas

Em 2020, a AID totalizava mais 5,5 mil estabelecimentos de 56 mil vínculos empregatícios, concentrando-se cerca 80% destes estabelecimentos e empregos formais no setor terciário (serviços e comércio), de acordo com os dados do Ministério da Economia e disponibilizados pela SMDU.

Com exceção do setor de construção civil, o distrito de Penha concentrou mais da metade dos estabelecimentos e empregos formais da AID, como mostram a Tabela 38 e a Tabela 39.

Tabela 38 - Número de estabelecimentos por setor da economia na AID – Ano 2020

Setores da Atividade Econômica	Ponte Rasa	Cangaíba	Penha	AID
Comércio	532	563	1.250	2.345
Serviços	454	475	1.433	2.362
Indústria de Transformação	131	170	302	603
Construção Civil	54	68	86	208
Total	1.171	1.276	3.071	5.518

Fonte: Ministério da Economia, Relação Anual de Informações Sociais - RAIS, 2021.

Tabela 39 - Empregos formais por setor da economia na AII – Ano 2020

Setores da Atividade Econômica	Ponte Rasa	Cangaíba	Penha	AID
Comércio	3.617	3.446	9.961	17.024
Serviços	6.796	3.399	14.680	24.875
Indústria de Transformação	1.486	1.731	4.522	7.739
Construção Civil	422	1.282	1.659	3.363
Total	12.321	9.858	30.822	53.001

Fonte: Ministério da Economia, Relação Anual de Informações Sociais - RAIS, 2021.

Figura 98 - Estabelecimentos de comércio e serviços em frente ao CDC Arena Tiquatira

Fonte: Multiplano Engenharia, 2024.

Figura 99 - Estabelecimentos de comercio próximos ao córrego Tiquatira

Fonte: Multiplano Engenharia, 2024.

Quanto à distribuição dos empregos formais por sexo, as mulheres são minoria nos três distritos que compõem a AID. Ponte Rasa foi o que apresentou a menor participação de mulheres com 33% frente aos 67% de homens com vínculo empregatício. Enquanto a Penha apresentou a menor disparidade, isto é, maior inserção das mulheres no mercado formal de trabalho, como ilustra a Gráfico 17.

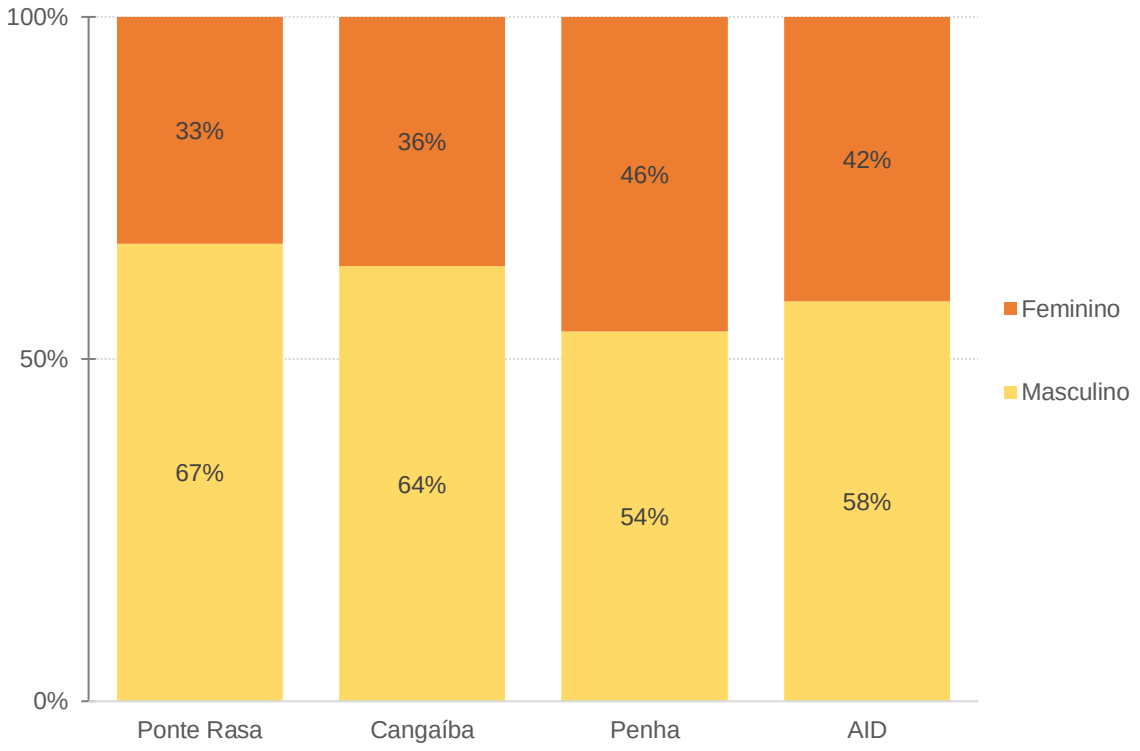


Gráfico 17 - Proporção de homens e mulher no mercado formal de trabalho – Ano 2020

Fonte: Ministério da Economia, Relação Anual de Informações Sociais - RAIS, 2021.

Mais de 70% desta população empregada dos distritos da AID analisados apresentaram, em 2020, faixa de rendimento acima de 3 até 5 salários-mínimos, como ilustra o Gráfico 18.

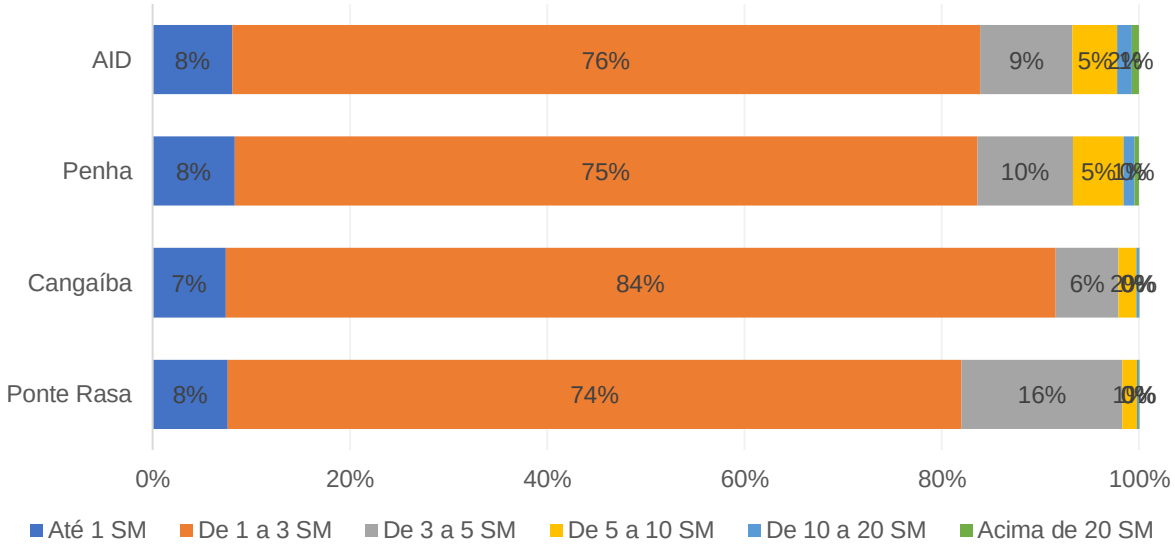


Gráfico 18 - Participação dos empregos formais por faixa de rendimento – Ano 2010 e 2020

Nota: Em 2020 o salário-mínimo foi R$ 1.039,00.

Fonte: Ministério da Economia, Relação Anual de Informações Sociais - RAIS, 2021.

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

Inserida na Macroárea de Estruturação Metropolitana, a AID apresenta eixos de estruturação fundamentais para a dinâmica territorial da capital. A Zona Eixo de Estruturação e Transformação Metropolitana – ZEM envolve a região delimitada pela ADA na Avenida Governador Carvalho Pinto em ambos os lados do córrego Tiquatira. A ADA, por sua vez, está inserida em Zona Especial de Proteção Ambiental – ZEPAM.

Viários importantes como a Avenida Conde de Frotin representam as Zonas Eixos de Estruturação e Transformação Urbana – ZEU; assim como as Avenida Amador Bueno da Veiga e São Miguel que se conectam formando as Zonas de Centralidade. Tais zonas são vetores de indução e concentração de emprego e renda na região. Ademais, a AID apresenta a predominância de Zonas Mistas, mesclando residências e estabelecimentos comerciais e de serviço, como ilustra a Figura 100.

Quanto ao uso e ocupação do solo, a predominância na AID são de residencial horizontal de médio e alto padrão, sobretudo no interior dos distritos. A medida em que se deslocam para as áreas mais periféricas da AID, observa-se pela Figura 101, o predomínio de residências de baixo padrão. Há também de forma difusa espaços abertos de lazer.

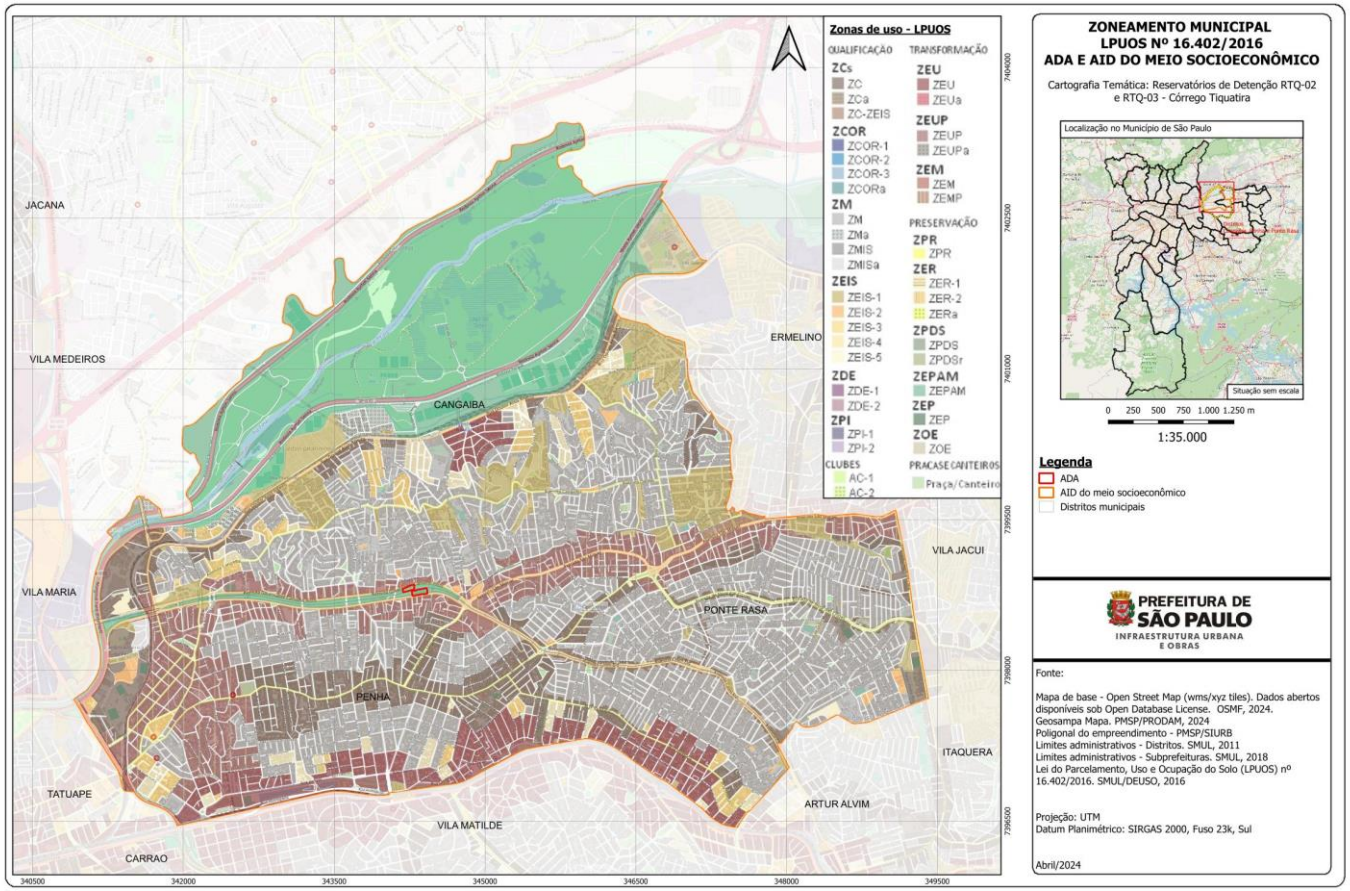


Figura 100- Zoneamento da AID

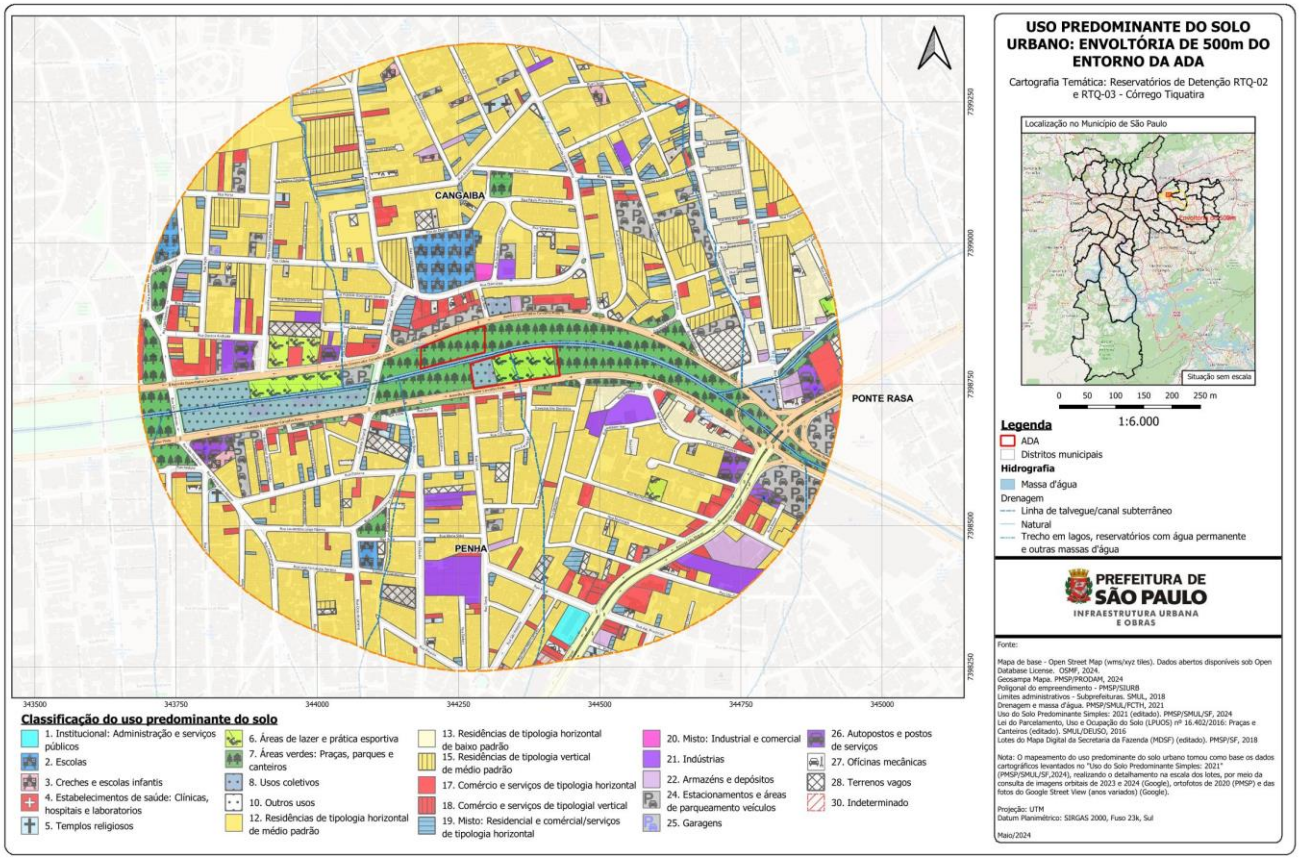


Figura 101 - Uso e Ocupação do Solo da AID.

13.6.7. Operação Urbana Consorciada

A Área Influência Direta está localizada no perímetro referente ao Projeto de Intervenção Urbana - PIU Arco Leste, na porção nordeste do distrito de Cangaíba e abrange uma área total do PIU igual a 4.525 hectares. Isto equivalente a 5 mil campos de futebol. De acordo com a prefeitura municipal de São Paulo, o PIU Arco Leste corta 11 distritos da cidade: Belém, Tatuapé, Vila Maria, Penha, Ponte Rasa, Cangaíba, Ermelino Matarazzo, Vila Jacuí, São Miguel, Vila Curuçá e Itaim Paulista.

Pelas características heterogêneas do território, analisadas nos itens anteriores, o PIU foi dividido em três porções diferentes:

- Porção oeste - formada pelos núcleos Tatuapé, **Penha**, Vila Maria e **Cangaíba**, é onde se observa o maior desenvolvimento da região, com a presença de usos diversificados (prédios de alto e médio padrão, indústrias, armazéns);
- Porção central - composta pelos núcleos Avenida São Miguel e **Ermelino Matarazzo**, a predominância é de prédios de médio padrão e baixo índice de empregos por habitantes; e
- Porção Leste - núcleos Centro de São Miguel e Avenida Marechal Tito que possui maior precariedade habitacional e pouca oferta de vagas trabalho formal.

Deste modo, o PIU Arco Leste apresenta em seus objetivos reduzir precariedade habitacional, contatada também em vistoria de campo, a ampliação do acesso da população à rede de serviços públicos, o equilíbrio entre empregos e moradias, fortalecendo e expandindo novas centralidades locais na direção das áreas mais povoadas e menos providas de ofertas de trabalho, e o incentivo aos modos de transporte não motorizados (pedestres e cliclistas) e associados ao transporte coletivo.

Na Figura 102 é delimitado o perímetro do PIU Arco Leste em relação a AID.

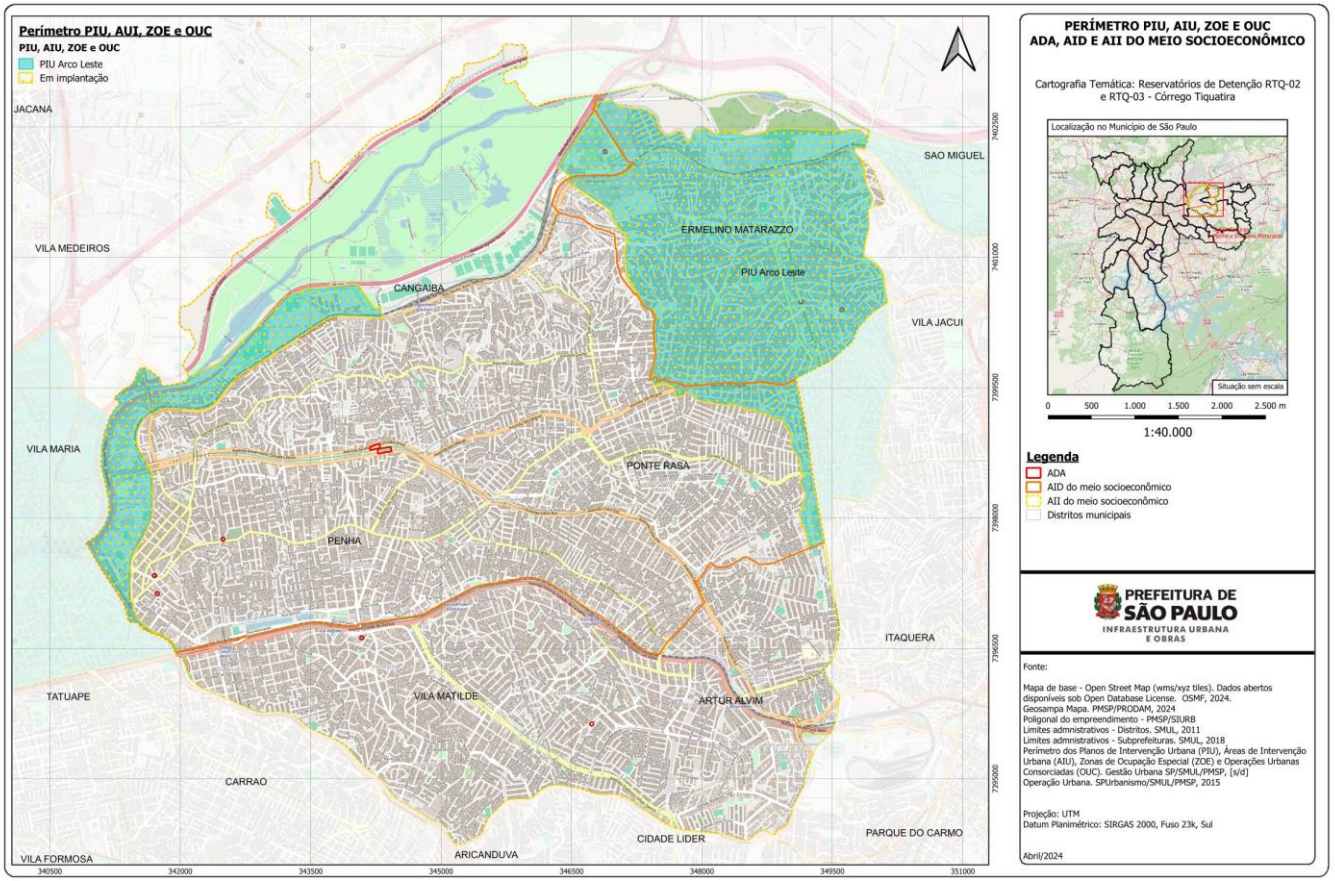


Figura 102 - Perímetro do PIU Arco Leste na AID – Meio Socioeconômico

13.6.8. Organização Social

A identificação e mapeamento dos atores sociais da AID, assim como o grau de organização e sua capacidade de participação efetiva nas transformações urbanas e ambientais da região, coloca-se como fundamental, visto a complexidade na dinâmica urbana da cidade de São Paulo.

As instituições ou atores sociais e grupos de interesse mapeados são entendidos como partes interessadas ou stakeholders. Eles são constituídos por um conjunto diversificado de atores sociais, sejam eles lideranças comunitárias, grupos ou entidades. Estes stakeholders podem ter interveniência direta ou indireta com a área de estudo, com capacidade de interferir de modo positivo ou negativo no processo de licenciamento deste empreendimento, portanto a identificação e mapeamento dos atores sociais da AID, coloca-se como fundamental.

Este levantamento deu-se via a plataforma de pesquisa online Google, por meio da qual foram localizados quinze associações e instituições da sociedade civil. Conforme Tabela 40, a AID conta com associações relacionadas à organização de moradores de bairro, associação ligada ao esporte no distrito de Penha, dentre outras.

Tabela 40 - Relação dos Stakeholders identificados na AID

Distrito	Instituição	Endereço
Penha	ABAPE (Associação Batista da Penha)	Av. Gabriela Mistral, 635
Penha	ABRATI – Associação Brasileira de Apoio a Terceira Idade	R. São Serapião, 953 - Vila Ré
Penha	Casa de Assistência Social - Ubuntu	Rua saivá, 236 Vila Marieta
Penha	USE Penha	R. Alicante, 389 - Vila Granada
Penha	Associação Caminho de Casa	R. Padre Benedito de Camargo, 356 - Penha de França
Penha	Associação Comercial de São Paulo Distrital Penha	Av. Gabriela Mistral, 199 - Penha de França
Penha	Serviço Assistência Social da Penha	R. Maj. Ângelo Zanchi, 357 - Penha de França
Penha	Sociedade Cultural e Assistencial Triângulo da Penha	R. Valdemar, 57 - Vila Santana, São Paulo - SP, 03613-020
Penha	Associação Paulista Cirurgiões Dentistas Distrital Penha	R. Atituba, 7 - Vila Santana
Penha	Associação Caminho de Casa	R. Padre Benedito de Camargo, 356 - Penha de França
Penha	Associação Okinawa Kenjin da Penha	R. Álvaro Peres, 110 - Eng. Goulart

Distrito	Instituição	Endereço
Penha	Clube Esportivo da Penha	R. Cap. João Cesário, 354 - Penha de França
Penha	LIONS Clube São Paulo Penha	R. Buia, 01 - Vila Rui Barbosa
Penha	Associação dos Olivrtanos	Av. Padres Olivetanos, 601 - Penha de França
Penha	Banco de Alimentos - Associação Arca da Vitória - Apoio a idosos	Espaço Cultural Rincão - R. Evans, 939 - Penha de França
Penha	ACRESP Associação Cultural Recreativa Dos Servidores Públicos	Sala 203, R. Padre Antônio Benedito, 65 - Penha de França
Penha	Rotary Club de São Paulo - Penha	R. Sen. Godói, 777 - Vila Sao Geraldo, São Paulo
Cangaíba	Centro Social Bom Jesus de Cangaiba	R. Jacira Artacho, 47 - Jardim Piratininga
Cangaíba	Associação Popular de Saúde	Rua Domingos de Lucca, 108 - Cangaiba
Cangaíba	Ecopatas	Av. Cangaíba, 4200 - Cangaiba
Cangaíba	A.A. Grupo Cangaíba	Praça Barra do Ouro, 47 - Jardim Piratininga
Cangaíba	Seletivas de Futebol	Av. Cangaíba, sala 6 - Cangaiba
Cangaíba	Rede de Proteção R&P	R. Rocha Fraga, 42 - Cangaiba
Cangaíba	Meliponário Urbano do Cangaiba	Temporariamente Fechado
Cangaíba	Idosos Águia	Rua Domingos de Lucca, 108
Ponte Rasa	Assoc. Cult. E Esp. Tres Coroas Da Ponte Rasa	R. Japaraiquara, 696 - Vila Rio Branco
Ponte Rasa	Amcapra - Centro Comunitário	R. Bartolomeu Soares, 131 - Jardim Pte. Rasa
Ponte Rasa	RD Doce Lar	Av. São Miguel, 5254 - 1º Andar - Parque Boturussu

Fonte: Google, 2024.

13.6.9. Patrimônio Histórico, Cultural, Artístico e Arqueológico

O 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, a 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).

A Figura 103 e a Tabela 41 apresentam os Bens Tombados nas áreas de influência do empreendimento.

Tabela 41 - Relação dos Bens Tombados e Sítios Arqueológicos mapeados nas dentro da AII e AID.

DISTRITO	PATRIMÔNIO	LOCALIZAÇÃO	ÓRGÃO RESPONSÁVEL	Nº PROCESSO	RESOLUÇÃO
Cangaíba	Sítio Arqueológico: Casa de Ferrovia 1	-	Fundação Cultural de Jacarey / SP	SP01095	-
Ermelino Matarazzo	Fábrica Celosul	Av. Dr. Assis Ribeiro, s/n	COMPRESP	não consta	RES. 23/2016
Penha	Emboscada da Rua Caquito, 1973	Rua Caquito, 222		não consta	Processo de Tombamento
Penha	Sítio Arqueológico: Sítio Penha	Rua Rodavalho Jr.	Levantamento e Cadastro Arqueológico do Município de São Paulo – LECAM	não consta	-
Penha	Malha Viária Original - Centro Histórico da Penha	Conjunto Urbano	COMPRESP	2007-0.301.455-1; 2004-0.297.171-6; 2005-0.059.059-8; 2005-0.240.572-0	RES. 13/18
Penha	Escola Estadual Nossa Senhora da Penha	Rua Padre Benedito de Camargo, 762 c/R Carlos Meira, 101 c/R Henrique Sousa Queirós, s/n	COMPRESP	Processo SC 53.412/06	RES. 11/2015
Penha	Antigo Hospital Nossa Senhora da Penha	Rua General Sócrates, 72,76	COMPRESP	2007-0.301.455-1; 2004-0.297.171-6; 2005-0.059.059-8; 2005-0.240.572-0	RES. 13/18

DISTRITO	PATRIMÔNIO	LOCALIZAÇÃO	ÓRGÃO RESPONSÁVEL	Nº PROCESSO	RESOLUÇÃO
Penha	Centro Histórico da Penha	Rua General Sócrates, 412 Rua General Sócrates, 350	COMPRESP	2007-0.301.455-1; 2004-0.297.171-6; 2005-0.059.059-8; 2005-0.240.572-1	RES. 13/19
Penha	Antigo Posto do Ministério da Agricultura	Rua Vera Cruz, 228 c/Rua Sabti Antero, s/n	COMPRESP	2007-0.301.455-1; 2004-0.297.171-6; 2005-0.059.059-8; 2005-0.240.572-0	RES. 13/18
Penha	Igreja de Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos	Largo do Rosário	CONDEPHAAT	não consta	RES SC 23/82

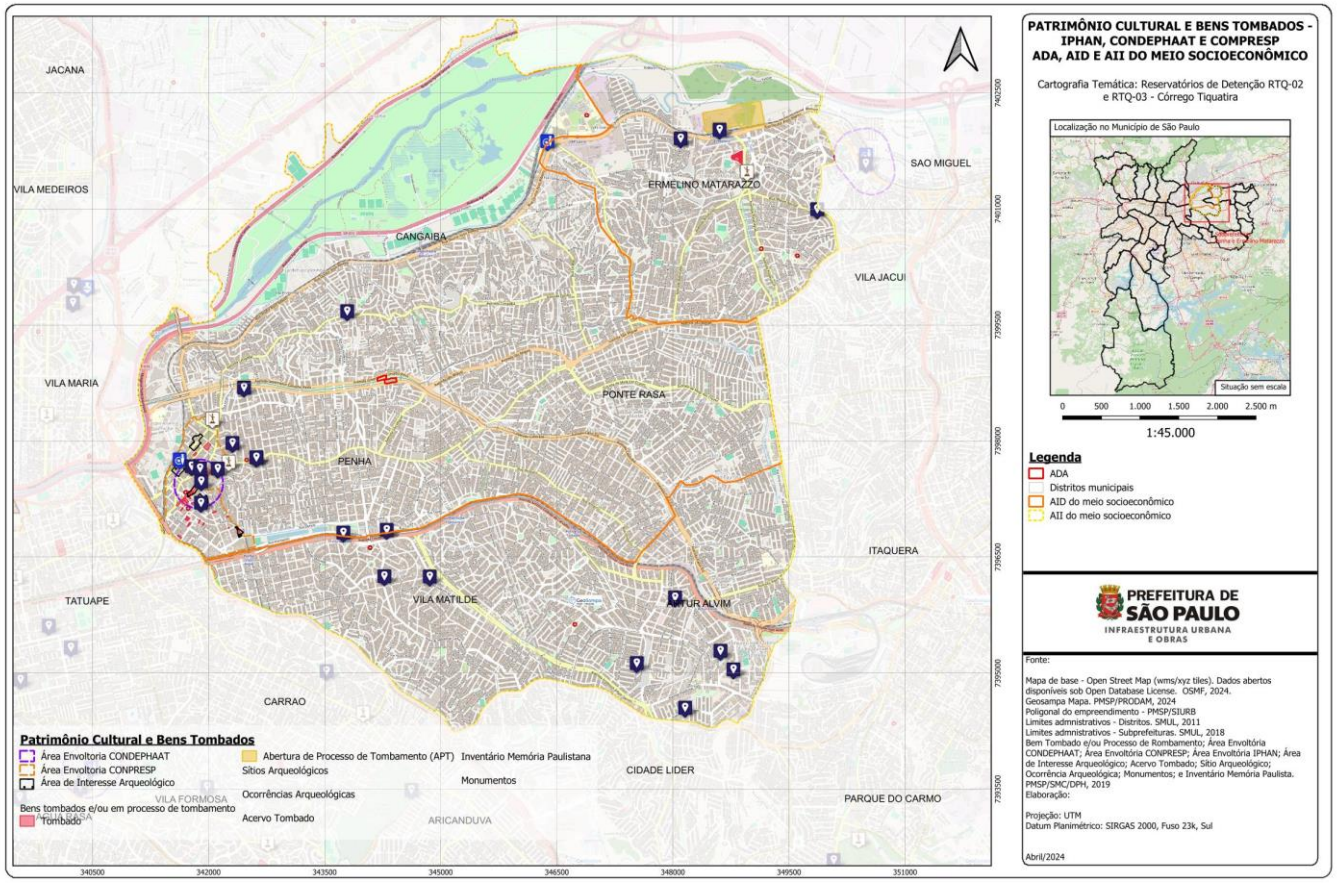


Figura 103 - Patrimônio e Bens Tombados nas áreas de influência

Em 2015, o IPHAN instituiu no âmbito do licenciamento ambiental, com a Instrução Normativa IPHAN nº 01/2015, os procedimentos necessários à comunicação prévia do empreendimento (Ficha de Caracterização de Atividade-FCA), às permissões e às autorizações para pesquisas arqueológicas e dos bens imateriais, além da proposta de divulgação dos trabalhos científicos, culturais e educacionais, bem como, se definem os meios de divulgação das informações científicas obtidas. Para o empreendimento, ora em análise, foi realizada consulta junto ao IPHAN, por meio da apresentação da FCA, a qual encontra-se em fase de análise naquele Instituto.

13.7. MEIO FÍSICO – ADA

A análise da Área Diretamente Afetada (ADA) abrange componentes essenciais do meio físico, incluindo geologia, geomorfologia, e geotecnia, recursos hídricos superficiais e subterrâneos, cobertura vegetal, parques e unidades de conservação. 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.

13.7.1. Geologia, Geomorfologia e Geotecnia

As informações fornecidas sobre geologia, geomorfologia e geotecnia para as Áreas Diretamente Afetadas (ADAs) do Reservatório RTQ-02 são consistentes com aquelas detalhadas para a Área de Influência Direta (AID). Isso significa que as características geológicas e geomorfológicas discutidas anteriormente se aplicam também às ADAs, e são fundamentais para o planejamento e implementação do projeto.

A presença da Formação Resende, composta por sedimentos arenosos e argilosos, tem uma influência direta na hidrologia e geotecnia da região. Esses sedimentos indicam a ocorrência de diferentes ambientes deposicionais ao longo do tempo geológico, com os arenitos sugerindo deposição em ambientes de alta energia e os argilitos indicando ambientes mais estáveis. Essa formação afeta a qualidade da água, a dinâmica dos habitats aquáticos e pode promover erosão e transporte de sedimentos, o que é relevante para a estabilidade do solo e a construção de infraestruturas.

Além disso, a presença de planícies aluviais na região próxima ao córrego Tiquatira é destacada. Essas áreas são compostas por solos sedimentares que variam de cascalho a lama e são particularmente suscetíveis a inundações. Portanto, estratégias de gestão eficazes são necessárias para lidar com o escoamento superficial e garantir a drenagem adequada nessas áreas.

Essas informações são essenciais para compreender os desafios e oportunidades relacionados à implementação dos reservatórios e para garantir que o projeto seja realizado de forma segura e sustentável.

13.7.2. Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

A Área Diretamente Afetada (ADA) pelo projeto "Reservatórios de Detenção - Córrego Tiquatira" compartilha características hídricas superficiais e subterrâneas com a Área de Influência Direta (AID), conforme detalhado anteriormente no item 7.1.2 sobre Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos. Esse compartilhamento ressalta a interconexão dos sistemas hídricos dentro da região do projeto, destacando a importância da gestão integrada desses recursos.

13.8. MEIO BIÓTICO – ADA

A Área Diretamente Afetada – ADA do empreendimento, contemplada neste Estudo perfaz a área de implantação do reservatório, sendo caracterizada por uma matriz urbana, com uma Área de Preservação Permanente – APP do córrego Tiquatira se encontrando em canalização aberta e os remanescentes de vegetação existentes, situam-se, principalmente, na área Parque Linear Tiquatira, porém, ainda há uma extensa área composta por um campo de futebol e suas estruturas de apoio.

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.

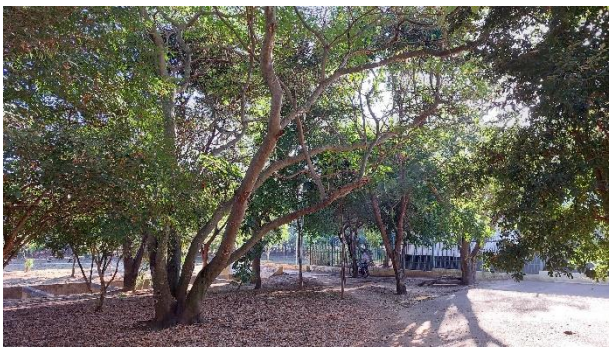


Figura 104 - Vista geral da vegetação localizada Parque Linear Tiquatira, na parte oeste da ADA.

Figura 105 - . Vista geral da vegetação localizada Parque Linear Tiquatira, na parte oeste da ADA.

Figura 106 - Vista geral da vegetação localizada Parque Linear Tiquatira, na parte oeste da ADA.

Figura 107 - Vista geral da vegetação localizada Parque Linear Tiquatira, na parte oeste da ADA.

Figura 108 - Vista geral da vegetação localizada Parque Linear Tiquatira, na parte oeste da ADA.

Figura 109 - Vista geral da vegetação localizada Parque Linear Tiquatira, na parte oeste da ADA.

Figura 110 - Vista geral do campo de futebol, na parte central da ADA.

Figura 111 - Vista geral do campo de futebol, na parte central da ADA.

Figura 112 - Vista geral do campo de futebol, na parte central da ADA.

Figura 113 - Vista geral do campo de futebol, na parte central da ADA.

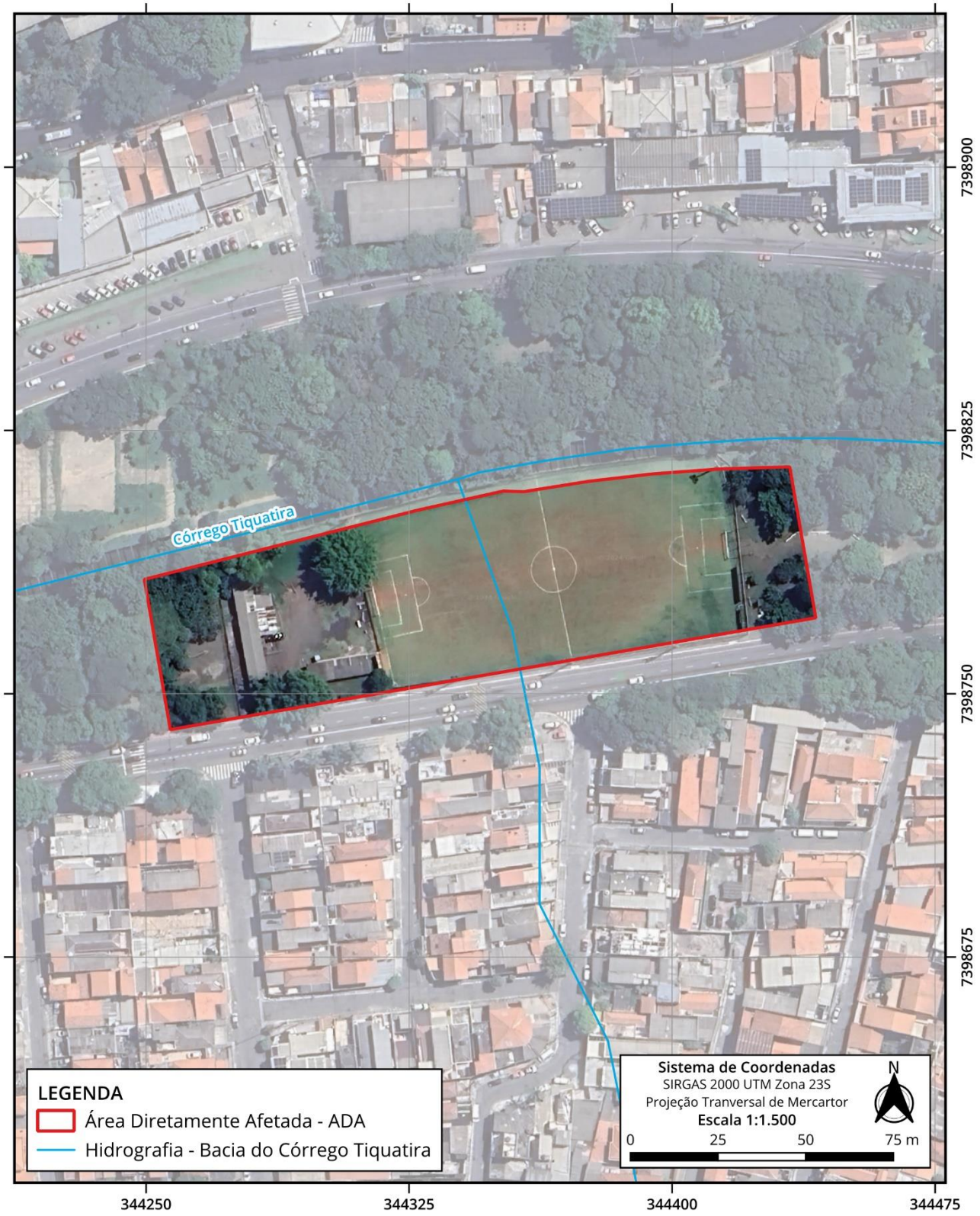


Figura 114 - Área Diretamente Afetada – ADA sobre imagem aérea orbital (Google Earth Pro).

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) ≥ 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 69 (sessenta e nove) indivíduos arbóreos isolados na área de intervenção. Deste total, 50 (cinquenta) – 72,5% são pertencentes a espécies nativas da flora brasileira, 18 (dezoito) – 26,1% são de espécies exóticas e 1 (um) – 1,4% indivíduo se encontra morto (Gráfico 19). Dentre as árvores levantadas, todas estão localizadas fora de Áreas de Proteção Permanente – APP.

Gráfico 19 - Espécimes nativos e exóticos cadastrados na ADA do empreendimento.

Na Tabela 42 é apresentado o levantamento arbóreo, a quantificação e qualificação dos espécimes na ADA, conforme apresentado nas informações a seguir:

Tabela 42 - Levantamento arbóreo, quantificação e qualificação dos espécimes na ADA.

Família	Nome Científico	Nome Popular	Origem	Qtde
Lythraceae	*Lafoensia glyptocarpa Koehne*	mirindiba-rosa	nativa	7
Fabaceae	*Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.*	canafístula	nativa	5
Fabaceae	*Cassia grandis L.*	cássia-rosa	nativa	4
Myrtaceae	*Eugenia uniflora L.*	pitangueira	nativa	4
Bignoniaceae	*Handroanthus roseo-albus (Ridl.) Mattos*	ipê-branco	nativa	4
Moraceae	*Ficus benjamina L.*	figueira-benjamim	exótica	3
Bignoniaceae	*Jacaranda mimosifolia D.Don.*	jacarandá-mimoso	exótica	3
Fabaceae	*Myroxylon peruiferum L.f.*	cabreúva	nativa	3
Fabaceae	*Schizolobium parahyba (Vell.) Blake*	guapuruvu	nativa	3
Verbenaceae	*Cytharexylum myrianthum Cham.*	pau-viola	nativa	2
Rubiaceae	*Genipa infundibuliformis Zappi & Semir LC*	jenipapo-liso	nativa	2
Lythraceae	*Lafoensia pacari A.St.-Hil.*	dedaleiro	nativa	2
Oleaceae	*Ligustrum lucidum W. T. Aiton*	alfeneiro	exótica	2
Magnoliaceae	*Magnolia grandiflora L.*	magnólia-branca	exótica	2
Anacardiaceae	*Mangifera indica L.*	mangueira	exótica	2
Fabaceae	*Poecilanthe parviflora Benth.*	coração-de-negro	nativa	2
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolius Raddi*	aroeira-pimenteira	nativa	2
Fabaceae	*Cassia leptophylla Vogel*	falso-barbatimão	nativa	1
Boraginaceae	*Cordia superba Cham*	babosa-branca	nativa	1
Euphorbiaceae	*Croton urucurana Baillon*	sangra-d'água	nativa	1
Myrtaceae	*Eugenia myrcianthes Nied.*	pêssego-do-mato	nativa	1
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia. Lam.*	mutamba	nativa	1
Bignoniaceae	*Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) Mattos*	ipê-amarelo	nativa	1
Rhamnaceae	*Hovenia dulcis Thunberg*	uva-japonesa	exótica	1
-	*Indivíduo morto*	morta	-	1
Fabaceae	*Inga edulis Mart.*	ingá	nativa	1
Fabaceae	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	leucena	exótica	1
Lauraceae	*Persea americana Mill.*	abacateiro	exótica	1
Arecaceae	*Phoenix roebelenii*	palmeira-fênix	exótica	1
Fabaceae	*Poincianella pluviosa var. peltophoroides (B.) L. P. Q.*	sibipiruna	nativa	1

Família	Nome Científico	Nome Popular	Origem	Qtde
Myrtaceae	*Psidium guajava L.*	goiabeira	nativa	1
Salicaceae	*Salix babylonica L.*	salgueiro-chorão	exótica	1
Arecaceae	*Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman*	jerivá	nativa	1
Bignoniaceae	*Tecoma stans (L.) Kunth*	ipê-de-jardim	exótica	1
TOTAL				**69**

Ressalta-se que o Diagnóstico Ambiental do meio biótico realizado para Fauna, foi realizado através de dados secundários e apresentado no item 13.2.3 deste relatório.

13.9. MEIO SOCIOECONÔMICO – ADA

A ADA encontra-se na Subprefeitura da Penha no distrito homônimo. Os dois Reservatórios, do Projeto de contenção de cheias da Bacia Hidrográfica do córrego Tiquatira, serão implantados em Zona Especial de Preservação Ambiental, conforme ilustrado na Figura 100, desativando temporariamente o CDC – Clube da Comunidade Arena Tiquatira no período das obras.

O CDC é uma associação de direito privado, em que a Prefeitura, a comunidade local e entidades sócio esportivas formam essa união. A propriedade, que é pública, é cedida para uso esportivo e recreativo pela Prefeitura Municipal de São Paulo. Deste modo, a Lei Municipal n° 16.642, de 9 de maio de 2017, aprova o Código de Obras e Edificações do Município de São Paulo (COE).

Ademais, destaca-se que a área aparece na Revisão Intermediária do PDE - Lei 17.975/2023 - mapa 12, como “Ações prioritárias pontuais” - Sistema de Drenagem. Como ilustra a Figura 115 a ADA encontra-se em área verde e pública cercada pela Avenida Governador Carvalho Pinto de intensa circulação de veículos e área residencial e de estabelecimentos comerciais próximos ao córrego Tiquatira.

Figura 115 - Sistema de Drenagem - Ações Prioritárias lineares PDE Revisão Intermediária (Lei 17.975/23 - Mapa 12). Fonte: GeoSampa, 2024.

14. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

14.1. MEIO FÍSICO

Para a execução do Projeto de Contenção de Cheias no Córrego Tiquatira, diversas intervenções no ambiente físico serão necessárias, as quais possuem um alto potencial para induzir impactos ambientais tanto nas áreas diretamente afetadas (ADAs) quanto nas áreas de influência do projeto (AID e AII).

Os impactos ambientais identificados podem ser agrupados em duas categorias: impactos positivos e impactos negativos. Os impactos positivos englobam os benefícios esperados do projeto, isto é, as melhorias significativas no ambiente físico urbano que surgirão como resultado da implementação do empreendimento. Por outro lado, os impactos negativos incluem as consequências adversas e os transtornos temporários necessários para a instalação do projeto.

Esses impactos estão associados a duas etapas distintas do projeto: a fase de implantação e a fase de operação. Tipicamente, os impactos negativos são temporários e concentrados na fase de implantação, enquanto os impactos positivos são mais prolongados e ocorrem após a finalização das obras, ou seja, durante a operação do empreendimento.

A avaliação dos impactos ambientais é importante para determinar a viabilidade do projeto. Por meio de análises técnicas, é possível equilibrar os impactos previstos, buscando assegurar que os benefícios do projeto superem quaisquer efeitos adversos. Para garantir um saldo positivo nos impactos ambientais, é essencial implementar medidas de prevenção, mitigação e compensação para os impactos negativos, assim como estratégias que ampliem os benefícios dos impactos positivos.

Neste segmento, são delineados os principais impactos ambientais previstos para o meio físico durante a fase de implantação e ao longo da operação do empreendimento. São recomendadas ações e medidas para prevenir, mitigar e, quando necessário, compensar os impactos ambientais adversos, além de estratégias para potencializar os impactos positivos, visando assegurar a sustentabilidade das intervenções propostas e a viabilidade do projeto.

14.1.1. Erosão, carreamento de sedimentos e assoreamento

As atividades propostas no projeto envolverão intervenções no sistema de drenagem das águas fluviais e pluviais no local designado para a implantação do reservatório. Isso inclui a remoção de vegetação, escavação, movimentação de solo, aterramento e terraplenagem, com a necessidade de criar áreas de bota-espera para alocar materiais extraídos do local ou de áreas de empréstimo. Além disso, estão previstas atividades construtivas com materiais como brita, cascalho, areia, cimento e concreto, suscetíveis ao transporte por agentes naturais como água, vento e gravidade.

Embora a erosão seja um processo natural de desgaste do solo e das rochas, causado pela ação de agentes como águas pluviais e fluviais, vento e gravidade, pode ser acelerado por ações humanas, impactando a qualidade do solo e dos cursos d'água. O aumento dos processos erosivos e do transporte de sedimentos resultará no assoreamento dos cursos d'água superficiais, afetando a Área de Drenagem Associada (ADA) e áreas adjacentes. O assoreamento, semelhante à erosão, pode diminuir a profundidade dos corpos d'água e prejudicar ecossistemas aquáticos.

Considerando que as ADAs do empreendimento abrangem um trecho do Córrego Tiquatira, há um alto risco de aumento dos processos erosivos e transporte de sedimentos devido às intervenções propostas. Isso pode resultar no assoreamento do próprio córrego e áreas adjacentes, afetando os cursos d'água direta e indiretamente, principalmente devido ao aumento do tráfego de veículos e máquinas. A ampliação dos processos erosivos e do carreamento de sedimentos é considerada um impacto ambiental negativo e direto, exigindo a adoção de medidas preventivas e mitigatórias em todas as fases do projeto.

14.1.1.1. Medidas preventivas e mitigatórias

O plano de medidas preventivas e mitigatórias inclui uma série de ações estratégicas para lidar com os principais desafios identificados:

- Realização de uma avaliação preliminar antes do início das intervenções para identificar os pontos críticos que podem desencadear os processos erosivos.
- Priorização das atividades de escavação, movimentação do solo, aterramento e terraplenagem em períodos do ano com menor incidência pluviométrica.
- Proteção do solo exposto e taludes com lona geotêxtil para evitar a erosão.
- Instalação de barreiras de contenção, como linhas de sacarias, para impedir o carreamento de sedimentos em áreas adjacentes ao solo exposto.
- Proteção das áreas de bota-espera e de armazenamento temporário de materiais de construção civil com manta geotêxtil e outros dispositivos de contenção.
- Implementação de projetos de drenagem temporária para minimizar o impacto das águas pluviais e fluviais sobre o solo exposto e os materiais nas frentes de obra.
- Proteção dos dispositivos do sistema de drenagem urbana, como galerias pluviais e bocas de lobo, para evitar danos causados pelo carreamento de sedimentos.

- Limpeza diária das áreas afetadas pelo trânsito de veículos e equipamentos, bem como pelo transporte de materiais.
- Implantação de vegetação nas margens e taludes, se necessário, para ampliar a proteção do solo contra processos erosivos.
- Aplicação de concreto projetado em áreas de alto risco de erosão para estabilização do solo.
- Instalação de caçambas e áreas específicas para segregação e armazenamento temporário de resíduos sólidos e materiais de construção.
- Conscientização dos operários e da população local sobre a importância do descarte correto de resíduos sólidos.

A gestão dos impactos ambientais negativos, relativos à erosão do solo, carreamento de sedimentos e assoreamento dos cursos d'água, deverá se dar no âmbito da implementação dos programas ambientais integrantes do Plano de Gestão Ambiental (PGA) elaborado para o empreendimento, em especial, do Programa de Controle Ambiental das Obras e do Programa de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes, Controle de Supressão de Vegetação e Controle de Processos Erosivos e Assoreamento ou equivalentes.

.

14.1.2. Elevação do risco de contaminação do solo e dos recursos hídricos

A mobilização de equipamentos e produtos perigosos durante as obras de implantação do empreendimento pode aumentar significativamente o risco de contaminação do solo e dos recursos hídricos. Acidentes e situações emergenciais, como vazamentos de combustíveis, óleos lubrificantes e outros produtos tóxicos utilizados nas atividades de implantação, representam impactos ambientais diretos e negativos. Eles têm o potencial de contaminar diretamente o solo e os recursos hídricos, tanto nas Áreas Diretamente Afetadas (ADAs) quanto nas Áreas de Influência Direta (AIDs) do empreendimento, bem como em trechos a jusante da área de intervenção.

A contaminação do solo e dos recursos hídricos ocorre quando substâncias nocivas se acumulam em concentrações capazes de causar danos à saúde humana, ecossistemas e outros organismos vivos. Essas substâncias incluem produtos químicos, metais pesados, hidrocarbonetos, entre outros. Durante as obras de implantação, as principais fontes de contaminação prováveis incluem vazamentos de combustíveis e óleo lubrificante de veículos e equipamentos, armazenamento inadequado de produtos químicos e descarte impróprio de resíduos contaminados, como embalagens de produtos químicos e latas de tinta.

A contaminação resultante desses poluentes pode afetar o solo, as galerias de águas fluviais e pluviais, bem como as águas superficiais (córregos e rios) e subsuperficiais (lençol freático e aquíferos). É importante implementar medidas corretivas imediatas para evitar a ampliação da pluma de contaminação e preservar as condições ambientais.

A contaminação do solo e das águas pode ter impactos significativos, afetando a qualidade dos recursos hídricos e comprometendo a fertilidade do solo, bem como a saúde das plantas e dos animais em seus habitats. Isso pode resultar em desequilíbrios nos ecossistemas naturais das áreas contaminadas. Socialmente, a contaminação representa um alto risco para a saúde humana, tanto pelo contato direto quanto indireto com ambientes contaminados. Além disso, pode levar à impossibilidade de uso das águas superficiais e subsuperficiais para diversas finalidades, como abastecimento de água potável, atividades econômicas e irrigação de cultivos urbanos. Também podem ocorrer restrições ao uso e ocupação do solo em áreas consideradas contaminadas.

Para lidar com a contaminação do solo e dos recursos hídricos, são necessárias ações de remediação, que visam remover ou tratar os poluentes, restaurando a qualidade do solo e protegendo a saúde humana e o meio ambiente. Isso pode envolver a remoção física de solos contaminados, o uso de técnicas de bioremediação (que utilizam microorganismos para degradar os poluentes) ou tratamentos químicos para neutralizar os contaminantes.

No entanto, os procedimentos de remediação das áreas contaminadas são geralmente dispendiosos e demorados. Para o contexto das Áreas Diretamente Afetadas (ADAs), onde ocorrerão as obras de implantação do empreendimento, as medidas mais eficazes são aquelas voltadas para a prevenção e mitigação, como a implementação de práticas adequadas de manejo de produtos químicos e resíduos contaminados, juntamente com um monitoramento constante das condições ambientais durante a fase de implantação.

14.1.2.1. Medidas preventivas e mitigatórias

Medidas preventivas e mitigatórias são essenciais para evitar e lidar com a contaminação do solo e das águas durante a implantação do empreendimento. Isso inclui realizar monitoramento constante de todas as atividades potencialmente contaminantes, identificando inadequações e tomando ações corretivas imediatas quando necessário. É fundamental armazenar produtos químicos e resíduos contaminados em baías isoladas, projetadas para conter vazamentos. Além disso, apenas veículos e equipamentos em boas condições mecânicas e em conformidade com as vistorias necessárias devem ser utilizados. Qualquer vazamento detectado deve resultar no imediato encerramento do uso do veículo ou equipamento, seguido pela remoção segura das áreas de intervenção e notificação dos responsáveis para manutenção ou substituição.

A distribuição de kits de emergência ambiental e a capacitação dos trabalhadores para seu uso são importantes para agilizar as medidas mitigatórias em situações de emergência. Treinamentos periódicos, incluindo simulados de situações emergenciais, devem ser realizados para definir as ações a serem tomadas e os responsáveis por elas. Após a ocorrência de contaminação, a área afetada deve ser isolada e o solo contaminado removido e temporariamente armazenado em local apropriado, com posterior encaminhamento para um local licenciado para recebimento desse tipo de material.

Se a contaminação for de grande amplitude ou descoberta durante a implantação do empreendimento, os departamentos responsáveis pela gestão de áreas contaminadas devem ser notificados para estabelecer e acompanhar as ações de remediação necessárias.

A gestão dos impactos ambientais negativos, relativos a elevação do risco de contaminação do solo e recursos hídricos, deverá se dar no âmbito da implementação dos programas ambientais integrantes do Plano de Gestão Ambiental elaborado para o empreendimento, em especial, do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental e do Programa de Educação Ambiental, e também do Programa de Controle Ambiental das Obras e do Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas e de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes ou equivalentes.

14.1.3. Desconforto sonoro e danos estruturais a edificações lindeiras em razão da ampliação dos níveis de ruído e vibração

Durante as obras de implantação do empreendimento, a ampliação dos níveis de ruído e vibração pode resultar em diversos impactos ambientais e sociais significativos. A presença de veículos, equipamentos ruidosos e atividades como escavação e demolição contribuem para o aumento do ruído e vibração em áreas próximas ao empreendimento, causando desconforto na população e possíveis danos estruturais às edificações vizinhas devido à vibração do solo.

Os efeitos desses impactos podem ser bastante adversos. O aumento do ruído e vibração pode interferir significativamente na qualidade de vida dos moradores locais, causando distúrbios do sono, estresse, irritabilidade e desconforto geral. Além disso, a exposição prolongada a esses níveis elevados pode afetar negativamente a saúde física e mental das pessoas. Os danos estruturais às edificações, como rachaduras em paredes e fundações, representam riscos de segurança e podem exigir custos adicionais de reparo e manutenção.

Durante a fase de operação, a presença de bombas operacionais nos reservatórios pode também contribuir para o aumento do ruído, especialmente em áreas próximas ao local de operação das bombas. Isso pode representar um desafio adicional, já que os efeitos do ruído continuarão a afetar a comunidade local mesmo após a conclusão das obras de implantação.

A atividade comercial e empresarial também pode ser afetada, especialmente em estabelecimentos que dependem de um ambiente tranquilo, como restaurantes e hotéis, podendo resultar na perda de clientes e redução de receitas. Além disso, o aumento do ruído e vibração pode perturbar a vida selvagem local e afetar o comportamento de animais domésticos, causando alterações comportamentais e prejudicando seus habitats naturais.

Para mitigar esses impactos, medidas preventivas podem ser adotadas, como o uso de equipamentos mais silenciosos, a implementação de barreiras de contenção de ruído e a definição de horários restritos para atividades mais ruidosas. Durante a fase de operação, é essencial que sejam adotadas medidas para mitigar o ruído causado pelas bombas, como o uso de isolamento acústico e a instalação de barreiras de contenção de ruído ao redor das áreas de operação das bombas.

É importante que essas medidas sejam integradas ao planejamento das obras e da operação, e que haja monitoramento contínuo para garantir sua eficácia e minimizar os impactos negativos na comunidade e no meio ambiente.

Os impactos ambientais decorrentes da ampliação dos níveis de ruído e vibração são predominantemente negativos. Para mitigá-los, é importante a implementação de medidas de controle ao longo de toda a fase de implantação e operação do empreendimento.

14.1.3.1. Medidas preventivas e mitigatórias:

- Realizar campanhas de medição dos níveis de ruído e vibração antes do início das obras para avaliar o cenário atual em termos de padrões de ruído e vibração.
- Realizar campanhas periódicas de medição dos níveis de ruído e vibração durante a fase de implantação e operação para avaliar o impacto das obras nesse contexto.
- Adotar práticas de gestão de projetos adequadas, garantindo o envolvimento e a comunicação eficaz com as comunidades locais afetadas.
- Implementar tecnologias de construção e operação mais silenciosas para reduzir os níveis de ruído gerados pelas obras e operação das bombas.
- Planejar cuidadosamente os horários de trabalho e operação das bombas, em conformidade com a legislação e as normas vigentes, a fim de minimizar os distúrbios causados pelo ruído e vibração.

A gestão dos impactos ambientais decorrentes do aumento dos níveis de ruído e vibração será coordenada através da execução dos programas ambientais delineados no Plano de Gestão Ambiental elaborado para o empreendimento. Um destaque especial será dado ao Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração (SMRV), que visa acompanhar de perto os efeitos das atividades no ambiente sonoro e vibratório, permitindo ajustes e intervenções precisas conforme necessário. Além disso, o Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental também desempenhará um papel fundamental, promovendo a conscientização e engajamento das comunidades locais sobre os impactos potenciais, medidas de mitigação adotadas e os canais de comunicação disponíveis para relatar preocupações ou sugestões. Essa abordagem integrada não apenas busca gerenciar os impactos adversos, mas também visa promover uma cultura de responsabilidade ambiental e participação ativa da comunidade no processo de implementação do projeto.

14.1.4. Alteração do sistema de drenagem e do regime de escoamento

A efetiva implantação do reservatório conforme previsto no projeto provocará alterações no atual regime de drenagem e escoamento das águas fluviais e pluviais na microbacia do Córrego Tiquatira. Essas mudanças podem resultar em impactos ambientais tanto negativos quanto positivos, que se desdobrarão durante a fase de implantação e ao longo da operação do empreendimento.

A área de intervenção e suas áreas de influência estão inseridas em um contexto de regime hidrológico natural interconectado na microbacia do Córrego Tiquatira, afetado por fatores endógenos e exógenos ao longo do tempo geológico. Isso torna qualquer intervenção sobre o traçado natural e o regime

de escoamento algo de grande sensibilidade ambiental, com potencial para afetar diversos aspectos do meio físico natural e as ocupações urbanas existentes.

É importante destacar que a área de influência do empreendimento já sofreu grandes alterações em seus aspectos naturais, incluindo modificações no sistema de drenagem, como a canalização e retificação de cursos d'água. Portanto, a implantação dos reservatórios de detenção incidirá sobre um sistema de drenagem que já foi submetido a intervenções anteriores, não se tratando de uma modificação dos aspectos plenamente naturais.

Durante a fase de implantação, as alterações propostas pelo projeto podem reduzir a permeabilidade do solo e aumentar a velocidade de escoamento das águas pluviais e fluviais. Isso pode resultar na diminuição do tempo de concentração das águas, aumentando o risco de enchentes e inundações nas áreas adjacentes durante chuvas fortes. No entanto, após a finalização das obras, durante a operação do empreendimento, espera-se um aumento do tempo de concentração das águas, reduzindo o risco de enchentes e inundações mesmo em condições de chuva intensa.

É necessário que o projeto de drenagem considere as condições hidrológicas naturais, garantindo que as intervenções propostas possam realizar a drenagem e escoamento de forma adequada. Durante a fase de implantação, devem ser aplicadas medidas para a drenagem temporária, evitando riscos à saúde, vida e patrimônio dos trabalhadores da obra e da população lindeira. Durante a operação do reservatório, atividades constantes de manutenção devem ser realizadas para evitar obstrução de galerias e tubulações.

Em suma, a alteração do sistema de drenagem e do regime de escoamento tem o potencial de melhorar as condições ambientais localmente, adaptando o meio físico ao meio urbano conforme os padrões de uso e ocupação do solo estabelecidos ao longo do processo de urbanização naquela região.

14.1.4.1. Medidas preventivas, mitigatórias e potencializadoras

Realizar estudos hidrológicos aprofundados, capazes de descrever as condições naturais de escoamento, vazão e volume de água no trecho da microbacia do Córrego Tiquatira, objeto das intervenções; considerar novos estudos e estimativas que levem em conta as mudanças climáticas atuais e a possibilitada de ampliação da ocorrência de eventos climáticos extremos, como chuvas torrenciais cada vez mais frequentes em certos períodos do ano; priorizar a realização das intervenções em períodos de menor índice pluviométrico; remover o lixo, resíduos e excesso de sedimentos que estejam acumulados nas galerias, tubulações e ao longo do sistema de drenagem e microdrenagem urbana, melhorando as condições de escoamento; se necessário, implantar projeto de drenagem temporário, a ser aplicado durante a fase de implantação do empreendimento.

A gestão dos impactos ambientais, tanto negativos quanto positivos, decorrentes da alteração do traçado natural do curso d’água e do seu regime de escoamento, será conduzida por meio da supervisão ambiental contínua do empreendimento e da implementação do Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento (SCPEA). Durante a fase de implantação, será essencial realizar uma supervisão diária para garantir que as atividades estejam alinhadas com o projeto de drenagem e as especificações de segurança ambiental estabelecidas. Essa abordagem proativa visa assegurar o cumprimento rigoroso das

diretrizes ambientais, minimizando os impactos adversos e promovendo os aspectos positivos associados à modificação do curso d'água e ao seu regime de escoamento.

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

Durante a fase de implantação das obras, a mobilização de máquinas e veículos pesados, juntamente com o aumento do tráfego de operários e trabalhadores até o local, resultará em um aumento da poluição atmosférica nas Áreas Diretamente Afetadas (ADAs) e Áreas de Influência Direta (AIDs) do empreendimento.

A presença de veículos e equipamentos que utilizam combustíveis fósseis como fonte de energia, juntamente com atividades que podem desagregar e dispersar material particulado, contribuirá para a degradação da qualidade do ar nessas áreas. Esse fenômeno representa riscos significativos para a saúde humana, o meio ambiente e a qualidade de vida em geral.

Os impactos da poluição do ar incluem problemas respiratórios, doenças cardiovasculares, agravamento de condições médicas existentes, desconforto respiratório e irritação nos olhos. Além disso, há prejuízos para a fauna, a flora e os ecossistemas naturais. Grupos de risco, como crianças, idosos e pessoas com problemas de saúde pré-existentes, são especialmente vulneráveis aos efeitos da poluição atmosférica.

Para mitigar esses riscos e reduzir os impactos negativos na qualidade do ar, é essencial implementar medidas de monitoramento e controle da poluição atmosférica durante todas as atividades de implantação do empreendimento. Isso pode incluir a utilização de tecnologias mais limpas, o controle de emissões veiculares e a adoção de práticas que reduzam a geração de material particulado.

Ações preventivas e de monitoramento contínuo são fundamentais para garantir a conformidade com os padrões de qualidade do ar e proteger a saúde pública e o meio ambiente durante toda a fase de implantação do projeto.

14.1.5.1. Medidas preventivas e mitigatórias

Medidas preventivas e mitigatórias são essenciais para minimizar os impactos da poluição atmosférica durante a fase de implantação do empreendimento. Algumas ações recomendadas incluem:

- Utilização exclusiva de máquinas e veículos em boas condições mecânicas e com manutenção em dia.
- Inspeção regular do maquinário e dos veículos para garantir que estejam dentro dos padrões de emissão de gases e poluentes atmosféricos.
- Proibição da queima de materiais e combustíveis ao ar livre, independentemente do motivo.
- Monitoramento periódico da emissão de fumaça preta com escala Ringelmann pelos veículos e equipamentos utilizados no canteiro de obras.

- Desativação imediata e remoção para troca ou manutenção de qualquer equipamento ou veículo em desacordo com os padrões de emissão.
- Consulta diária aos boletins meteorológicos e de qualidade do ar para identificar condições desfavoráveis e evitar atividades impactantes em momentos inadequados.

A gestão dos impactos ambientais negativos relacionados à baixa qualidade do ar será realizada por meio da implementação dos programas ambientais estabelecidos no Plano de Gestão Ambiental do empreendimento. Especificamente, o Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental e seu Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar, ou equivalentes, serão responsáveis por essa gestão, garantindo o cumprimento dos padrões ambientais e a proteção da saúde pública e do meio ambiente.

14.1.6. Constituição de ambiente propício à atração, reprodução e dispersão da fauna sinantrópica

A constituição dos reservatórios de detenção ao longo do Córrego Tiquatira, como parte do projeto do empreendimento, tem o potencial de criar um ambiente favorável à atração, reprodução e dispersão da fauna sinantrópica, especialmente durante a fase de operação. Isso ocorre devido ao acúmulo de água nos reservatórios, que proporciona condições propícias para o estabelecimento desses animais.

A fauna sinantrópica, composta por animais adaptados para viver em ambientes urbanos, pode desempenhar papéis importantes no ecossistema urbano, mas também apresenta alguns riscos, incluindo:

Transmissão de doenças: Animais sinantrópicos, como ratos, pombos e insetos, podem atuar como vetores de doenças, representando riscos à saúde humana, como leptospirose, dengue e doenças respiratórias.

Danos à propriedade: Roedores e insetos podem causar danos à propriedade, roendo fios elétricos, estragando alimentos e danificando estruturas prediais.

Competição com espécies nativas: A presença de animais sinantrópicos pode competir com espécies nativas por recursos, afetando a biodiversidade local.

Impactos na cadeia alimentar: A introdução ou superpopulação de animais sinantrópicos pode perturbar a cadeia alimentar local, causando desequilíbrios ecológicos.

Alergias e problemas respiratórios: O contato com pelos, penas, fezes e outros resíduos de animais sinantrópicos pode desencadear alergias e problemas respiratórios, especialmente em ambientes fechados.

Propagação de pragas urbanas: Baratas, ratos e pulgas, comumente associados à fauna sinantrópica, podem causar desconforto e problemas de saúde à população local.

Degradação do ambiente: A presença abundante de animais sinantrópicos pode contribuir para problemas estéticos, mau cheiro e deterioração da qualidade de vida para os residentes locais.

Para mitigar esses riscos, é fundamental implementar medidas de controle da fauna sinantrópica, como programas de monitoramento, controle de vetores, educação ambiental e manutenção adequada dos reservatórios. Essas medidas devem ser integradas aos programas ambientais do empreendimento e realizadas de forma contínua para garantir a preservação da saúde pública e do meio ambiente.

14.1.6.1. Metidas preventivas e mitigatórias

Medidas preventivas e mitigatórias para lidar com a fauna sinantrópica durante as fases de implantação e operação do empreendimento incluem:

Realizar monitoramento contínuo da fauna sinantrópica antes, durante e após as intervenções para identificar possíveis alterações na composição e comportamento da fauna local.

Aplicar imediatamente medidas de controle caso sejam identificadas superpopulações de animais sinantrópicos, utilizando serviços técnicos especializados para garantir a eficácia das ações.

Implementar programas de controle da fauna sinantrópica, incluindo a dedetização do canteiro de obras durante a fase de implantação para prevenir acidentes com os colaboradores e manter um ambiente de trabalho seguro.

Identificar e eliminar pontos de despejo irregular de resíduos e efluentes que possam atrair animais sinantrópicos, garantindo a correta destinação desses materiais em conformidade com as regulamentações ambientais.

Estabelecer parcerias com autoridades municipais, estaduais e concessionárias de serviços públicos para coordenar ações de controle da fauna sinantrópica e garantir uma abordagem integrada e eficaz.

Essas medidas devem ser parte integrante dos programas ambientais do empreendimento e serem implementadas de forma sistemática e contínua para minimizar os impactos negativos da presença da fauna sinantrópica e garantir a segurança e a saúde pública no local. A integração eficaz dessas medidas com o Programa de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes (SGRE) e o Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO) é fundamental para uma gestão ambiental abrangente e eficiente. Dessa forma, é possível promover uma abordagem holística para lidar com os desafios ambientais, incluindo a gestão adequada dos resíduos e efluentes gerados pelas obras e o controle ambiental durante todas as etapas do empreendimento.

14.1.7. Qualificação das condições de saneamento básico e prevenção de situações de enchentes e inundações

A qualificação das condições de saneamento básico e a prevenção de situações de enchentes e inundações são aspectos importantes para garantir a segurança, a saúde e o bem-estar da população em áreas urbanas. As intervenções propostas para as obras dos reservatórios de detenção no Córrego Tiquatira têm o potencial de promover impactos ambientais positivos nesse sentido, especialmente durante a fase de operação do empreendimento. Algumas medidas e considerações relevantes incluem:

Redução de enchentes e inundações: As obras visam a reduzir a ocorrência desses eventos por meio da capacidade de retenção de água dos reservatórios de detenção. Isso proporciona um controle mais eficaz do fluxo de água, evitando transbordamentos e protegendo as áreas urbanas circundantes.

Melhoria na qualidade do saneamento básico: As intervenções contribuem para a melhoria das condições sanitárias, pois ajudam a evitar o acúmulo de água parada, que pode se tornar um criadouro para vetores de doenças, como mosquitos transmissores de doenças como dengue, zika e chikungunya.

Redução da poluição das águas: A correta gestão das águas pluviais ajuda a prevenir a poluição dos corpos d'água urbanos, pois impede que resíduos sólidos e poluentes sejam arrastados para os cursos d'água durante eventos de chuva intensa.

Manutenção do sistema de drenagem: É fundamental manter um programa de manutenção adequado para garantir o bom funcionamento do sistema de drenagem urbana, evitando obstruções em canaletas, galerias e tubulações.

Educação ambiental: Promover a conscientização da população sobre a importância da destinação adequada de resíduos sólidos e a prevenção de enchentes e inundações é essencial para garantir a sustentabilidade das melhorias realizadas.

Monitoramento contínuo: Implementar um sistema de monitoramento contínuo das condições de drenagem e saneamento básico para identificar eventuais problemas e garantir a eficácia das medidas adotadas.

Essas medidas, quando integradas a um plano abrangente de gestão ambiental e saneamento básico, têm o potencial de melhorar significativamente a qualidade de vida das comunidades afetadas e contribuir para um ambiente urbano mais saudável e sustentável.

14.1.7.1. Medidas potencializadoras

Essas medidas potencializadoras são fundamentais para maximizar os benefícios das intervenções propostas e garantir uma gestão ambiental eficaz. Aqui estão algumas considerações adicionais sobre cada uma delas:

Instalação de caçambas e dispositivos de descarte de resíduos sólidos: Essa medida é essencial para incentivar o descarte adequado de resíduos sólidos por parte da população local e dos trabalhadores envolvidos nas obras. A disponibilidade de locais apropriados para o descarte de resíduos contribui para evitar a poluição do meio ambiente e a obstrução do sistema de drenagem urbana.

Ampliação da captação de esgotamento sanitário: A ampliação do sistema de esgotamento sanitário é importante para garantir que as áreas adjacentes às intervenções tenham acesso a serviços adequados de saneamento básico. Isso não só melhora as condições de saúde e higiene da população, mas também reduz a contaminação dos corpos d'água e previne a ocorrência de doenças relacionadas à água.

Conscientização ambiental: A educação ambiental desempenha um papel fundamental na promoção de práticas sustentáveis e na conservação dos recursos naturais. Promover ações de conscientização com a população local e os trabalhadores das obras ajuda a criar uma cultura de

preservação ambiental, sensibilizando sobre a importância de proteger os cursos d'água e adotar comportamentos responsáveis em relação ao meio ambiente.

Monitoramento das áreas de intervenção: O monitoramento contínuo das áreas de intervenção é essencial para identificar e corrigir rapidamente quaisquer problemas relacionados ao descarte irregular de resíduos sólidos. Isso pode incluir a implementação de medidas de fiscalização, como câmeras de vigilância e patrulhamento regular, para garantir o cumprimento das regulamentações ambientais e a prevenção de danos ao meio ambiente.

Ao implementar essas medidas em conjunto com as intervenções planejadas, é possível assegurar que os benefícios ambientais sejam maximizados e que os impactos negativos sejam minimizados, promovendo assim o desenvolvimento sustentável da região afetada. Nesse sentido mais amplo, os diversos programas ambientais do empreendimento estão interligados, contribuindo para a gestão integrada dos impactos ambientais.

14.2. 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 Tiquatira 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 do reservatório.

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:

14.2.1. 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 média 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 média magnitude, devendo ocorrer na fase de implantação do empreendimento.

14.2.1.1. 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.

14.2.2. Degradação de 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.

14.2.2.1. 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.

14.2.3. Perda de Indivíduos da Fauna Silvestre por Atropelamento

Todas as atividades relacionadas à construção do reservatório e obras de manutenção acarretarão a 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.

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.

14.2.3.1. 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.

14.2.4. 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.

14.2.4.1. 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.

14.2.5. 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 fauna presente nas áreas verdes existentes na AID, alterando o comportamento de algumas espécies,

podendo causar o afugentamento de indivíduos da fauna para locais mais afastados, com possíveis riscos de acidentes com estes animais, como atropelamento por veículos que circularão pela área e acessos.

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 do reservatório 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 AII do projeto, podendo sofrer impacto com a migração de espécies.

14.2.5.1. 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.

14.2.6. 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 Tiquatira.

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.

14.2.6.1. 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.

14.3. 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, a desativação de um equipamento de lazer e desporto e futuros impactos positivos após a finalização das obras.

14.3.1. Geração de Expectativas na População

14.3.1.1. Descrição do Impacto

Existe a fase de realização de estudos técnicos preliminares, incluindo estudos de engenharia, econômicos e socioambientais, assim como o período de planejamento do Projeto. Esta ação inevitavelmente gera expectativas, tanto positivas, como negativas, sobretudo, na população que reside nas adjacências do empreendimento.

Outra questão que o projeto poderá gerar é com relação a expectativa de novos empregos na região, fenômeno frequente quando são implantados novos empreendimentos, tornando a região atrativa para a população.

A divulgação da implantação do empreendimento poderá, ainda, causar apreensão à população quanto aos riscos a sua segurança com um possível aumento de acidentes. No contexto do projeto em análise, os residentes podem temer pela perda da área verde e a área hoje conhecida como CDC Arena Tiquatira, local de um dos reservatórios, 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.

14.3.1.2. 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

14.3.1.3. Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação)

- Estabelecer um canal de comunicação eficiente com intuito de fornecer informações acerca do Projeto, como cronograma do empreendimento;
- Esclarecer dúvidas a respeito das características e especificidades do projeto e de sua implantação, visando atenuar e equilibrar a expectativa e insegurança da população local e dos demais atores sociais que foram mapeados no Diagnóstico Ambiental;
- As ações mitigadoras deverão ser contempladas no Programa de Comunicação Social.

14.3.2. Incômodos à População e Estabelecimentos Locais

14.3.2.1. Descrição do Impacto

A fase de implantação do Projeto exigirá um fluxo importante de máquinas e equipamentos sendo operados, para além das obras de terraplenagem, obras de artes correntes (como bueiros e muro de arrimo) e especiais (como drenagens e obras de urbanização). Além de 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.

Essa movimentação acarretará eventuais interrupções e alterações do tráfego urbano local, necessários para a execução das obras do viário. Isso, por consequência, irá trazer inevitavelmente transtornos à população e estabelecimentos da economia local.

14.3.2.2. Avaliação do Impacto

O impacto configura-se como **provável** de acontecer e **negativo,** porém **reversível** e **temporário**, pois ocorrerá somente na fase de **implantação**, cessando na fase de operação. Sua abrangência é **local**, posto que o impacto se restringe à população dos distritos da AID, gerando alterações do fluxo do tráfego local. Sua ocorrência é **direta**, com magnitude e relevância de impacto **médio**.

14.3.2.3. 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.

14.3.3. Interferências em Equipamento Público

14.3.3.1. Descrição do Impacto

Para a implantação do Reservatório RTQ-02, no perímetro da ADA, será necessário desativar e descaracterizar um dos equipamentos públicos mapeados e identificados no Diagnóstico Ambiental, o CDC Arena Tiquatira. Isso deve gerar a interrupção e a restrição do uso deste espaço de lazer pela população do entorno, no caso especifico, um campo de futebol.

Para acomodar essas mudanças, deverá ser informada à população do entorno impactada de forma antecipada, adotando-se ações previstas pelos Programas de Comunicação Social.

14.3.3.2. Avaliação do Impacto

Deste modo, estas interferências configuram-se como um impacto **adverso**, cuja abrangência é **local**, pois é intrínseco à Área de Influência do empreendimento, e de ocorrência **direta**. A classificação da magnitude é **alta**, de relevância **alta** e **inevitável**. A duração do impacto é **temporária** e **reversível**, mesmo porque após o término das obras e o tamponamento do reservatório, este espaço voltará a ser utilizado como antes**.**

14.3.3.3. Medidas Mitigatórias

- Todas as ações previstas que impactarão a população do entorno, moradores da AID, deverão ser comunicados de forma antecipadas, deste modo, o Programa de Comunicação Social deverá estar alinhado com o cronograma de execução do Projeto.

14.3.4. Interferência no Tráfego Urbano e aumento do número de veículos

14.3.4.1. Descrição do Impacto

As obras de implantação do reservatório RTQ-02 certamente levarão a um incremento do fluxo de veículos pesados nas vias locais do entorno da área de estudo, em decorrência da movimentação de máquinas, equipamentos, materiais, insumos e resíduos, pressionando a infraestrutura viária local, com as alterações de sentido e fluxo dos automóveis que usam as vias próximas ao perímetro da ADA.

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.

14.3.4.2. Avaliação do Impacto

Trata-se de um impacto de 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.

14.3.4.3. Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação)

- Coordenação prévia com as autoridades competentes das intervenções relacionadas à sinalização e minimização de interferências no tráfego.
- Instalação e manutenção de sinalização de segurança em todas as frentes de trabalho e nas vias locais utilizadas para acessar a ADA e demais estruturas durante todo o período das obras.
- Acompanhamento de problemas decorrentes de ocorrências rotineiras pertinentes à circulação do tráfego, como obstruções das vias ocasionadas por obras, quebras de veículos ou outras eventualidades.
- Registro de incidentes ou acidentes envolvendo veículos a serviço das obras.

As ações descritas deverão ser contempladas no Programa de Controle Ambiental das Obras e no Programa de Comunicação Social.

14.3.5. Alteração na Paisagem

14.3.5.1. 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. Entretanto, o espaço que hoje é conhecido como CDC Arena Tiquatira, com atual campo de futebol, sofrerá alterações temporárias de uso, entretanto, não perderá sua função de área de lazer.

14.3.5.2. Avalição do Impacto

A atividade geradora do impacto está relacionada com os serviços de execução da limpeza da área, de supressão vegetal, terraplenagem, execução das obras do empreendimento e a instalação do reservatório no atual CDC Arena Tiquatira.

Este impacto é considerado **adverso**, com origem **direta** e **provável**, pois está associado a fase de implantação do projeto, o que também o caracteriza como **irreversível** 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.

14.3.5.3. 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 e Programa de Comunicação Social;

14.3.6. Diminuição da Ocorrência de Inundação

14.3.6.1. Descrição do Impacto

A implantação do Reservatório de Contenção do Córrego Tiquatira resultará na mitigação das inundações na bacia hidrográfica do Córrego Tiquatira. Esta medida busca enfrentar os desafios recorrentes de inundação, responsáveis por danos materiais, impactos na saúde, perturbações na mobilidade urbana, prejuízos a economia local e ameaças à segurança da população local.

14.3.6.2. Avaliação do Impacto

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 dos reservatórios 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.

14.3.6.3. 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 RTQ-02 deverá elaborar um Manual de Limpeza para orientar a operadora sobre as características e serviços da manutenção do equipamento.

15. PLANOS E PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS

O presente documento apresenta a estrutura organizacional de Gestão Ambiental, prevista para o Projeto do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Tiquatira, durante as fases de implantação e operação. Neste Plano Básico Ambiental – PBA são apresentados o conjunto de ações, medidas e atividades que deverão ser implementados ao longo das obras e durante a operação do empreendimento. Essas diretrizes gerais orientarão a Gestão Ambiental, visando a prevenção e mitigação dos eventuais impactos ambientais negativos que possam ocorrer ao longo das atividades.

- **Objetivos**

Este Plano tem como objetivo primordial estabelecer as diretrizes fundamentais de Gestão Ambiental, fornecendo uma base para o desenvolvimento detalhado de ações e atividades a serem implementadas durante todas as fases de implantação e operação do empreendimento. Para isso, são propostos diversos Programas e medidas que abordam os diferentes aspectos relacionados à natureza do projeto e às intervenções necessárias para sua realização, visando prevenir e mitigar quaisquer impactos adversos que possam surgir durante a execução das obras. Os objetivos específicos incluem:

- Assegurar que o desenvolvimento das obras seja realizado de forma social e ambientalmente responsável, prevenindo e gerenciando os potenciais impactos negativos associados à implementação do projeto;
- Fornecer bases técnicas e legais para a execução das obras, buscando minimizar o impacto ambiental;

- Promover a adoção de boas práticas ao longo das atividades construtivas, estabelecendo critérios ambientais a serem seguidos durante a construção e orientando os trabalhadores sobre as normas para uma conduta ambientalmente adequada.

15.1. MEIO FÍSICO

O Plano de Gestão Ambiental (PGA) elaborado para o Projeto de Contenção de Cheias no Córrego Tiquatira é um documento direcionado especificamente para este empreendimento. Ele inclui uma série de programas projetados para lidar com os possíveis impactos ambientais adversos decorrentes das intervenções necessárias durante a execução das obras e também durante a fase de operação dos reservatórios. O PGA estabelece as diretrizes gerais para a gestão ambiental do projeto, desde a fase inicial de concepção do projeto executivo até todas as etapas de sua implantação e operação, com o propósito de prevenir e mitigar esses impactos.

15.1.1. Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA)

15.1.1.1. Justificativa

A efetiva implementação dos planos e programas que compõem a base da gestão ambiental do empreendimento é importante para garantir os resultados desejados e o cumprimento dos prazos estabelecidos nos estudos ambientais. Para isso, é fundamental estabelecer um sistema de gerenciamento ambiental operado por uma equipe técnica capacitada e bem organizada. Essa equipe, encarregada da gestão ambiental, deve colaborar estreitamente com o empreendedor para desenvolver e garantir a execução das políticas ambientais ao longo das diferentes fases das obras.

O Plano de Gestão Socioambiental (PGSA) é, portanto, essencial devido à necessidade de uma estrutura organizacional dedicada à implementação das ações delineadas nos estudos ambientais. Essa necessidade surge tanto da natureza específica do empreendimento quanto da complexidade das intervenções necessárias para sua realização. Além disso, o programa visa realizar levantamentos e controlar toda a documentação relacionada à gestão ambiental do projeto, atendendo aos requisitos dos órgãos ambientais e facilitando a obtenção das licenças necessárias para a instalação e operação do empreendimento.

15.1.1.2. Objetivos

Os objetivos deste programa visam estabelecer uma estrutura organizacional eficiente de Gestão Ambiental para o Projeto de Contenção de Cheias no Córrego Tiquatira, garantindo a colaboração coordenada de todos os envolvidos no processo de licenciamento ambiental. Para alcançar esse propósito principal, os seguintes objetivos específicos foram definidos:

- Desenvolver uma estrutura de gestão competente para administrar a implementação dos diversos programas ambientais que compõem o Plano Básico Ambiental (PBA);

- Facilitar uma comunicação contínua e eficaz entre os setores de Gestão Ambiental, projeto e construção, assegurando um alinhamento consistente com a política ambiental estabelecida;
- Estabelecer canais de comunicação eficientes com entidades públicas e privadas, para responder de forma adequada às demandas emergentes desses grupos;
- Coletar, organizar e manter dados e documentos relevantes para a Gestão Ambiental do projeto;
- Documentar e divulgar os resultados alcançados e a situação ambiental ao longo das fases de implantação do empreendimento;
- Fornecer dados, informações e documentos necessários para dar continuidade ao processo de licenciamento ambiental junto aos órgãos reguladores competentes.

15.1.1.3. Diretrizes Gerais

As diretrizes gerais do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA) para o Projeto Contenção de Cheias no Córrego Tiquatira serão estruturadas em duas vertentes principais: a gestão dos planos e programas ambientais e a supervisão ambiental das obras.

i) Gestão dos planos e programas ambientais

Esta vertente foca na coordenação efetiva dos planos e programas ambientais estabelecidos. As ações a serem implementadas incluem:

- Realização de procedimentos administrativos essenciais para a contratação das empresas que executarão os planos e programas ambientais;
- Compilação e análise dos estudos ambientais realizados para o projeto, a fim de apoiar o gerenciamento das atividades;
- Desenvolvimento de modelos técnicos para os relatórios de implementação dos planos e programas ambientais, que devem ser emitidos periodicamente pela empresa responsável até o término da fase de implantação.

ii) Supervisão ambiental das obras

Esta frente atua diretamente no acompanhamento das operações diárias das obras, garantindo a aderência às práticas ambientais. As ações incluem:

- Elaboração de um Manual de Supervisão Ambiental que detalhe os procedimentos para registrar atividades e gerenciar eventuais não-conformidades, além de orientar sobre a execução de medidas mitigatórias em situações emergenciais;

- Definição de procedimentos para o monitoramento contínuo da qualidade ambiental nas áreas ADA e AID, incluindo medições periódicas de ruído, vibração e qualidade do ar;
- Monitoramento constante das atividades de implantação para assegurar a observância das normas ambientais;
- Fiscalização das operações que geram resíduos, bem como do armazenamento temporário, transporte e disposição final destes;
- Produção de relatórios periódicos para documentar o status ambiental do empreendimento;
- Supervisão da montagem e desmontagem dos canteiros de obras, áreas de suporte temporárias e frentes de trabalho, certificando o cumprimento das diretrizes ambientais;
- Verificação da aderência às exigências das licenças ambientais e inspeção das ações realizadas para cumprir estas condições durante as obras.

15.1.1.4. Responsabilidades

A execução do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA) é atribuída à SIURB, especificamente através de seu departamento de Meio Ambiente. Esta responsabilidade estende-se também à empresa ou aos profissionais técnicos que forem contratados para prestar serviços de Apoio Técnico, Gestão Ambiental, e Supervisão Ambiental das obras. É essencial que todos os envolvidos trabalhem de forma coordenada para garantir a aderência às práticas e políticas ambientais estabelecidas, assegurando a implementação eficaz das estratégias ambientais ao longo de todas as fases do projeto.

15.1.1.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	**Término**	**Frequência do acompanhamento**
Fase pré-implantação	Término da fase de implantação	Mensal

15.1.2. Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO)

15.1.2.1. Justificativa

No âmbito do Projeto de Contenção de Cheias no Córrego Tiquatira, são reconhecidos desafios relacionados às atividades construtivas que podem acarretar impactos ambientais adversos. Estes desafios englobam a gestão de áreas contaminadas, a gestão de resíduos sólidos e efluentes gerados durante as operações de escavação, terraplanagem e canalização, além da possível ocorrência de aumento da erosão e sedimentação nos corpos d'água circundantes.

O Plano de Controle Ambiental e Operacional (PCAO) foi elaborado para supervisionar e mitigar esses impactos, estabelecendo medidas que garantam que as intervenções relacionadas ao

empreendimento sejam conduzidas conforme os mais altos padrões de segurança e respeito ao meio ambiente, visando também ao bem-estar dos trabalhadores da obra e da comunidade local.

15.1.2.2. Objetivos

O Plano de Controle Ambiental e Operacional (PCAO) visa dotar a Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras (SIURB) com uma estrutura de gestão eficaz, capaz de coordenar de forma eficiente a implementação dos diversos programas ambientais que o compõem. Para atingir esse objetivo principal, os seguintes objetivos específicos foram estabelecidos:

- Assegurar o cumprimento das especificações técnicas e normas ambientais durante as obras por parte de todos os colaboradores, administrativos, operacionais e terceirizados, garantindo condições ambientais adequadas em todas as áreas de trabalho e canteiros de obras;
- Estabelecer regras e procedimentos de gestão ambiental do empreendimento, considerando as atividades de cada programa durante a fase de implementação;
- Antecipar, evitar e mitigar potenciais impactos ambientais decorrentes das atividades de construção necessárias para a implantação do projeto;
- Definir competências e responsabilidades na gestão ambiental, estabelecendo uma política de conformidade ambiental e atribuições para planejamento, controle e recuperação ambiental;
- Integrar os diferentes setores responsáveis pela execução do empreendimento, especialmente os relacionados aos programas associados, garantindo eficiência operacional e gestão integrada;
- Monitorar as atividades da construtora contratada, fornecedores e prestadores de serviços para garantir o cumprimento das diretrizes ambientais estabelecidas;
- Acompanhar a interação com os órgãos ambientais e obter as licenças de instalação e operação necessárias;
- Organizar os dados, informações e documentos coletados pelos programas associados e acompanhar os parâmetros ambientais afetados pelas obras;
- Preparar relatórios periódicos de acompanhamento da execução dos programas ambientais, avaliando resultados e indicando medidas mitigadoras implementadas;
- Realizar vistorias periódicas nas frentes de obra para verificar a conformidade com o Plano Básico Ambiental (PBA) e a legislação vigente;
- Capacitar a equipe de meio ambiente para fornecer informações técnicas e administrativas ambientais e orientar continuamente a SIURB na execução das obras;

- Monitorar o perímetro da área diretamente afetada (ADA) e área de influência direta (AID) do empreendimento, identificando ocorrências de impactos ambientais e não conformidades.

15.1.2.3. Diretrizes Gerais

O PCAO estabelece uma série de atividades a serem conduzidas diretamente pela equipe técnica responsável. Outras atividades, que demandam expertise específica de consultores ou apresentam finalidades e metodologias específicas, foram agrupadas nos Programas relacionados.

A seguir estão descritas as atividades gerais do PCAO, enquanto os Programas associados, bem como o detalhamento de suas atividades, serão apresentados posteriormente.

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. Para isso, uma equipe técnica de supervisão ambiental será designada para realizar vistorias nas áreas sob intervenção, acompanhando todas as atividades de interesse ambiental. Nessas vistorias, as seguintes ações serão realizadas:

- Identificação e monitoramento dos impactos e/ou riscos ambientais, bem como das medidas de controle das atividades geradoras desses impactos;
- Registro dos impactos e das medidas mitigadoras adotadas por meio de documentos que constituam um sistema de registros ambientais das obras;
- Assessoramento contínuo às equipes técnicas envolvidas no processo de execução, auxiliando na definição de soluções técnicas adequadas para situações de impactos ambientais não previstos;
- 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, pelo Plano Básico Ambiental (PBA) e demais documentos do processo de licenciamento ambiental, gerando prova documental do cumprimento;
- Implementação do Manual de Supervisão Ambiental e aplicação do Procedimento de Não-Conformidades em situações emergenciais, solicitando a execução das ações corretivas, quando necessário; 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 documentado rigorosamente, incluindo, 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, solicitando ajustes de procedimento executivo;
- Notificação de Não-Conformidade, registrando a falta grave e estipulando diretrizes de correção;
- Registro de Ocorrência, documentando ações de responsabilidade de terceiros, eventos acidentais ou outros;
- Documentação de Ação Preventiva, registrando medidas preventivas eficazes e corretamente implementadas;
- Documentação de Ação Corretiva, registrando as medidas corretivas após a implantação; e
- Fichas de Controle de Desativação de Frentes de Obra, verificando a conclusão efetiva de todos os procedimentos de desativação e/ou recuperação ambiental aplicáveis em cada caso.

ii) Execução de Programas:

Considerando a amplitude do PCAO, este será desdobrado nos seguintes Programas:

- Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes;
- Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento.

Esses programas foram identificados como importantes para manter a qualidade ambiental local e mitigar os impactos sobre a comunidade durante a fase de implementação do empreendimento. Embora exijam uma gestão integrada, é imperativo descrevê-los separadamente, adotando medidas específicas para cada um.

15.1.2.4. Responsabilidades

A execução do PCAO é atribuída à SIURB, através de seu departamento de Meio Ambiente, em colaboração com a empresa ou profissionais técnicos contratados para fornecer serviços de Apoio Técnico, Gestão Ambiental e Supervisão Ambiental das obras.

15.1.2.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	**Término**	**Frequência do acompanhamento**
Início da fase de implantação	Término da fase de implantação	Mensal

15.1.3. Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (SGAC)

15.1.3.1. Justificativa

A implementação do Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (SGAC) é essencial diante da possibilidade de lidar com áreas potencialmente contaminadas em ambientes urbanos, especialmente no contexto do Projeto de Contenção de Cheias no Córrego Tiquatira. Mesmo que não haja áreas contaminadas na Área de Influência Indireta (AID) para os reservatórios, a gestão dessas áreas é fundamental para prevenir impactos ambientais adversos e garantir a segurança dos trabalhadores envolvidos na fase de implantação do projeto.

A necessidade de adotar o SGAC reside na responsabilidade de proteger a saúde pública e o meio ambiente dos riscos associados à contaminação. A identificação precoce de áreas contaminadas por meio de avaliações preliminares e, se necessário, investigações confirmatórias, é importante para assegurar a integridade do local. Essa investigação torna-se ainda mais relevante se durante as escavações forem identificados indícios de contaminação, como odores suspeitos, exigindo ações imediatas para investigação e remediação.

O SGAC abrange uma série de procedimentos destinados a identificar, avaliar e, se confirmada, gerenciar a contaminação do solo e dos recursos hídricos. A abordagem proposta pelo programa não se limita apenas a mitigar os riscos existentes, mas também a prevenir novos casos de contaminação, alinhando-se com as diretrizes ambientais e de saúde pública. O SGAC enfatiza a importância de uma gestão ambiental responsável e proativa, demonstrando o compromisso do projeto com práticas sustentáveis e seguras em todas as fases de implementação.

15.1.3.2. Objetivos

O SGAC tem como objetivo principal desenvolver procedimentos para identificação, investigação e recuperação de áreas contaminadas que possam ser afetadas pelas obras de implantação do empreendimento. Para alcançar esse objetivo principal, os seguintes objetivos específicos devem ser cumpridos:

- Desenvolver procedimentos de controle das informações sobre áreas contaminadas, garantindo que o gerenciamento dessas áreas não comprometa o cronograma da obra;

- Orientar e estabelecer procedimentos de comunicação e mobilização para controle em caso de descoberta de áreas contaminadas durante a fase de implantação do empreendimento;
- Subsidiar e definir o planejamento e as etapas a serem seguidas durante a fase de implantação do empreendimento, estabelecendo medidas de remediação, controle institucional, engenharia e emergenciais, em paralelo com a execução do projeto;
- Estabelecer diretrizes para atuação em situações de descoberta de áreas contaminadas que possam causar danos à saúde humana, ao patrimônio público e privado e ao meio ambiente.

15.1.3.3. Diretrizes Gerais

A execução deste Programa deverá ser realizada por fases, para os casos de constatação de áreas contaminadas, bem como para o melhor sequenciamento e tratamento dos passivos já identificados, seguindo os critérios estabelecidos na Decisão de Diretoria 103/2007 C/E de 22/06/07 da CETESB, e a atual Decisão de Diretoria Nº 038/2017/C, de 07 de fevereiro de 2017.

i) Fase de Identificação:

Em momento anterior ao início das obras, os registros de áreas contaminadas e estabelecimentos industriais ou potencialmente contaminantes, bem como os dados das áreas potencialmente contaminadas no perímetro das AIDs, de estudos complementares que venham a ocorrer, deverão ser revisados, sendo observado, novamente o cadastro de áreas contaminadas da CETESB e do GTAC/SVMA, bem como o sistema de consulta de processos da CETESB e demais fontes utilizadas, visando a identificação de áreas contaminadas de forma preliminar.

Após o início das obras, as atividades de desapropriação, limpeza de terrenos, escavações e terraplenagem, deverá ser acompanhada por profissionais técnicos especializados, integrantes da equipe de supervisão ambiental, para que sejam identificadas possíveis áreas contaminadas no âmbito das áreas de intervenção. Ocorrendo o controle na abertura das frentes de serviço, sob as recomendações da Avaliação Ambiental Preliminar.

A medida que as obras avancem, a equipe de técnicos da supervisão ambiental deverá estar atenta a áreas próximas a indústrias, postos de combustível, depósitos de lixo, e outras atividades com potencial para produção de passivos ambientais no solo.

Os colaboradores das obras deverão, mediante capacitação por meio de treinamentos específicos (a serem realizados no âmbito do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental, ou equivalentes), reportar ao encarregado técnico da supervisão ambiental, eventuais suspeitas ou constatações de áreas contaminadas, durante a fase de implantação do empreendimento.

Havendo qualquer evidência de contaminação na área de escavação ou terraplenagem, o profissional técnico da supervisão ambiental deverá informar ao encarregado da obra a situação e solicitar

a paralisação de todas as operações. Deverá também, solicitar o isolamento da área para que sejam realizadas as fases subsequentes.

ii) Fase de Investigação Confirmatória

A fase de investigação confirmatória ocorrerá, caso seja constatada área contaminada ou ocorra indícios de contaminação do solo e/ou das águas superficiais e/ou subsuperficiais, com o objetivo principal de confirmar ou não a existência de contaminação nesses locais.

O procedimento a ser utilizado na realização da etapa de investigação confirmatória deve ser constituído, basicamente, pelas seguintes ações:

- Coleta de dados existentes;
- Estabelecimento de plano de investigação;
- Coleta e análise química de amostras;
- Interpretação dos resultados.

A amostragem de solo e/ou de água subterrânea deverá ser feita em pontos estrategicamente posicionados, definidos com base no plano de investigação, ou seja, em pontos associados a fontes potenciais, atuais ou passadas, ou onde foi detectada suspeita de contaminação, seguida das análises químicas dessas amostras.

Os resultados das análises realizadas serão comparados com os valores de intervenção para solos e águas subterrâneas estabelecidas pela CETESB na "Tabela de Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo", publicada na Decisão de Diretoria nº 256/2016/E de 22 de novembro de 2016 e outras normas e legislações pertinentes.

Na definição do valor a ser adotado para efeito de comparação das concentrações observadas nas amostras, será considerado o cenário de ocupação do solo mais restritivo existente na área e na vizinhança.

iii) Fase de Recuperação

A fase de recuperação das áreas contaminadas será realizada, após a confirmação de área contaminada pela Investigação Confirmatória. Esta fase, caso necessária, se dará em 5 etapas:

- Elaboração do Plano de Intervenção;
- Execução do Plano de Intervenção;
- Monitoramento para Encerramento;
- Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado;
- Acompanhamento da Medida de Controle de Engenharia ou da Medida de Controle Institucional.

Investigação Detalhada: A partir da confirmação de que há área contaminada, serão definidas as medidas a serem adotadas, para resguardar os possíveis receptores de risco identificados no entorno da área. Estas medidas serão estabelecidas a partir de uma avaliação prévia da provável extensão da contaminação:

- Natureza dos contaminantes;
- Toxicidade;
- Carcinogenicidade.

Além dos fatores descritos, outros efeitos possíveis às pessoas, meio ambiente e outros bens a proteger, devem ser levados em consideração e identificados no entorno da área, podendo incluir dependendo de sua gravidade:

- Isolamento da área;
- Restrição de uso do solo;
- Restrição de consumo de águas superficiais ou subterrâneas;
- Remoção imediata de resíduos, solos contaminados ou gases do subsolo;
- Monitoramento ambiental;
- Monitoramento de explosividade.

Nesta fase serão elaborados mapas com as delimitações das plumas de contaminação em fase dissolvida para os contaminantes selecionados, considerando a situação no momento da investigação.

Será realizado relatório de investigação detalhada contendo um novo modelo conceitual para a área, a descrição das atividades desenvolvidas e os resultados obtidos na investigação e na modelagem da expansão da pluma.

Avaliação de Risco: A avaliação de risco deverá determinar a existência de risco à saúde da população exposta aos contaminantes provenientes das áreas, acima do nível de risco estabelecido como aceitável. Na definição dos cenários de exposição serão considerados os cenários atuais e potenciais, com a finalidade de serem estabelecidas as formas de intervenção.

Será realizada uma proposta de gerenciamento do risco que indique as intervenções necessárias para os locais onde for verificada a existência de risco acima dos níveis considerados aceitáveis.

Será apresentado mapa do risco da área contaminada, onde serão indicados e delimitados os locais onde foi verificado cada tipo de risco acima do nível aceitável.

Concepção do Sistema de Remediação: A técnica de concepção do sistema de remediação será selecionada, dentre as alternativas técnicas de remediação existentes, aquelas mais apropriadas para o caso, considerando os aspectos técnicos e legais descritos na etapa de avaliação de risco.

Devendo ser consideradas as potenciais emissões resultantes de sua operação, utilizando os padrões legais aplicáveis existentes ou, na ausência destes, poderão ser propostos valores a serem avaliados pela CETESB.

A concepção levará em conta a necessidade de controle de emissão de gases vapores, escape de fase livre de produtos não solúveis em água bem como tratamento de todo solo contaminado que seja removido.

Projeto de Remediação: O objetivo desta fase é apresentar as medidas a serem implantadas, devendo conter o memorial técnico e descritivo, os resultados de ensaios piloto eventualmente realizados para seu dimensionamento, as plantas e seções, a memória de cálculo, o cronograma de implantação e de operação do sistema, os programas de monitoramento e de segurança dos trabalhadores e da vizinhança.

O projeto será dimensionado para remediação e será realizado com base nas metas de remediação definidas na etapa de avaliação de risco, bem como nas informações obtidas nas etapas de investigação detalhada e concepção do sistema de remediação.

Remediação: A CETESB e/ou o GTAC/SVMA deverá avaliar periodicamente o desempenho do sistema implantado com base nos dados apresentados no relatório de monitoramento da eficiência e eficácia do sistema de remediação.

Após a conclusão do processo de remediação, a CETESB e/ou o GTAC/SVMA será(ão) comunicada(s) da data de desativação do sistema de remediação e a data do início do monitoramento para encerramento.

A etapa de monitoramento para encerramento será realizada por meio de quatro etapas de amostragem e análise, com periodicidade a ser definida e aceita pela CETESB e/ou GTAC/SVMA.

Após a realização das quatro etapas de amostragem e análise, que comprovem a manutenção das concentrações das substâncias abaixo das metas de remediação definidas para a área, o empreendedor apresentará relatório de monitoramento para encerramento conclusivo, contendo o histórico das concentrações de contaminantes em cada ponto monitorado.

15.1.3.4. Responsabilidades

A implementação do SGAC 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.

15.1.3.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	**Término**	**Frequência do acompanhamento**
Fase de pré-implantação	Fase de operação (até liberação das áreas pelo órgão ambiental responsável)	Semestral

15.1.4. Programa de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes (SGRE)

15.1.4.1. Justificativa

Durante as diferentes etapas da fase de implantação do empreendimento, é inevitável a Durante as diversas fases de implantação do empreendimento, é inevitável a produção de uma variedade de resíduos e efluentes resultantes das atividades de construção civil, como movimentação de terra, escavações, demolições, remoção de vegetação e instalação de infraestrutura temporária, como canteiros de obras e áreas de apoio.

Embora essa geração de resíduos e efluentes seja esperada, é importante monitorar e gerenciar de maneira eficiente e controlada o armazenamento, tratamento, transporte e disposição final desses materiais. Tal abordagem é necessária para mitigar os possíveis impactos ambientais e garantir a conformidade com as regulamentações aplicáveis. Assim, justifica-se plenamente a implementação deste Programa de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes (SGRE).

15.1.4.2. Objetivos

O objetivo principal do Programa é estabelecer as diretrizes e orientar as práticas operacionais para o gerenciamento dos resíduos 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 a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sempre que viável.
- Realizar o tratamento e a disposição final dos resíduos e efluentes de maneira ambientalmente adequada.
- Armazenar temporariamente os resíduos sólidos em locais apropriados até sua destinação final.
- Evitar o descarte de resíduos sólidos nas margens e diretamente no Córrego Tiquatira.
- Impedir o despejo de efluentes sanitários diretamente no trecho do Córrego Tiquatira sob intervenção.
- Coordenar com a SABESP a coleta de efluentes domésticos e sanitários no canteiro de obras, áreas administrativas e demais áreas de apoio, conforme necessário.
- Contratar empresas especializadas para a coleta e transporte de resíduos que possuam as licenças e autorizações adequadas para suas atividades.
- Encaminhar os resíduos gerados apenas para locais licenciados e autorizados dentro do prazo de validade.
- Estabelecer parcerias com cooperativas de catadores para coleta e destinação de resíduos recicláveis.

- Garantir conformidade com requisitos legais e boas práticas ambientais locais.
- Prevenir riscos empresariais e de responsabilidade civil relacionados ao tratamento e disposição final de resíduos.
- Conectar as instalações do canteiro de obras e áreas de apoio ao sistema de captação de água e coleta de esgoto municipal.
- Quando necessário, utilizar banheiros químicos fornecidos por empresas especializadas devidamente licenciadas e autorizadas.
- Coletar toda a documentação das empresas e locais envolvidos na coleta, transporte e disposição final dos resíduos gerados.
- Registrar dados sobre o tipo de resíduo produzido e o volume transportado para disposição final.
- Apresentar os resultados do Programa em relatórios semestrais.
- Implementar a prática de coleta seletiva no canteiro de obras e áreas de apoio.

15.1.4.3. Diretrizes Gerais

No âmbito das diretrizes gerais, é fundamental que o empreendimento execute o gerenciamento de resíduos, supervisionando todas as fontes geradoras para garantir a conformidade com a legislação aplicável a cada tipo específico de resíduo, visando a prevenção de impactos ambientais significativos durante a execução do projeto. O controle da produção e a mitigação dos impactos relacionados à disposição de resíduos sólidos e efluentes serão conduzidos de forma direta, com monitoramento meticuloso em todas as etapas, desde a geração até a destinação final, assegurando que ocorram em locais apropriados e devidamente licenciados.

Considerando que a instalação dos trabalhadores no local da obra, tanto nos setores operacionais quanto administrativos, resultará na geração de resíduos orgânicos e recicláveis, será implementada a coleta seletiva para gerenciar adequadamente esses resíduos. No que diz respeito aos efluentes líquidos, originados das atividades do refeitório, bebedouros, banheiros e vestiários com chuveiros para a higienização dos operários durante a fase de implantação do empreendimento, é importante ressaltar que o canteiro de obras e demais áreas de apoio serão abastecidos de água e conectados à rede de esgoto da Concessionária SABESP, com observância estrita aos requisitos legais e normativos. O fornecimento de água e a descarga dos efluentes gerados estão sujeitos a prévia consulta.

O processo de gerenciamento de resíduos durante a fase de implantação do empreendimento será fundamentado nos princípios de sustentabilidade e coleta seletiva, estabelecendo-se um conjunto de atividades estratégicas para sua efetivação.

i) Identificação dos Resíduos e Efluentes

A fase inicial deste procedimento consiste na identificação dos resíduos sólidos e efluentes, abrangendo uma análise abrangente e consistente que envolve a participação de uma equipe técnica designada para supervisionar o aspecto ambiental, seja parte do setor de Gestão Ambiental do empreendimento ou em cooperação com ele.

Para registro adequado, a identificação deve ser documentada por meio do formulário "Controle de Resíduos", que será anexado ao Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGR). Esse controle deverá incluir, no mínimo, os 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 passar por caracterização e classificação conforme a ABNT NBR nº 10.004/2004 e outras normas e legislações pertinentes. Especificamente para os resíduos da construção civil, é necessário seguir também a Resolução CONAMA nº 307/2002.

Os resíduos da construção civil englobam aqueles provenientes das atividades de construção e demolição em obras desse segmento, incluindo a escavação do terreno. Dentre os materiais comuns estão tijolos, blocos cerâmicos, concreto, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações e fiação elétrica, frequentemente referidos como entulho de obra.

Conforme o artigo 3º da Resolução CONAMA 307/2002, os resíduos da construção civil devem ser classificados da seguinte maneira:

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 n° 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 10 apresenta a descrição dos possíveis resíduos a serem gerados durante as obras do Projeto Contenção de Cheias no Córrego Tiquatira, no contexto das atividades de construção civil e classificados pela Resolução CONAMA 307/2002.

Quadro 10 – 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 amianto, gesso, lâmpadas, pilhas, resinas, EPIs,	Classe D	Baias de armazenamento em local coberto, impermeabilizado e com contenção a vazamentos e caçambas estacionárias	Aterro Classe I ou coprocessamento e incineração para resíduos de saúde

efluentes e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde			

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

Para prevenir vazamentos, derramamentos ou infiltrações de água, os resíduos sólidos produzidos na obra devem ser cuidadosamente acondicionados e protegidos durante as etapas de manuseio e transporte.

Os recipientes utilizados para acondicionar os resíduos devem ser feitos de materiais compatíveis com os tipos de resíduos a serem armazenados e devem estar em perfeitas condições, sem uso de recipientes anteriormente destinados a matérias-primas ou produtos químicos, a menos que tenham sido devidamente descaracterizados e descontaminados.

Cada recipiente de acondicionamento de resíduos sólidos deve ser identificado com rótulos contendo informações como o nome do resíduo, sua classe e quaisquer outras orientações específicas. Esses rótulos devem ser confeccionados em materiais resistentes ao tempo e aos riscos de transporte interno e externo.

Os resíduos sólidos devem ser acondicionados de forma segregada, evitando a mistura de resíduos de diferentes classes. Por exemplo, resíduos perigosos não devem ser misturados com outros não perigosos. Se ocorrerem misturas 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 áreas de armazenamento temporário definidas, para tratamento e destinação final posterior.

O armazenamento temporário de resíduos sólidos deve considerar critérios como boas práticas ambientais, seleção de áreas com layout adequado, acessibilidade, quantidades a serem armazenadas, distância das frentes de trabalho, além da segregação e compatibilidade entre os resíduos a serem armazenados.

iv) Coleta e transporte externo dos resíduos

A coleta e o transporte externo dos resíduos sólidos devem obedecer aos requisitos da legislação ambiental aplicável em cada localidade.

Durante a movimentação dos resíduos, deve ser elaborado um manifesto de resíduos, que registra informações como origem, tipo, quantidade, destino e local de geração dos resíduos, fornecendo dados essenciais para o monitoramento do processo. Além disso, todos os resíduos devem possuir certificados de destinação final, que serão anexados aos relatórios de acompanhamento.

O transporte de resíduos só deve ser realizado quando asseguradas as condições adequadas de acondicionamento seguro. Caso o transporte e a destinação final dos resíduos sejam realizados por uma empresa contratada, é necessário verificar se ela atende aos requisitos legais locais, como licença ambiental e licença para transporte de produtos perigosos, caso aplicável.

No caso de resíduos sólidos perigosos, o transporte só pode ocorrer quando cumpridos os requisitos legais locais. No Brasil, isso inclui a presença de ficha de emergência, envelope de emergência, kit de emergência no veículo, placa no veículo indicando a classe de risco, e o condutor do veículo deve ter passado pelo Curso MOPP (Movimentação de Produtos Perigosos), entre outros requisitos. Além disso, é necessário possuir o CADRI (Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental) emitido pela Agência Ambiental da CETESB.

v) Tratamento e disposição final

Nesta etapa, são definidos os métodos e alternativas para o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos, garantindo que sejam realizados em locais ambientalmente licenciados, em conformidade com a legislação ambiental aplicável.

As opções técnicas disponíveis para o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos devem ser analisadas e recomendadas pelos setores de Gestão Ambiental e Supervisão Ambiental, levando em consideração requisitos legais, volume de resíduos, riscos de responsabilidade civil, custos e possibilidade de destinação para o Programa de Coleta Seletiva.

vi) Aplicação da coleta seletiva

A coleta seletiva abrange os resíduos sólidos não perigosos inertes, como sucata de metais ferrosos e não ferrosos não contaminada, plástico polimerizado, papel, vidro, madeira, borracha e entulhos da construção civil.

Esses resíduos seguem as mesmas etapas de identificação, caracterização, acondicionamento, coleta e armazenamento temporário mencionadas anteriormente. No entanto, a coleta seletiva considera padrões de cores para cada tipo de resíduo, conforme detalhado abaixo:

Quadro 11 - 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

A determinação dos locais para a reciclagem, reutilização e recuperação constitui uma fase importante do ciclo da coleta seletiva, incumbida ao departamento de Meio Ambiente, encarregado de selecionar alternativas provenientes de entidades especializadas e/ou prestadores de serviços para a destinação de resíduos sólidos.

Nesse processo de seleção, devem ser considerados diversos critérios, incluindo, mas não se limitando a:

- Priorização de soluções locais, como cooperativas de catadores, visando à promoção da economia regional e redução do impacto ambiental associado ao transporte de resíduos;
- Estabelecimento de parcerias com os próprios clientes, sempre que viável e pertinente, para otimizar a gestão dos resíduos gerados em suas atividades;

- Colaboração com fornecedores de insumos, matérias-primas ou serviços que sejam fontes de resíduos sólidos, visando à implementação de estratégias de logística reversa e aproveitamento de recursos;
- Alianças estratégicas com entidades ou empresas especializadas na coleta seletiva e tratamento de resíduos, visando à maximização da eficiência e abrangência das operações de reciclagem, reutilização e recuperação..

viii) Emissão de relatórios de acompanhamento do plano de gerenciamento de resíduos

No decorrer da implementação do Sistema de Gestão de Resíduos e Efluentes (SGRE), é imperativo caracterizar todos os resíduos e efluentes gerados desde a fase de implantação até a conclusão do empreendimento. Todas as informações pertinentes devem ser devidamente documentadas, acompanhadas de comprovantes para verificação pela Superintendência de Infraestrutura Urbana (SIURB), representando o empreendedor. Esses dados embasarão a elaboração de relatórios periódicos a serem submetidos ao órgão ambiental competente.

ix) Controle e monitoramento de efluentes líquidos sanitários

Segue uma série de procedimentos a serem adotados para o monitoramento e controle do lançamento de efluentes líquidos sanitários:

- Procedimento 1: Realizar inspeções visuais de forma periódica para identificar possíveis pontos suscetíveis a entupimentos e vazamentos nos sistemas de lançamento de efluentes domésticos na rede da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), visando a implementação de medidas preventivas de manutenção.
- Procedimento 2: Efetuar vistorias na rede coletora pluvial durante períodos de chuvas, a fim de prevenir a ocorrência de acúmulo de sólidos em suspensão, resultantes das atividades de movimentação de solo nas obras, evitando potenciais pontos de obstrução ao longo do sistema.
- Procedimento 3: Realizar manutenções corretivas em caso de rompimentos de tubulações e/ou contenções hídricas devido a impactos físicos, como os provocados por maquinário de grande porte durante atividades rotineiras..

15.1.4.4. 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.

15.1.4.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	**Término**	**Frequência do acompanhamento**
Início da fase de implantação	Término da fase de implantação	Mensal

15.1.5. Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento (SCPEA)

15.1.5.1. Justificativa

Os processos erosivos desencadeados pelas atividades de instalação do empreendimento apresentam um risco significativo de causar assoreamento no Córrego Tiquatira e em cursos d'água circundantes. Esta erosão pode afetar negativamente as galerias pluviais e fluviais na Área de Influência Direta (AID), acarretando danos às estruturas de drenagem urbana, elevando a probabilidade de inundações e comprometendo a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, bem como a integridade dos ecossistemas aquáticos. Assim, a implementação do Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento (SCPEA) é importante para mitigar esses impactos e garantir a sustentabilidade do empreendimento ao longo de todas as fases da obra.

A necessidade deste programa é evidenciada pela urgência em reduzir os possíveis impactos ambientais adversos decorrentes das atividades de instalação do empreendimento, especialmente considerando sua natureza de obra de canalização, que envolverá intervenções diretas nos cursos d'água, aumentando, consequentemente, o risco ambiental associado.

15.1.5.2. Objetivos

O objetivo principal do Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento (PCPEA) é prevenir, monitorar, controlar e corrigir os potenciais processos erosivos que possam surgir durante as atividades de implantação do empreendimento. Para alcançar esse objetivo principal, é necessário cumprir os seguintes objetivos específicos:

- Identificar as atividades que possam gerar processos erosivos durante as obras de implantação do empreendimento.
- Eliminar ou mitigar as causas dos processos erosivos, implementando medidas preventivas adequadas.
- Tomar medidas corretivas imediatas caso sejam identificados processos erosivos não previstos durante as atividades.
- Proteger e garantir a manutenção dos dispositivos de drenagem urbana durante toda a fase de implantação do empreendimento.
- Salvaguardar as margens do Córrego Tiquatira, especialmente em áreas onde o solo está exposto e suscetível à erosão.
- Implantar sistemas de contenção para evitar o transporte de sedimentos para o Córrego Tiquatira, reduzindo assim o risco de assoreamento e impactos negativos no ecossistema aquático..

15.1.5.3. Diretrizes Gerais

Para assegurar a efetiva implementação do PCPEA durante a fase de implantação do empreendimento, serão necessárias diversas ações, agrupadas em categorias principais:

Avaliação Preliminar da Situação:

É importante realizar uma avaliação preliminar da área afetada à luz das atividades planejadas, identificando os trechos mais susceptíveis a processos erosivos durante a construção, bem como a extensão dos impactos ambientais negativos potenciais. Esta avaliação inicial orientará a adoção de medidas preventivas mais eficazes para evitar a erosão do solo e o assoreamento de rios, córregos e galerias na Área de Influência Direta (AID).

Projeto de Drenagem:

Considerando que o empreendimento envolve a construção de dois reservatórios no Córrego Tiquatira, é necessário desenvolver um projeto de drenagem integrado à canalização para garantir o manejo adequado das águas pluviais, prevenindo processos erosivos durante e após a implantação do empreendimento. Além disso, poderá ser avaliada a necessidade de um projeto de drenagem temporário para minimizar os impactos durante as obras.

Instalação de Cobertura Vegetal:

A implantação de cobertura vegetal pode ser uma medida eficaz na prevenção da erosão do solo. As áreas para implantação da cobertura vegetal serão definidas em conjunto com a equipe de engenharia e meio ambiente, possivelmente associadas aos programas de compensação ambiental e arborização.

Implantação de Medidas de Controle:

Durante as obras, serão adotadas medidas de controle como a instalação de barreiras de contenção, mantas geotêxteis e construção de bacias de contenção para prevenir processos erosivos e assoreamento. Outras medidas serão implementadas conforme orientação dos profissionais responsáveis.

Educação Ambiental:

Serão realizadas campanhas educativas no âmbito do Programa de Educação Ambiental, visando sensibilizar a comunidade e os trabalhadores sobre a identificação dos processos erosivos, seus impactos negativos e as precauções a serem tomadas para evitar situações de risco no ambiente de trabalho.

15.1.5.4. Responsabilidades

A implementação do SCPEA 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.

15.1.5.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	**Término**	**Frequência do acompanhamento**
Início da fase de implantação	Término da fase de implantação	Mensal

15.1.6. Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental (PMQA)

15.1.6.1. Justificativa

Durante a implantação do empreendimento, as obras e atividades planejadas têm o potencial de reduzir as condições ambientais qualitativas nas Áreas Diretamente Afetadas (ADAs) e Área de Influência Direta (AID). Aspectos como o aumento da poluição sonora devido ao ruído e vibração causados por veículos pesados e maquinário, bem como o aumento da emissão de poluentes atmosféricos devido à queima de combustíveis fósseis e à suspensão de material particulado no ar em atividades como terraplanagem e escavação, são preocupações relevantes.

Cada aspecto mencionado requer abordagens específicas por meio de programas dedicados. No entanto, a justificativa deste programa reside na necessidade de avaliar os resultados desses programas de forma integrada, permitindo uma análise abrangente dos impactos na qualidade ambiental decorrentes da implantação do empreendimento.

15.1.6.2. Objetivos

O objetivo principal deste programa é estabelecer um instrumento de Gestão Ambiental que permita avaliar de forma integrada e inter-relacionada a extensão dos impactos ambientais decorrentes do empreendimento, além de coordenar as ações que apoiarão a implementação dos programas relacionados. Para alcançar esse objetivo principal, os seguintes objetivos específicos devem ser cumpridos:

- Garantir o cumprimento dos programas vinculados ao PMQA.
- Organizar e supervisionar a realização dos estudos de monitoramento ambiental.
- Compilar os dados provenientes de cada um dos programas vinculados.
- Estabelecer os cronogramas das atividades de monitoramento de cada programa.
- Contratar empresas ou profissionais especializados para conduzir estudos complementares conforme necessário.
- Relatar quaisquer perturbações ambientais às áreas afetadas em colaboração com os programas de Comunicação Social e Educação Ambiental.

15.1.6.3. Metodologia de execução e ações previstas

Para alcançar os objetivos estabelecidos no âmbito do PMQA, as seguintes ações serão realizadas:

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:

- Contratação de empresas ou profissionais técnicos qualificados para executar as campanhas de monitoramento, abrangendo os diversos segmentos contemplados por este programa e pelos programas vinculados, incluindo:
- Monitoramento da fumaça preta emitida por veículos e equipamentos que queimam combustível fóssil.
- Monitoramento dos níveis de ruído e vibração.
- Apresentação e discussão dos dados de monitoramento em reuniões da equipe de Gestão Ambiental, com a participação dos representantes do empreendedor.
- Definição de estratégias de ação para mitigar os impactos na qualidade ambiental do empreendimento em diferentes áreas observadas.
- Estabelecimento do cronograma de atividades para cada programa vinculado, incluindo a periodicidade das campanhas de monitoramento.

Outras atividades relacionadas ao monitoramento da qualidade ambiental serão conduzidas no contexto de cada programa vinculado.

15.1.6.4. 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.

15.1.6.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	**Término**	**Frequência do acompanhamento**
Fase pré-implantação	Fase de operação	Semestral

15.1.7. Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar (SMQA)

15.1.7.1. Justificativa

O empreendimento está planejado para uma área altamente urbanizada da cidade de São Paulo, próxima a vias principais com intenso tráfego de veículos. Nesse contexto urbano, os impactos na

qualidade do ar tendem a ser diluídos. No entanto, é importante abordar essa questão com prioridade, especialmente na Metrópole de São Paulo, que enfrenta altos níveis de poluição atmosférica, afetando a saúde pública e a qualidade de vida dos residentes.

Além do aumento esperado nas emissões locais de gases devido à presença de veículos pesados, há o risco adicional de aumento na dispersão de partículas suspensas no ar devido à movimentação de maquinário e materiais de construção durante as obras. Isso pode causar significativos transtornos para a vizinhança, afetando a população local.

Portanto, este programa é necessário para estabelecer diretrizes que visem a prevenção, monitoramento e controle das emissões atmosféricas. Isso inclui garantir que os veículos e equipamentos utilizados estejam com a manutenção em dia e em conformidade com os padrões de emissão exigidos, além da implementação de práticas para minimizar a dispersão de partículas no ar e mitigar os impactos na qualidade do ar local.

15.1.7.2. Objetivos

O objetivo principal deste programa é estabelecer diretrizes abrangentes para o eficaz controle da qualidade do ar, respeitando os limites de emissões de poluentes atmosféricos, com o intuito de proteger a saúde e o bem-estar dos trabalhadores envolvidos nas obras de implantação, bem como da população local. Para alcançar esse objetivo principal, os seguintes objetivos específicos devem ser cumpridos:

- Realizar campanhas periódicas de monitoramento da fumaça preta emitida por veículos e equipamentos que utilizam combustível fóssil.
- Adotar práticas para minimizar a dispersão de material particulado no ar, como enlonamento de caminhões e umectação do canteiro de obras, áreas de apoio e vias circundantes.
- Verificar os registros de manutenção dos veículos e equipamentos utilizados, assegurando que atendam aos padrões de emissão de gases atmosféricos estabelecidos.
- Suspender o uso de equipamentos que excedam os níveis de emissão de poluentes estabelecidos pela legislação vigente.
- Consultar os boletins meteorológicos diários emitidos por órgãos como INMET, CGE, CETESB, para verificar as condições de umidade relativa do ar.
- Consultar os boletins diários de qualidade do ar emitidos pela CETESB, para avaliar as condições gerais de concentração de poluentes atmosféricos.
- Suspender atividades potencialmente impactantes na qualidade do ar quando os boletins diários indicarem baixa umidade relativa do ar e condições desfavoráveis de qualidade do ar.:

15.1.7.3. Diretrizes Gerais

Para a efetiva implementação do SMQA, as seguintes atividades serão realizadas:

i) Prevenção de emissões nas ações de transporte

- Procedimento 1: Realização de manutenção e regulagem periódicas de máquinas e equipamentos, conforme estabelecido na Resolução CONAMA de 18/1986, que institui o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE).
- Procedimento 2: Implementação de uma rotina mensal de inspeção nos veículos e máquinas movidos a combustível diesel para evitar a emissão de fumaça preta, conforme padrões estabelecidos pela 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

- Procedimento 1: Realização de vistorias periódicas nos equipamentos que emitem poluentes atmosféricos dentro do canteiro de obras e nas frentes de serviço para identificar qualquer alteração nos níveis de emissão.
- Procedimento 4: Proibição da queima de materiais combustíveis e resíduos ao ar livre. Implementação de um sistema de gerenciamento de resíduos de acordo com as ações especificadas no respectivo programa.

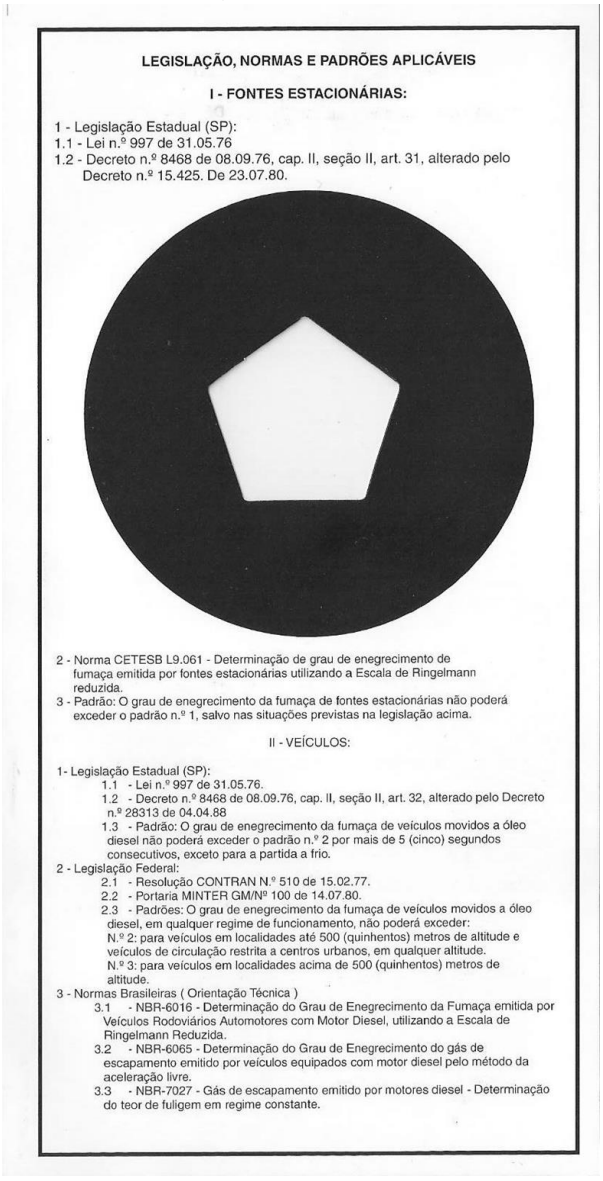
iii) Monitoramento da fumaça preta de veículos e equipamentos

- Descrição do ensaio: Os veículos e/ou equipamentos devem estar operando normalmente, com o motor em marcha lenta. O acelerador é acionado rapidamente até o final do curso e depois liberado até que o motor retorne à marcha lenta. Essa sequência é repetida dez vezes consecutivas, registrando os valores máximos observados durante as acelerações usando a Escala de Ringelmann Reduzida.
- Medições: O observador posiciona-se a uma distância de 10 a 20 metros do veículo ou equipamento, de costas para o sol, e avalia a fumaça em comparação com a escala de Ringelmann, determinando o grau de enegrecimento.
- Resultados: O grau de enegrecimento não deve exceder o padrão 2 da Escala de Ringelmann Reduzida. Caso contrário, o veículo ou equipamento deve ser encaminhado para manutenção e registrado 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 116 - Escala Ringelmann Reduzida – Frente

Figura 117 - 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 12 indica a relação dos boletins diários disponíveis para consulta.

Quadro 12 – 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/

15.1.7.4. 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.

15.1.7.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	**Término**	**Frequência do acompanhamento**
Início da fase de implantação	Término da fase de implantação	Mensal

15.1.8. Programa de Monitoramento de Material Particulado em Receptores Críticos (SMMP)

15.1.8.1. 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.

15.1.8.2. 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;

- Registar 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.

15.1.8.3. Metodologia de execução e ações previstas

O SMMP prevê a adoção de alguns procedimentos operacionais para a execução das obras do Projeto de Contenção de Cheias no Córrego Tiquatira. 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 apresentado 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.

15.1.8.4. 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.

15.1.8.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	**Término**	**Frequência do acompanhamento**
Início da fase de implantação	Término da fase de implantação	Semestral

15.1.9. Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração (SMRV)

15.1.9.1. Justificativa

Considerando que a execução de atividades na construção civil em áreas urbanas pode influenciar significativamente os níveis de ruído e vibração, tanto por meio do uso de equipamentos mecânicos quanto pela realização de processos como escavações, cravação de estacas e demolições, é importante estabelecer um programa abrangente de monitoramento de ruído e vibração. Essas atividades podem não

apenas causar desconforto aos trabalhadores e à população local, mas também resultar em danos às estruturas das edificações próximas às obras.

Nesse contexto, o programa se justifica pela necessidade de realizar um acompanhamento contínuo dos níveis de ruído e vibrações durante todo o período de execução das obras. Esse monitoramento é essencial para identificar possíveis impactos negativos e implementar medidas de controle adequadas para mitigar esses efeitos, visando garantir o bem-estar da comunidade e a preservação da integridade das construções circunvizinhas ao empreendimento.

Além disso, é importante ressaltar que, devido à presença de uma bomba em funcionamento em um dos reservatórios, o programa deve ser estendido para abranger não apenas a fase de construção, mas também a fase de operação dos reservatórios. A operação das bombas pode gerar ruídos significativos, que podem impactar o ambiente e as comunidades locais. Portanto, é fundamental incluir medidas de mitigação específicas para os ruídos das bombas durante toda a operação dos reservatórios, a fim de garantir um ambiente urbano harmonioso e minimizar eventuais transtornos para a população.

15.1.9.2. Objetivos

O objetivo principal deste Programa é fornecer diretrizes para o monitoramento dos níveis de ruídos e vibrações durante a fase de implantação do empreendimento, a fim de subsidiar a implementação de medidas mitigatórias que controlem os ruídos e vibrações emitidos, evitando incômodos tanto para os trabalhadores expostos quanto para a população lindeira. Além disso, este programa também visa incluir a fase de operação do empreendimento, especialmente no que diz respeito ao monitoramento dos ruídos das bombas em funcionamento.

Para alcançar o objetivo principal, os seguintes objetivos específicos devem ser cumpridos:

- Mapear os receptores sensíveis presentes no entorno, identificando locais sensíveis à ocorrência de ruídos e vibrações que possam causar incômodos ou danos;
- Realizar campanhas periódicas de monitoramento dos níveis de ruído e vibração, registrando e avaliando sistematicamente os dados coletados ao longo do tempo;
- Emitir laudos de medição que contenham informações detalhadas sobre os níveis de ruído e vibração registrados durante as campanhas de monitoramento;
- Apresentar os resultados da medição em relatórios específicos, que incluam análises detalhadas dos dados coletados e sugestões de ações corretivas, quando necessário;
- Identificar situações de não conformidades, ou seja, casos em que os níveis de ruído e vibração ultrapassem os limites estabelecidos pela legislação ou causem desconforto significativo;
- Aplicar medidas de controle adequadas para mitigar os impactos identificados, incluindo a implementação de tecnologias de redução de ruído e vibração, ajustes nos processos construtivos ou outras ações preventivas e corretivas.

15.1.9.3. 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 sugeridas na NBR 10.151/1999, a qual determina que, para medições em ambiente externo, sejam realizadas a 1,2 metros acima do solo e, no mínimo, 1,5 metros distantes de paredes, outros edifícios ou superfícies refletoras. 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;
- 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;

[3] RMS – "Root Mean Square" é o valor eficaz ou real de energia

- 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 causa 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.

15.1.9.4. 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.

15.1.9.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	**Término**	**Frequência do acompanhamento**
Fase pré-implantação	Fase de operação	Semestral

15.1.10. Plano de Contingência de Áreas Contaminadas

15.1.10.1. Apresentação

O Plano de Contingência para implantação do empreendimento denominado “Reservatório Tiquatira” composto pelos reservatórios RTQ-2 e RTQ-3, 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 no raio de 500 metros 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.

15.1.10.2. 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. Verificou-se que não há a influência direta de nenhuma área AP, AS ou AC na ADA. Contudo, foram encontradas áreas cadastradas como AP e AC no entorno no raio de 500 metros da implantação do 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.

15.1.10.3. Objetivos

O objetivo principal do Plano de Contingência 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.

15.1.10.4. Integrantes Do Plano De Contingência

Figura 118 - 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.

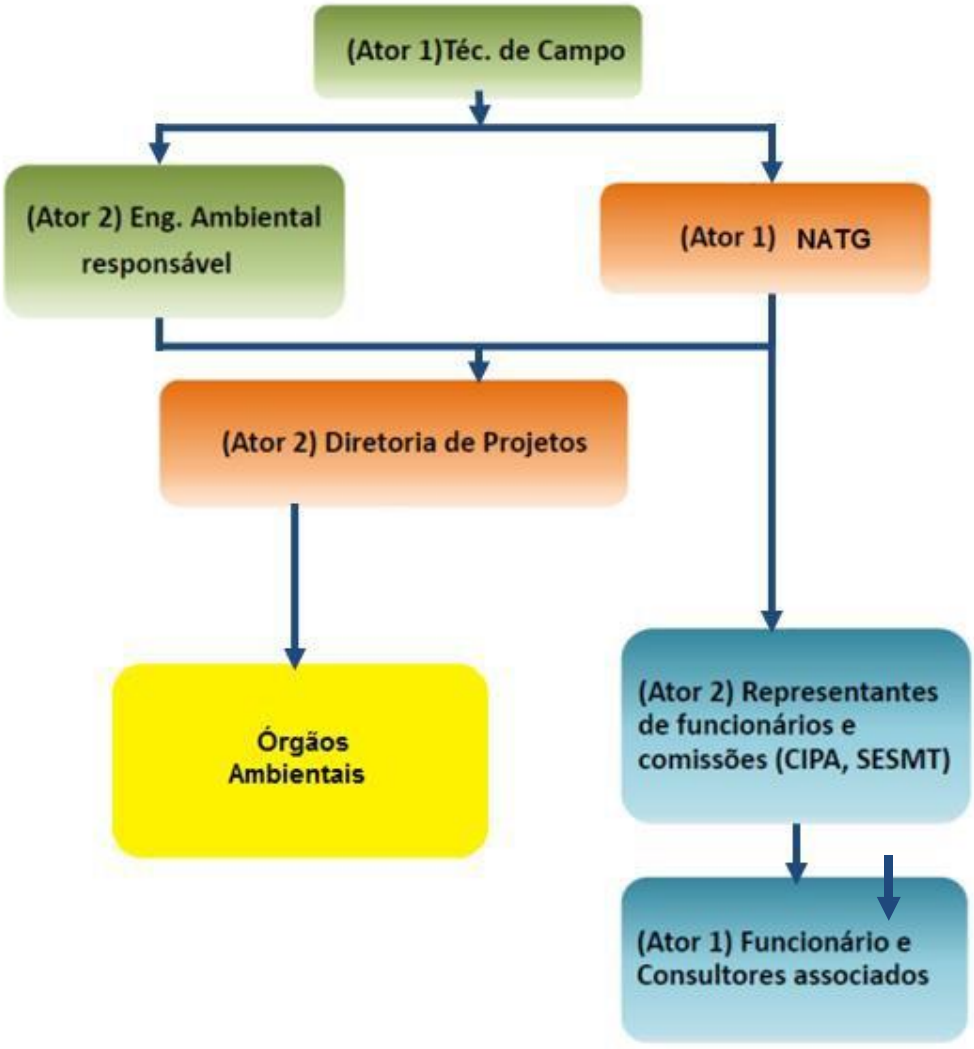


Figura 119 - Fluxograma de Sequência de Comunicação.

15.1.10.5. Responsabilidades

15.1.10.5.1. 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.

- 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, emanação 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.

15.1.10.6. Ações de respostas

15.1.10.6.1. 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.

15.1.10.7. 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.

15.2. MEIO BIÓTICO

Para a implementação das medidas de controle ambiental, conforme apresentadas no diagnóstico do meio biótico, voltadas a mitigação, prevenção, compensação e/ou potencialização dos impactos ambientais decorrentes da implantação e operação das obras no Córrego Tiquatira, o empreendedor deverá implementar os "Programas de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais", apresentados e detalhados a seguir.

Salienta-se que para esta etapa de elaboração do presente EVA, os Planos e Programas Ambientais serão aqui consolidados em nível conceitual, contemplando as fases de planejamento, implantação e operação, as responsabilidades, os planos amostrais e seus parâmetros; indicadores entre outros.

15.2.1. Programa de Manejo de Vegetação

15.2.1.1. 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.

15.2.1.2. 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.

15.2.1.3. 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 deverão 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 (IMAFLORA, 2008).

15.2.1.4. 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.

15.2.1.5. 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.

15.2.1.6. 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.

15.2.2. Programa de Controle de Dispersão e Proliferação da Fauna Sinantrópica

15.2.2.1. 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, consequente, 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 aproveitandose 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 Art.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).

15.2.2.2. 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.

15.2.2.3. 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).

15.2.2.4. 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.

15.2.2.5. 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.

15.2.2.6. 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.

15.2.3. Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Silvestre

15.2.3.1. 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.

15.2.3.2. 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 eficiências 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;

15.2.3.3. Principais Atividades

O Programa de Monitoramento de Fauna tem como principais atividades a execução das campanhas de monitoramento, com coleta de dados primários, 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.

15.2.3.4. Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias

Esse Programa é de responsabilidade do empreendedor; no entanto, poderão ser instituídas parcerias com instituições privadas ou públicas.

15.2.3.5. Equipe Técnica

Este Programa deverá ser implementado por uma equipe de técnicos especialistas em fauna, em especial, para a Avifauna.

15.2.3.6. 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.

15.2.4. Programa de Plantio Compensatório

15.2.4.1. Justificativa

O presente Programa visa atender à Portaria SVMA nº 130/13 e à Resolução SEMIL nº 02/24, ambas que disciplinam os critérios e procedimentos de compensação ambiental para manejo de espécies arbóreas e intervenção em APP no Município e Estado de São Paulo.

Para execução das obras de controle de cheias do córrego Tiquatira será necessário a supressão de 69 exemplares arbóreos contidos na área de intervenção do empreendimento. A área de intervenção para execução da obra corresponde a 0,889 ha, onde 0,438 ha se encontra em Área de Preservação Permanente (APP) do Córrego Tiquatira. A seguir, será apresentado o Programa de Plantio Compensatório referente à supressão de 69 exemplares e compensação por intervenção de 0,438 ha em Área de Preservação Permanente (APP).

15.2.4.2. Objetivos

O Programa de Plantio Compensatório tem por objetivo fornecer diretrizes e orientações referentes à execução das atividades de plantio compensatório, visando promover a reposição da vegetação arbórea suprimida, o adensamento vegetal e a recuperação das áreas afetadas, a conservação do solo, evitando o escoamento superficial da água, consequentemente evitando a erosão e o assoreamento dos rios e córregos e monitorar o desenvolvimento das mudas após o plantio.

15.2.4.3. Público e Abrangência

O presente Programa abrange as áreas das vias públicas onde ocorrerão os impactos ambientais decorrentes das obras de controle de cheias do córrego rio Tiquatira e onde será executado parte do plantio compensatório.

Compõe o público-alvo do presente programa o órgão ambiental municipal, o conjunto de empresas envolvidas na instalação do empreendimento, os moradores e população próxima ao trecho previsto para as obras de controle de cheias do córrego rio Tiquatira.

15.2.4.4. Principais Ações Propostas

15.2.4.5. Compensação por Intervenção em Área de Preservação Permanente (APP)

A definição da APP deve levar em conta a Lei nº 16.651/2012 (Código Florestal), que estabelece uma largura mínima de 30 metros de APP para os cursos d'água com até 10 metros de largura. Sendo assim, para a execução da obra, será necessária intervenção em uma área de 0,438 ha da APP do córrego Tiquatira.

Quanto ao cálculo de compensação, a Portaria SVMA nº 130/2013, estabelece que a compensação ambiental referente às intervenções em APP deverá ser atendida a manutenção das características naturais de permeabilidade do solo, que deverá seguir a legislação estadual vigente.

Já a Resolução SEMIL nº 02/ 2024, legislação estadual, estabelece que, para o Município de São Paulo, classificado como classe de prioridade "alta", deverá ser compensada área equivalente a 1,6 vezes a área de intervenção em APP autorizada.

Com isso, considerando a legislação estadual, a execução de plantio compensatório deverá ser feita em área equivalente a 0,701 ha. O espaçamento das mudas de plantio compensatório recomendado é de 3m x 2m. Desta forma, o plantio compensatório referente a intervenção em APP na área totaliza 1.168 mudas compensatórias. A compensação tratada deverá ser implantada mediante restauração ecológica de áreas degradadas.

15.2.4.6. Compensação do Manejo de Espécie Arbórea

Para a definição da compensação pela supressão de árvores isoladas, foi utilizado como diretriz a Portaria SVMA nº 130/2013, que "*disciplina critérios e procedimentos de compensação ambiental – manejo, por corte, transplante ou intervenção ao meio ambiente*".

Tabela 43 - Categoria dos exemplares arbóreos a serem suprimidos para execução das obras de controle de cheias no Córrego rio Tiquatira

CATEGORIA	Indivíduos Fora de APP	Indivíduos em APP	Total indivíduos
Espécies Nativas	30	20	50
Espécies Exóticas	11	7	18
Indivíduos Mortos e Tocos	0	1	1
TOTAL	**41**	**27**	**69**

Sendo assim, apresentamos a seguir os cálculos de compensação ambiental:

A – Compensação Ambiental referente ao manejo de vegetação arbórea, palmeiras e coqueiros presentes em Área de Preservação Permanente – APP.

A = 41 x 10 = 410

B – Compensação ambiental referente ao manejo de Vegetação de Preservação Permanente - VPP que não esteja presente em Área de Preservação Permanente – APP.

B = 0

C – Compensação ambiental referente ao manejo de espécies ameaçadas de extinção.

C = 0

D – Compensação ambiental referente ao manejo de vegetação arbórea, palmeiras e coqueiros no restante do imóvel.

D = 27 x 1 = 27

E – Compensação Ambiental referente ao manejo de Eucalyptus sp., Pinus sp. e Espécies Exóticas Invasoras 1:1.

E = 0

P – Compensação ambiental referente ao manejo de vegetação arbórea, palmeiras e coqueiros em área de Patrimônio Ambiental ou imune ao corte.

P = 0

M – Compensação ambiental referente ao manejo da vegetação morta na proporção de 1:1

M = 1

$$CF = (A + B + C + D + E + P + M) * Fr$$

$$CF = 410+0+0+27+0+0+1 * 1$$

$$CF = 438$$

Conforme valores apresentados, a compensação ambiental pela supressão de árvores isoladas será de 438 mudas compensatórias. Esta compensação deverá ser realizada através do plantio de mudas de espécies nativas, com DAP de 3,0 cm (três centímetros) e respectivo tutor.

No total deverão ser plantadas 1.606 mudas, sendo 1.168 mudas por compensação de intervenção em APP e 438 mudas por compensação de supressão de indivíduos arbóreos isolados.

As Plantas de Situação Atual (PSA), Situação Pretendida (PSP) e de Compensação Ambiental (PCA), detalhando o manejo arbóreo pretendido e o plantio compensatório serão apresentadas no PBA.

15.2.4.7. Execução de Plantio Compensatório

Para a realização do plantio compensatório indicam-se as áreas afetadas pelo empreendimento e deverá ocorrer imediatamente após a liberação de cada área pelas obras de engenharia. Além disso, também poderão ser realizados plantio em outras áreas, a serem indicadas pelo TCA.

Os procedimentos de plantio serão detalhados no âmbito do PBA, porém dentre as atividades que serão realizadas entre o pré e pós-plantio encontram-se:

- ✓ Seleção e delimitação da área do plantio compensatório;
- ✓ Análise do solo das áreas receptoras para determinação da necessidade de calagem, adubação química e orgânica;
- ✓ Escolha de espécies para plantio adequando-se às características específicas da região;
- ✓ Limpeza do terreno;
- ✓ Isolamento das áreas de plantio, evitando predação e pisoteio;
- ✓ Combate a formigas cortadeiras no pré-plantio e pós-plantio;
- ✓ Plantio das mudas;
- ✓ Atividades de tratos culturais: manutenção de coroas, irrigação, roçada do terreno, replantio, adubação de cobertura.

15.2.4.8. Cronograma

O cronograma previsto consta no quadro a seguir:

PROGRAMA	EXECUÇÃO DO PROGRAMA		
	Planejamento	Implantação	Operação
Programa de Plantio Compensatório			

15.2.4.9. Equipe Prevista

O Quadro a seguir apresenta a equipe técnica prevista para implantação do programa.

NÚMERO DE PROFISSIONAIS	FORMAÇÃO	RESPONSABILIDADE
1	Engenheiro Florestal, Agrônomo ou Biólogo	Coordenador geral-preparação das campanhas de campo, emissão dos relatórios parciais e finais; eventuais reuniões com órgãos ambientais e com o empreendedor.
2	Engenheiro Florestal, Agrônomo ou Biólogo	Coordenador de campo-preparação e acompanhamento das atividades de campo, execução das atividades de plantio e manutenção.

10	Auxiliares de Campo	Apoio para a realização das atividades de preparo do solo, plantio das espécies e manutenção.

15.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

15.3.1. Programa de Educação Ambiental e Treinamento Ambiental dos Trabalhadores

15.3.1.1. 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.

15.3.1.2. Objetivo Geral e Específicos

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.

Quanto aos objetivos específicos destaca-se:

- Contribuir para mobilização e sensibilização dos trabalhadores direta e indiretamente envolvidos nas diferentes fases do empreendimento, incentivando práticas de atitudes responsáveis na empresa e em seus cotidianos;
- Informar sobre as ações geradoras de impactos positivos e negativos, bem como as medidas potencializadoras e mitigadoras durante a implantação e operação do empreendimento;

- Disponibilizar as informações sobre as características ambientais e urbanas da região e os princípios de um desenvolvimento urbano e socioeconômico integrado aos aspectos ambientais;
- Sensibilizar e levar conhecimento sobre as ações geradoras de impactos e as medidas de prevenção durante a implantação do empreendimento;
- Discutir a importância da manutenção e melhoria das condições ambientais da região e sua importância para a qualidade do projeto;
- Apresentar os procedimentos de trabalho mais adequados para a conservação ambiental, previstos na legislação específica.

15.3.1.3. Público-Alvo / Abrangência

O Programa de Educação Ambiental e Treinamento Ambiental dos Trabalhadores abrangerá a Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID) do Meio Socioeconômico, abrangendo:

- **Público Externo**: população residente nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento;
- **Público Interno:** funcionários atuando no Projeto, e de empresas contratadas para sua implantação.

15.3.1.4. Principais Ações Propostas

As principais atividades previstas, nesta fase de EIA são as seguintes:

- Realização de reuniões com representantes das subprefeituras de Capela do Socorro e M'Boi Mirim e de outras secretarias municipais, para firmar parcerias, sobretudo com as escolas visando a introdução da educação ambiental e urbana;
- Incorporação do Programa de Educação Ambiental - PEA na estrutura de recursos humanos da empresa construtora contratada e envolvimento das empreiteiras contratadas para serviços auxiliares da obra;
- Elaboração de um plano de ação, definindo objetivos, métodos e estratégias de estruturação do programa de educação ambiental;
- Contratação, treinamento e capacitação de profissionais a serem incumbidos de desenvolver o Programa;
- Fiscalização e correção de procedimentos rotineiros da obra, a fim de se evitar problemas ambientais;

- Elaboração de cronograma, definição do conteúdo e realização de atividades educativas com a mão-de-obra envolvida no empreendimento, ressaltando as principais características ambientais da região e as práticas mais adequadas para a conservação ambiental e o desenvolvimento das atividades profissionais de cada segmento de trabalhadores;
- Elaboração de cronograma, definição do conteúdo e realização de ações educativas (reuniões, palestras e cursos) a serem desenvolvidos junto às comunidades do entorno;
- Oficina (s) consulta (s) junto ao público-alvo para definir de forma assertiva o conteúdo a ser trabalhado, sempre alinhados aos temas: licenciamento ambiental, meio ambiente e o urbano;
- Preparação de materiais didáticos, como por exemplo, cartilhas, folders, vídeos, podcasts e banners; que contemplem a temática ambiental e urbana proposta no programa e auxiliem nas campanhas educativas;
- Realização de campanhas educativas junto aos trabalhadores da obra;
- Realização de campanhas educativas junto à população da AID, atuando também com os alunos regularmente matriculados no ensino básico.

15.3.1.5. Cronograma de Execução

O programa deverá ser iniciado imediatamente após a obtenção da Licença Ambiental de Prévia (LAP) e desenvolver-se durante todo o período de implantação do empreendimento.

PROGRAMA	EXECUÇÃO DO PROGRAMA		
	PLANEJAMENTO	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO
Programa de Educação Ambiental e Treinamento Ambiental dos Trabalhadores			

15.3.1.6. Interrelação com os outros Programas Ambientais

O Programa de Educação Ambiental em coordenação direta e integrada com os diversos Programas dos três Meios do presente estudo, sobretudo o Programa de Gestão Ambiental e Programa de Comunicação Social.

15.3.2. Programa de Comunicação Social

15.3.2.1. Introdução

Os benefícios que a obra de contenção de cheias irá proporcionar à qualidade de vida da população residente na AID e AII, como a melhora da mobilidade urbana no período de chuvas. Para tanto, o Programa de Comunicação Social é a ferramenta de resposta adequada às dúvidas com relação a este projeto. Sua implementação consiste no estabelecimento de canais de informações e de relacionamento entre o empreendedor e a população afetada direta e indiretamente pelo empreendimento.

As ações a serem implementadas, para transmitir segurança à comunidade envolvida, deverão ser constantes, buscando fundamentalmente uma convivência harmônica com a população, de maneira que os impactos decorrentes do planejamento e implantação do empreendimento, e os benefícios atrelados à finalização das obras, devidamente tratados, traduzam-se na garantia da manutenção da qualidade de vida e em ganhos de desenvolvimento urbano e socioeconômico.

15.3.2.2. Objetivo Geral e Específicos

Este Programa tem por objetivo geral o estabelecimento de canais de comunicação entre o empreendedor e os segmentos envolvidos, informando o público-alvo sobre o planejamento e obras de contenção das cheias no córrego Tiquatira, seus impactos temporários e permanentes e as respectivas medidas. Adicionalmente, o empreendedor deverá se colocar à disposição para um diálogo continuado.

Enquanto os objetivos específicos são:

- 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.

15.3.2.3. Público-Alvo / Abrangência

O Programa de Comunicação Social deverá atuar em várias frentes associadas aos diferentes grupos de interesse atuantes na área de influência, assim segmentados:

- **Público Externo**: população residente e as atividades econômicas localizadas nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento, e 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:** 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.

15.3.2.4. Principais Ações Propostas

Serão construídas formas de comunicação/diálogo inerentes aos processos de planejamento e de implantação das obras de contenção de cheias do córrego Tiquatira, com quatro linhas de ação, a saber:

- Reconhecimento das áreas de influência do projeto - 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
- Comunicação prévia – isto é, relacionamento com os públicos institucionais no repasse de informações sobre o empreendimento, divulgando as ações aos órgãos do poder público local e moradores do entorno;

- Disponibilizar à população da AID, informações permanentes em consonância com as frentes de trabalho e com as atividades associadas às obras, com o intuito de diminuir dúvidas, denunciar problemas relacionados às obras, segurança e outros;
- Desenvolver junto aos trabalhadores envolvidos, atividades de comunicação social para a informação de todo o corpo funcional e colaboradores em geral quanto à necessidade de respeito aos moradores locais.

Todas as informações a serem amplamente divulgadas serão avaliadas para garantir sua pertinência. 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

15.3.2.5. Cronograma de Execução

O Programa deverá ser iniciado imediatamente após a obtenção da Licença Ambiental de Prévia (LAP) e desenvolver-se durante todo o período de planejamento e implantação do empreendimento.

PROGRAMA	EXECUÇÃO DO PROGRAMA		
	PLANEJAMENTO	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO
Programa de Comunicação Social			

15.3.2.6. Interrelação com os outros Programas Ambientais

Por constituir ações já na fase de planejamento e demandará constante interação com a população direta e indiretamente afetada, o Programa de Comunicação Social deverá ter interface com todos os demais Programas do Plano Básico Ambiental. 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).

15.3.3. Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico e dos Bens Culturais Tombados, valorados e registrados

15.3.3.1. Introdução

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, e em nível municipal, o Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo – CONPRESP.

15.3.3.2. 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.

15.3.3.3. 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.

15.3.3.4. 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.

15.3.3.5. 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.

15.3.3.6. 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 (EPI's), 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.

15.3.3.7. 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.

15.3.3.8. 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.

15.3.3.9. 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.
- LEI nº 17.975/2023: Dispõe sobre a revisão intermediária do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, aprovado pela Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014, nos termos da previsão de seu art. 4º.

15.3.3.10. 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, que visa disseminar conhecimento e sensibilizar as comunidades e a equipe de trabalhadores sobre a importância da conservação do patrimônio histórico e arqueológico.

16. CONCLUSÃO

O empreendimento, objeto de solicitação de Licença Ambiental Prévia – LAP, assim denominado “Obras de Controle de Cheias na Bacia do Córrego Tiquatira”, sob responsabilidade de implantação da Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras – SIURB, consiste na construção de (01) reservatório de contenção de cheias, do tipo off-line, com laje de cobertura, junto ao Parque Linear Tiquatira, área adjacente à Avenida Governador Carvalho Pinto, próxima à Praça Antônio Alves de Oliveira, situado no bairro da Vila São Geraldo, inserido nos limites administrativos das Subprefeituras da Penha e Ermelino Matarazzo , Zona Leste do Município de São Paulo.

Na bacia do córrego Tiquatira, a exemplo de outras áreas do Município de São Paulo, o sistema de drenagem não acompanhou a evolução da urbanização e da impermeabilização do solo urbano, o que ocasiona as inundações e/ou alagamentos observadas na região. Além disso, inúmeras obstruções na rede de drenagem existente na região do reservatório contribuem para que as galerias de águas pluviais se apresentem hidraulicamente insuficientes e subdimensionadas.

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. Observa-se que a região da bacia hidrográfica do córrego Tiquatira 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.

A implantação do reservatório RTQ-02 tem o potencial de oferecer benefícios significativos, tanto para a AID quanto para as regiões a jusante, especialmente, em áreas classificadas como de alta suscetibilidade a inundações. Nesse sentido, com o objetivo de mitigar esses problemas, a construção dessa estrutura de contenção de cheias se torna uma solução eficiente, atuando como um mecanismo de controle das cheias do Córrego Tiquatira, permitindo o armazenamento temporário de grandes volumes de água (cerca de 122.400 m³) durante os períodos chuvosos. Dessa forma, a capacidade de absorção do sistema de drenagem será aumentada, evitando transbordamentos e minimizando o risco de inundação em áreas próximas ao empreendimento projetado, além de proteger áreas urbanas vulneráveis e melhorando a segurança e a qualidade de vida da população local.

Especificamente, a laje de cobertura do reservatório RTQ-02 será executada de forma a restituir o campo de futebol situado na área interna do Parque Linear Tiquatira para utilização pública, não inviabilizando a área de lazer dos moradores da região do empreendimento.

Outro benefício importante da construção do reservatório é, sem sombra de dúvida, a valorização do Parque Linear Tiquatira como espaço público de lazer e convívio. Com uma drenagem eficiente e a redução dos riscos de enchentes, o parque tornar-se-á um local mais seguro, agradável e atrativo para a população desfrutar. Os moradores e visitantes poderão usufruir de suas áreas

verdes, espaços de recreação e atividades esportivas sem se preocuparem com a ocorrência de alagamentos.

Sob a ótica ambiental, quando analisadas 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 RTQ-02 superarão, sobremaneira, os impactos negativos, conforme apontados nesse Estudo, em razão de que tais impactos podem ser evitados, prevenidos, reduzidos, mitigados e/ou compensados, seja na fase de planejamento, de implantação e de operação do 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 reservatório RTQ-02.

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.

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 proposta, 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 preveem obras de drenagem na bacia dos córregos.

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 n° 16.050/2014), que foi revisada/alterada pela Lei n° lei 17.975/2023 (Revisão Intermediária – constando no Mapa 12 dessa Lei como “Ações Prioritárias Pontuais – Sistema de Drenagem – Reservatório Tiquatira), e Plano Regional Estratégico – PRE das Subprefeituras da Penha e Ermelino Matarazzo (Lei Municipal n° 16.402/2016), referentes à rede hídrica ambiental, entre outros.

Portanto, por tudo o que foi exposto no presente Estudo, conclui-se pela viabilidade socioambiental da implantação do empreendimento e consequente emissão da Licença Ambiental Prévia – LAP pela Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente – SVMA, conforme estabelece o Inciso I, do Artigo 8°, da Resolução CONAMA 237/1997, e Inciso I, do Artigo 4°, da Resolução n° 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”.

ANEXOS

Anexo 1 – Memorial Descritivo e de Cálculo do Projeto Básico

Anexo 2 – Projeto Básico do Reservatório Tiquatira

Anexo 3 – Pesquisas de Áreas Contaminadas

Anexo 4 – ART do Delson Silva Lapa

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO

- Delson Silva Lapa - Coordenação Geral e Responsável Técnico pelo Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA - Tecnologia em Operação e Administração de Sistemas de Navegação Fluvial
- Laiane Pacheco – Coordenação do Meio Socioeconômico – 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
- Ricardo César Arsillo Braga - Técnico do Meio Biótico – Biólogo
- Karina Mencarini Fernandes – Técnica do Meio Socioeconômico – Advogada
- Melissa Lins Scartezini – Estagiária – Arquitetura e Urbanismo

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-doar.jsp#:~:text=O%20que%20significa%20umidade%20relativa,poderia%20existir%2C%20na%20temperatura%20observada.. Acesso em: 20 jun. 2023.

IAS. **Municípios e Saneamento:** São Paulo. Disponível em: https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/sp/sao-paulo. Acesso em: 26 jun. 2023.

GIACOMINI, A. As Escalas do Climas. Boletim de Geografia Teorética, 1993 Vol. 23 Núm. 45-46 , Pág. 288-294. Minas Gerais. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2951862/mod_folder/content/0/RIBEIRO_Antonio_Giacomini_As_escalas_do_clima.pdf?forcedownload=1. Consultado em: 07/08/2023.

CAMARGO, Â. P. D.; CAMARGO, M. B. P. D. **Uma revisão analítica da evapotranspiração potencial**. Bragantia, v. 59, n. 2, p. 125–137, 2000.

FREITAS, Edmilson D. & DIAS, Pedro L. S. Alguns Efeitos De Áreas Urbanas Na Geração De Uma Ilha De Calor. São Paulo, 2005. Revista Brasileira de Meteorologia, v.20, nº 3, p. 355-366.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e Climatologia**. Brasília: INMET, Gráfica e Editora Pax, 2001. 532 p.

IRITANI, Mara Akie e EZAKI, Sibele. As águas subterrâneas no Estado de São Paulo. 3a ed. São Paulo : SMA/iG, 2012. 104p.: il. Color. ; 15,5 x 22,3 cm. (Cadernos de Educação Ambiental, 1). ISBN – 978-85-62251-30-6

SANTOS, Humberto Gonçalves dos, et al. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed., rev. e ampl. − Brasília, DF : Embrapa, 2018. 356 p. : il. color. ; 16 cm x 23 cm. ISBN 978-85-7035-800-4

TSAI, David Shiling e SOUSA, Helen. Qualidade do Ar no Município de São Paulo. Instituto de Energia e Meio Ambiente. São Paulo, 2022. 13 p.

Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (BRASIL). **Cidades:** Panorama. IBGE. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama. Consultado em: 05 de junho de 2023.

NOVAIS, Giuliano T. & MACHADO, Lilian A. **OS CLIMAS DO BRASIL**: segundo a classificação climática de Novais. Revista Brasileira de Climatologia, Dourados, MS, v. 32, Jan. / Jun. 2023, ISSN 2237-8642

ROLIM, Glauco de Souza et al. **Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de são Paulo**. Bragantia, Campinas, v. 66, n. 4, p. 711-720, 2007. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052007000400022&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 26 mar. 2021.

ROLIM, G. DE S. et al.. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de são Paulo. Bragantia, v. 66, n. 4, p. 711–720, 2007.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches & MOROZ, Isabel Cristina. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. 1997. Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CETESB (SÃO PAULO). Qualidade do ar no Estado de São Paulo 2022 [recurso eletrônico]. CETESB; Coordenação geral Maria Lúcia Gonçalves Guardani; Coordenação técnica Dirce Maria Pellegatti Franco; Equipe Técnica Almir Oliveira da Silva et al. Mapas Thiago de Russi Colella; Ilustrações Omar de Almeida Cardoso. CETESB, 2023. 1 arquivo de texto (162 p.): il. Color. PDF; 8MB. Série: Relatórios, CETESB, ISSN 0103-4103.

KAWAI, Célia Seri *et al*. **Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo**. São Paulo; 1992a. 17 p.

KAWAI, Célia Seri *et al*. **Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo:** Anexo "Caracterização e Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo". São Paulo; 1992b.

KAWAI, Célia Seri *et al*. **Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo:** Anexo "Glossário". São Paulo; 1992c.

SALVADOR, Elizete Domingues. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo:** Breve Descrição das Unidades Litoestratigráficas Aflorantes no Estado de São Paulo. Er - Formação Resende - Grupo Taubaté. CPRM. São Paulo (Estado); 2006a. p. 173.

SALVADOR, Elizete Domingues. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo:** Breve Descrição das Unidades Litoestratigráficas Aflorantes no Estado de São Paulo. Er - Formação Resende - Grupo Taubaté. CPRM. São Paulo (Estado); 2006b. p. 165.

CAMPINAS. Instituto Agronômico 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/solossp/. 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_221220061153 8.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**: 5º 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.

Caderno de bacia hidrográfica: bacia do córrego Tiquatira / Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica – São Paulo: FCTH/SIURB, 2019. 238 p.

PINTEREST, 2024. https://br.pinterest.com/pin/567453621809394228/ Acesso em 06/05/2024.

Memorial Penha, 2024. https://memorialpenha.wordpress.com/ Acesso em 06/05/2024.

São Paulo In Foco, 2024. https://www.saopauloinfoco.com.br/bairro-da-penha/ Acesso em 06/05/2024.

BRASIL. Lei nº 11445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. [S. l.], 11 jan. 2007.

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (BRASIL). Atlas águas: segurança hídrica do abastecimento urbano. Brasília: ANA, 2021. 332 p. ISBN: 978-65-88101-19-3

Agência Nacional de Águas (BRASIL). Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília: ANA, 2017. 88 p. il. ISBN: 978-85-8210-050-9

Instituto Nacional de Meteorologia (BRASIL). Glossário. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/glossario/glossario#E. Acesso em: 28 ago. 2023.

SÃO PAULO (ESTADO). CETESB. . Áreas Contaminadas: o que são áreas contaminadas. o que são áreas contaminadas. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/o-que-sao-areas-contaminadas/. Acesso em: 05 ago. 2023.

SÃO PAULO (MUNICÍPIO). Coleta de Lixo. Disponível em: https://www.capital.sp.gov.br/cidadao/rua-e-bairro/lixo/coleta-de-lixo. Acesso em: 20 jun. 2023.

CGE (SÃO PAULO). Umidade Relativa do Ar. Disponível em: https://www.cgesp.org/v3/umidade-relativa-do-ar.jsp#:~:text=O%20que%20significa%20umidade%20relativa,poderia%20existir%2C%20na%20temperatura%20observada.. Acesso em: 20 jun. 2023.

IAS. Municípios e Saneamento: São Paulo. Disponível em: https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/sp/sao-paulo. Acesso em: 26 jun. 2023.

GIACOMINI, A. As Escalas do Climas. Boletim de Geografia Teorética, 1993 Vol. 23 Núm. 45-46 , Pág. 288-294. Minas Gerais. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2951862/mod_folder/content/0/RIBEIRO_Antonio_Giacomini_As_escalas_do_clima.pdf?forcedownload=1. Consultado em: 07/08/2023.

CAMARGO, Â. P. D.; CAMARGO, M. B. P. D. Uma revisão analítica da evapotranspiração potencial. Bragantia, v. 59, n. 2, p. 125–137, 2000.

FREITAS, Edmilson D. & DIAS, Pedro L. S. Alguns Efeitos De Áreas Urbanas Na Geração De Uma Ilha De Calor. São Paulo, 2005. Revista Brasileira de Meteorologia, v.20, nº 3, p. 355-366.

VAREJÃO-SILVA, M. A. Meteorologia e Climatologia. Brasília: INMET, Gráfica e Editora Pax, 2001. 532 p.

IRITANI, Mara Akie e EZAKI, Sibele. As águas subterrâneas no Estado de São Paulo. 3a ed. São Paulo : SMA/iG, 2012. 104p.: il. Color. ; 15,5 x 22,3 cm. (Cadernos de Educação Ambiental, 1). ISBN – 978-85-62251-30-6

SANTOS, Humberto Gonçalves dos, et al. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed., rev. e ampl. − Brasília, DF : Embrapa, 2018. 356 p. : il. color. ; 16 cm x 23 cm. ISBN 978-85-7035-800-4

TSAI, David Shiling e SOUSA, Helen. Qualidade do Ar no Município de São Paulo. Instituto de Energia e Meio Ambiente. São Paulo, 2022. 13 p.

Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (BRASIL). Cidades: Panorama. IBGE. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama. Consultado em: 05 de junho de 2023.

NOVAIS, Giuliano T. & MACHADO, Lilian A. OS CLIMAS DO BRASIL: segundo a classificação climática de Novais. Revista Brasileira de Climatologia, Dourados, MS, v. 32, Jan. / Jun. 2023, ISSN 2237-8642

ROLIM, Glauco de Souza et al. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de são Paulo. Bragantia, Campinas, v. 66, n. 4, p. 711-720, 2007. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052007000400022&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 26 mar. 2021.

ROLIM, G. DE S. et al.. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de são Paulo. Bragantia, v. 66, n. 4, p. 711–720, 2007.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches & MOROZ, Isabel Cristina. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. 1997. Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CETESB (SÃO PAULO). Qualidade do ar no Estado de São Paulo 2022 [recurso eletrônico]. CETESB; Coordenação geral Maria Lúcia Gonçalves Guardani; Coordenação técnica Dirce Maria Pellegatti Franco; Equipe Técnica Almir Oliveira da Silva et al. Mapas Thiago de Russi Colella; Ilustrações Omar de Almeida Cardoso. CETESB, 2023. 1 arquivo de texto (162 p.): il. Color. PDF; 8MB. Série: Relatórios, CETESB, ISSN 0103-4103.

KAWAI, Célia Seri et al. Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo. São Paulo; 1992a. 17 p.

KAWAI, Célia Seri et al. Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo: Anexo “Caracterização e Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo”. São Paulo; 1992b.

KAWAI, Célia Seri et al. Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo: Anexo “Glossário”. São Paulo; 1992c.

SALVADOR, Elizete Domingues. Mapa Geológico do Estado de São Paulo: Breve Descrição das Unidades Litoestratigráficas Aflorantes no Estado de São Paulo. Er - Formação Resende - Grupo Taubaté. CPRM. São Paulo (Estado); 2006a. p. 173.

SALVADOR, Elizete Domingues. Mapa Geológico do Estado de São Paulo: Breve Descrição das Unidades Litoestratigráficas Aflorantes no Estado de São Paulo. Er - Formação Resende - Grupo Taubaté. CPRM. São Paulo (Estado); 2006b. p. 165.

CAMPINAS. Instituto Agronômico 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/solossp/. 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_221220061153 8.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: 5º 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. 1° 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.

ANEXO 1

SUMÁRIO

SUMÁRIO 1

1 OBJETIVO 3

2 INTRODUÇÃO 3

3 PLANO DIRETOR DE DRENAGEM – PLANO DE AÇÕES 5

4 DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL 6

4.1 Considerações Gerais 6

4.2 Imagens do Local 9

5 CADERNO DE DRENAGEM – BACIA DO CÓRREGO UBERABA 11

6 ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS 14

6.1 Parâmetros e Critérios Utilizados 14

6.2 Resultados do Modelo Hidrológico 15
6.2.1 Cenário Existente 15
6.2.2 Cenário Projetado 16

6.3 Resultados do Modelo Hidráulico 18
6.3.1 Reservatório de Amortecimento RTQ-2 18
6.3.2 Canalização do Córrego Tiquatira 18

7 ESTRUTURAS E FUNDAÇÃO 19

7.1 Descrição 19
7.1.1 Paredes Diafragma 20
7.1.2 Estacas Barrete 20
7.1.3 Lajes de cobertura 20
7.1.4 Laje Intermediária 21
7.1.5 Escada hidráulica 21
7.1.6 Laje de fundo 21

8 SISTEMA ELETROMECÂNICO 21

8.1 Referências e Normas 22

8.2 Características Técnicas 22

8.3 Descrição Geral do Projeto 24

8.4 Descrição Detalhada do Projeto 24
8.4.1 Proteção Sobrecorrente 24

8.4.2 Disjuntor Tripolar de MT 26
8.4.3 Proteção Contra Descargas Atmosféricas 27
8.4.4 Transformador 27
8.4.5 Equipamento de Medição 28
8.4.6 Quadro Geral de Baixa Tensão - QGBT 28

8.5 Considerações Gerais 28
8.5.1 Barramentos 28
8.5.2 Caixa de Medição 28
8.5.3 Posto Primário 29
8.5.4 Sistema de Proteção Contra Incêndio 29
8.5.5 Ramal de Entrada 29
8.5.6 Proteção de Média Tensão 29
8.5.7 Sistema de Aterramento 29
8.5.8 Aterramento Conjunto de Medição 30
8.5.9 Geradores 30
8.5.10 8.5.10 Quadro de Bombas 30
8.5.11 Infraestrutura para Alimentação das Bombas, Iluminação e Tomadas Externas 31

8.6 Critérios Gerais de Instalação 32

9 PAVIMENTAÇÃO 33

9.1 PAVIMENTO INTERNO 33

10 CORTA-RIO 33

11 MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO 34

1 OBJETIVO

Este documento apresenta o memorial descritivo das obras de macrodrenagem previstas na bacia do Córrego Tiquatira, conforme estudos técnicos realizados de hidrologia, hidráulica, hidromecânicos, elétrica, estruturas e fundações para implantação de reservatório de amortecimento de ondas de cheias e canalização do referido curso d'água.

Tal demanda está prevista no Plano Diretor de Drenagem - PDD, Plano de Ações, elaborado pela Fundação Centro Tecnológica de Hidráulica - FCTH e Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana – SIURB, da Prefeitura do Município de São Paulo, PMSP.

As informações técnicas e estudos de alternativas destas obras de macrodrenagem estão indicadas no Caderno de Drenagem, também elaborados pela FCTH/SIURB.

2 INTRODUÇÃO

Segundo a FCTH (2022) a bacia hidrográfica do Tiquatira localiza-se na zona leste do município de São Paulo, abrangendo uma área de 19,7 km², correspondente a 1,2% da área total do município. Dentre seus principais afluentes estão presentes os Córregos Franquinho e Ponte Rasa, conforme mostrado na Figura 2.1, e que tem sua bacia de contribuição mostrada na Figura 2.2.

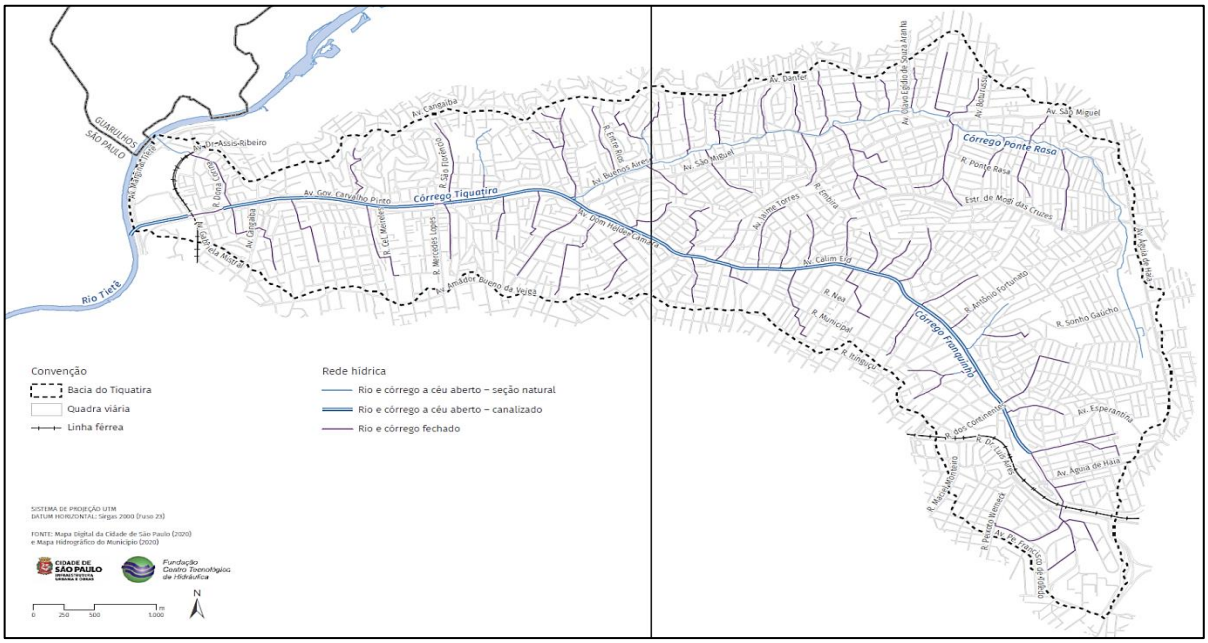


Figura 2.1 – Hidrografia do Córrego Tiquatira e de seus afluentes principais (Fonte: FCTH, 2022).

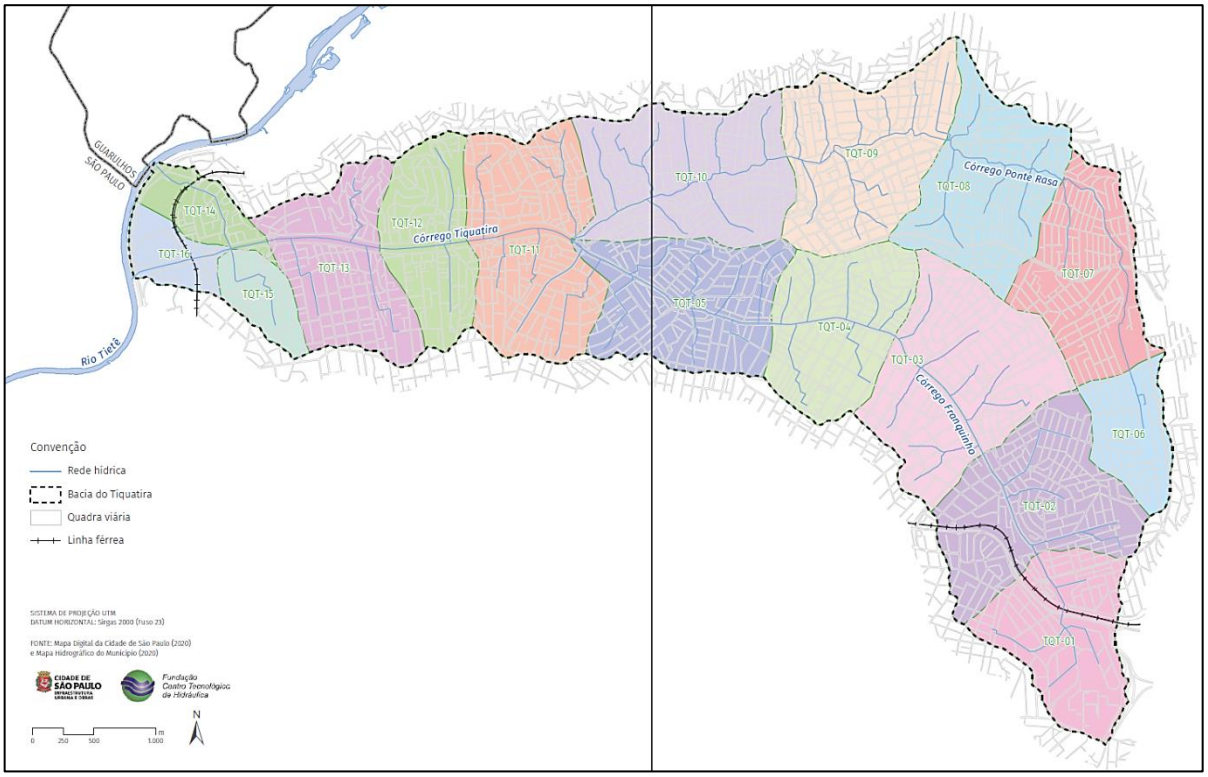


Figura 2.2 – Sub-bacias do Córrego Tiquatira

(Fonte: FCTH, 2022).

Quanto às inundações, a FCTH (2022) aponta que dentre as principais áreas sujeitas a esse problema, está a região ao longo das Avenidas Governador Carvalho Pinto, principalmente nas travessias da Avenida Tarumã, da Rua São Florêncio, da Rua Mercedes Lopes e da Rua Coronel Meireles, conforme mostrado na Figura 2.3. Este diagnóstico foi realizado a partir de informações da SIURB – Secretaria de Infraestrutura Urbana da Prefeitura Municipal de São Paulo, da CET/CGE e com informações de campo que apuraram pontos atingidos pelas inundações.

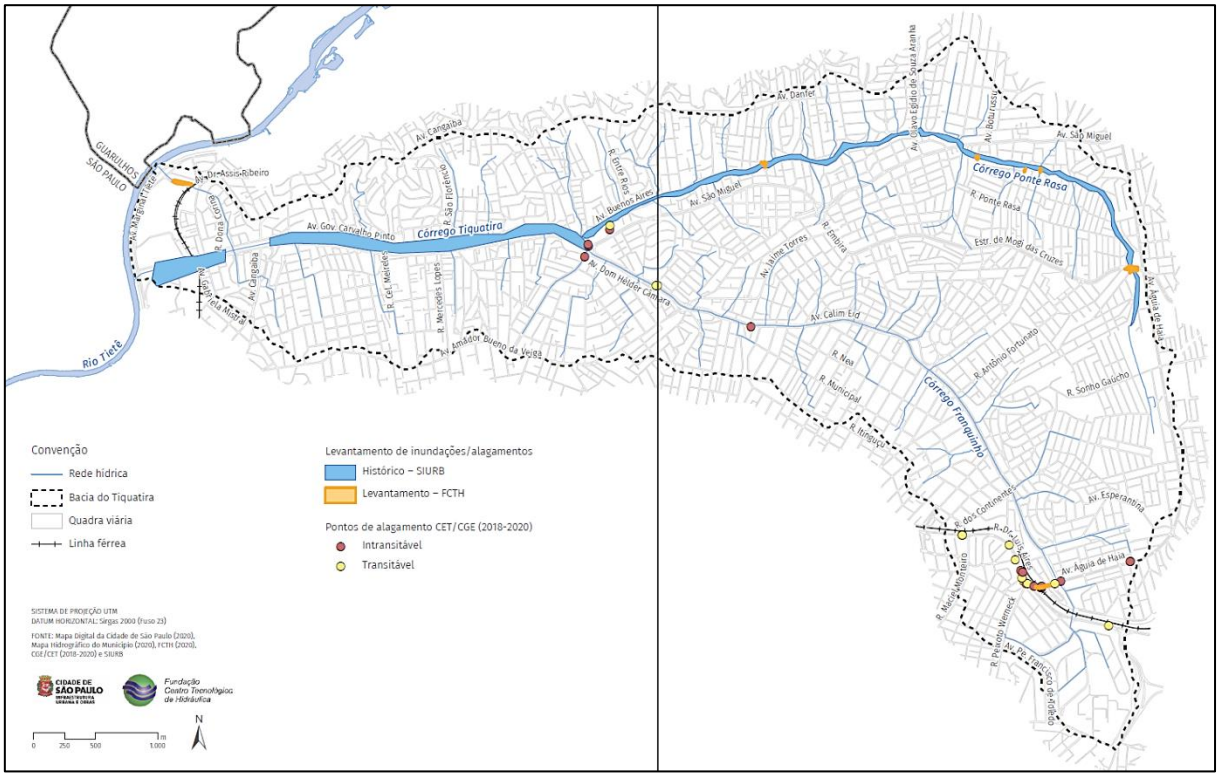


Figura 2.3 – Diagnóstico das inundações na bacia do Córrego Tiquatira (Fonte: FCTH, 2022).

3 PLANO DIRETOR DE DRENAGEM – PLANO DE AÇÕES

O Plano Diretor de Drenagem é uma referência técnica da gestão de drenagem das águas pluviais do município. Trata-se de um plano estratégico formado por um conjunto de documentos que apresentam as ações de planejamento e gestão e os programas de ações, envolvendo medidas estruturais e não estruturais de controle do escoamento superficial, o cronograma de implantação e o acompanhamento e monitoramento das ações propostas, considerando um horizonte de planejamento predeterminado.

Os objetivos gerais do Plano Diretor de Drenagem são:

- Controle de cheias;
- Zoneamento de inundações;
- Minimizar os efeitos da poluição difusa;
- Eficiência econômica;
- Integração urbanística das obras hidráulicas;
- Preservação e melhorias ambientais;
- Estabelecer o uso múltiplo dos reservatórios.

Com a finalidade de reduzir a vulnerabilidade social em São Paulo, foi criado o Programa de Redução de Alagamento e Áreas de Risco pela SIURB, que tem como prioridade as intervenções pontuais e na microdrenagem, de forma a complementar o Plano de Metas que, no setor de drenagem, incorpora intervenções na macrodrenagem.

Para determinar quais as obras a serem predefinidas pela PMSP, foram avaliados 8 (oito) critérios, que acabaram sendo divididos, gerando 18 (dezoito) subcritérios. Entre outros, avaliou-se critérios como a questão construtiva, econômica, social, ambiental, etc. Através de ranking e notas, foram selecionadas 56 obras.

Nesta seleção constam todas as obras de macrodrenagem planejadas para a bacia do Córrego Tiquatira, sendo que o reservatório de amortecimento de cheias denominado RTQ-2 faz parte deste rol de intervenções previstas.

4 DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL

4.1 Considerações Gerais

Atualmente o Córrego Tiquatira, encontra-se canalizado, boa parte em galerias de perímetro fechado, conforme mostrado na Figura 4.1.

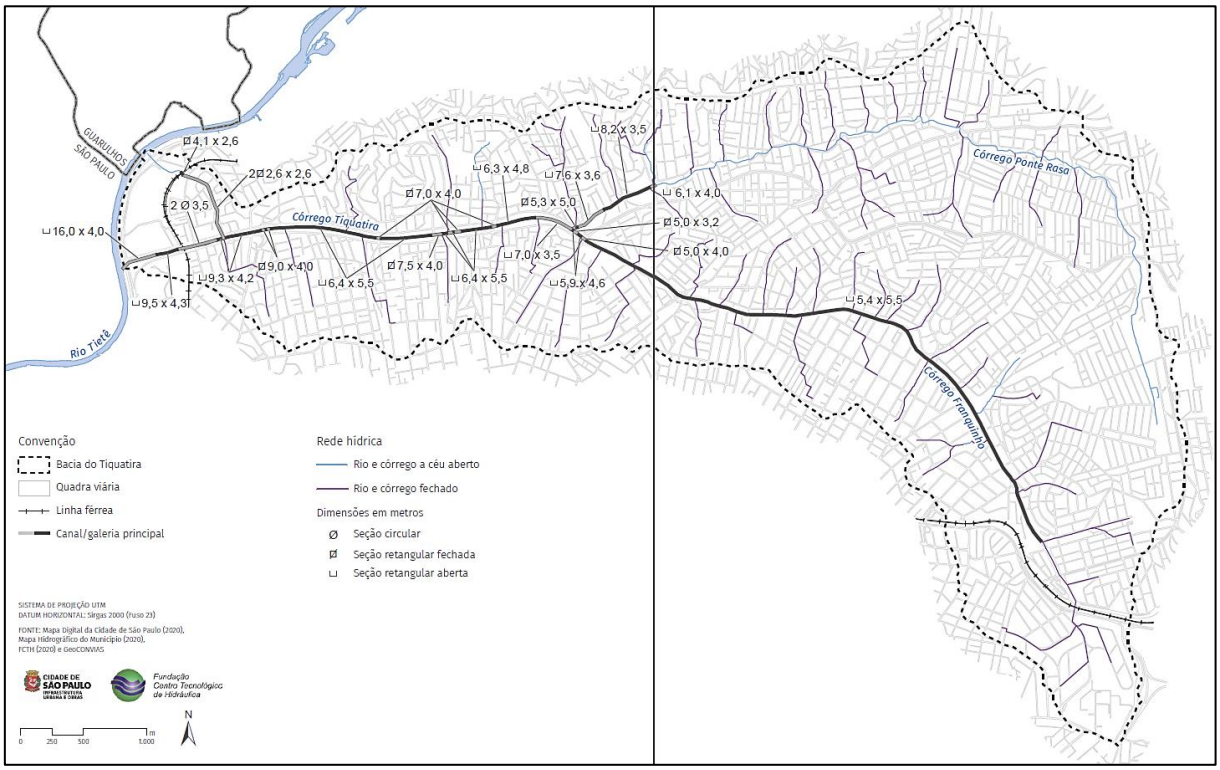


Figura 4.1 – Dimensões das galerias principais existentes na bacia do Córrego Tiquatira e de seus afluentes (Fonte: FCTH, 2022).

Atualmente a bacia do Córrego Tiquatira é densamente ocupada e urbanizada, como mostrado na Figura 4.2

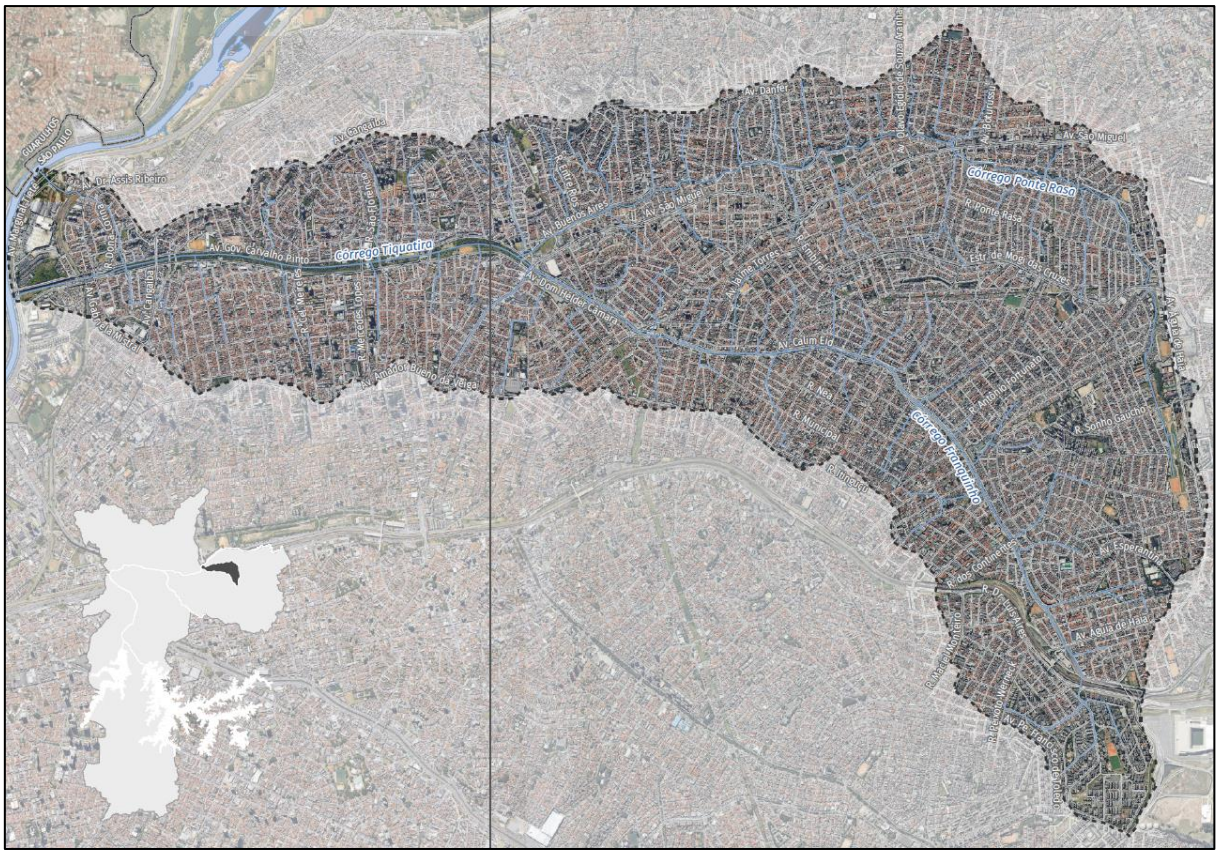


Figura 4.2.

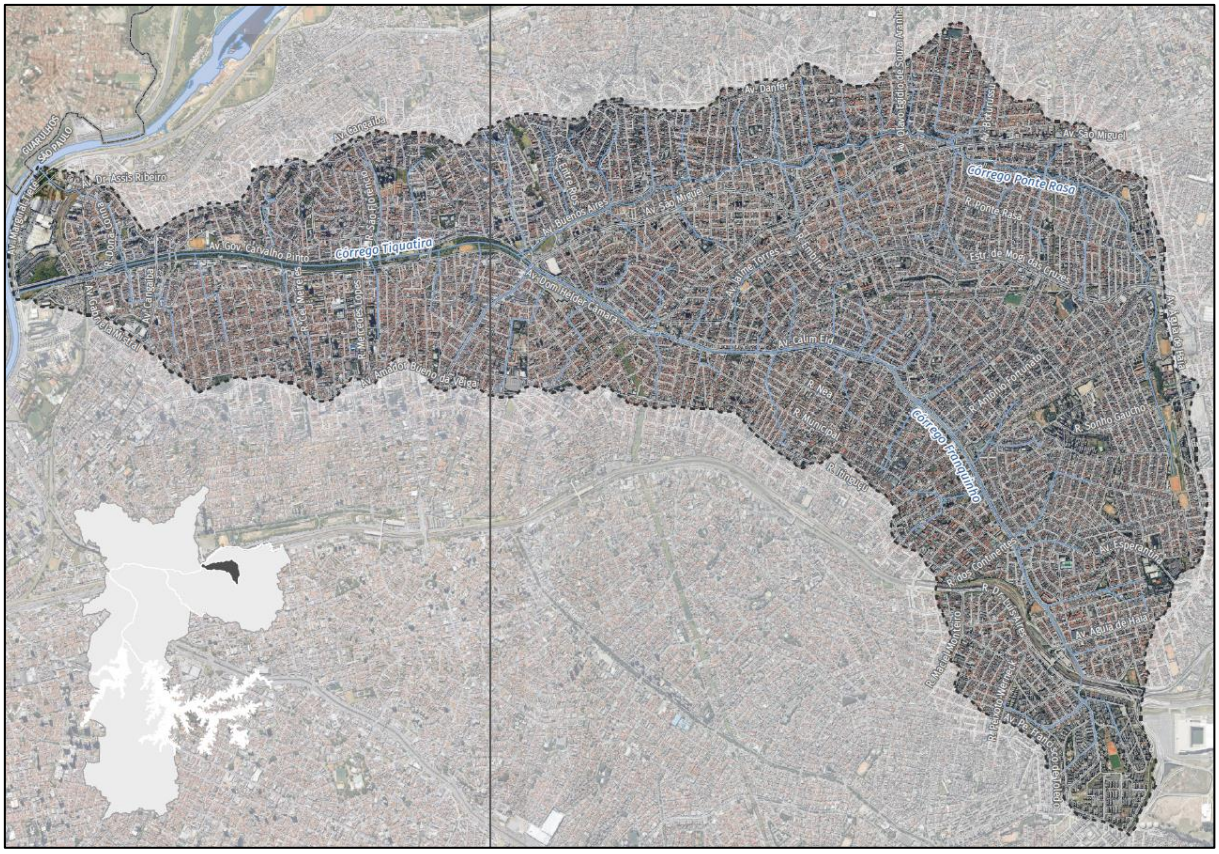


Figura 4.2 – Ocupação e urbanização da bacia do Córrego Tiquatira (Fonte: FCTH, 2022).

Tal ocupação e avanço da urbanização acarretam significativas mudanças na bacia do curso d'água e na sua geomorfologia, aumentando o tempo de percurso das águas e consequentemente as vazões, não suportadas pela calha do rio. Desta forma, as inundações são inevitáveis.

Conforme já descrito no Caderno de Drenagem, os trechos propícios às inundações estão indicados na Figura 4.3.

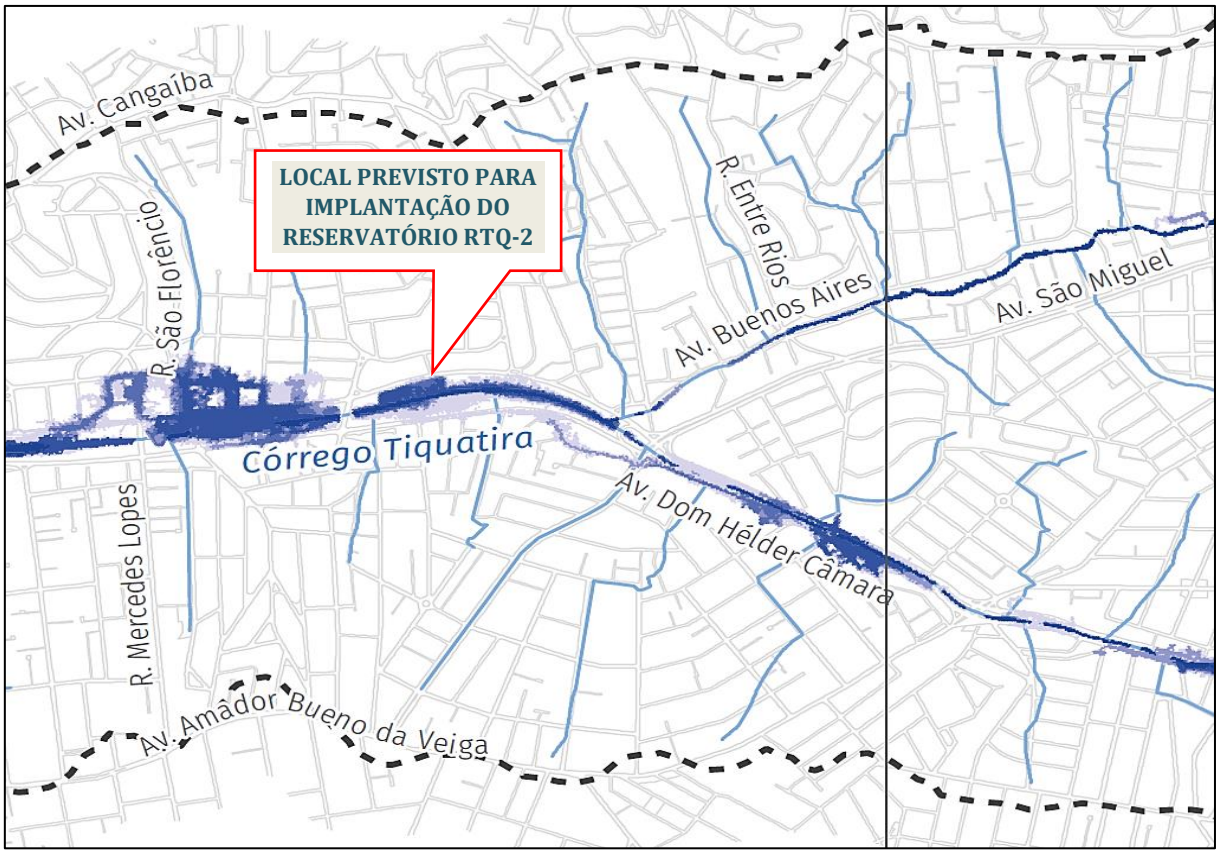


Figura 4.3 – Áreas críticas suscetíveis às inundações na bacia do Córrego Tiquatira (FCTH,2022).

O portal GEOSAMPA também indica as áreas inundáveis na bacia do Córrego Tiquatira conforme apresentado na Figura 4.4.

Figura 4.4 – Áreas inundáveis na bacia do Córrego Tiquatira (PMSP, 2022).

4.2 Imagens do Local

A seguir apresentam-se algumas fotos do local.

FOTO 1 – Córrego Tiquatira

Vista: montante para jusante

FOTO 2 – Córrego Tiquatira

Vista: jusante para montante

FOTO 3 – Córrego Tiquatira

Vista: jusante para montante

FOTO 4 – Córrego Tiquatira

Vista: Travessia jusante para montante

5 CADERNO DE DRENAGEM – BACIA DO CÓRREGO UBERABA

O Caderno de Drenagem da bacia hidrográfica do Córrego Tiquatira foi elaborado pela FCTH/SIURB em 2022 com o objetivo básico de fornecer subsídios para planejamento e gestão do sistema de drenagem.

O Córrego Tiquatira é um importante afluente da margem esquerda do Rio Tietê, localizada na região sul do município de São Paulo.

Para a bacia do Córrego Tiquatira, foram previstos nos estudos da FCTH/SIURB a implantação de diversas obras, conforme mostrado na Figura 5.1 e na Tabela 5.1.

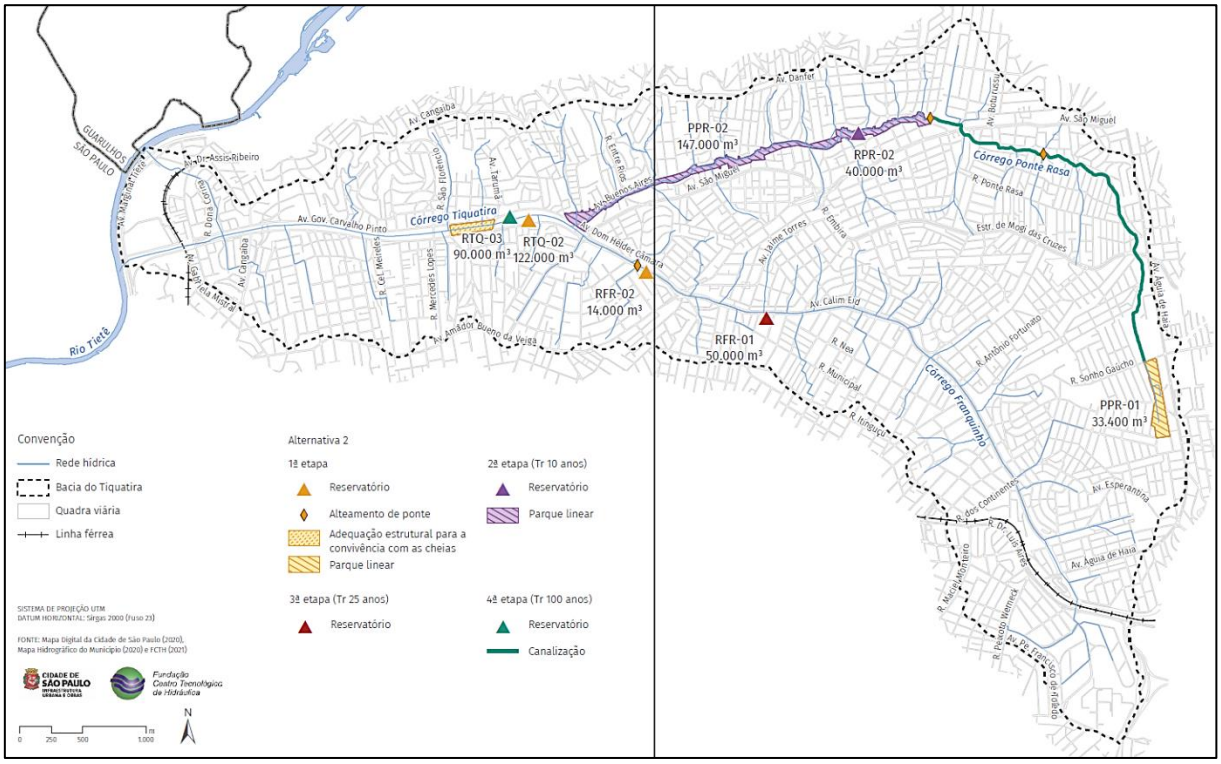


Figura 5.1 - Medidas de controle de cheias para a bacia do Córrego Tiquatira. (Fonte: FCTH, 2022).

Tabela 5.1 – Indicação dos volumes dos reservatórios e canalização para a bacia do Córrego Tiquatira.

RESERV. / CANALIZ.	VOLUME (m^3)	EXTENSÃO (m)
RFR-02	14.000	-
RTQ-02	122.000	-
RPR-02	40.000	-
RFR-01	50.000	-
RTQ-03	90.000	-
Canalização – Córrego Ponte Rasa	-	3.200

O reservatório sob estudo neste memorial é a combinação dos reservatórios RTQ-2 e RTQ-3, previsto inicialmente para deter um volume total de 212.000 m³.

Conforme o Caderno de Drenagem, a área de drenagem da bacia hidrográfica do Córrego Tiquatira é de 19,7 km² e o comprimento total do talvegue é de 10,1 km.

Foram realizados estudos de 2 (duas) alternativas previstas pela FCTH/SIURB no Caderno para a bacia toda do Córrego Tiquatira, mas a Tabela 5.2 indica somente aquelas de interesse para o local de implantação do reservatório RUB-2.

Tabela 5.2 – Indicação das alternativas de obras propostas para o local de implantação dos reservatórios RTQ-2 e RTQ-3 na bacia do Córrego Tiquatira.

ALTERNATIVA	OBRAS PROPOSTAS
1	IMPLANTAÇÃO DE RESERVATÓRIO RTQ-1 COM CAPAC. DE DETENÇÃO DE 210.000 m³
2	IMPLANTAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS RTQ-2 E RTQ-3 COM CAPAC. DE DETENÇÃO DE 90.000 m3 E 122.000 m³, RESPECTIVAMENTE

A posição indicada para os reservatórios RTQ-2 e RTQ-3 seria na área verde localizada a montante da Avenida Tarumã, entre as faixas da Avenida Governador Carvalho Pinto, conforme mostrado nas Figura 5.2 e Figura 5.3.

Figura 5.2 - Indicação da posição dos reservatórios RTQ-2 e RTQ-3 entre as pistas da Av. Gov. Carvalho Pinto, a montante da Av. Tarumã. (Fonte: FCTH, 2022).

Figura 5.3 - Local previsto para implantação dos reservatórios RTQ-2 e RTQ-3 (Fonte: Google Earth).

6 ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS

6.1 Parâmetros e Critérios Utilizados

A bacia de contribuição do Córrego Tiquatira teve suas características de infiltração definidas pelo CN (*Curve Number*) preconizado pelo *Soil Conservation Service* (SCS). Verifica-se que estudos do FCTH (2022) para a bacia do Córrego Tiquatira apontam que a região da bacia de contribuição do Córrego Uberaba possui CN médio máximo variando entre 71 e 89, de acordo com cada sub-bacia de contribuição.

Além disso, os estudos realizados por PMSP/FCTH (2012), que para a bacia do Córrego Tiquatira, inserida na bacia do Rio Aricanduva (Id 6.3.4), seria CN = 88 para um cenário futuro de ocupação. Valor que foi adotado nos cálculos hidrológicos.

Verificou-se que bacia de contribuição, considerando exutório na área de implantação dos reservatórios RTQ-2 e RTQ-3, apresenta declividade equivalente igual a 9,2 m/km, levando a um tempo de concentração de cerca de pouco menos de 2 horas. Contudo, foram estudadas chuvas com durações iguais a 1 (uma), 2 (duas), 3 (três),

6 (seis), 12 (doze) e 24 (vinte e quatro) horas, para períodos de retorno iguais a 10 (dez), 25 (vinte e cinco), 50 (cinquenta) e 100 (cem) anos.

Para a definição da chuva de projeto, foi utilizada a equação IDF para o posto IAG – E3-035, e que originalmente pertence ao município de São Paulo. Foram descartados efeitos de espacialização da chuva visto que a bacia de contribuição estudada possui área inferior a 25km². Com relação a distribuição temporal da chuva de projeto, foi considerada a distribuição de Huff para o 2º quartil para as chuvas com durações menores que 12 horas, e para o 3º quartil para chuvas com durações iguais ou superiores a 12 horas.

Observa-se que após tais estudos, verificou-se a duração de 3 (três) horas corresponde à duração da chuva crítica para a bacia do Córrego Tiquatira, com relação à vazão de pico escoada no curso d'água, além disso, ressalta-se que o cenário de projeto considerado foi aquele com período de retorno igual a 100 (cem) anos e duração de 3 (duas) horas para obras de amortecimento de cheias, visto que essa duração de chuva corresponde à maior vazão de pico afluente ao nó dos reservatórios RTQ-2 e RTQ-3, que corresponde ao maior volume afluente, que do ponto de vista do funcionamento do reservatório projetado é mais relevante do que apenas as vazões de pico.

O modelo hidrológico foi construído em ambiente de trabalho do software HEC-HMS, conforme mostrado na Figura 6.1.

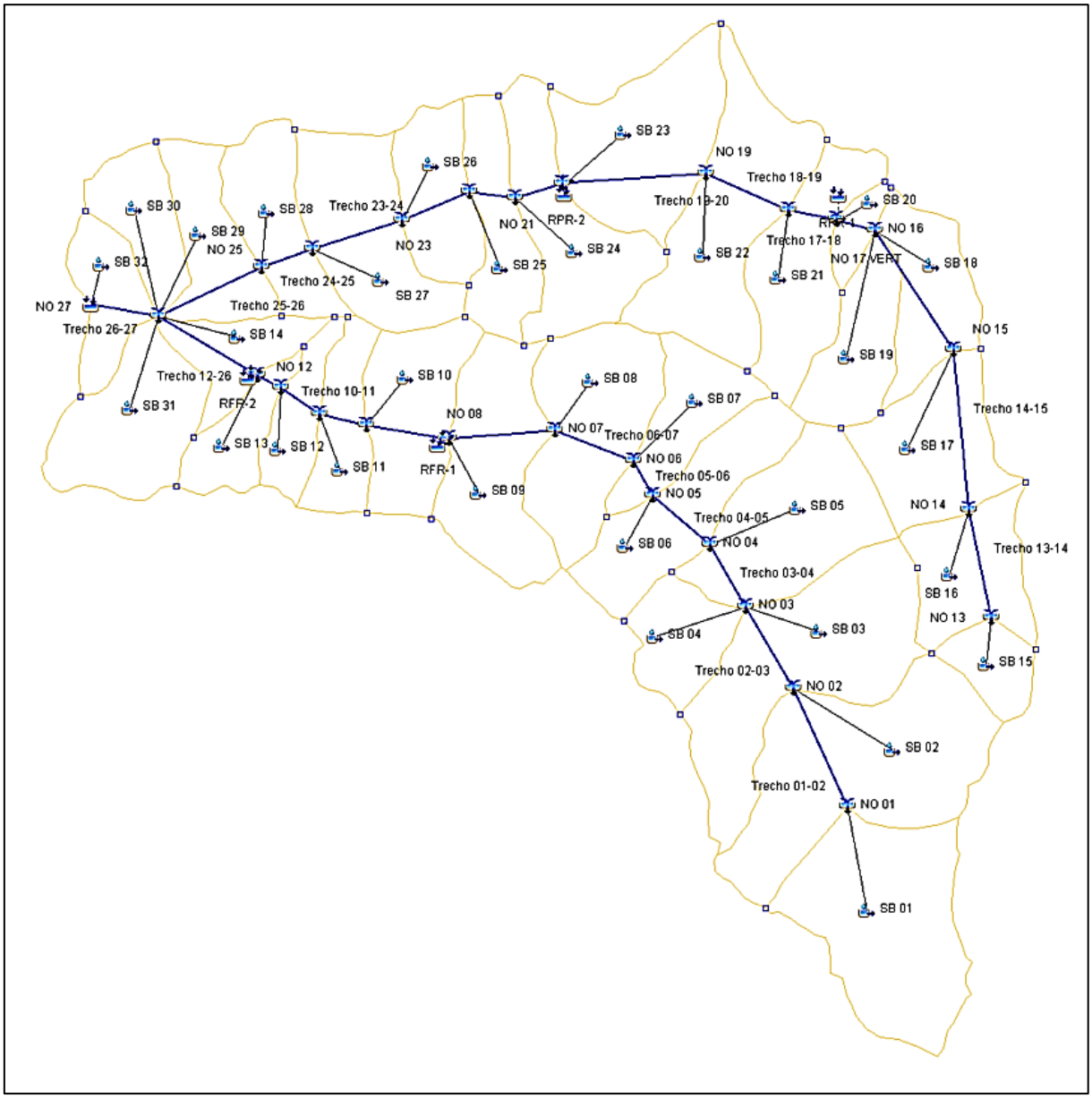


Figura 6.1 – Planta de nós da simulação hidrológica elaborada em ambientes de trabalho do software HEC-HMS para a condição existente da rede de macrodrenagem da bacia do Córrego Tiquatira com exutório no local previsto para os reservatórios RTQ-2 e RTQ-3.

6.2 Resultados do Modelo Hidrológico

6.2.1 Cenário Existente

Com base nos parâmetros de cálculo considerados foi possível determinar as vazões críticas para TR=100 anos na região de implantação dos reservatórios de amortecimento de cheias RTQ-2 e RTQ-3.

A Figura 6.2 apresenta esquema unifilar com as vazões de pico para cada trecho do Córrego Tiquatira em seu percurso de canalização e implantação do reservatório

RTQ-2, aglomerando o volume que corresponderia ao reservatório RTQ-3, bem como de seus afluentes.

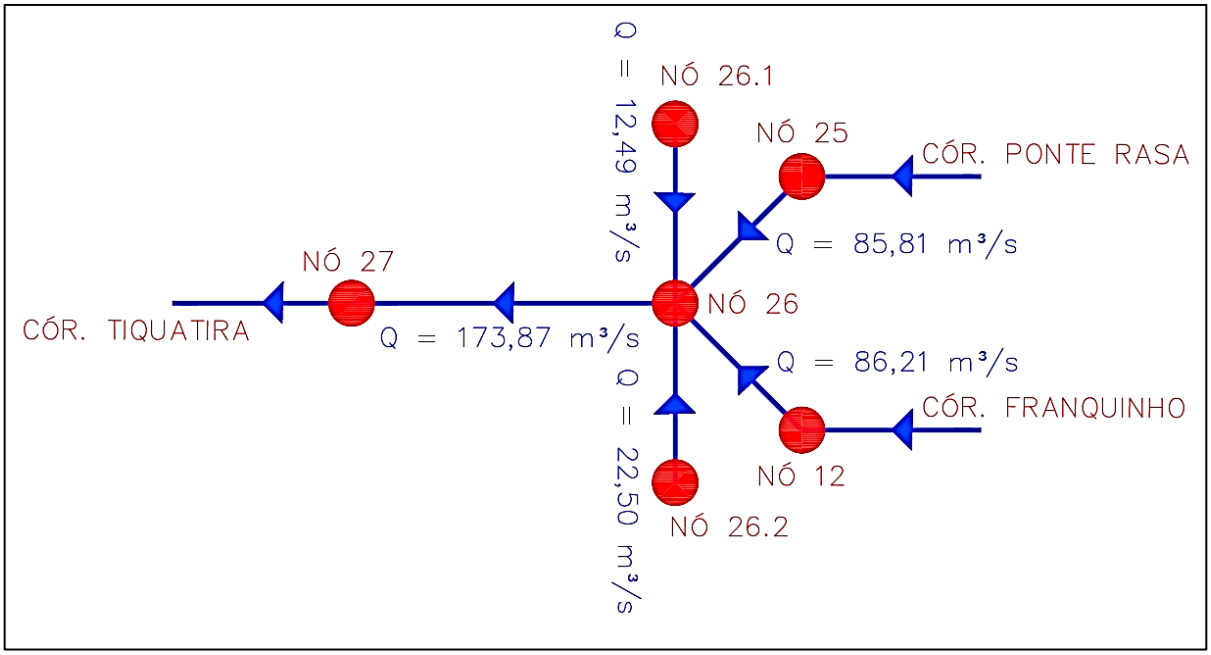


Figura 6.2 – Esquema unifilar de vazões de pico em cada trecho do Córrego Tiquatira.

Ressalta-se que o reservatório de amortecimento RTQ-2 estará localizado na margem esquerda do Córrego Tiquatira a montante do NÓ 27, recebendo vazões que chegam ao Córrego Tiquatira por meio do mesmo nó da simulação hidrológica.

6.2.2 Cenário Projetado

Assim, a fim de garantir que haverá melhor aproveitamento da estrutura de amortecimento, e considerando que haverá o funcionamento de bombas devolvendo vazões, mesmo que de forma muito reduzida, para os cursos d'água, adotou-se que a vazão limite para que ocorra vertimento será de 90% da vazão crítica para TR = 25 anos. Esse parâmetro foi tomado ao se considerar que o sistema elevatório do reservatório RTQ-2 irá devolver parcelas de vazão diretamente ao curso d'água, e neste momento estima-se que a vazão total escoada no Córrego Tiquatira possuirá período de retorno próximo a 25 anos. Sendo assim, considerou-se que no eixo de escoamento do Córrego Tiquatira, logo a montante do NÓ 27, haverá vertimento quando a vazão na calha deste curso d'água ultrapassar 136,58 m³/s.

Com base nas vazões de restrição apresentadas no capítulo 6.1 foram definidos os hidrogramas afluentes ao reservatório, para cada duração de chuva, considerando TR = 100 anos, como pode ser visto na Figura 6.3. Verifica-se que chuvas com duração

de 24 horas não alcançam o valor limite para gerar vertimento para o reservatório. Identificou-se que o maior volume afluente foi obtido para uma duração de 3 horas, com cerca de 133.242 m³.

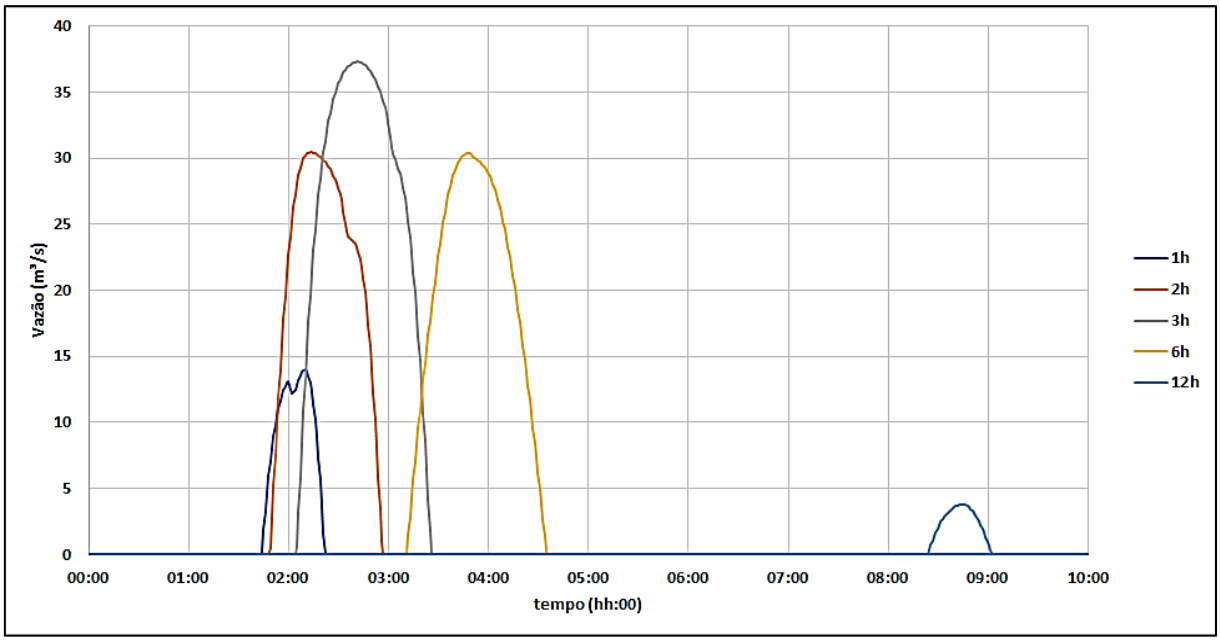


Figura 6.3 – Hidrogramas afluentes ao reservatório RTQ-2 conforme duração da chuva considerando TR = 100 anos.

A Figura 6.4 apresenta esquema unifilar com as vazões de pico para cada trecho do Córrego Tiquatira em seu percurso de escoamento, após a implantação do reservatório de amortecimento RTQ-2.

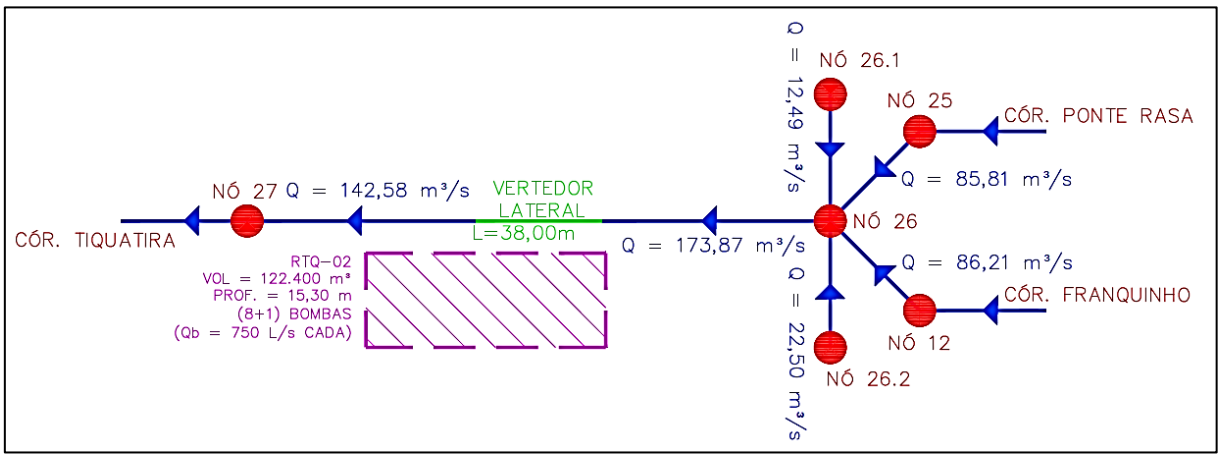


Figura 6.4 – Esquema unifilar de vazões de pico em cada trecho do Córrego Franquinho após a implantação do reservatório de amortecimento RTQ-2.

6.3 Resultados do Modelo Hidráulico

6.3.1 Reservatório de Amortecimento RTQ-2

O reservatório de amortecimento foi projetado considerando que ocuparia uma área de 8.000 m² e possuiria uma profundidade total de 10,00m, gerando um volume total de 122.400,00 m³. Além disso, o sistema de bombeamento seria composto por (8+1) bombas com capacidade de 750 L/s cada uma.

A estrutura de entrada deste reservatório é composta por um vertedor lateral, sendo o seu comprimento de 38,00m posicionado na margem esquerda do Córrego Tiquatira.

Para cada duração de chuva foram obtidos os hidrogramas afluentes e efluentes do reservatório RTQ-2, bem como seus volumes máximos de reservação e profundidade máxima do nível d'água, como pode ser visto na Tabela 6.1.

Tabela 6.1 – Resumo das informações de funcionamento do reservatório RTQ-2 projetado.

DURAÇÃO DA CHUVA (h)	VAZÃO DE PICO AFLUENTE (m³/s)	VAZÃO DE PICO EFLUENTE (m³/s)	MÁXIMO VOLUME ARMAZENADO (x 10³ m³)	NÍVEL D'ÁGUA MÁXIMO NO RESERVATÓRIO (m³)
1	13,97	2,41	20,85	2,61
2	30,43	6,00	74,11	9,26
3	37,28	6,00	111,71	13,96
6	30,37	6,00	82,22	10,28
12	3,80	-	6,04	0,76
24	-	-	-	-

Conforme observa-se, o máximo nível d'água atingido é de 13,96m no reservatório RTQ-2, garantindo uma borda livre de cerca de 1,34m, e cerca de 10.720m³ de volume livre que poderá ser ocupado em uma situação de mau funcionamento do sistema elevatório oriundo de falhas mecânicas ou elétricas.

Além disso, também fica evidente que vazões oriundas de chuvas com durações de 24h não geram vertimento para dentro do reservatório, enquanto que chuvas de durações de 12h não geram lâmina d'água significativa no reservatório RTQ-2.

6.3.2 Canalização do Córrego Tiquatira

Além do reservatório de amortecimento também foi projetada a canalização do Córrego Tiquatira no entorno do reservatório RTQ-2. As dimensões e características hidráulicas obtidas para o eixo do Córrego Tiquatira nas proximidades do reservatório projetado RTQ-02 são apresentados nas Tabela 6.2.

Tabela 6.2 – Dimensionamento hidráulico dos trechos de canalização do Córrego Tiquatira, junto ao reservatório RTQ-2.

TRECHO	Q (m^3/s)	V (m/s)	Io (m/m)	y (m)	f (m)	B (m)	H (m)
AO LONGO DO VERTEDOR	173,87	3,62	0,0014	3,20	0,80	15,00	4,00
JUSANTE DO VERTEDOR	136,58	3,42	0,0014	3,19	0,81	11,00	4,00

Observa-se que o Trecho de canalização do Córrego Tiquatira possui largura igual a 15,00m de forma que conseguisse acomodar a elevação do nível d'água formado pela curva de remanso que apareceria quando o vertedor lateral estivesse operando em sua capacidade máxima.

A Figura 6.5 apresenta um esquema unifilar com as medidas previstas no pré-dimensionamento hidráulico das seções projetadas para cada trecho de canalização.

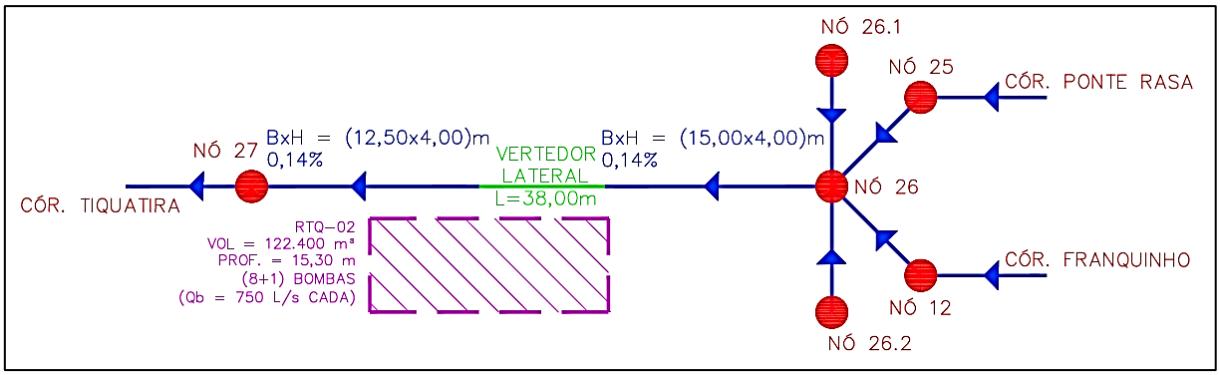


Figura 6.5 – Esquema unifilar de dimensões de cada trecho do Córrego Tiquatira que sofrerá intervenções, após a implantação do reservatório de amortecimento RTQ-2.

7 ESTRUTURAS E FUNDAÇÃO

7.1 Descrição

O reservatório vai ocupar uma área de 8.415 m^2 e deverá armazenar o excedente de água do Córrego Tiquatira, adjacente ao mesmo, percorrendo toda a extensão do reservatório.

A seção transversal inicial do canal a ser ampliado é de 15,00x4,00 metros em uma extensão de 117,00 metros, onde encontra-se o vertedouro com extensão de 38,00 metros e altura de 2,60 metros. A partir deste ponto a seção transversal passa para 12,50x4,00 metros, em uma extensão de 106,00 metros, incluindo o trecho de transição.

O vertedouro permite a passagem de água excedente, que é conduzida para a escada hidráulica, que vence um desnível de 16,00 metros até o fundo do reservatório.
O projeto prevê ainda laje de cobertura de concreto armado, exceto na área destinada à implantação dos novos canais adjacentes ao reservatório, que serão abertos.

7.1.1 Paredes Diafragma

As paredes diafragma com espessura de 1,00 metro serão dispostas em todo o perímetro do reservatório com extensão total aproximado de 458,00 metros. Serão executadas através da composição de lamelas com dimensão de 1,0x2,50 metros e altura máxima de 29,0 metros.

7.1.2 Estacas Barrete

As estacas barrete com espessura de 1,00 metro serão distribuídas ao longo do reservatório com modulação aproximada de 10,00x10,00 metros. A seção transversal das estacas é de 1,00x2,50 metros e altura máxima de 27,00 metros.
As estacas barrete têm a função de sustentar as estruturas da laje de cobertura.

7.1.3 Lajes de cobertura

A laje de cobertura do reservatório, com a face superior no nível 737,80 e espessura de 0,70 metros para suportar o peso de 1,0 metro de solo e eventual tráfego local para manutenção das utilidades.
A laje de cobertura apoia-se em suas extremidades nas paredes diafragma, e tem apoios intermediários nas estacas barrete.
A laje de cobertura do reservatório tem área aproximada de 8.870 m^2.
O projeto prevê abertura provisória na laje de cobertura, com dimensões de 6,90x46,0 metros, para auxiliar no acesso e na retirada de material do local, durante a escavação sob a laje.
A abertura será fechada posteriormente com placas de concreto pré-moldadas.

7.1.4 Pontilhão de Acesso – Laje de Cobertura

Junto à estaca 6 do canal, está previsto um pontilhão com 12,0 metros de vão para acesso à laje de cobertura do reservatório, com a face superior no nível 737,80.
O pontilhão com 4,05 metros de largura tem 4 vigas longarinas metálicas, perfil VS 600x11 e e perfis transversais VS 350x46. Os perfis longitudinais estão apoiados em uma extremidade na parede diafragma do reservatório e no lado oposto, na parede do canal.

Tabuleiro constituído por placas pré-moldadas e capeamento moldado ‘in loco’.
Encontro com laje de aproximação na parede do canal.

7.1.5 Laje Intermediária

A laje intermediária do reservatório, encontra-se entre o vertedor e a escada hidráulica, com a face superior no nível 732,50 e espessura de 0,60 metros para suportar o peso de água.
A laje está apoiada perimetralmente em paredes diafragmas e paredes internas a serem implantadas, e internamente em estacas barretes.

7.1.6 Escada hidráulica

Estrutura independente com seção transversal de 10,25x2,60 metros com degraus de 1,0 metro de altura a cada 5,0 metros e com extensão total de 76,0 metros.
A escada é suportada por pares de pilares com seção de 40x60cm dispostos a cada 5,0 metros, travados nos sentidos longitudinal e transversal. Os pilares nascem sobre sapatas isoladas de 2,60x2,80 metros e altura de 0,70 metros.

7.1.7 Rampa de Acesso

Estrutura independente com tabuleiro de 6,0 metros de largura, contendo barreira ‘’New Jersey’’ em suas extremidades, com extensão total de 148,0 metros.
A rampa é suportada por pares de pilares com seção de 30x60cm dispostos a cada 10,0 metros, travados nos sentidos longitudinal e transversal. Os pilares nascem sobre sapata associada de 2,0x4,40 metros e altura de 0,60 metros.

7.1.8 Laje de fundo

Estrutura em concreto armado com 0,50 metros de espessura, contendo malha de drenos de PVC, diâmetro de 10cm, ocupando toda a área do reservatório.
A laje de fundo também tem a função de escorar as paredes diafragmas, caso apresentem alguma deformação horizontal.

8 SISTEMA ELETROMECÂNICO

O sistema eletromecânico engloba as instalações elétricas para a cabine de medição, alimentado através de rede aérea em Média Tensão em distribuição, 13.800V, assim como o posto de transformação abrigado, sala de painéis de comando e distribuição de bombas e infraestrutura elétrica.

8.1 Referências e Normas

O projeto eletromecânico foi elaborado dentro dos padrões técnicos estabelecidos pela norma, de fornecimento de energia elétrica em tensão primária (CNC-OMBR-MAT-20-0976-EDSP – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição) e prescrições da ABNT, em particular as NBR-14039, 5410 e a NR-10.

Os equipamentos e materiais utilizados deverão atender às normas ABNT prevalecendo sempre a última revisão. Em casos de omissão serão utilizadas as seguintes, em suas últimas revisões:

- ANSI American National Standard Institute
- IEEE Institute of Electrical and Eletronics Engineers
- NEMANational Electrical Manufactures Association
- NEC National Electrical Code
- IEC International Electrotechnical Commission

8.2 Características Técnicas

A Tabela 8.1 representa a projeção de carga da subestação a ser instalada.

Tabela 8.1 – Projeção das cargas da subestação a ser instalada

CIRCUITO	Qtd.	Pot. Unit (W)	Pot. Tot. (W)	cos fi	Pot. (VA)	In proj. (A)	FD	Pot. Dem (VA)	I dem. (A)	Tensão
QUADRO - QDLF-01	1	7000	7000	0,92	7609	35	0,5	3804	17,3	220
TOMADA DE MANUTENÇÃO - 220V	1	3000	3000	0,8	3750	17	0,3	1125	5,1	220
QA-01- AUTOMAÇÃO	1	2000	2000	0,8	2500	11	1	2500	11,4	220
BOMBA 325HP -01	1	242000	242000	0,682	354839	540	1	354839	540	380
BOMBA 325HP -02	1	242000	242000	0,682	354839	540	1	354839	540	380
BOMBA 325HP -03	1	242000	242000	0,682	354839	540	1	354839	540	380
BOMBA 325HP -04	1	242000	242000	0,682	354839	540	1	354839	540	380
BOMBA 325HP -05	1	242000	242000	0,682	354839	540	1	354839	540	380
BOMBA 325HP -06	1	242000	242000	0,682	354839	540	1	354839	540	380
BOMBA 325HP -07	1	242000	242000	0,682	354839	540	1	354839	540	380
BOMBA 325HP -08	1	242000	242000	0,682	354839	540	1	354839	540	380
BOMBA 325HP -09 (RESERVA)	1	242000								380
BOMBA 7KW - B. DE RECALQUE (X2-RESERVA)	1	7350	7350	0,73	10068	15	1	10068	15,3	380
TALHA	1	2200	2200	0,73	3014	5	0,3	904	1,4	380
PF -380v	1	3000	3000	0,8	3750	6	0,3	1125	1,7	380
Totais -->			**1.961**	**0,68**	2883	**4386**	**1**	**2.883**		**380**
								I projeto	4386	A
								I demanda	4386	A

Notas:

A- Das 9 Moto-Bombas de 242kW cada, uma é reserva de emergência;

B- Os 2 conjuntos de Moto-Bomba (7,3kW) cada, trabalham em regime alternado;

IDENTIFICAÇÃO	**QGBT**			
Tensão nominal Sec.	380/220		Isolação do alimentador (ºC)	EPR/90
Pot. Inst (KW)	1.960.550		Tensão de isolação/alimentador	15KV
Fator de potência	0,73		Norma de referência	NBR 14039
Fator de demanda	0,80		Classe de encordoamento	5
Pot. Demandada (KVA)	2883162		Método de instalação	13
I demandada (A)	4.386		Temp. ambiente (ºC)	30
Distância (m)	20		Temp. solo (ºC)	30
Queda de tensão (%)	5		Agrupamento de circuitos	1
Icc TRIFÁSICO SIMÉTRICO (KA)	10		Alimentador	3Fx12#240+Nx6#240+TX6#240

Média Tensão:

O projeto básico da cabine de medição em média tensão, apresenta os dados descritos abaixo:

n: 17,5kV

Us: 13.8kV

Fases: 3Ø

FP: 0,82

FD: 1,0

Icc: 15KA

Imax: 120A

Para potência trifásica máxima demandada = 2883kVA

Un: 17,5kV

Us: 13.8kV

Ip: 125 A

Fusível HH: >= 65K

8.3 Descrição Geral do Projeto

O fornecimento de energia elétrica à Estação elevatória de águas pluviais (EEAP) será a partir de rede de distribuição primária, em circuito trifásico, na tensão 13.800V, 60Hz, próxima à Av. Governador Carvalho Pinto com rua Saivá, São Paulo-SP.

A nova cabine de medição, será montada em cubículos blindados, do tipo convencional e externo, sendo o transformador instalado através de flange ao módulo de proteção.

Será instalado um cubículo de Transformação, com saída subterrânea, contendo um transformador de 3000 KVA.

O ramal de entrada, instalado na calçada, tem origem prevista na Av. Governador Carvalho Pitno.

A Medição será em alta tensão, indireta, com os equipamentos de medição fornecidos pela concessionária.

As caixas de medição e os compartimentos destinados à instalação dos equipamentos de medição possuirão dispositivos para lacre.

Parar a medição indireta será utilizada caixa de medição tipo A-4.

Para tensão nominal até 13.8KV, deve ser considerado o nível de isolamento = 95KV.

8.4 Descrição Detalhada do Projeto

8.4.1 Proteção Sobrecorrente

A proteção geral na média tensão deve ser feita por disjuntor de Média Tensão, com desligamento automático, instalado no cubículo de proteção e relê microprocessado, com as funções.

Os relés de proteção devem ser de tecnologia digital, microprocessado e autoalimentado. O relé de proteção deve ter, no mínimo, as seguintes indicações do evento ocorrido: por fase e neutro se sobrecarga ou curto-circuito, valores da

magnitude da corrente interrompida, possuir memoria não volátil, data ajustada, hora ajustada conforme horário local e armazenamento de eventos.

O relé, deve ser instalado um dispositivo exclusivo que garanta a energia necessária ao acionamento da bobina de abertura do disjuntor, que permita teste individual, recomendando-se o uso de fonte capacitiva, associada a outra fonte de alimentação auxiliar.

O relé deve ser provido de meios que impeçam a alteração indevida de sua parametrização, local ou remota, executada de acordo com o projeto aprovado na Distribuidora.

Os relés da proteção geral devem operar o desligamento automático quando de ocorrências de curto-circuito, sobrecorrente, máxima e mínima tensão, sequência e falta de fase e inversão de fase, conforme discriminado nas funções e características abaixo indicadas:

• Relé de sobrecorrente com as funções 50 e 51, fase e neutro e as faixas de ajuste que possibilitem efetuar as graduações necessárias;

• Relé de supervisão trifásica com funções 27 (mínima tensão), 47 (sequência de fase), 59 (máxima tensão) para fase e neutro, alimentado pelo transformador de potencial da proteção ou pelo transformador auxiliar, conectados nas fases "R", "S" e "T", para, em caso de ocorrências atuadas por estes relés, operar o desligamento do disjuntor geral. Quando da ocorrência de evento que provoque subtensão, sobretensão, falta de tensão, falta de uma das fases ou desequilíbrio de tensão
entre fases na rede de alimentação da Distribuidora, este relé atuará, provocando a abertura do disjuntor principal, que fica por tempo indeterminado aguardando a normalização da rede. Quando ocorrer o retorno da tensão, o disjuntor através de um outro relé de retardo ou simplesmente dispositivo de retardo deve atrasar seu fechamento no mínimo em dois minutos ou mais, evitando
assim que todas as demais cargas de outros consumidores entrem simultaneamente na rede da Distribuidora;

• Pode ser instalado pelo consumidor um relé para rearme automático (função 79) do disjuntor principal.

Os relés de proteção devem ser de tecnologia digital, microprocessado, autoalimentado ou não.

• Obrigatoriamente, o rearme automático, a instalação deve ser provida de: disjuntor motorizado com disparador de abertura e contatos auxiliares livres 3NA+3NF, relé de

sobre corrente (função 50/51 para fase e neutro), relé de subtensão (função 27), disparador de abertura, dispositivo de retardo, relé de rearme (função 79), relé de bloqueio (função 86), intertravamento Kirk, relé de sequência/inversão de fases (função 47) e relé de sobretensão (função 59);

• O relé deve ser provido de meios que impeçam a alteração indevida de sua parametrização, local ou remota, podendo a critério da Distribuidora, efetuar a instalação de lacres nos relés para manter os valores ajustados.

A tentativa de rearme automático deve ocorrer apenas uma vez e caso não for bem sucedida, por ocasião de falha nas instalações internas do consumidor, o disjuntor geral deve ser provido de relé de bloqueio (função 86).

Não é permitido o religamento automático nos eventos de corrente (sobrecarga e curto-circuito) na rede interna do consumidor.

Havendo uma falta à jusante do disjuntor, o relé de sobrecorrente (função 50/51 de fase e neutro) atuará

sobre o disparador de abertura do disjuntor abrindo seus contatos principais. Simultaneamente será acionado o relé de bloqueio (função 86) que impedirá o fechamento do disjuntor até que o operador faça manualmente o "reset" desse relé de bloqueio, permitindo assim o fechamento do disjuntor, após solução do defeito.

8.4.2 Disjuntor Tripolar de MT

O disjuntor tripolar de média tensão para uso interno deve estar de acordo com a ABNT NBR IEC 62271-100, com as seguintes características mínimas:

Tensão máxima de operação: 15 kV;

Corrente nominal: 1250 A (mínima);

Freqüência: 60 Hz;

Sistema de interrupção a vácuo;

Com dispositivo de abertura mecânica e elétrica (bobina de abertura);

Capacidade de interrupção simétrica: 250 MVA

Tensão suportável nominal à freqüência industrial durante 1 minuto (eficaz): 34 kV;

NBI: 95 kV (mínimo)

Desligamento automático e acionamento por relês secundários.

Os relés secundários de sobrecorrente, para utilização em conjuntos blindados de instalação ao tempo, devem ter garantia de operação normal em faixa que compreenda até 70ºC de temperatura.

Seu mecanismo de abertura deve operar o desligamento em caso de ocorrência de falta de tensão na rede, promovendo o bloqueio da operação de ligar durante a permanência dessa falta e atuar por comando de relé de supervisão trifásica, local e remoto.

Em qualquer estágio de uma operação de ligar, o sistema de mecanismo de abertura deve, caso seja acionado por comando de proteção, promover o desligamento, a operação de ligar deve ficar bloqueada até que o mecanismo de fechamento seja levado novamente à sua posição inicial.

8.4.3 Proteção Contra Descargas Atmosféricas

Para a proteção dos equipamentos elétricos contra descargas atmosféricas serão utilizados para-raios a óxidos metálicos, sem centelhador, com dispositivo para desligamento automático, a serem instalados entre cada condutor de fase e terra.

Os para-raios devem possuir as seguintes características:

Para-raios tipo válvula com desligador automático, de óxido de zinco (ZnO) sem centelhador, com corpo e suporte em material polimérico, com as seguintes características:

Tensão nominal: 12 kVef

Máxima tensão de operação contínua (Mcov): 10,2 kVef

Corrente nominal de descarga: 10 kA

Impulso do invólucro sendo Un (12KV) = 95KV

8.4.4 Transformador

O transformador de serviço, será de 3000KVA em 380/220v.

Serão fabricados de acordo com a padronização da ABNT NBR 10.295, sendo exigidas as seguintes características mínimas:

Montagem em involucro para uso ao tempo (IP-54), com flange;

Tensão de Operação: 13,8 kV;

Tensão máxima do transformador: 15 kVef;

Tensão suportável de impulso (NBI): 95 kV;

Freqüência: 60 Hz;

Impedância: 6.5%.

Ligações: primária: triângulo e secundária: estrela com neutro acessível;

Derivações primárias (Tap's): 13,8-13,2-12,6 kV;

Tensões secundárias: 380/220V.

Normas: NBR 10295

8.4.5 Equipamento de Medição

Os equipamentos destinados à medição para fins de faturamento são fornecidos e instalados pela Enel, cabendo ao consumidor preparar o local de instalação dos mesmos, de acordo com o indicado nos padrões construtivos.

8.4.6 Quadro Geral de Baixa Tensão - QGBT

O QGBT deverá ser instalado na sala de painéis, recebendo os cabos do transformador de serviço pela canaleta a ser instalada no piso. Os cabos deverão ser instalados sobre eletrocalhas fixadas na canaleta e devem entrar por baixo do quadro QGBT.

O QGBT internamente deverá ter um conjunto de barramentos que alimentará um disjuntor de 1000 A conforme desenho de diagrama unifilar.

O disjuntor deverá receber o sinal de falta de tensão/fase da rede, e uma vez desenergizado deverá enviar o status de falta de tensão/fase da rede ao gerador, permitindo a partida deste.

De forma alguma o gerador poderá entrar simultaneamente com a rede da concessionária.

8.5 Considerações Gerais

8.5.1 Barramentos

Os barramentos instalados no interior do conjunto blindado devem ser identificados considerando a seguinte convenção de cores:

- Fase A – Vermelha;
- Fase B – Branca;
- Fase C – Amarelo ou Marrom;
- PEN – Azul Claro;
- Terra – Verde ou verde/amarelo

8.5.2 Caixa de Medição

As caixas devem ser de chapas de aço decapadas e pintadas com tintas de fundo e acabamento resistentes ao tempo, ou zincadas a quente.

A caixa de medidores deverá ser caixa padrão tipo “A-4” sendo em chapa de aço n° 16 USG (1,5 mm), 750x900x250 mm (largura x altura x profundidade), dotada de portas com viseiras, trincos e dispositivos para selagem, destinada a alojar o medidor eletrônico, o bloco de aferição e demais equipamentos destinados a medição a ser feita no local ou por meio de telemetria.

8.5.3 Posto Primário

O Posto Primário deverá ser do tipo blindado, convencional e instalação externa e suas características construtivas e técnicas deverão ser obedecer às normas da Enel. As orientações para construção e instalação apresentam-se nos desenhos anexos.

Os postos primários devem ser providos ao menos de:

- Luvas de borracha isolante, classe 2 (17kV) com reforço de empunhadura de couro;
- Estrado-isolado de tapete de borracha isolante, não devendo apresentar quaisquer componentes metálicos.

8.5.4 Sistema de Proteção Contra Incêndio

O sistema de combate a incêndio do posto de transformação é constituído de extintor pó químico ou CO2, instalado do lado de fora do mesmo e com proteção contra intempéries.

8.5.5 Ramal de Entrada

O ramal de entrada aéreo deverá ser constituído de condutores de alumínio 25mm^2 sem isolação

Os cabos devem possuir identificação das fases A, B e C, tanto no poste, quanto no interior da cabine.

8.5.6 Proteção de Média Tensão

Para a proteção contra sobrecorrente deverá ser instalado um disjuntor motorizado de 1250A.

O condutor neutro deve ser isolado, devidamente identificado e não deve conter dispositivo capaz de causar sua interrupção, assegurando, assim, sua continuidade.

8.5.7 Sistema de Aterramento

A distribuição especial da malha de aterramento a ser projetada deve cobrir toda a área de instalação da SEE e no mínimo 1,0 m do seu entorno.

A ligação dos para-raios à malha de aterramento deve ser feita tão curta e retilíneo quanto possível e sem emendas ou quaisquer dispositivos que possam causar sua interrupção, observando-se que na haste da malha, utilizada para essa ligação, não devem ser conectados quaisquer outros condutores de aterramento.

As blindagens metálicas dos cabos subterrâneos devem ser devidamente aterradas, obedecendo ao prescrito na norma ABNT NBR 14039 e às recomendações do

fabricante, sendo que ambas extremidades dos cabos do ramal de entrada sejam ligadas ao PEN da Distribuidora.

Todas as partes metálicas devem ser rigidamente ligadas ao sistema de aterramento através do Barramento de Equipotencialização Principal – BEP.

O cabo deve ser de cobre nu com seção nominal definida pelo cálculo e não deve ser inferior a seção mínima de 50mm² estabelecida pela norma NBR 14039. Os cabos devem ser enterrados a uma profundidade mínima de 0,60m.

Para a conexão entre cabos e entre cabos e hastes deve ser usada a solda exotérmica, quando não for possível o seu uso, pode ser usado conector e, neste caso, toda conexão deve ser feita em caixa que permita a sua inspeção, a qualquer tempo.

A malha deve ser construída de forma permitir a sua desconexão do sistema elétrico para medição, sendo que as medições devem ser feitas em conformidade com a norma ABNT NBR 15749.

8.5.8 Aterramento Conjunto de Medição

O conjunto de medição em posto de transformação deve ser aterrado à malha de aterramento do posto, sendo que todas as partes metálicas não energizadas do conjunto devem ser aterradas.

8.5.9 Geradores

Deverão ser instalados dois grupos geradores carenados e silenciados de 1.588kVA - 380V. Seus condutores deverão ser lançados em eletrodutos de PEAD e envelopados, de forma a realizar a interligação entre o gerador e o Quadro de Transferência Automática (QTA). O QTA deverá ser projetado e instalado pela empresa responsável pelo fornecimento e instalação do grupo gerador.

8.5.10 Quadro de Bombas

O Quadro de Bombas é responsável pela alimentação dos circuitos e também pelo condicionamento dos dispositivos de partida das bombas (soft starter), e deverá ser projetado e instalado pela empresa responsável pelo fornecimento e instalação das bombas.

Serão utilizadas 5 bombas para recalque do reservatório de retenção, sendo uma delas reserva. Das demais. Cada bomba deverá ser acionada por seu respectivo quadro, composto pelo Soft Starter dedicado.

As bombas de recalque terão as seguintes características básicas:

- Potência: 242KW
- RPM: 710
- Fases: 3
- Tensão nominal: 380v
- Frequencia 60HZ
- In: 520 A
- I(partida): 823 A
- Fator de potência: 0,70
- Classe de isolamento: H

O conjunto de bombas deverá ser acionada através de um PLC, com lógica aproriada ao pleno funcionamento das bombas que atendem o reservatório de retenção.

O PLC deverá ser montado em quadro exclusivo (quadro de automação), composto pelo PLC, relês, fontes, No-break, bornes e demais equipamentos e instrumentos, para o perfeito funcionamento do sistema, que deverá ser de fornecimento do instalador do sistema.

A lógica de programação deverá ser adequada e segura, para atender o conjunto de bombas no pior caso de funcionamento do reservatório de retenção, fazendo também o rodízio entre as bombas.

8.5.11 Infraestrutura para Alimentação das Bombas, Iluminação e Tomadas Externas

Cada bomba deverá ser alimentada, a partir do quadro de bombas, por meio de um leito de cabos (600x100)mm, que partirá da sala de painéis.

Interligando as caixas de passagem, poderá ser utilizado eletroduto tipo Kanaflex.

A sala de painéis deverá possuir 9 luminárias tipo LED, instaladas em perfilado 38x38mm, atendendo a distribuição conforme projeto básico.

Na sala de bombas deverão ser instaladas 12 luminárias tipo LED, instaladas em perfilado 38x38mm, conforme projeto básico. Também dever ser instalados 4 projetores LED 200W, de modo a cobrir a área das tubulações de recalque.

Na área externa, são previstas luminárias de uma ou duas pétalas, montadas em poste curvo simples ou duplo e galvanizado.

No acesso ao reservatório deverão ser instaladas arandelas blindadas, base E-27, IP-66 e lâmpadas LED 15W.

Os circuitos de iluminação externa deverão ser acionados pelo quadro QDLF-01, por circuitos independentes.

Os circuitos de iluminação externa, que atendem a área de cabine de entrada, Salas de Painés e Bombas, deverá ser acionado por relê fotoelétrico, enquanto o circuito que atende a rampa de acesso ao reservatório, deverá ser acionado diretamente no quadro elétrico QDLF.

8.6 Critérios Gerais de Instalação

Esses critérios e parâmetros foram seguidos na elaboração do projeto de instalações elétricas e deverão ser seguidos fielmente na execução.

- A porta do posto de transformação deve ser metálica, ou inteiramente revestida de chapa metálica, com duas folhas, abrindo para fora;
- É obrigatória a fixação em local bem visível, tanto no lado externo da porta como nas grades de proteção do interior da cabine, da placa tradicional da “CAVEIRA”, com os dizeres “PERIGO ALTA TENSÃO”, não sendo permitido o uso de adesivo;
- A operação e manobra dos equipamentos de proteção sempre devem ser feitas por pessoal técnico especializado, conforme NR-10, sendo imprescindível a utilização de luvas isolantes de borracha classe 1 e bastões adequados para trabalhos em 15kV. Devem também ser afixados em local bem visível, as instruções para operação das chaves e disjuntores de 15kV;
- Todos os materiais utilizados deverão ser de fabricantes cadastrados pela Enel;
- Todas as emendas, derivações e ligações de equipamentos aos barramentos, devem ser feitas através de conectores apropriados, não sendo permitido o uso de solda;
- Os condutores devem ser contínuos, sem emendas e ter comprimento suficiente, de modo a permitir sua conexão aos equipamentos de medição e proteção;
- O condutor neutro deve ser perfeitamente identificado, sendo que no caso de identificação pela cor, esta deve ser azul claro;
- Dentro da caixa de proteção dos TC’s é obrigatório o uso de cabos isolados, para permitir a ligação dos transformadores de corrente;
- Deverá ser realizada análise do estado dos equipamentos existentes na subestação, testes de funcionamento, substituição de relés, substituição do

sistema de proteção direta por indireta com relés com funções 50, 51, 51N e GS.

9 PAVIMENTAÇÃO

9.1 PAVIMENTO INTERNO

Na área do reservatório haverá vias de movimentação dos veículos e equipamentos utilizados para os serviços de manutenção e limpeza do reservatório. A estrutura do pavimento a ser utilizada nessas vias será a seguinte:

DESCRIÇÃO	ESPESSURA (cm)
BLOCO ARTICULADO INTERTRAVADO 16 FACES	8
BASE DE AREIA PARA ASSENTAMENTO	5
BRITA GRADUADA SIMPLES (BGS)	28
REFORÇO DO SUBLEITO CBR ≥ 5%	15

10 CORTA-RIO

Conforme descrito, além da execução do reservatório RTQ-2, se faz necessário realizar intervenções no eixo de escoamento do Córrego Tiquatira, junto a esse reservatório.

Tal intervenção resume-se a fazer a ampliação da seção da canalização existente que possui largura de cerca de 7,00m. Observa-se que tal canalização está encaixada entre dois volumes de aterro, possuindo vigas transversais de travamento em sua estrutura.

Sendo assim, a ampliação ocorrerá para 15,00m na seção projetada com maior largura e para 11,00m na seção projetada com menor largura. Para que isso seja feito, recomenda-se que inicialmente sejam executadas as escavações e construção das novas paredes laterais e trecho do novo fundo, de forma externa ao canal existente, utilizando o canal existente como corta-rio.

Após tais estruturas estarem estáveis, recomenda-se que o fluxo natural do Córrego Tiquatira seja desviado para um dos lados construídos, que servirá como corta-rio, por meio da construção de ensecadeiras, que poderão ser de sacos de areia, conforme exemplificado na Figura 10.1. As ensecadeiras direcionarão o fluxo do curso d’água

para o canal parcialmente construído, mantendo o canal existente seco o suficiente para que a obra possa ser continuada.

Após isso, pode-se então começar a demolição parcial do canal existente, com retirada das vigas de travamento superiores, porém, mantendo em pé a parede do canal existente que ainda é utilizada como parte do corta-rio, permitindo-se que sejam construídos mais trechos das lajes de fundo do canal projetado.

No momento em que as novas lajes estiverem em condições de receber escoamento superficial, deve-se remodelar a estrutura do corta-rio, retirando o fluxo da parcela anterior, de forma que a ensecadeira também substitua momentaneamente a parede remanescente do canal atual.

Figura 10.1 – Exemplo de ensecadeiras com sacos de areia.

Por fim, segue-se com a demolição do restante do canal atual, concretagem dos últimos trechos de lajes de fundo, e posterior retirada das ensecadeiras, com a liberação do canal projetado.

11 MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO

Segundo PMSP/FCTH (2012), a principal finalidade de um serviço de manutenção é manter o sistema de drenagem em condições de receber, conduzir, armazenar e tratar

as águas pluviais a qualquer momento, reduzindo assim os riscos de falha e, consequentemente, os riscos de inundação e da poluição hídrica na sua área de influência. Um dos grandes problemas do sistema de drenagem decorre da falta de manutenção e da má utilização de seus mecanismos. Podem ser observadas falhas no sistema de macrodrenagem em virtude da falta de manutenção, seja por assoreamento da calha dos principais corpos receptores seja pelo mau funcionamento das estruturas de armazenamento. Assim sendo, a elaboração de um plano de manutenção é vital para obter a efetiva gestão da drenagem urbana do Município.

PMSP/FCTH (2012) também afirma que a manutenção pode ser definida como o conjunto de atividades destinadas a garantir as condições operacionais pré-estabelecidas para o sistema de drenagem de forma a reduzir o risco de falhas devido ao mau funcionamento de seus componentes. A manutenção deve se dar através de três práticas básicas, a saber:

- **Manutenção corretiva:** caracteriza-se como uma intervenção realizada após a ocorrência de eventuais falhas do sistema ou até mesmo após seu funcionamento, como o caso dos reservatórios de detenção que necessitam de limpeza após a ocorrência dos eventos de chuva;
- **Manutenção preventiva:** é uma intervenção programada que tem como objetivo manter a disponibilidade do sistema de drenagem para quando for requisitado;
- **Manutenção preditiva:** permite garantir uma qualidade desejada do funcionamento do sistema de drenagem, por meio de análises e supervisões sistemáticas do sistema visando diminuir as manutenções corretiva e preventiva, ou seja, a manutenção preditiva é uma técnica de gerenciamento da manutenção.

Ainda segundo PMSP/FCTH (2012), os serviços de conservação e manutenção correspondem às atividades de inspeção, limpeza e reparos dos componentes do sistema de drenagem, que deverão ser executadas de acordo com o Plano de Manutenção, baseado em rotinas e procedimentos periodicamente aplicados nos equipamentos do sistema. Os procedimentos e rotinas de serviços, dentre os quais estão inspeção, limpeza e manutenção, serão aplicados aos seguintes componentes:

- Sarjetas;
- Bocas de lobo, bueiros e galerias;

- Canais abertos e fechados;
- Reservatórios de armazenamento;
- Equipamentos eletromecânicos: bombas, painéis eletrônicos, tubulações, comportas, etc.

As etapas da execução da manutenção podem ser definidas como:

- **Inspeção:** trata-se do acompanhamento das condições dos equipamentos do sistema de drenagem, permitindo desta forma prever as necessidades de ajustes ou reparos;
- **Manutenção preventiva:** a partir dos dados obtidos nas inspeções, serão planejadas as ações com o objetivo de eliminar os defeitos e as irregularidades constatadas;
- **Manutenção corretiva:** visa restabelecer o padrão operacional do sistema de drenagem em virtude de falhas ou necessidades detectadas pela inspeção, manutenção preventiva ou pela própria população;
- **Operação:** consiste nas atividades específicas de funcionamento, acompanhamento, leitura de dados, pequenos ajustes e atividades de conservação nos equipamentos do sistema.

O controle da manutenção deverá ser realizado através da emissão de relatórios operacionais, os quais permitirão a análise do desempenho operacional e avaliação do histórico dos componentes do sistema de drenagem, assim como informações de ocorrência. Laudos e pareceres técnicos deverão ser elaborados sempre que observadas falhas dos equipamentos, detectando e apontando as possíveis soluções para o problema.

A Tabela 11.1 indica as estruturas do sistema de drenagem que devem ser submetidas à inspeção com suas rotinas e frequência mínima de execução das atividades. Já a Tabela 11.2 indica as estruturas do sistema de drenagem que devem ser submetidas à limpeza com suas rotinas e frequência mínima de execução das atividades. Por fim, a Tabela 11.3 indica as estruturas do sistema de drenagem que devem ser submetidas à manutenção com suas rotinas e frequência mínima de execução das atividades.

Tabela 11.1 – Procedimento de inspeção para as estruturas do sistema de drenagem.

Estrutura	Rotina	Frequência Mínima
Sarjetas	Inspecionar os pontos de acesso bem como a superfície na área dos pontos de acesso. Atenção especial deve ser dada aos danos ou bloqueios.	A cada 60 dias
	Inspecionar revestimento das estruturas para determinar quaisquer danos e deteriorações.	A cada 60 dias
	Procurar por obstruções causadas por acúmulo de resíduos e sedimentos.	A cada 60 dias
Bocas de lobo, bueiros, galerias e canais abertos e fechados	Inspecionar os pontos de acesso bem como a superfície na área dos pontos de acesso. Atenção especial deve ser dada aos danos ou bloqueios.	A cada 60 dias
	Inspecionar revestimento das estruturas para determinar quaisquer danos e deteriorações.	A cada 60 dias
	Procurar por obstruções causadas por acúmulo de resíduos e sedimentos.	A cada 60 dias
Reservatórios de armazenamento	Inspecionar o revestimento do reservatório para determinar quaisquer danos e deteriorações.	Nos períodos de estiagem inspecionar mensalmente. Durante o período chuvoso, as inspeções deverão ser quinzenais ou imediatamente após a ocorrência de evento chuvoso.
	Verificar se ocorre acúmulo de detritos ou decomposição anaeróbia no reservatório.	Nos períodos de estiagem inspecionar mensalmente. Durante o período chuvoso, as inspeções deverão ser quinzenais ou imediatamente após a ocorrência de evento chuvoso.
	No caso de reservatórios de retenção, verificar se ocorre proliferação de algas.	Nos períodos de estiagem inspecionar mensalmente. Durante o período chuvoso, as inspeções deverão ser quinzenais ou imediatamente após a ocorrência de evento chuvoso.
	Inspecionar grades de retenção de resíduos para garantir que elas estão livres de detritos e lixo.	Nos períodos de estiagem inspecionar mensalmente. Durante o período chuvoso, as inspeções deverão ser quinzenais ou imediatamente após a ocorrência de evento chuvoso.
	Inspecionar estruturas de controle, equipamentos hidromecânicos (válvulas, registros, comportas, stop-logs ou outros existentes).	Nos períodos de estiagem a cada 60 dias, e sempre que for efetuada alguma manobra (enchimento ou esvaziamento) durante o período chuvoso.
	Inspecionar os equipamentos eletromecânicos existentes no reservatório (bombas, quadros de comando, chaves de acionamento, sensores de monitoramento).	Na estiagem a cada 60 dias e no período chuvoso, as inspeções deverão ser realizadas sempre logo após ocorrer alguma operação no reservatório.
Equipamentos eletromecânicos	Inspecionar mensalmente, nos períodos de estiagem, bombas hidráulicas, registros, motores elétricos, quadros de comando e chaves de acionamento, bem como outros elementos existentes na casa de bombas (sensores de monitoramento, iluminação etc.).	Nos períodos de estiagem inspecionar mensalmente. Durante o período chuvoso, as inspeções deverão ser quinzenais ou imediatamente após a ocorrência de evento chuvoso em que se observar alagamento na área de controle dos equipamentos hidromecânicos.

(Fonte: PMSP/FCTH, 2012).

Tabela 11.2 – Procedimento de limpeza para as estruturas do sistema de drenagem.

Estrutura	Rotina	Frequência Mínima
Sarjetas	Limpar sedimentos acumulados e resíduos sólidos.	Diariamente de forma contínua
Bocas de lobo, bueiros, galerias e canais abertos e fechados	Limpar sedimentos acumulados e resíduos sólidos.	A cada 60 dias, com devida atenção nos períodos de chuvas.
Reservatórios de armazenamento	Limpar sedimentos, resíduos sólidos e outros detritos acumulados. Remover vegetação. Desinfecção da área do reservatório.	Nos períodos de estiagem limpar mensalmente. Durante o período chuvoso, após a ocorrência de cada evento de chuva.

(Fonte: PMSP/FCTH, 2012).

Tabela 11.3 – Procedimento de manutenção para as estruturas do sistema de drenagem.

Estrutura	Rotina	Frequência Mínima
Sarjetas	Reparar / Substituir elementos danificados ou vandalizados Refazer revestimento	Quando verificada a necessidade durante a inspeção
Bocas de lobo, bueiros, galerias e canais abertos e fechados.	Reparar / Substituir elementos danificados ou vandalizados Refazer revestimento	Quando verificada a necessidade durante a inspeção
Reservatórios de armazenamento	Reparar / Substituir elementos danificados ou vandalizados Refazer revestimento	Quando verificada a necessidade durante a inspeção
Equipamentos eletromecânicos	Reparar / Substituir elementos danificados ou vandalizados	Quando verificada a necessidade durante a inspeção

(Fonte: PMSP/FCTH, 2012).

Segundo DAEE (2023), o monitoramento, limpeza e segurança dos piscinões é responsabilidade das prefeituras onda se localizam. Porém, diante das dificuldades apresentadas por elas, o Governo do Estado se propôs a ajuda-las. Atualmente, o DAEE faz a manutenção de 27 (vinte e sete) piscinões da RMSP (Região Metropolitana de São Paulo. A Figura 11.1 apresenta os piscinões que recebem manutenção do DAEE.

Também, segundo o DAEE (2023), em função da presença de lixo e sedimentos em suspensão nas águas, há necessidade de manutenção dessas áreas, e essa periodicidade varia de caso a caso, em função da ocupação da bacia, bem como da intensidade e frequência dos eventos chuvosos. Em geral, a limpeza deve ser feita durante os períodos de estiagem que, na nossa região vai de abril a setembro.

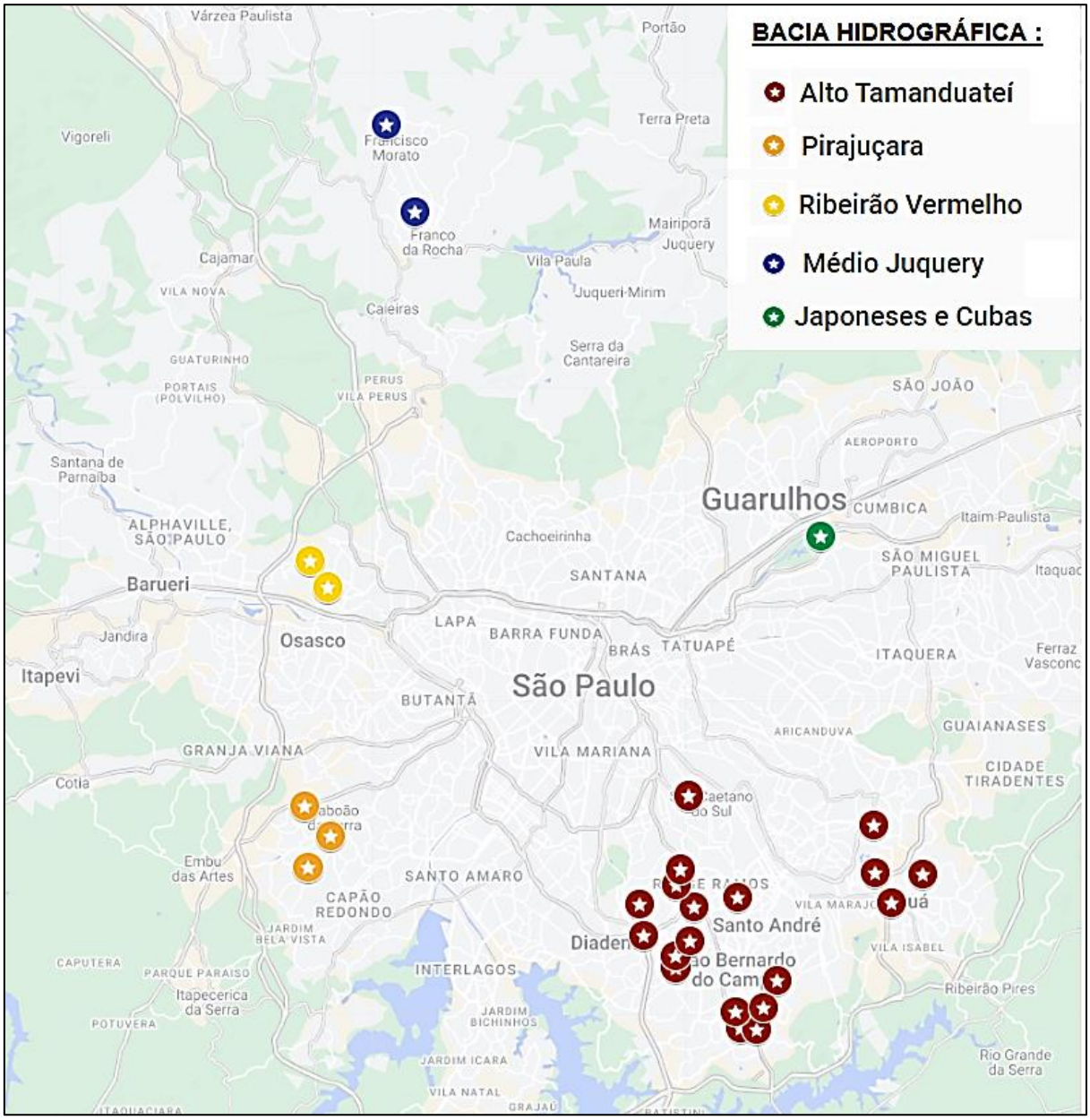
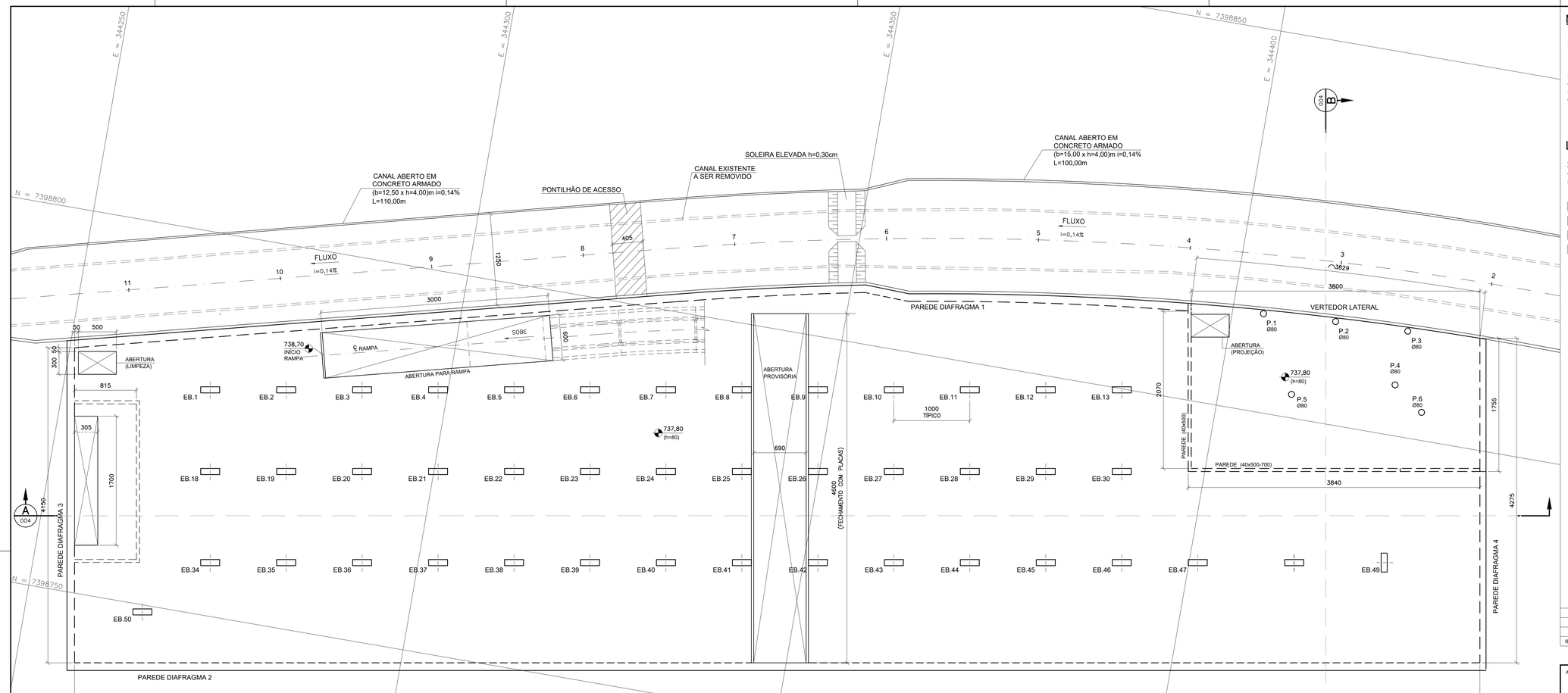


Figura 11.1 – Piscinões que recebem a manutenção do DAEE (Fonte: DAEE, 2023).

Considerando as características geométricas das rampas de acesso para manutenção e limpeza, torna-se possível e recomendado as limpezas periódicas por meio veículos e equipamentos mecanizados para a macrodrenagem.

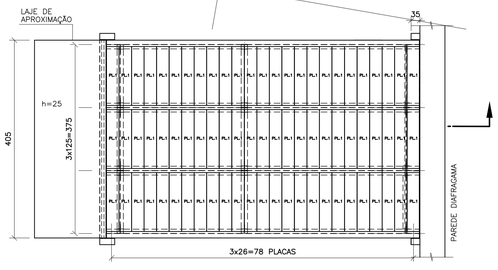
Tais serviços deverão ser previstos em licitação, de forma que após a construção, a executora da obra deverá ficará responsável por operar as estruturas de controle de cheias pelo período de no mínimo 1 (um) ano após a finalização das obras, garantindo que o reservatório receba todos os serviços de manutenção e limpeza mantendo seu volume útil conforme projetado.

ANEXO 2



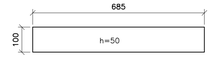
LAJE DA COBERTURA PLANTA – N.737,80

ESC.: 1:250



PONTILHÃO DE ACESSO PLANTA

ESC.: 1:100

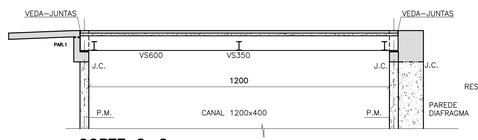


PLACAS PL.1 (46x) PLANTA

ESC.: 1:100

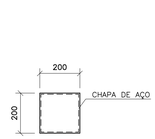
APOIO DAS PLACAS CORTE

ESC.: 1:100



CORTE C–C

ESC.: 1:100



APARELHO DE APOIO (8x) PLANTA

S/ESCALA

PLACA PL.2 (78x)

1:50

PESO = 14.0 kN

PERFIL VS 600x111

(AÇO USISAC 350)

S/ESCALA

PERFIL VS 350x46

(AÇO USISAC 350)

S/ESCALA

LISTA DE MATERIAL		
DESCRIÇÃO	m/m2	Kgf
VS. 600X111	51,0	5.640
VS. 350X46	12,0	552
72 CONECTORES C 76X6.11	7,5	46
8 CH. 12.5 APOIO	0,75	74
200 CH. 8 ENRIJECEDORES	14,0	882
18 CH. 8	1,6	101
PESO TOTAL		7.316

NOTAS:

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, NÍVEIS EM METRO.
2. CONCRETO: Fck = 30 MPa;
   CONSUMO DE CIMENTO = 300kg/m³.
   MÓDULO DE ELASTICIDADE SECANTE: Ecs = 27.000 MPa;
   FATOR ÁGUA/CIMENTO <=0,60.
3. AÇO CA-50: Fyk = 500 MPa.
4. COBRIMENTO: 4,0cm.
5. VIGAS METÁLICAS: AÇO ASTM-A572, GR-60, Fy=415 MPa..
6. CANTONEIRA E CHAPAS METÁLICAS: AÇO A-36, Fy=250 MPa.

LEGENDA:

J.C. - JUNTA DE CONCRETAGEM
VL - VIGA LONGITUDINAL
VT - VIGA TRANSVERSAL
EB - ESTACA BARRETE

- CONCRETO FASE 1 - CORTE
- CONCRETO FASE 2 - CORTE
- CONCRETO FASE 3 - CORTE
- CONCRETO PAREDE DIAFRAGMA, ESTACA BARRETE OU LASTRO - CORTE

ESCALA GRÁFICA

1:100 — 0 1 2 3 4 5,0m

1:250 — 0 2,5 5 7,5 10 12,50m

REVISÃO	DATA	NATUREZA	EXEC.	VERIF.	APROV.
1	03/2023	CORREÇÃO DA COTA E ESPESSURA DA LAJE DE COBERTURA			
0	02/2023	EMISSÃO INICIAL			

ASSUNTO: PROJETO BÁSICO DE ESTRUTURAS DO RESERVATÓRIO TIQUATIRA
CÓRREGO TIQUATIRA

TÍTULO: PROJETO BÁSICO ESTRUTURAL
N.737,80 – LAJE DE COBERTURA
PLANTA

LOCAL: BACIA DO CÓRREGO TIQUATIRA — COD. LOG.

BAIRRO: SÃO PAULO – SP

TRECHO: AV. GOVERNADOR CARVALHO PINTO

AUTOR:

Nº DESENHO: PB-EST-RTQ02-001

REV. 1

RESP. TÉCNICO: . CREA: . ART: .

Nº PROCESSO: . ESCALA: INDICADA DATA: FEV/2023 FOLHA: 1/6

Nº CONTRATO: . ARQUIVO DIGITAL: PB-EST-RTQ02-001

PROJETISTA:	.	FEV/2023
DESENHISTA:	.	FEV/2023
VERIFICAÇÃO:	.	FEV/2023
APROVAÇÃO:	.	FEV/2023
RESP. TÉCNICO:	.	FEV/2023

PMSP SIURB

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA URBANA

	VERIFICAÇÃO TÉCNICA	APROVAÇÃO TÉCNICA	DATA	APROVAÇÃO FINAL
PROJ–1				
PROJ–2				
PROJ–3				
PROJ–4				

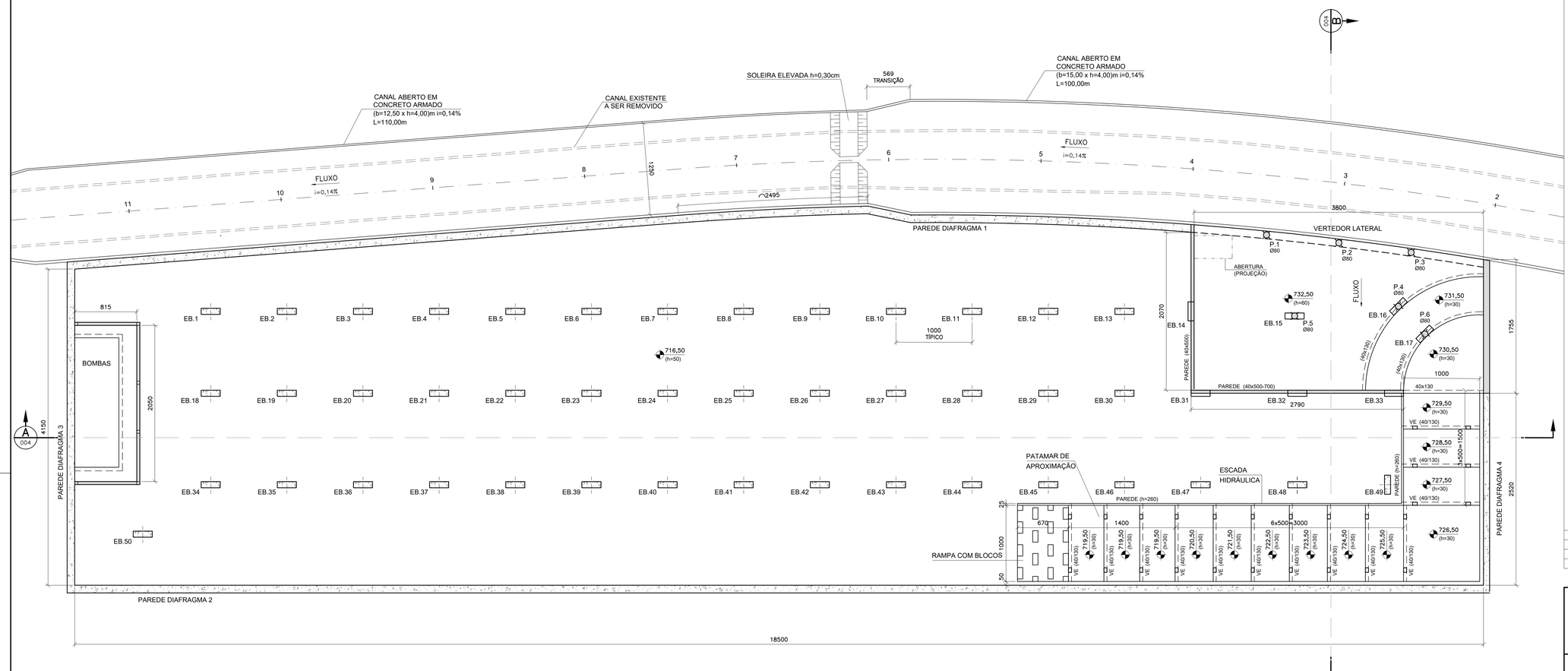
SEÇÃO DE ARQUIVO .

Nº

CD Nº PASTA Nº

DATA

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA SIURB – SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA URBANA E OBRAS E SEU CONTEÚDO NÃO PODERÁ SER COPIADO, REPRODUZIDO OU UTILIZADO PARA OUTRA FINALIDADE SEM A PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DESTA SECRETARIA, SOB AS PENAS DA LEI. A CONTRATADA É RESPONSÁVEL PELA EXATIDÃO DOS PROJETOS E DEVERÁ COMUNICAR À CONTRATANTE QUALQUER DISCREPÂNCIA ENCONTRADA. A CONTRATADA É RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DE TODOS OS SERVIÇOS DE ACORDO COM OS PROJETOS E ESPECIFICAÇÕES APROVADOS. A CONTRATADA É RESPONSÁVEL POR QUAISQUER ERROS, OMISSÕES OU DISCREPÂNCIAS NOS PROJETOS QUE NÃO TENHAM SIDO COMUNICADOS À CONTRATANTE ANTES DO INÍCIO DOS SERVIÇOS. A CONTRATADA É RESPONSÁVEL PELA SEGURANÇA DE TODOS OS TRABALHADORES E DE TERCEIROS NO CANTEIRO DE OBRAS. A CONTRATADA É RESPONSÁVEL PELA OBTENÇÃO DE TODAS AS LICENÇAS E AUTORIZAÇÕES NECESSÁRIAS PARA A EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS. A CONTRATADA É RESPONSÁVEL PELA MANUTENÇÃO DA LIMPEZA E ORGANIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS. A CONTRATADA É RESPONSÁVEL PELA ENTREGA DOS SERVIÇOS CONCLUÍDOS À CONTRATANTE EM CONFORMIDADE COM OS PROJETOS E ESPECIFICAÇÕES APROVADOS.



RESERVATÓRIO E CANAL
PLANTA – N.732,50
ESC.: 1:250

NOTAS:

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, NÍVEIS EM METRO.
2. CONCRETO: Fck = 30 MPa;
   CONSUMO DE CIMENTO = 300kg/m³.
   MÓDULO DE ELASTICIDADE SECANTE: Ecs = 27.000 MPa;
   FATOR ÁGUA/CIMENTO <=0,60.
3. AÇO CA-50: Fyk = 500 MPa.
4. COBRIMENTO: 4,0cm.

LEGENDA:

J.C. - JUNTA DE CONCRETAGEM
VL - VIGA LONGITUDINAL
VT - VIGA TRANSVERSAL
EB - ESTACA BARRETE

- CONCRETO FASE 1 - CORTE
- CONCRETO FASE 2 - CORTE
- CONCRETO FASE 3 - CORTE
- CONCRETO PAREDE DIAFRAGMA, ESTACA BARRETE OU LASTRO - CORTE

ESCALA GRÁFICA
1:250 — 0 2,5 5 7,5 10 12,50m

REVISÃO	DATA	NATUREZA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	02/2023	EMISSÃO INICIAL			

ASSUNTO: PROJETO BÁSICO DE ESTRUTURAS DO RESERVATÓRIO TIQUATIRA
CÓRREGO TIQUATIRA

TÍTULO: PROJETO BÁSICO ESTRUTURAL
N.732,50
PLANTA

LOCAL: BACIA DO CÓRREGO TIQUATIRA — COD. LOG.

BAIRRO: SÃO PAULO – SP

TRECHO: AV. GOVERNADOR CARVALHO PINTO

AUTOR:

Nº DESENHO: PB-EST-RTQ02-002
REV. 0

RESP. TÉCNICO: . — CREA: . — ART: .

Nº PROCESSO: .
ESCALA: INDICADA — DATA: FEV/2023 — FOLHA: 2/6
Nº CONTRATO:
ARQUIVO DIGITAL: PB-EST-RTQ02-002

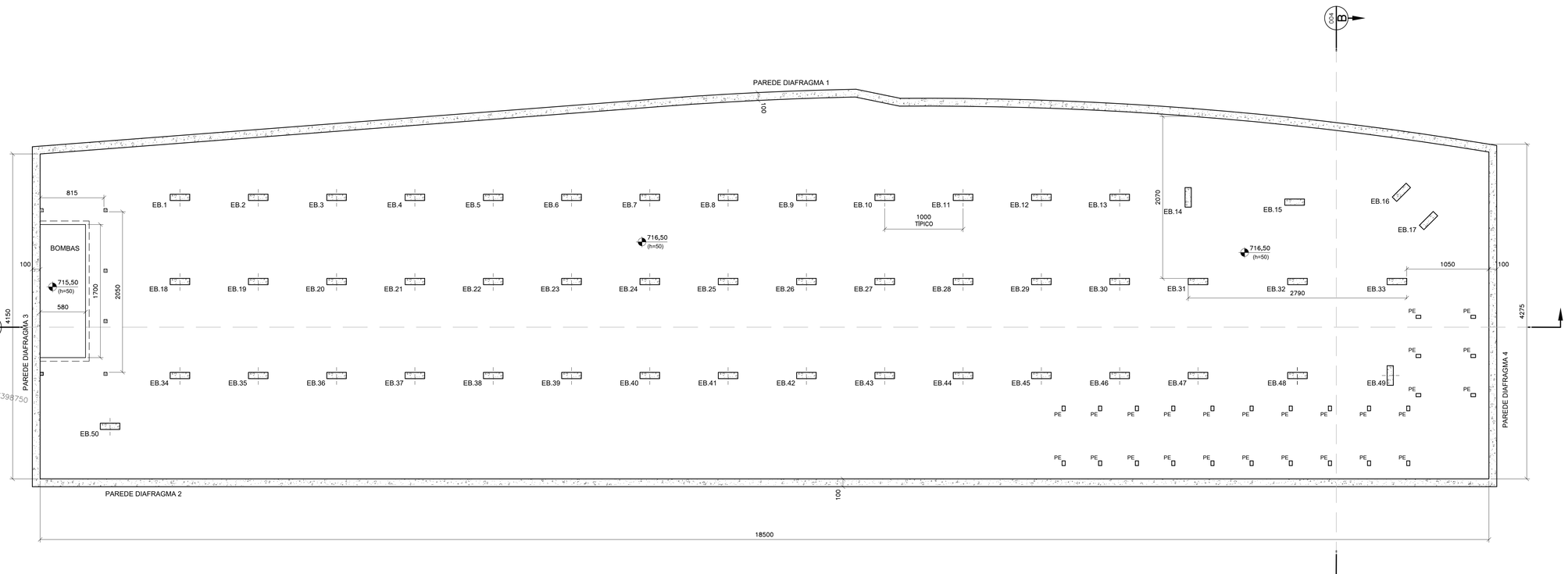
PROJETISTA: .	FEV/2023
DESENHISTA: .	FEV/2023
VERIFICAÇÃO: .	FEV/2023
APROVAÇÃO: .	FEV/2023
RESP. TÉCNICO: .	FEV/2023

PMSP SIURB
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA URBANA

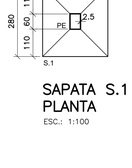
	VERIFICAÇÃO TÉCNICA	APROVAÇÃO TÉCNICA	DATA	APROVAÇÃO FINAL
PROJ–1				
PROJ–2				
PROJ–3				
PROJ–4				

SEÇÃO DE ARQUIVO
.
Nº
CD Nº PASTA Nº
DATA

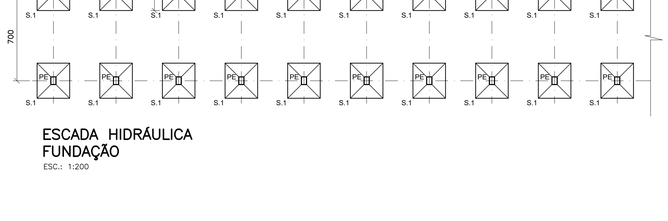
ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA SIURB – SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA URBANA E SEU CONTEÚDO NÃO PODERÁ SER REPRODUZIDO SEM AUTORIZAÇÃO E APROVAÇÃO ESCRITA DO ÓRGÃO. QUALQUER ALTERAÇÃO NO DESENHO ORIGINAL DESTE DESENHO SEM CONSULTA E APROVAÇÃO DO ÓRGÃO, ISENTA A PROJETISTA DE SUA RESPONSABILIDADE SOBRE O MESMO.



RESERVATÓRIO E CANAL
PLANTA – N.716,50
ESC.: 1:250



SAPATA S.1 (26x)
PLANTA
ESC.: 1:100



ESCADA HIDRÁULICA
FUNDAÇÃO
ESC.: 1:200

NOTAS:

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, NÍVEIS EM METRO.
2. CONCRETO: Fck = 30 MPa;
   CONSUMO DE CIMENTO = 300kg/m³.
   MÓDULO DE ELASTICIDADE SECANTE: Ecs = 27.000 MPa;
   FATOR ÁGUA/CIMENTO <=0,60.
3. AÇO CA-50: Fyk = 500 MPa.
4. COBRIMENTO: 4,0cm.

LEGENDA:

J.C. - JUNTA DE CONCRETAGEM
VL - VIGA LONGITUDINAL
VT - VIGA TRANSVERSAL
EB - ESTACA BARRETE

- CONCRETO FASE 1 - CORTE
- CONCRETO FASE 2 - CORTE
- CONCRETO FASE 3 - CORTE
- CONCRETO PAREDE DIAFRAGMA, ESTACA BARRETE OU LASTRO - CORTE

ESCALA GRÁFICA

1:100 — 0 1 2 3 4 5,0m

1:200 — 0 2 4 6 8 10,0m

1:250 — 0 2,5 5 7,5 10 12,50m

REVISÃO	DATA	NATUREZA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	02/2023	EMISSÃO INICIAL			

ASSUNTO: PROJETO BÁSICO DE ESTRUTURAS DO RESERVATÓRIO TIQUATIRA
CÓRREGO TIQUATIRA

TÍTULO: PROJETO BÁSICO ESTRUTURAL
N.716,50 – LAJE DE FUNDO
PLANTA

LOCAL: BACIA DO CÓRREGO TIQUATIRA — COD. LOG.

BAIRRO: SÃO PAULO – SP

TRECHO: AV. GOVERNADOR CARVALHO PINTO

AUTOR:

Nº DESENHO: PB-EST-RTQ-003
REV. 0

RESP. TÉCNICO: .	CREA: .	ART: .	
Nº PROCESSO: .	ESCALA: INDICADA	DATA: FEV/2023	FOLHA: 3/6
Nº CONTRATO:	ARQUIVO DIGITAL: PB-EST-RTQ-003		

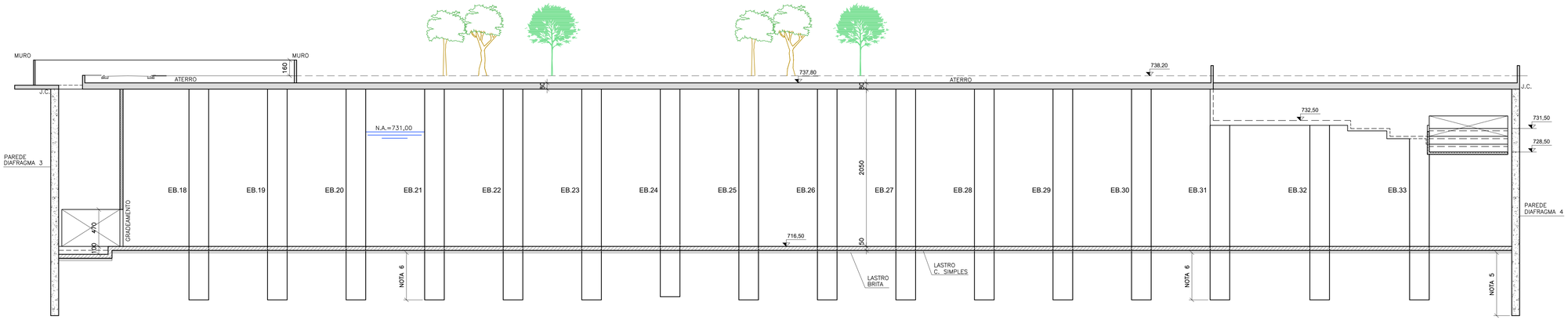
PROJETISTA: .	FEV/2023
DESENHISTA: .	FEV/2023
VERIFICAÇÃO: .	FEV/2023
APROVAÇÃO: .	FEV/2023
RESP. TÉCNICO: .	FEV/2023

PMSP SIURB
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA URBANA

	VERIFICAÇÃO TÉCNICA	APROVAÇÃO TÉCNICA	DATA	APROVAÇÃO FINAL
PROJ–1				
PROJ–2				
PROJ–3				
PROJ–4				

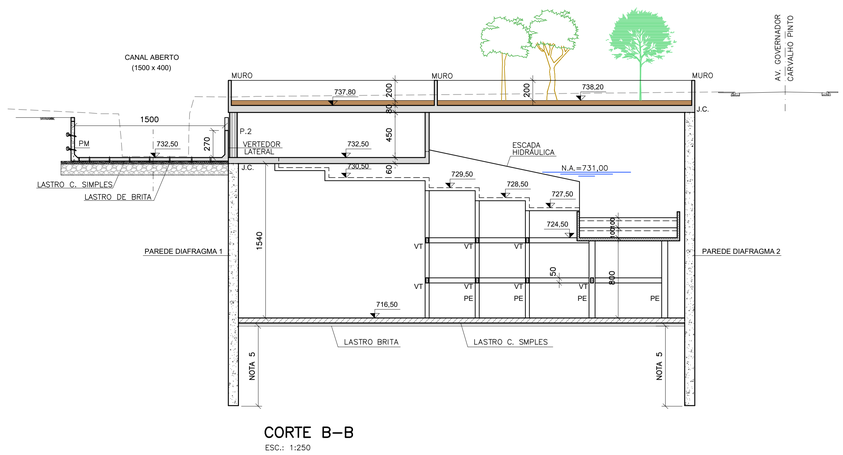
SEÇÃO DE ARQUIVO
.
Nº
CD Nº PASTA Nº
DATA

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA SIURB – SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA URBANA E OBRAS E SEU CONTEÚDO NÃO PODERÁ SER COPIADO, REPRODUZIDO OU UTILIZADO POR TERCEIROS, SEM PRÉVIA AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DA SIURB. A UTILIZAÇÃO INDEVIDA SUJEITARÁ OS INFRATORES À RESPONSABILIDADE CIVIL E CRIMINAL. O PROJETISTA NÃO SE RESPONSABILIZA POR MODIFICAÇÕES EFETUADAS NESTE DESENHO POR TERCEIROS.



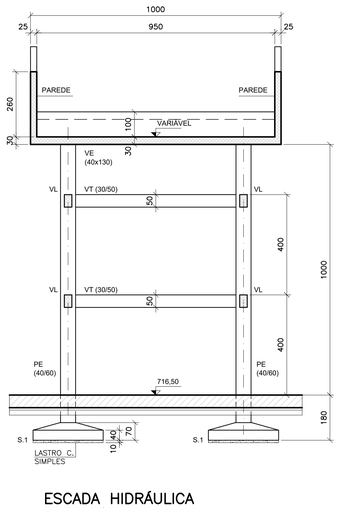
CORTE A–A

ESC.: 1:250



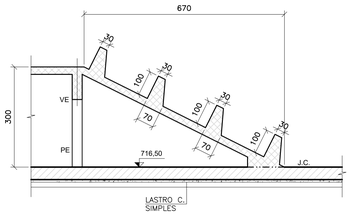
CORTE B–B

ESC.: 1:250



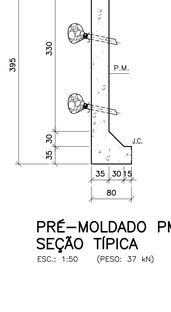
ESCADA HIDRÁULICA
ELEVAÇÃO

ESC.: 1:100



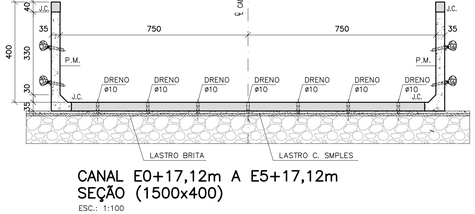
BLOCOS DE DISSIPAÇÃO
DETALHE

S/ESCALA



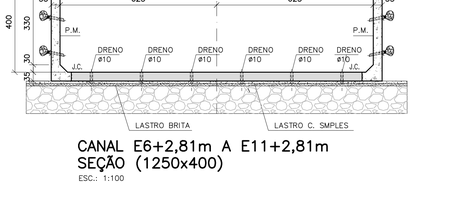
PRÉ–MOLDADO PM
SEÇÃO TÍPICA

ESC.: 1:50 (PESO: 37 kN)



CANAL E0+17,12m A E5+17,12m
SEÇÃO (1500x400)

ESC.: 1:100



CANAL E6+2,81m A E11+2,81m
SEÇÃO (1250x400)

ESC.: 1:100

NOTAS:

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, NÍVEIS EM METRO.
2. CONCRETO: Fck = 30 MPa;
   CONSUMO DE CIMENTO = 300kg/m³.
   MÓDULO DE ELASTICIDADE SECANTE: Ecs = 27.000 MPa;
   FATOR ÁGUA/CIMENTO <=0,60.
3. AÇO CA-50: Fyk = 500 MPa.
4. COBRIMENTO: 4,0cm.
5. VERIFICAR ESPECIFICAÇÃO NO DESENHO PB-EST-RTQ-005.
6. VERIFICAR RECOMENDAÇÕES NO DESENHO PB-EST-RTQ-006.

LEGENDA:

J.C. - JUNTA DE CONCRETAGEM
VL - VIGA LONGITUDINAL
VT - VIGA TRANSVERSAL
EB - ESTACA BARRETE

- CONCRETO FASE 1 - CORTE
- CONCRETO FASE 2 - CORTE
- CONCRETO FASE 3 - CORTE
- CONCRETO PAREDE DIAFRAGMA, ESTACA BARRETE OU LASTRO - CORTE

ESCALA GRÁFICA

1:100 — 0 1 2 3 4 5,0m

1:200 — 0 2 4 6 8 10,0m

1:250 — 0 2,5 5 7,5 10 12,50m

REVISÃO	DATA	NATUREZA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	02/2023	EMISSÃO INICIAL			

ASSUNTO: PROJETO BÁSICO DE ESTRUTURAS DO RESERVATÓRIO TIQUATIRA
CÓRREGO TIQUATIRA

TÍTULO: PROJETO BÁSICO ESTRUTURAL
RESERVATÓRIO, ESCADA HIDRÁULICA E CANAIS
CORTES

LOCAL: BACIA DO CÓRREGO TIQUATIRA — COD. LOG.

BAIRRO: SÃO PAULO – SP

TRECHO: AV. GOVERNADOR CARVALHO PINTO

AUTOR:

Nº DESENHO: PB-EST-RTQ02-004
REV. 0

RESP. TÉCNICO: .	CREA: .	ART: .	
Nº PROCESSO: .	ESCALA: INDICADA	DATA: FEV/2023	FOLHA: 4/6
Nº CONTRATO:	ARQUIVO DIGITAL: PB-EST-RTQ02-004		

PROJETISTA: .	FEV/2023
DESENHISTA: .	FEV/2023
VERIFICAÇÃO: .	FEV/2023
APROVAÇÃO: .	FEV/2023
RESP. TÉCNICO: .	FEV/2023

PMSP SIURB

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA URBANA

	VERIFICAÇÃO TÉCNICA	APROVAÇÃO TÉCNICA	DATA	APROVAÇÃO FINAL
PROJ–1				
PROJ–2				
PROJ–3				
PROJ–4				

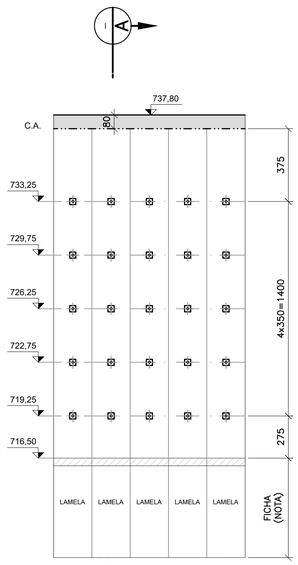
SEÇÃO DE ARQUIVO .

Nº

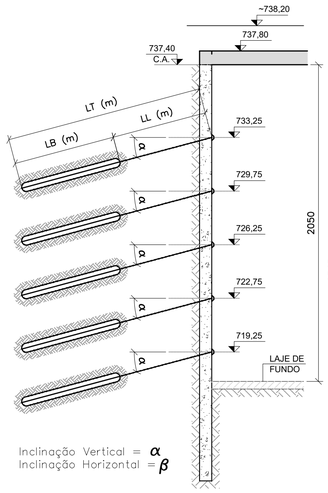
CD Nº PASTA Nº

DATA

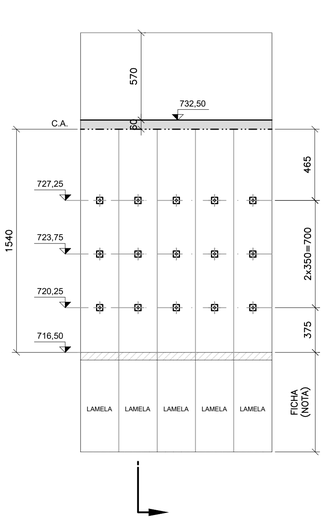
ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA SIURB – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA URBANA E OBRAS E SEU CONTEÚDO NÃO PODERÁ SER REPRODUZIDO, UTILIZADO, DIVULGADO OU COMERCIALIZADO SEM A AUTORIZAÇÃO E APROVAÇÃO DESTE ÓRGÃO. A PROJETISTA DE SUA RESPONSABILIDADE SOBRE O MESMO.



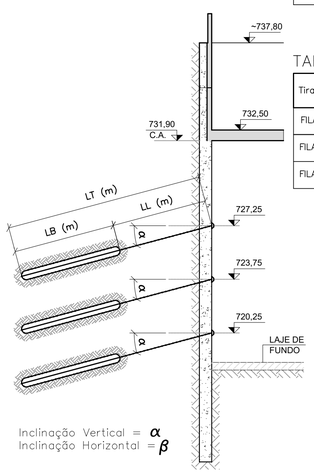
PAREDES 1 A 5
ELEVAÇÃO
ESC. 1:200



CORTE A–A
ESC. 1:200



PAREDES 1 E 4
ELEVAÇÃO
ESC. 1:200



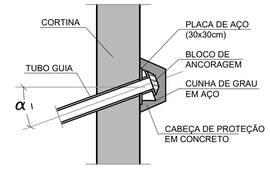
CORTE B–B
ESC. 1:200

TABELA DE TIRANTES – PAREDES 1 A 4

Tirante	Cota do Tirante	Lamela (2,50m)	Inclinação Vertical	Inclinação Horizontal	LT (m) (Compr. Total)	LL (m) (Compr. Livre)	LB (m) (Compr.Bulbo)	Carga Incorp. (kN)	Carga de Trabalho (kN)
FILA 1	733,25	2,50m	22°	0°	37,00	27,00	10,00	720	800
FILA 2	729,75	2,50m	22°	0°	36,00	24,00	12,00	900	1000
FILA 3	726,25	2,50m	22°	0°	33,00	21,00	12,00	900	1000
FILA 4	722,75	2,50m	22°	0°	30,00	18,00	12,00	900	1000
FILA 5	719,25	2,50m	22°	0°	25,00	15,00	10,00	720	800

TABELA DE TIRANTES – PAREDES 1 E 4

Tirante	Cota do Tirante	Lamela (2,50m)	Inclinação Vertical	Inclinação Horizontal	LT (m) (Compr. Total)	LL (m) (Compr. Livre)	LB (m) (Compr.Bulbo)	Carga Incorp. (kN)	Carga de Trabalho (kN)
FILA 1	727,25	2,50m	22°	0°	33,00	21,00	12,00	900	1000
FILA 2	723,75	2,50m	22°	0°	30,00	18,00	12,00	900	1000
FILA 3	720,25	2,50m	22°	0°	25,00	15,00	10,00	720	800



DETALHE
CABEÇA DO TIRANTE
ESC. S/ESC.

NOTAS:

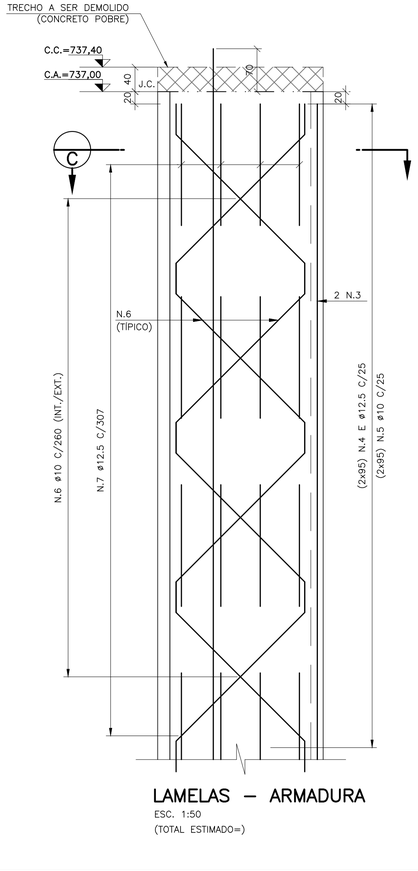
1. DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, NÍVEIS EM METRO.
2. CONCRETO: Fck = 30 MPa;
   CONSUMO DE CIMENTO = 400kg/m³.
   MÓDULO DE ELASTICIDADE SECANTE: Ecs = 27.000 MPa;
   FATOR ÁGUA/CIMENTO <=0,60.
3. AÇO CA-50: Fyk = 500 MPa.
4. COBRIMENTO: 5,0cm.
5. O PROJETO PREVÊ UM COMPRIMENTO DE FICHA DE 8,0 METROS A PARTIR DA FACE INFERIOR DA LAJE DE FUNDO. A OBRA DEVERÁ PREVER JUNTO ÀS EMPRESAS EXECUTORAS, A NECESSIDADE DO USO DE "MÁQUINA HIDROFRESA" PARA ALCANÇAR A PROFUNDIDADE RECOMENDADA PELO PROJETO, SE NECESSÁRIO.
6. AS PAREDES DIAFRAGMA DEVERÃO SER EXECUTADAS DE ACORDO COM AS DIRETRIZES DO ANEXO 'J' DA NORMA BRASILEIRA NBR-6120/2019.
7. CASO AS JUNTAS ENTRE AS LAMELAS APRESENTEM INFILTRAÇÃO DE ÁGUA E/OU CARREAMENTO DE MATERIAIS, A OBRA DEVERÁ PREVER O USO DE "JET GROUNTIG", DE DIÂMETRO 30cm, EXECUTADO NA PARTE EXTERNA DAS LAMELAS.

LEGENDA:

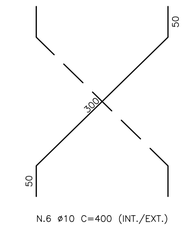
J.C. - JUNTA DE CONCRETAGEM
EB - ESTACA BARRETE

- CONCRETO FASE 1 - CORTE
- CONCRETO FASE 2 - CORTE
- CONCRETO FASE 3 - CORTE
- CONCRETO PAREDE DIAFRAGMA, ESTACA BARRETE OU LASTRO - CORTE

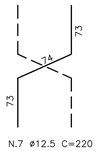
ESCALA GRÁFICA
1:50 — 0 — 0,5 — 1 — 2 — 2,50m
1:200 — 0 — 2 — 4 — 6 — 8 — 10,0m



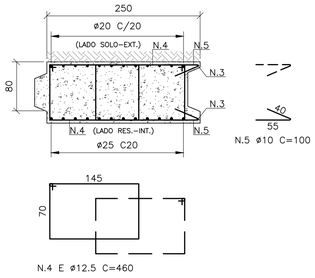
LAMELAS – ARMADURA
ESC. 1:50
(TOTAL ESTIMADO=)



N.6 ø10 C=400 (INT./EXT.)

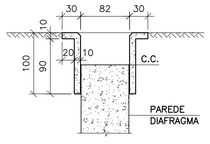


N.7 ø12.5 C=220

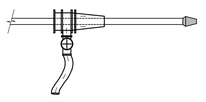


N.4 E ø12.5 C=460

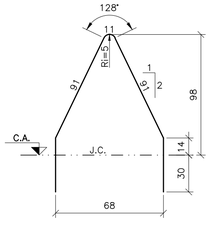
CORTE C–C
ESC. 1:50



MURETA–GUIA
ESC.: 1:50

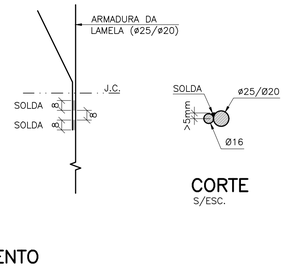


VÁLVULA RETENTORA
ESC. S/ESC.



N.10 5 ø16 C/40 C=235
(CA-25)

ALÇA DE IÇAMENTO
DETALHE
S/ESCALA



CORTE
S/ESC.

1	03/2023	ALTERADO DADOS DO RESERVATÓRIO			
0	01/2023	EMISSÃO INICIAL			
REVISÃO	DATA	NATUREZA	EXEC.	VERIF.	APROV.

ASSUNTO: PROJETO BÁSICO DE ESTRUTURAS DO RESERVATÓRIO TIQUATIRA
CÓRREGO TIQUATIRA

TÍTULO: PROJETO BÁSICO ESTRUTURAL
PAREDES DIAFRAGMA
TIRANTES

LOCAL: BACIA DO CÓRREGO TIQUATIRA — COD. LOG.

BAIRRO: SÃO PAULO – SP

TRECHO: AV. GOVERNADOR CARVALHO PINTO

AUTOR:

Nº DESENHO: PB-EST-RTQ02-005
REV. 1

RESP. TÉCNICO: . CREA: . ART: .

Nº PROCESSO: . ESCALA: INDICADA DATA: JAN/2023 FOLHA: 5/6

Nº CONTRATO: ARQUIVO DIGITAL: PB-EST-RTQ02-005

PROJETISTA: .	FEV/2023
DESENHISTA: .	FEV/2023
VERIFICAÇÃO: .	FEV/2023
APROVAÇÃO: .	FEV/2023
RESP. TÉCNICO: .	FEV/2023

PMSP SIURB

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA URBANA

	VERIFICAÇÃO TÉCNICA	APROVAÇÃO TÉCNICA	DATA	APROVAÇÃO FINAL
PROJ-1				
PROJ-2				
PROJ-3				
PROJ-4				

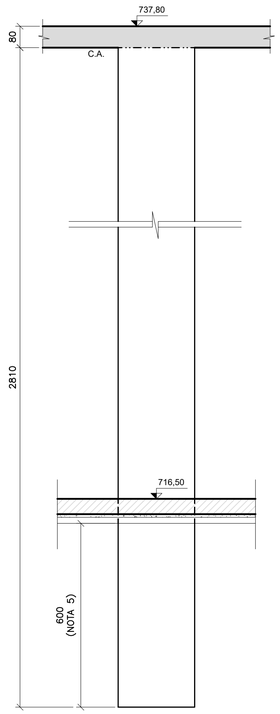
SEÇÃO DE ARQUIVO .

Nº

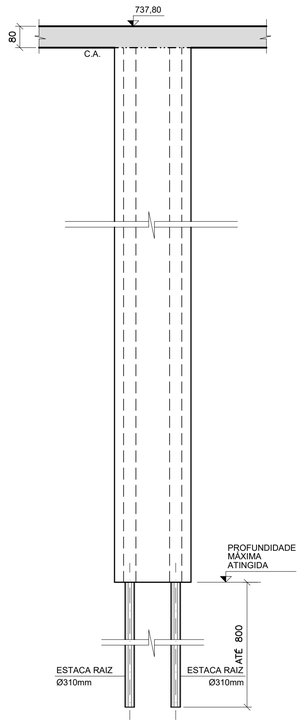
CD Nº PASTA Nº

DATA

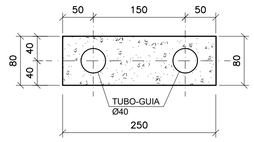
ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA SIURB E TEM SEUS DIREITOS RESERVADOS NA FORMA DA LEI. É PROIBIDA A REPRODUÇÃO E/OU UTILIZAÇÃO DESTE DESENHO SEM AUTORIZAÇÃO PRÉVIA DA PROJETISTA DE SUA RESPONSABILIDADE SOBRE O MESMO.
SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA URBANA E OBRAS E SEU CONTEÚDO NÃO PODERÁ SER REPRODUZIDO SEM AUTORIZAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DE VERACIDADE DO ORIGINAL. A EXPOSIÇÃO A TERCEIROS DESTE DOCUMENTO NÃO EXIME A PROJETISTA DE SUA RESPONSABILIDADE SOBRE O MESMO.



ESTACAS BARRETE
ELEVAÇÃO
ESC. 1:100



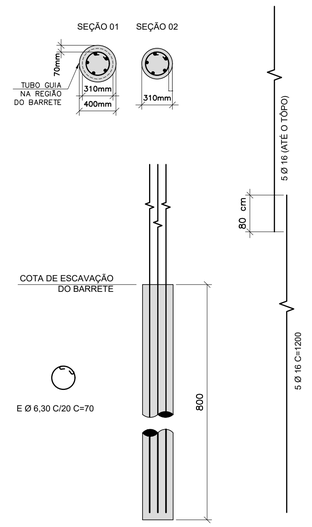
ESTACAS BARRETE
PINAGEM
ESC. 1:100



SEÇÃO COM TUBO
ESC. 1:50

DETALHE TÍPICO - ARMADURA - ESTACA RAÍZ
PINAGEM DE ATÉ 8,0m

S/ESCALA



NOTAS:

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, NÍVEIS EM METRO.
2. CONCRETO: Fck = 30 MPa;
   CONSUMO DE CIMENTO = 400kg/m³.
   MÓDULO DE ELASTICIDADE SECANTE: Ecs = 27.000 MPa;
   FATOR ÁGUA/CIMENTO <=0,60.
3. AÇO CA-50: Fyk = 500 MPa.
4. COBRIMENTO: 5,0cm.
5. O PROJETO PREVÊ UM COMPRIMENTO DE FICHA DE 6,0 METROS A PARTIR DA LAJE DE FUNDO. A OBRA DEVERÁ JUNTO ÀS EMPRESAS EXECUTORAS A NECESSIDADE DO USO DE 'MÁQUINA HIDROFRESA' PARA ALCANÇAR A PROFUNDIDADE RECOMENDADA PELO PROJETO.
6. AS ESTACAS BARRETES DEVERÃO SER EXECUTADAS DE ACORDO COM AS DIRETRIZES DO ANEXO 'J' DA NORMA BRASILEIRA NBR-6120/2019.
7. A OBRA DEVERÁ PREVER O USO DE PINAGEM NAS ESTACAS, CASO A COTA DE FUNDO DE PROJETO NÃO SEJA ALCANÇADA. É VEDADO O USO DE TRÉPANO.

PINAGEM – ESTACA RAIZ:

- A ARGAMASSA A SER UTILIZADA DEVE TER fck ≥ 30MPa E DEVE SATISFAZER AS SEGUINTES EXIGÊNCIAS:
  - CONSUMO DE CIMENTO NÃO INFERIOR A 600kg/m³;
  - FATOR ÁGUA/CIMENTO ENTRE 0,5 E 0,6;
  - AGREGADO: AREIA.
- POR OCASIÃO DA PINAGEM, UTILIZAR TUBO GUIA DE PVC REFORÇADO COM DIÂMETRO INTERNO DE Ø 400mm (TUBO PVC RÍGIDO, JEI) OU TUBO DE AÇO COM DIÂMETRO INTERNO DE Ø 400mm, COM CAP NA EXTREMIDADE INFERIOR, PREENCHIDO COM AREIA ANTES DA CONCRETAGEM DA LAMELA;
- O TUBO CAMISA DEVE ESTAR AMARRADO À ARMADURA DA ESTACA (ESTRIBOS) DE MODO A GARANTIR POSICIONAMENTO E VERTICALIDADE;
- EXECUTAR PINAGEM (ESTACA RAÍZ Ø310mm) EM CASO DE FICHA DA ESTACA INFERIOR A DETERMINADA EM PROJETO;
- AS ARMADURAS DAS PINAGENS DEVERÃO TER O MESMO COMPRIMENTO DAS ARMADURAS DAS ESTACAS CORRESPONDENTES;
- PARA ESTACAS MAIORES DE 12,0m, DEVERÁ SER CONSIDERADO TRASPASSE DE 100cm PARA BARRA DE DE 20mm.

LEGENDA:

J.C. - JUNTA DE CONCRETAGEM
EB - ESTACA BARRETE

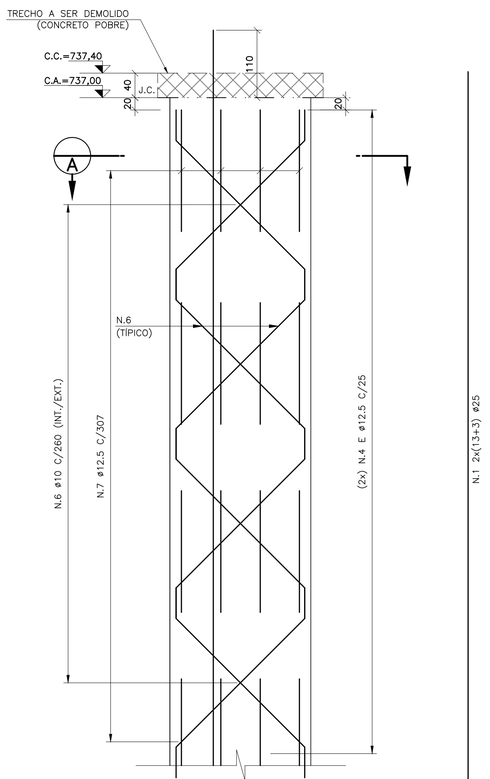
- CONCRETO FASE 1 - CORTE
- CONCRETO FASE 2 - CORTE
- CONCRETO FASE 3 - CORTE
- CONCRETO PAREDE DIAFRAGMA, ESTACA BARRETE OU LASTRO - CORTE

ESCALA GRÁFICA

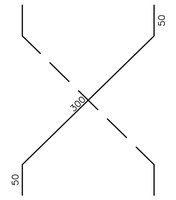
1:50 — 0 0,5 1 2 2,50m

1:100 — 0 1 2 3 4 5,0m

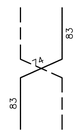
REVISÃO	DATA	NATUREZA	EXEC.	VERIF.	APROV.
1	03/2023	CORRIGIDO CARIMBO DO DESENHO E ESPESSURA DOS BARRETES			
0	01/2023	EMISSÃO INICIAL			



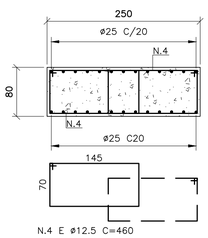
LAMELAS – ARMADURA
ESC. 1:50
(TOTAL ESTIMADO=)



N.6 ø10 C=400 (INT./EXT.)

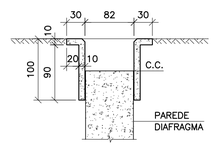


N.7 ø12.5 C=240

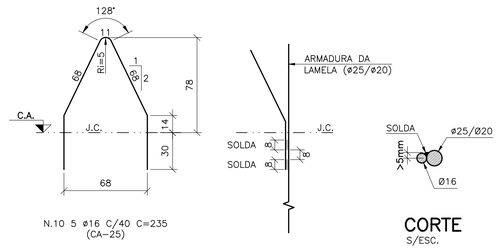


N.4 E ø12.5 C=460

CORTE C–C
ESC. 1:50



MURETA–GUIA
ESC.: 1:50



N.10 5 ø16 C/40 C=235
(CA–25)

CORTE
S/ESC.

ALÇA DE IÇAMENTO
DETALHE
ESC. 1:25

ASSUNTO: PROJETO BÁSICO DE ESTRUTURAS DO RESERVATÓRIO TIQUATIRA
CÓRREGO TIQUATIRA

TÍTULO: PROJETO BÁSICO ESTRUTURAL
ESTACA BARRETE

LOCAL: BACIA DO CÓRREGO TIQUATIRA — COD. LOG.

BAIRRO: SÃO PAULO – SP

TRECHO: AV. GOVERNADOR CARVALHO PINTO

AUTOR:

Nº DESENHO: PB-EST-RTQ02-006
REV. 1

RESP. TÉCNICO: . CREA: . ART: .

Nº PROCESSO: . ESCALA: INDICADA DATA: FEV/2023 FOLHA: 6/6

Nº CONTRATO: . ARQUIVO DIGITAL: PB–EST–RTQ02–006

PROJETISTA: .	FEV/2023
DESENHISTA: .	FEV/2023
VERIFICAÇÃO: .	FEV/2023
APROVAÇÃO: .	FEV/2023
RESP. TÉCNICO: .	FEV/2023

PMSP SIURB

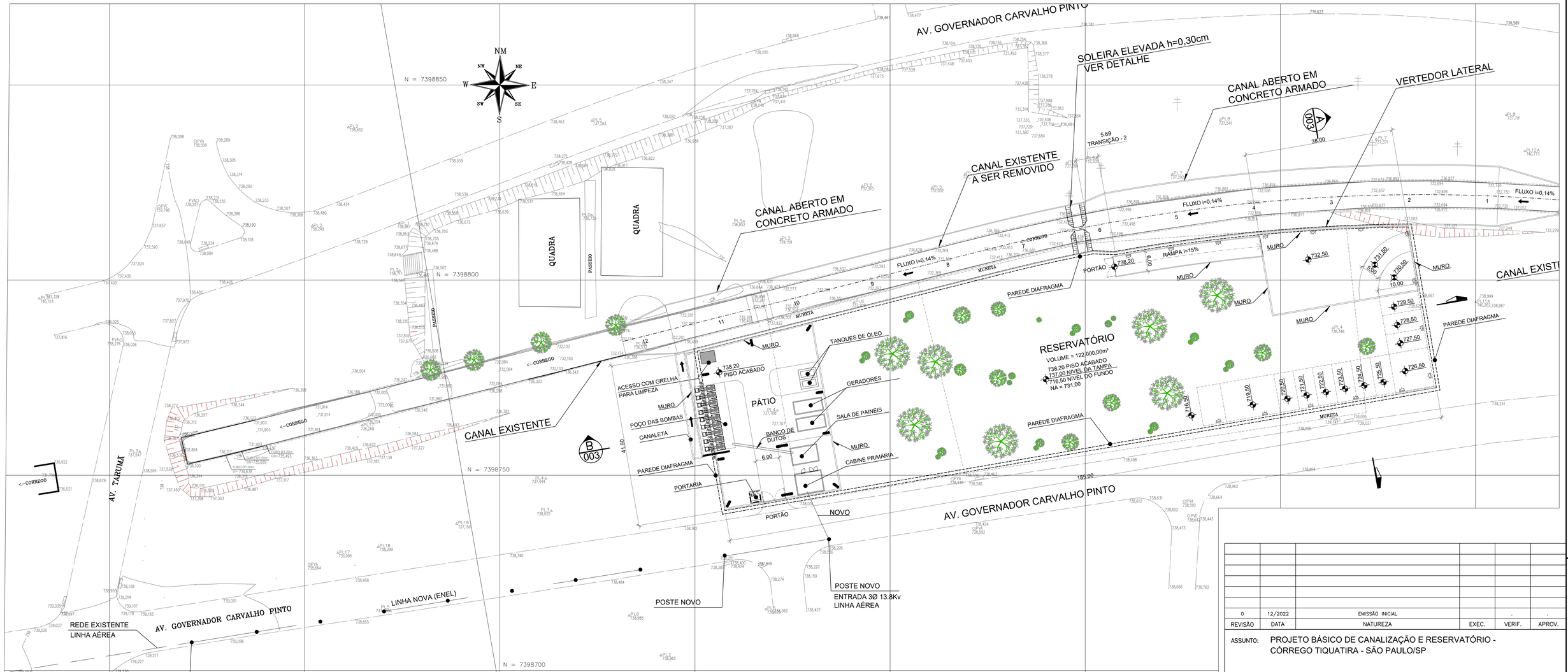
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA URBANA

	VERIFICAÇÃO TÉCNICA	APROVAÇÃO TÉCNICA	DATA	APROVAÇÃO FINAL
PROJ–1				
PROJ–2				
PROJ–3				
PROJ–4				

SEÇÃO DE ARQUIVO
.

Nº
CD Nº PASTA Nº
DATA

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA SIURB E TODOS OS DIREITOS A ELE RELATIVOS SÃO RESERVADOS À SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA URBANA E OBRAS E SEU CONTEÚDO NÃO PODE SER COPIADO, REPRODUZIDO OU CEDIDO A TERCEIROS SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO E APROVAÇÃO DESTE DOCUMENTO DO QUAL A PROJETISTA DE SUA RESPONSABILIDADE SOBRE O MESMO.



IMPLANTAÇÃO - PLANTA NÍVEL - 738,20
ESC.: 1: 500

NOTAS:

LEGENDA:

- LUMINÁRIA DUAS PÉTALAS - 2X50W
- LUMINÁRIA UMA PÉTALA - 1X50W
- PROJETOR LED - 50W OU 200W (INDICADO)

NOTAS:

1- DIMENSÕES EM METROS

REVISÃO	DATA	NATUREZA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	12/2022	EMISSÃO INICIAL		.	.

ASSUNTO: PROJETO BÁSICO DE CANALIZAÇÃO E RESERVATÓRIO - CÓRREGO TIQUATIRA - SÃO PAULO/SP

TÍTULO: IMPLANTAÇÃO - PLANTA NÍVEL - 738,20 - ELÉTRICA

LOCAL: BACIA DO CÓRREGO TIQUATIRA CODLOG: .

BAIRRO: SÃO PAULO - SP.

TRECHO: AV. GOVERNADOR CARVALHO PINTO

AUTOR:

Nº DESENHO: PB-ELE-RTQ02-001

REVISÃO 00

RESP. TÉCNICO: . CREA: . RRT:

Nº PROCESSO: . ESCALA: 1:500 DATA: FEVEREIRO/2022 FOLHA: 001

Nº CONTRATO: ARQUIVO DIGITAL: PB–ELE–RTQ02–001

PROJETISTA: .	DATA: 02/2023
DESENHISTA: .	DATA: 02/2023
VERIFICAÇÃO: .	DATA: 02/2023
APROVAÇÃO: .	DATA: 02/2023
RESP. TÉCNICO: .	DATA: 02/2023

PMSP
SIURB

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA URBANA

	VERIFICAÇÃO TÉCNICA	APROVAÇÃO TÉCNICA	DATA	APROVAÇÃO FINAL

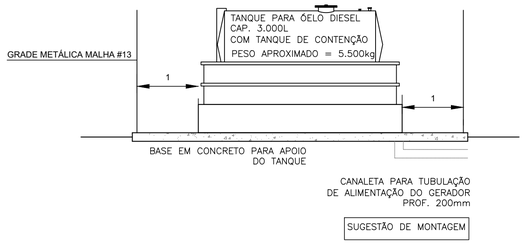
SEÇÃO DE ARQUIVO .

Nº

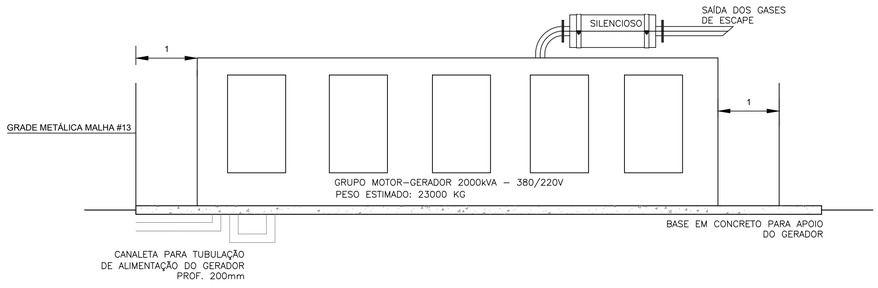
CD Nº PASTA Nº

DATA

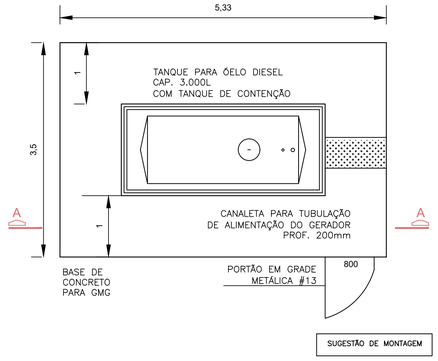
ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA SIURB - SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA URBANA E NÃO PODERÁ SER COPIADO, REPRODUZIDO, DIVULGADO E/OU UTILIZADO PARA QUALQUER FINALIDADE SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA PROJETISTA DE SUA RESPONSABILIDADE SOBRE O MESMO.



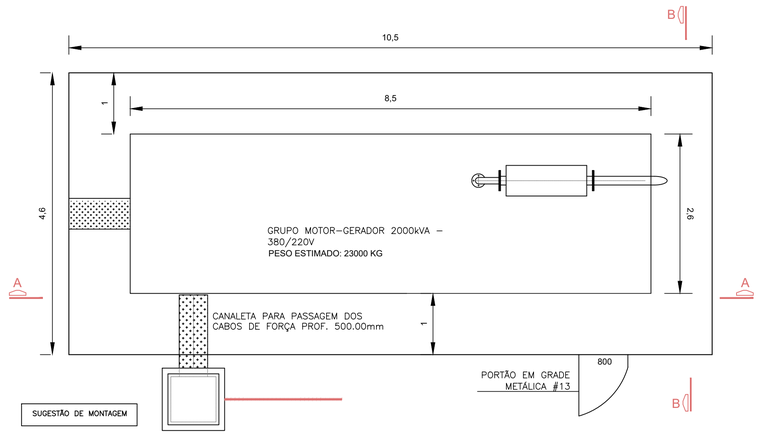
CORTE "A -A"
ESCALA 1:50



CORTE "A -A"
ESCALA 1:50

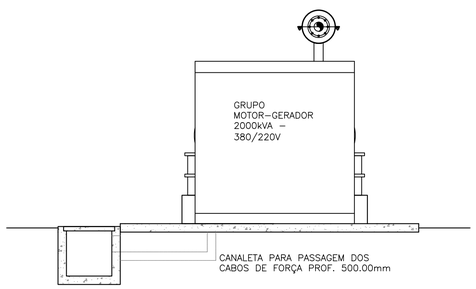


TANQUE DE DIESEL
IMPLANTAÇÃO

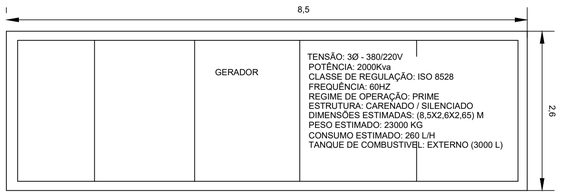


GERADOR
IMPLANTAÇÃO

PLANTA BAIXA
ESCALA 1:50

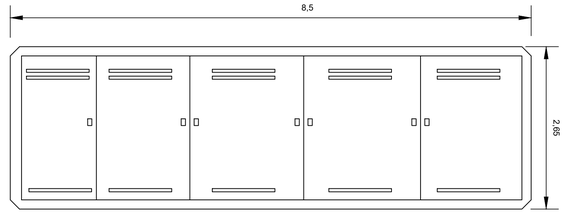


CORTE "B -B"
ESCALA 1:50



VISTA SUPERIOR

GERADOR
IMPLANTAÇÃO



VISTA LATERAL

GERADOR
IMPLANTAÇÃO

NOTAS:

1. - DIMENSÕES EM METROS, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
2. - LAY OUT ORIENTATIVO, VERIFICAR COM O FORNECEDOR A CONFIGURAÇÃO FINAL;
3. - TUBULAÇÃO DE ESCAPE: ATÉ 02 CURVAS DE 90º E UM SILENCIOSO;
4. - CURVA DA TUBULAÇÃO DE ESCAPE: RAIO MINIMO DE 02X O DIÂMETRO NOMINAL DO TU
5. - TANQUE EXTERNO EM AÇO PARA ARMAZENAMENTO DE ÓLEO DIESEL 3000 LITROS, CO CONTENÇÃO EM AÇO, PINTURA ESPECIAL, FORNECIDO INSTALADO COM TODOS OS MA TUBULAÇÃO, PEÇAS E VÁLVULAS PARA INTERLIGAÇÃO AO GERADOR

REVISÃO	DATA	NATUREZA	EXEC.	VERIF.	APROV.
		EMISSÃO INICIAL			

ASSUNTO: PROJETO BÁSICO DE CANALIZAÇÃO E RESERVATÓRIO - CÓRREGO TIQUATIRA - SÃO PAULO/SP

TÍTULO: IMPLANTAÇÃO GERADORES - ELÉTRICA

LOCAL: BACIA DO CÓRREGO TIQUATIRA CODLOG: .

BAIRRO: SÃO PAULO - SP.

TRECHO: AV. GOVERNADOR CARVALHO PINTO

AUTOR:

Nº DESENHO
PB-ELE-RTQ02-002
REVISÃO 00

RESP. TÉCNICO: . CREA: . RRT:

Nº PROCESSO:
ESCALA: 1:50
DATA:
FOLHA: 002
Nº CONTRATO:
ARQUIVO DIGITAL: PB–ELE–RTQ02–002

PROJETISTA: .	DATA: 02/2023
DESENHISTA: .	DATA: 02/2023
VERIFICAÇÃO: .	DATA: 02/2023
APROVAÇÃO: .	DATA: 02/2023
RESP. TÉCNICO: .	DATA: 02/2023

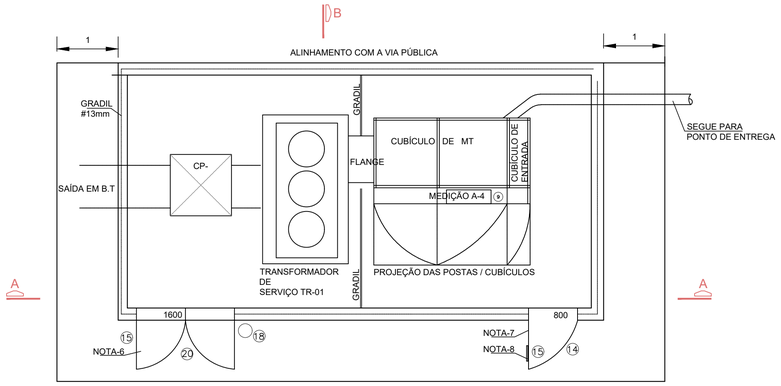
PMSP
SIURB
SECRETARIA MUNICIPAL
DE INFRAESTRUTURA
URBANA

	VERIFICAÇÃO TÉCNICA	APROVAÇÃO TÉCNICA	DATA	APROVAÇÃO FINAL

SEÇÃO DE ARQUIVO
.
Nº
CD Nº PASTA Nº
DATA

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA SIURB – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA URBANA E OBRAS E SEU CONTEÚDO NÃO PODERÁ SER COPIADO, REPRODUZIDO OU UTILIZADO PARA QUALQUER FINALIDADE SEM AUTORIZAÇÃO DA PROJETISTA DE SUA RESPONSABILIDADE SOBRE O MESMO.

CABINE DE MEDIÇÃO
IMPLANTAÇÃO



NOTAS GERAIS - CABINE

1– CABINE PADRÃO ENEL, PARA USO EXTERNO, COM FLANGE, PARA CONEXÃO AO TRANSFORMADOR.
2– CUBÍCULO COM FLANGE, PARA INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADOR A SECO. GRAU DE PROTEÇÃO – IP65
3– O CUBÍCULO DE MEDIÇÃO, DEVERÁ TER DISPOSITIVO PARA LACRE, CONFORME ESPECIFICAÇÃO ENEL.
4– O CUBÍCULO DE ENTRADA, DEVERÁ TER DISPOSITIVO PARA LACRE, CONFORME ESPECIFICAÇÃO ENEL.
5– A CAIXA DE MEDIÇÃO, DEVERÁ TER DISPOSITIVO PARA LACRE, E SUPORTE PARA ANTENA, CONFORME ESPECIFICAÇÃO ENEL.
6– PORTA METÁLICA DE ACESSO EXCLUSIVO AO TRANSFORMADOR DE SERVIÇO. FOLHA SIMPLES
7– PORTA METÁLICA DE ACESSO EXCLUSIVO À SEE. FOLHA SIMPLES
8– PLACA DE ADVERTÊNCIA (PERIGO DE MORTE ALTA–TENSÃO)

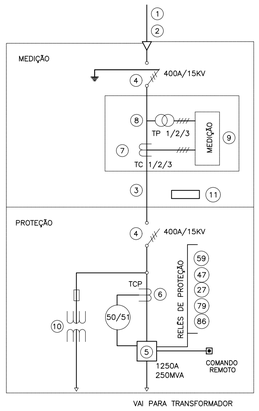
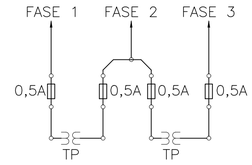


DIAGRAMA UNIFILAR
S/ ESCALA



DETALHE B
(VER NOTA 3)

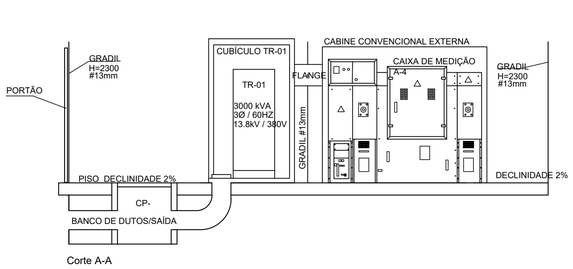
DISCRIMINAÇÃO:

1. ISOLADOR EPOXI P/ CABO RESERVA
2. SUPORTE PARA AMARRAÇÃO DE CABOS
3. BARRAMENTO SEÇÃO MÍNIMA 70mm2.
4. CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR COM COMANDO SIMULTÂNEO
5. DISJUNTOR GERAL DE MÉDIA TENSÃO 250MVA
6. TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE PROTEÇÃO
7. TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE MEDIÇÃO
8. TRANSFORMADOR DE POTENCIAL DE MEDIÇÃO
9. CAIXA DE MEDIDORES TIPO A–4
10. TRANSFORMADOR DE POTENCIAL DE PROTEÇÃO (TPP)
11. BEP
12. ELETRODO DE ATERRAMENTO, INTERLIGADO À ARMADURA DOS PILARES DA LAJE DO RESERVATÓRIO, (VER NOTA 5)
13. CAIXA DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO
14. PORTA DE CHAPA METÁLICA (800 x 2000, NO MÍNIMO), MALHA #13mm.
15. PLACA DE ADVERTÊNCIA – PLACA A
16. DOIS ELETRODUTOS DE FERRO GALVANIZADO, PARA CIRCUITOS DE MEDIÇÃO
17. SUPERVISOR TRIFÁSICO E RELÉS SECUNDÁRIOS
18. EXTINTOR DE INCÊNDIO CO2 OU PÓ QUIMICO.
19. PÁRA–RAIOS CLASSE 15KV
20. PORTA DE CHAPA METÁLICA (1600 x 2000, NO MÍNIMO), MALHA #13mm.

NOTAS:

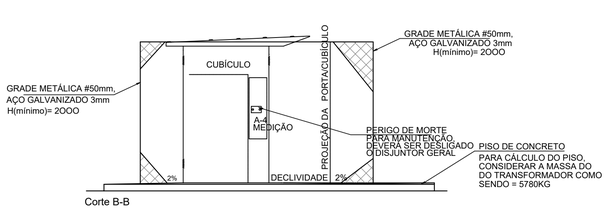
1 – DEVEM SER INSTALADOS NAS FASES DOIS ISOLADORES DE SUSPENSÃO. NO NEUTRO, DEVE SER INSTALADO UM ISOLADOR ROLDANA PARA BAIXA TENSÃO
2 – CASO SEJA INSTALADO TRANSFORMADOR AUXILIAR, OS TRANSFORMADORES DE POTENCIAL DA PROTEÇÃO PODEM SER DISPENSADOS.
3 – A PROTEÇÃO PARA DOIS TRANSFORMADORES DE POTENCIAL DA PROTEÇÃO, MONOFÁSICOS, DEVE SER SEMPRE FEITA ATRAVÉS DE QUATRO FUSÍVEIS, CONFORME DETALHE "B".
4 – O DESENHO ILUSTRA A INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADORES DE CORRENTE PARA ALIMENTAÇÃO DE RELÉS SECUNDÁRIOS DE SOBRECORRENTE.
5 – A MALHA DE ATERRAMENTO DEVE SER CONSTITUÍDA NO MÍNIMO TRÊS ELETRODOS.
6 – OS CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS DEVERÃO SER EMBUTIDOS EM ELETRODUTO DE 3/4"
7 – AS TOMADAS DE SERVIÇO SERÃO NA TENSÃO 220V
8 – TODAS AS CARGAS ESTARÃO EM GERADOR, TORNANDO A ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA.
9 – O DISJUNTOR DE MÉDIA TENSÃO, DEVE POSSUIR FUSÍVEIS A MONTANTE, CONFORME CORTE (VIDE DESENHO 03).
10 – TODAS AS ESTRUTURAS METÁLICAS E NÃO CONDUTORAS DEVEM ESTAR ATERRADAS (PORTÃO, GRADE, CUBÍCULO, ETC...)
11 – INTERLIGAR AS MALHAS DE ATERRAMENTO UTILIZANDO CONECTORES EXOTÉRMICOS
12 – UTILIZAR CAIXAS DE CONEXÃO DA MALHA, PARA AS MEDIÇÕES DE ATERRAMENTO.
13 – AS DIMENSÕES DO CUBÍCULO, DEVEM SER VERIFICADAS COM O FORNECEDOR E INTERFEREM NAS COTAS ESTABELECIDAS.
14 – AS CAIXAS DE PASSAGEM, DEVEM SER VEDADAS CONTRA ENTRADA DE ÁGUA.

CABINE DE MEDIÇÃO
CORTE



Corte A-A

CABINE DE MEDIÇÃO
CORTE



Corte B-B

REVISÃO	DATA	NATUREZA	EXEC.	VERIF.	APROV.
		EMISSÃO INICIAL			

ASSUNTO: PROJETO BÁSICO DE CANALIZAÇÃO E RESERVATÓRIO - CÓRREGO TIQUATIRA - SÃO PAULO/SP

TÍTULO: IMPLANTAÇÃO CABINE DE MÉDIA TENSÃO - ELÉTRICA

LOCAL: BACIA DO CÓRREGO TIQUATIRA CODLOG: .

BAIRRO: SÃO PAULO - SP.

TRECHO: AV. GOVERNADOR CARVALHO PINTO

AUTOR:

Nº DESENHO: PB-ELE-RTQ02-003

REVISÃO 00

RESP. TÉCNICO: . CREA: . RRT:

Nº PROCESSO: ESCALA: 1:50 DATA: FOLHA: 003

Nº CONTRATO: ARQUIVO DIGITAL: PB–ELE–RTQ02–003

PROJETISTA: .	DATA:	02/2023
DESENHISTA: .	DATA:	02/2023
VERIFICAÇÃO: .	DATA:	02/2023
APROVAÇÃO: .	DATA:	02/2023
RESP. TÉCNICO: .	DATA:	02/2023

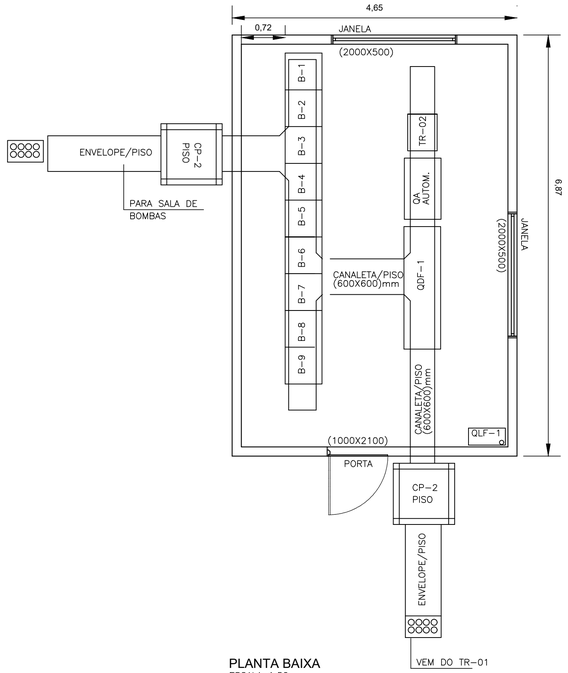
PMSP
SIURB
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA URBANA

	VERIFICAÇÃO TÉCNICA	APROVAÇÃO TÉCNICA	DATA	APROVAÇÃO FINAL

SEÇÃO DE ARQUIVO
.
Nº
CD Nº PASTA Nº
DATA

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA SIURB – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA URBANA E DEVERÁ SER UTILIZADO NA FORMA E PARA A FINALIDADE PARA A QUAL FOI CEDIDO. NÃO PODENDO SER COPIADO OU REPRODUZIDO SEM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DA PROJETISTA DE SUA RESPONSABILIDADE SOBRE O MESMO.

SALA DE PAINÉIS
LAYOUT INTERNO



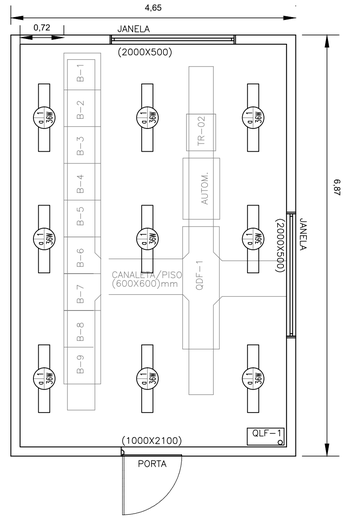
PLANTA BAIXA
ESCALA 1:50

CANALETA EM ALVENARIA, COM TAMPAS METÁLICAS, NOS ESPAÇOS VAGOS. AS TAMPAS E DEMAIS ESTRUTURAS METÁLICAS DEVEM SER INTERLIGADAS À MALHA DE ATERRAMENTO.

JANELAS TIPO VENEZIANAS, COM GRADE METÁLICA. H=1,7M

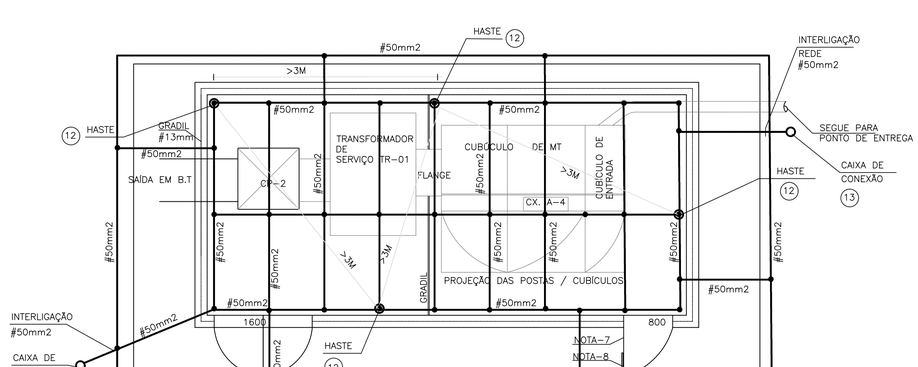
PORTA EM CHAPA, TIPO VENEZIANA

SALA DE PAINÉIS
LAYOUT DE ILUMINAÇÃO



PLANTA BAIXA
ESCALA 1:50

CABINE DE MEDIÇÃO
ATERRAMENTO



PLANTA BAIXA
ESCALA 1:50

NOTAS:

1 TODAS AS ESTRUTURAS METÁLICAS E NÃO CONDUTORAS DEVEM ESTAR ATERRADAS (PORTÃO, GRADE, CUBÍCULO, ETC...)
2 ATERRAR O CUBÍCULO DO TRANSFORMADOR
3 INTERLIGAR AS MALHAS DE ATERRAMENTO UTILIZANDO CONECTORES EXOTÉRMICOS
4 UTILIZAR CAIXAS DE CONEXÃO DA MALHA, PARA AS MEDIÇÕES DE ATERRAMENTO.
5 AS DIMENSÕES DO CUBÍCULO, DEVEM SER VERIFICADAS COM O FORNECEDOR E INTERFERIRM NAS COTAS ESTABELECIDAS.
6 INTERLIGAR A MALHA DE ATERRAMENTO AO "BEP".

NOTAS NR-10

A SEE DEVE POSSUIR NO MÍNIMO OS SEGUINTES EQUIPAMENTOS PARA PROTEÇÃO E SEGURANÇA:

1 MANGA DE BORRACHA ISOLANTE, CLASSE 2 (17KV).
2 LUVAS DE BORRACHA ISOLANTE, CLASSE 2 (17KV) OU CLASSE 3 (28,5KV), PARA
3 PROTETOR FACIAL OU ÓCULOS DE SEGURANÇA, CONFORME NR-06.
4 CAPACETE DE SEGURANÇA CLASSE B, CONFORME NBR-8221/83.
5 BASTÃO DE MANOBRA COM ISOLAÇÃO ADEQUADA À CONDIÇÃO DE TRABALHO, CONFORME NBR-11854/92.
6 ESTRADO ISOLADO, COMPOSTO DE MATERIAL NÃO CONDUTOR E TAPETE DE BORRACHA ISOLANTE.
7 CALÇADO DE PROTEÇÃO CONTRA RISCOS DE ORIGEM ELÉTRICA, CONFORME NR-06
8 OS AMBIENTES DEVEM POSSUIR SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA PROGRESSIVA. PLACAS DE ADVERTÊNCIA EM PORTUGUÊS.

REVISÃO	DATA	NATUREZA	EXEC.	VERIF.	APROV.
		EMISSÃO INICIAL			

ASSUNTO: PROJETO BÁSICO DE CANALIZAÇÃO E RESERVATÓRIO - CÓRREGO TIQUATIRA - SÃO PAULO/SP

TÍTULO: IMPLANTAÇÃO CABINE DE MÉDIA TENSÃO E SALA DE PAINÉIS -ELÉTRICA

LOCAL: BACIA DO CÓRREGO TIQUATIRA CODLOG: .

BAIRRO: SÃO PAULO - SP.

TRECHO: AV. GOVERNADOR CARVALHO PINTO

AUTOR:

Nº DESENHO: PB-ELE-RTQ02-004
REVISÃO: 00

RESP. TÉCNICO: .	CREA: .	RRT:	
Nº PROCESSO:	ESCALA: 1:50	DATA:	FOLHA: 004
Nº CONTRATO:	ARQUIVO DIGITAL: PB-ELE-RTQ02-004		

PROJETISTA: .	DATA: 02/2023
DESENHISTA: .	DATA: 02/2023
VERIFICAÇÃO: .	DATA: 02/2023
APROVAÇÃO: .	DATA: 02/2023
RESP. TÉCNICO: .	DATA: 02/2023

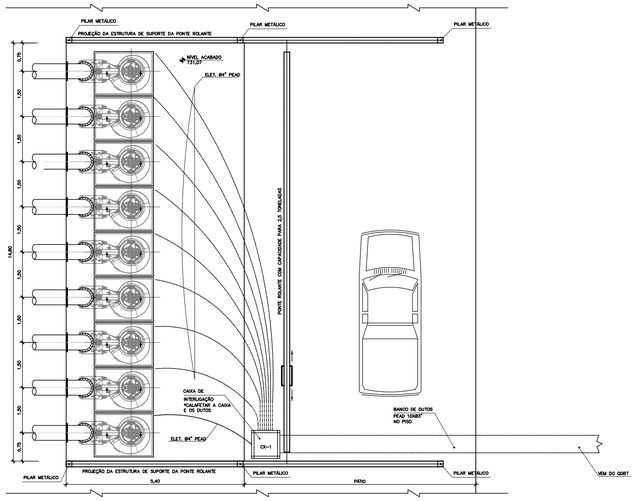
PMSP
SIURB

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA URBANA

	VERIFICAÇÃO TÉCNICA	APROVAÇÃO TÉCNICA	DATA	APROVAÇÃO FINAL

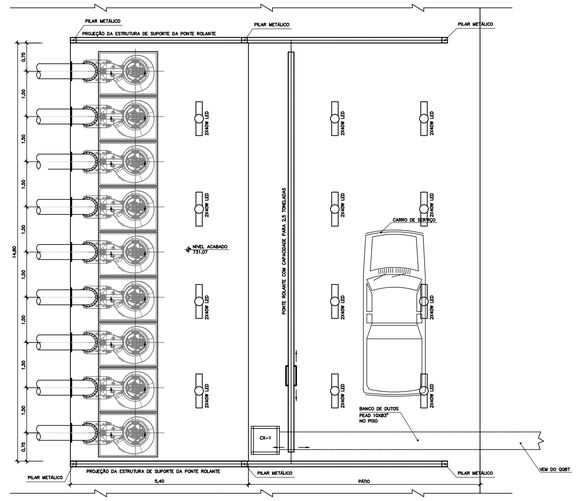
SEÇÃO DE ARQUIVO
.
Nº
CD Nº PASTA Nº
DATA

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA SIURB – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA URBANA E OBRAS E SEU CONTEÚDO NÃO PODERÁ SER REPRODUZIDO OU DIVULGADO A TERCEIROS SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DA PROJETISTA DE SUA RESPONSABILIDADE SOBRE O MESMO.



PLANTA PONTE ROLANTE
SEM ESC.

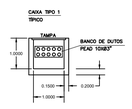
DISTRIBUIÇÃO DE ALIMENTADORES DAS BOMBAS



PLANTA PONTE ROLANTE
SEM ESC.

LAYOUT DE ILUMINAÇÃO

CAIXA TIPO 1
TÍPICO



CAIXA DE CONCRETO
FUNDO: CONCRETO
TAMPA: CONCRETO CALAFETADA

BANCO DE DUTOS PEAD
TÍPICO

NOTAS:

1 – MEDIDAS, NÍVEIS E COORDENADAS EM METRO, DIÂMETROS EM MILIMETRO, SALVO ONDE INDICADO.

REVISÃO	DATA	NATUREZA	EXEC.	VERIF.	APROV.
		EMISSÃO INICIAL			

ASSUNTO: PROJETO BÁSICO DE CANALIZAÇÃO E RESERVATÓRIO - CÓRREGO TIQUATIRA - SÃO PAULO/SP

TÍTULO: SALA DE BOMBAS - ELÉTRICA

LOCAL: BACIA DO CÓRREGO TIQUATIRA CODLOG: .

BAIRRO: SÃO PAULO - SP.

TRECHO: AV. GOVERNADOR CARVALHO PINTO

AUTOR:

Nº DESENHO: PB-ELE-RTQ2-005

REVISÃO 00

RESP. TÉCNICO: . CREA: . RRT:

Nº PROCESSO:	ESCALA: INDICADA	DATA:	FOLHA: 005
Nº CONTRATO:	ARQUIVO DIGITAL: PB-ELE-RTQ02-005		

PROJETISTA: .	DATA:	02/2023
DESENHISTA: .	DATA:	02/2023
VERIFICAÇÃO: .	DATA:	02/2023
APROVAÇÃO: .	DATA:	02/2023
RESP. TÉCNICO: .	DATA:	02/2023

PMSP SIURB

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA URBANA

	VERIFICAÇÃO TÉCNICA	APROVAÇÃO TÉCNICA	DATA	APROVAÇÃO FINAL

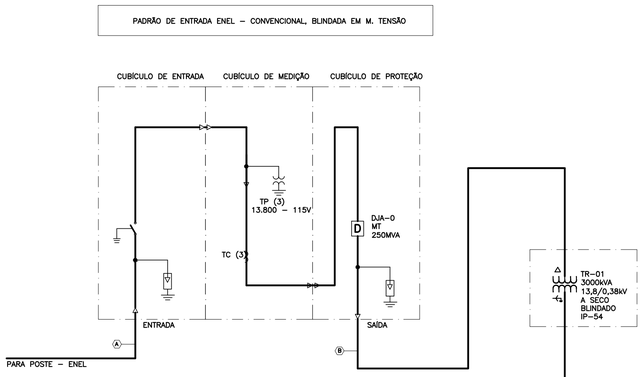
SEÇÃO DE ARQUIVO
.
Nº
CD Nº PASTA Nº
DATA

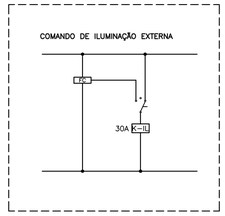
ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA SIURB – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA URBANA E DEVERÁ SER DEVOLVIDO AO TERMINO DOS SERVIÇOS OU QUANDO SOLICITADO PELA FISCALIZAÇÃO. A REPRODUÇÃO DESTE DESENHO POR QUALQUER PROCESSO, BEM COMO A SUA UTILIZAÇÃO POR TERCEIROS, SEM PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA PROJETISTA DE SUA RESPONSABILIDADE SOBRE O MESMO.

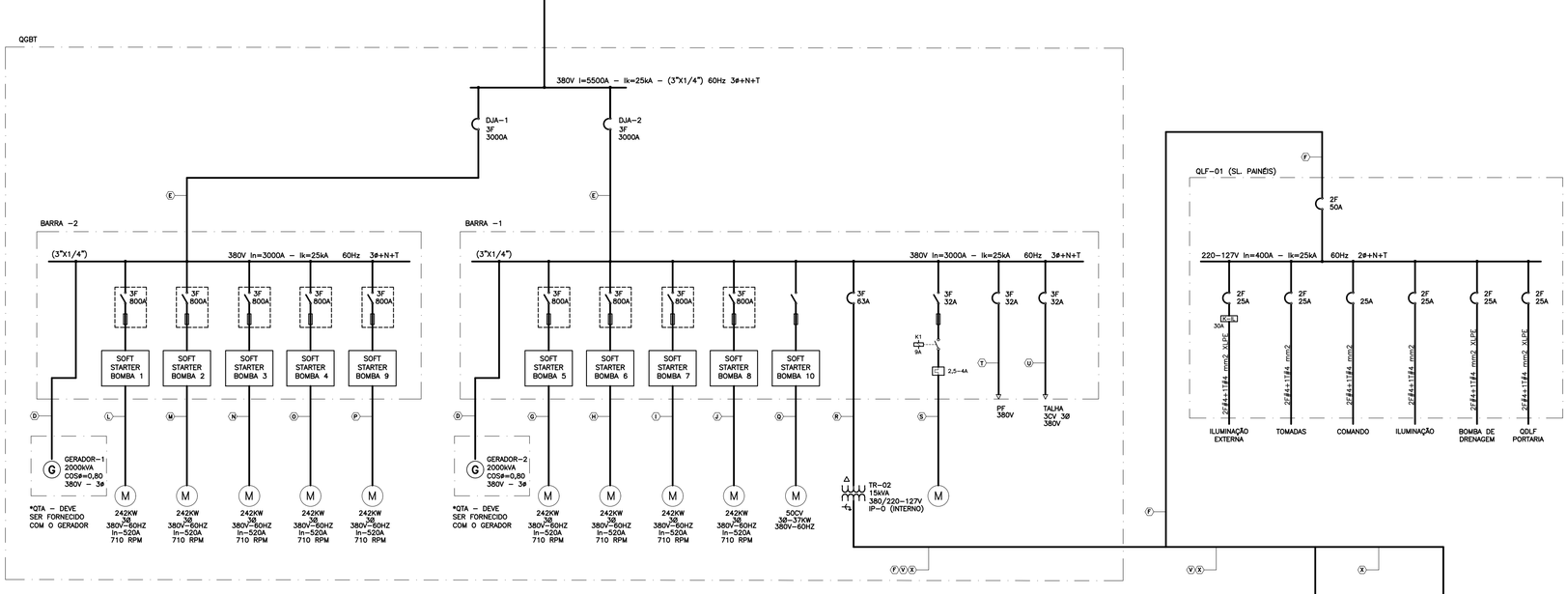
NOTAS:

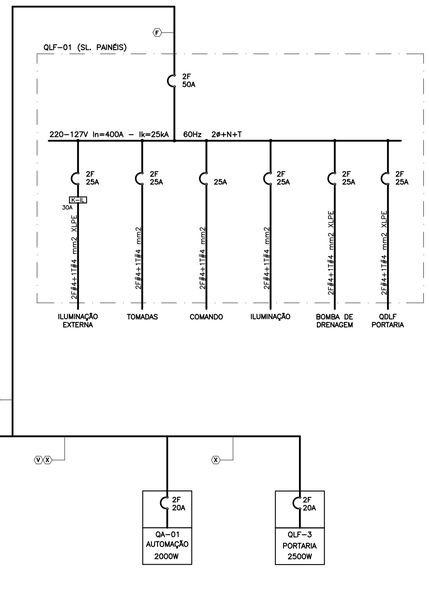
1 – PREVER PROTEÇÃO CONTRA CONTATOS DIRETOS NOS BARRAMENTOS.
2 – PREVER PLAQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO PARA OS CIRCUITOS TERMINAIS.
3 – NÃO UTILIZAR ACOPLAMENTO EM DISJUNTORES UNIPOLARES.
4 – INTERLIGAR À BARRA DE TERRA AS PARTES METÁLICAS NÃO DESTINADAS A CONDUÇÃO ELÉTRICA.
5 – OS GERADORES NÃO PODERÃO NUNCA EM PARALELO COM A REDE.
6 – A BOMBA SUBMERSA PARA DRENAGEM DA ÁGUA DE CANALETA É ESPECIFICADA EM PROJETO HIDRÁULICO COM PARTIDA DIRETA.

TAG	FASES (mm2)	NEUTRO (mm)	TERRA (mm2)
A	CONCESSIONÁRA	-------	-------
B	3x#25 MM2 15KV/XLPE/CU	-------	-------
C	12[3x#240] MM2 1KV/XLPE/CU	6[1x#240] MM2 1KV/XLPE/CU	6[1x#240] MM2 1KV/XLPE/CU
D	5[3x#240] MM2 1KV/XLPE/CU	3[3x#120] MM2 1KV/XLPE/CU	3[3x#120] MM2 1KV/XLPE/CU
E	3X[3"X1/4"] BARRAMENTO–CU/PINTADO	2X[3"X1/4"] BARR. CU/PINTADO	2X[3"X1/4"] BARR. CU/PINTADO
F	2x#10 MM2 1KV/PVC/CU	1x#10 MM2 1KV/PVC/CU	1x#10 MM2 1KV/PVC/CU
G	2x#240 MM2 1KV/XLPE/CU	-------	1x#240 MM2 1KV/XLPE/CU
H	2x#240 MM2 1KV/XLPE/CU	-------	1x#240 MM2 1KV/XLPE/CU
I	2x#240 MM2 1KV/XLPE/CU	-------	1x#240 MM2 1KV/XLPE/CU
J	2x#240 MM2 1KV/XLPE/CU	-------	1x#240 MM2 1KV/XLPE/CU
K	-------	-------	-------
L	2x#240 MM2 1KV/XLPE/CU	-------	1x#240 MM2 1KV/XLPE/CU
M	2x#240 MM2 1KV/XLPE/CU	-------	1x#240 MM2 1KV/XLPE/CU
N	2x#240 MM2 1KV/XLPE/CU	-------	1x#240 MM2 1KV/XLPE/CU
O	2x#240 MM2 1KV/XLPE/CU	-------	1x#240 MM2 1KV/XLPE/CU
P	2x#240 MM2 1KV/XLPE/CU	-------	1x#240 MM2 1KV/XLPE/CU
Q	3x#6 MM2 1KV/XLPE/CU	-------	1x#6 MM2 1KV/XLPE/CU
R	3x#16 MM2 1KV/PVC/CU	1x#16 MM2 1KV/PVC/CU	1x#16 MM2 1KV/PVC/CU
S	2x#4 MM2 1KV/PVC/CU	1x#4 MM2 1KV/PVC/CU	1x#4 MM2 1KV/PVC/CU
T	2x#4 MM2 1KV/PVC/CU	1x#4 MM2 1KV/PVC/CU	1x#4 MM2 1KV/PVC/CU
U	2x#4 MM2 1KV/PVC/CU	1x#4 MM2 1KV/PVC/CU	1x#4 MM2 1KV/PVC/CU
V	2x#10 MM2 1KV/PVC/CU	1x#10 MM2 1KV/PVC/CU	1x#10 MM2 1KV/PVC/CU
X	2x#10 MM2 1KV/XLPE/CU	1x#10 MM2 1KV/XLPE/CU	1x#10 MM2 1KV/XLPE/CU









REVISÃO	DATA	NATUREZA	EXEC.	VERIF.	APROV.
		EMISSÃO INICIAL			

ASSUNTO: PROJETO BÁSICO DE CANALIZAÇÃO E RESERVATÓRIO - CÓRREGO TIQUATIRA - SÃO PAULO/SP

TÍTULO: DIAGRAMA UNIFILAR GERAL - ELÉTRICA

LOCAL: BACIA DO CÓRREGO TIQUATIRA CODLOG: .

BAIRRO: SÃO PAULO - SP.

TRECHO: AV. GOVERNADOR CARVALHO PINTO

AUTOR:

Nº DESENHO: PB-ELE-RTQ02-006

REVISÃO 00

RESP. TÉCNICO: . CREA: . RRT:

Nº PROCESSO:

Nº CONTRATO:

ESCALA: S/ESCALA DATA: FOLHA: 006

ARQUIVO DIGITAL: PB–ELE–RTQ02–006

PROJETISTA: .	DATA:	02/2023
DESENHISTA: .	DATA:	02/2023
VERIFICAÇÃO: .	DATA:	02/2023
APROVAÇÃO: .	DATA:	02/2023
RESP. TÉCNICO: .	DATA:	02/2023

PMSP SIURB

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA URBANA

	VERIFICAÇÃO TÉCNICA	APROVAÇÃO TÉCNICA	DATA	APROVAÇÃO FINAL

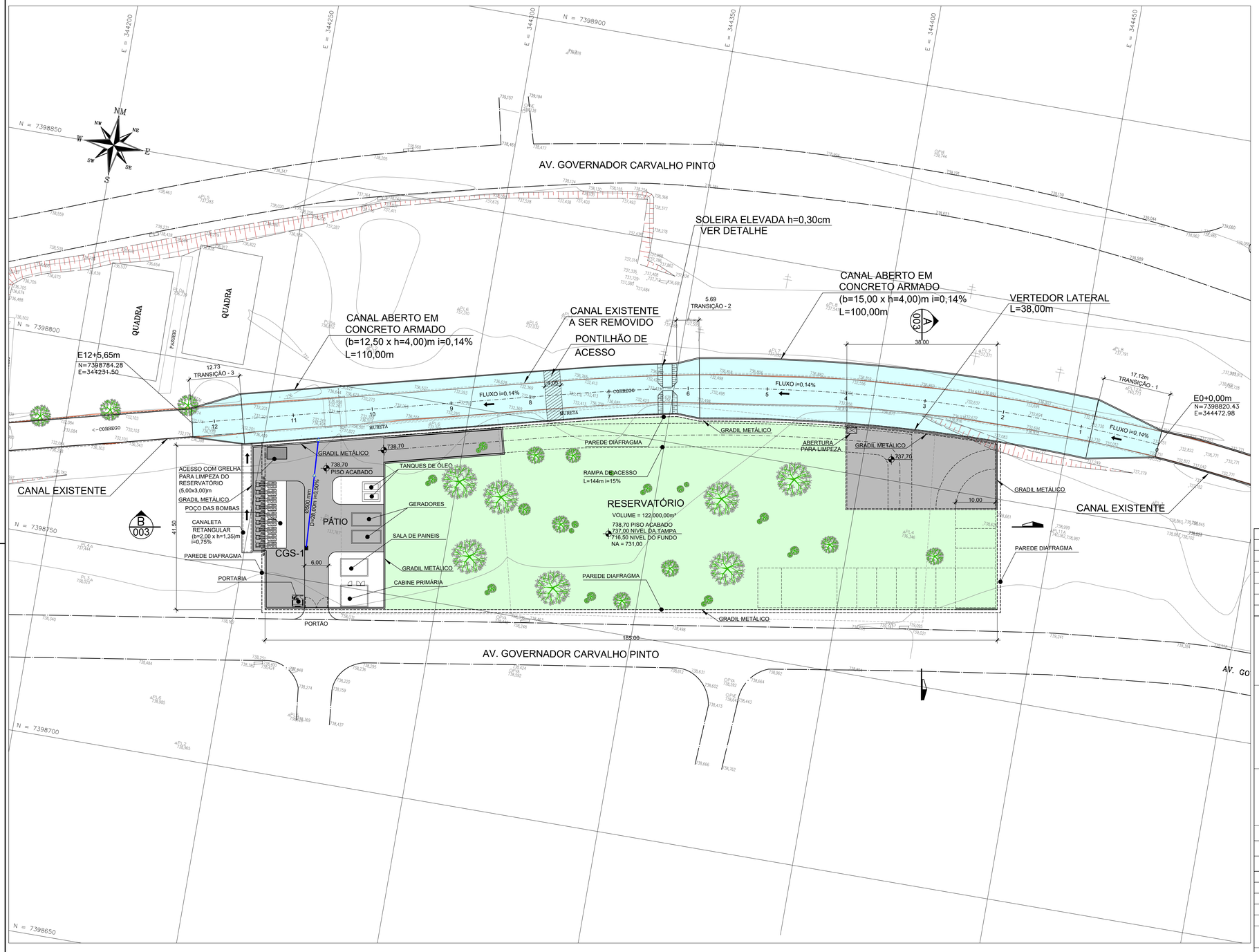
SEÇÃO DE ARQUIVO .

Nº

CD Nº PASTA Nº

DATA

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA SIURB – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA URBANA E DEVERÁ SER DEVOLVIDO A ELA TERMINADA A EXECUÇÃO DA OBRA. É PROIBIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL OU TOTAL DESTE DESENHO SEM AUTORIZAÇÃO DO PROJETISTA DE SUA RESPONSABILIDADE SOBRE O MESMO.



IMPLANTAÇÃO - PLANTA NÍVEL - 738,20
ESC.: 1:500

NOTAS:

1 – MEDIDAS, NÍVEIS E COORDENADAS EM METRO, DIÂMETROS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.

2 – PARA DETALHES GERAIS, VER DESENHOS PB–DRE–RTQ02–003 a 006.

LEGENDA:

TUBO PROJETADO

CGS CAIXA COM GRALHA DUPLA PARA SARJETÃO.

ø600 — DIÂMETRO DO TUBO (mm)
6,00 – 0,60% — DECLIVIDADE (%) / EXTENSÃO DO TRECHO (m)

REVISÃO	DATA	NATUREZA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	12/2022	EMISSÃO INICIAL	.	.	.

ASSUNTO: PROJETO BÁSICO DE CANALIZAÇÃO E RESERVATÓRIO - CÓRREGO TIQUATIRA - SÃO PAULO/SP

TÍTULO: IMPLANTAÇÃO - PLANTA NÍVEL - 738,20

LOCAL: BACIA DO CÓRREGO TIQUATIRA CODLOG: .

BAIRRO: SÃO PAULO - SP.

TRECHO: AV. GOVERNADOR CARVALHO PINTO

AUTOR:

Nº DESENHO: PB-DRE-RTQ02-001

REVISÃO 00

RESP. TÉCNICO: . CREA: . RRT:

Nº PROCESSO: . ESCALA: 1:500 DATA: JANEIRO/2022 FOLHA: 001

Nº CONTRATO: . ARQUIVO DIGITAL: PB–DRE–RTQ02–001

PROJETISTA: .	DATA: 01/2023
DESENHISTA: .	DATA: 01/2023
VERIFICAÇÃO: .	DATA: 01/2023
APROVAÇÃO: .	DATA: 01/2023
RESP. TÉCNICO: .	DATA: 01/2023

PMSP SIURB

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA URBANA

	VERIFICAÇÃO TÉCNICA	APROVAÇÃO TÉCNICA	DATA	APROVAÇÃO FINAL

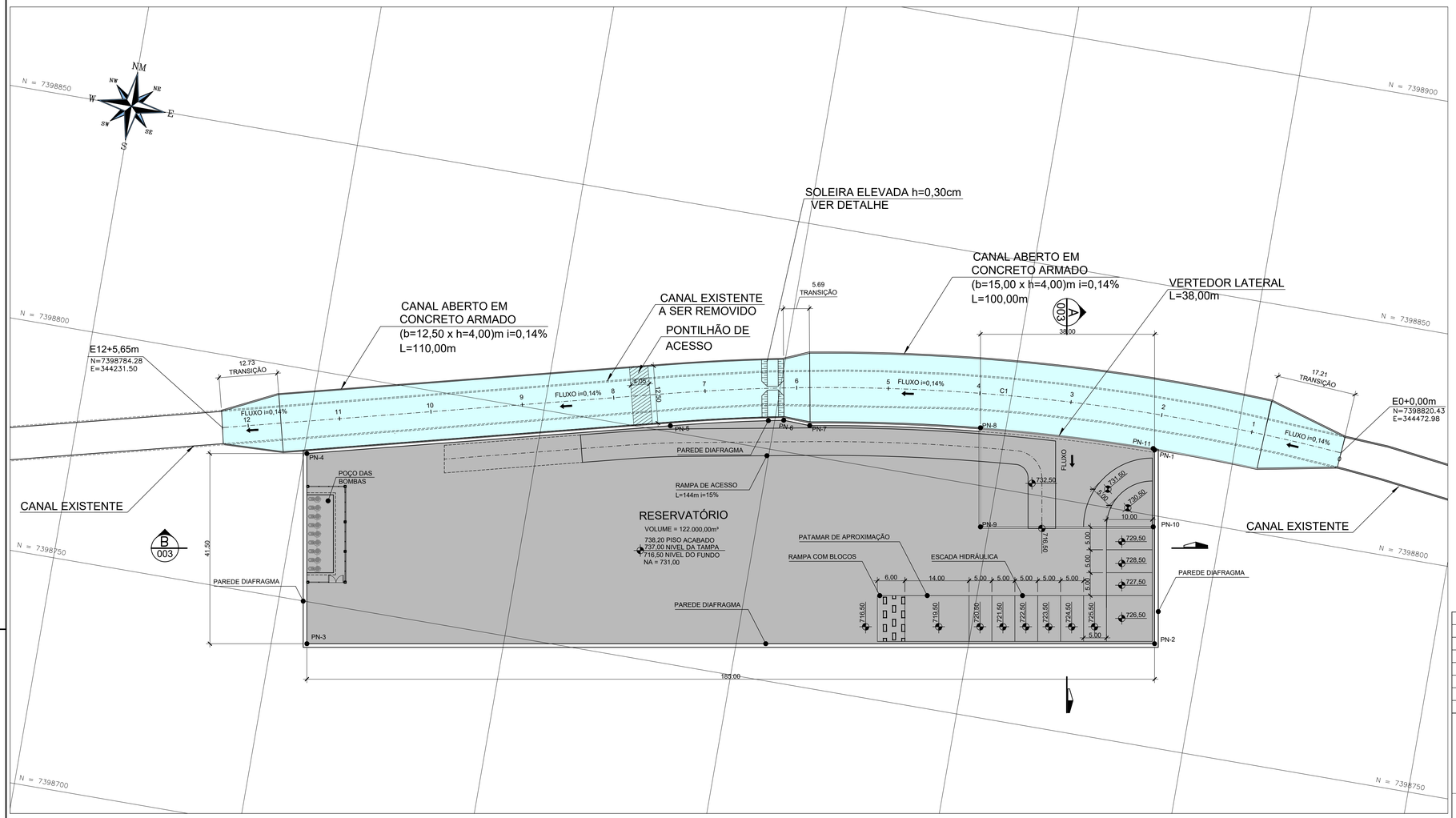
SEÇÃO DE ARQUIVO .

Nº

CD Nº PASTA Nº

DATA

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA SIURB – SECRETARIA DE INFRA–ESTRUTURA URBANA E OBRAS E SEU CONTEÚDO NÃO PODERÁ SER REPRODUZIDO OU DIVULGADO SEM AUTORIZAÇÃO E APROVAÇÃO DESTE DOCUMENTO NAS DEMAIS PROJETISTA DE SUA RESPONSABILIDADE SOBRE O MESMO.



IMPLANTAÇÃO - PLANTA NÍVEL - 732,50
ESC.: 1: 500

PONTOS NOTÁVEIS

PN	N	E
1	7398814.16	344432.78
2	7398772.47	344439.99
3	7398740.95	344257.69
4	7398781.84	344250.62
5	7398801.34	344327.76
6	7398806.74	344351.92
7	7398806.55	344357.72
8	7398812.43	344394.51
9	7398791.12	344398.20
10	7398797.55	344435.35
11	7398814.40	344432.43

ELEMENTO GEOMÈTRICO PARA LOCAÇÃO										
CURVAS	AC	R (m)	T (m)	D (m)	PC	PT	PONTO	PC	PI	PT
C1	18°50'44,92"	450,000	74,682	148,015	0+0,000	7+8,015	N E	7398820,4324 344472,9820	7398826,5009 344398,5471	7398808,2000 344326,1423

NOTAS:

1 – MEDIDAS, NÍVEIS E COORDENADAS EM METRO, DIÂMETROS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.

REVISÃO	DATA	NATUREZA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	12/2022	EMISSÃO INICIAL		.	.

ASSUNTO: PROJETO BÁSICO DE CANALIZAÇÃO E RESERVATÓRIO - CÓRREGO TIQUATIRA - SÃO PAULO/SP

TÍTULO: IMPLANTAÇÃO - PLANTA NÍVEL - 732,50

LOCAL: BACIA DO CÓRREGO TIQUATIRA CODLOG: .

BAIRRO: SÃO PAULO - SP.

TRECHO: AV. GOVERNADOR CARVALHO PINTO

AUTOR:

Nº DESENHO: PB-DRE-RTQ02-002

REVISÃO 00

RESP. TÉCNICO: . CREA: . RRT:

Nº PROCESSO: . ESCALA: 1:500 DATA: JANEIRO/2022 FOLHA: 002

Nº CONTRATO: . ARQUIVO DIGITAL: PB-DRE-RTQ02-002

PROJETISTA: .	DATA: 01/2023
DESENHISTA: .	DATA: 01/2023
VERIFICAÇÃO: .	DATA: 01/2023
APROVAÇÃO: .	DATA: 01/2023
RESP. TÉCNICO: .	DATA: 01/2023

PMSP
SIURB

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA URBANA

VERIFICAÇÃO TÉCNICA	APROVAÇÃO TÉCNICA	DATA	APROVAÇÃO FINAL

SEÇÃO DE ARQUIVO
.

Nº

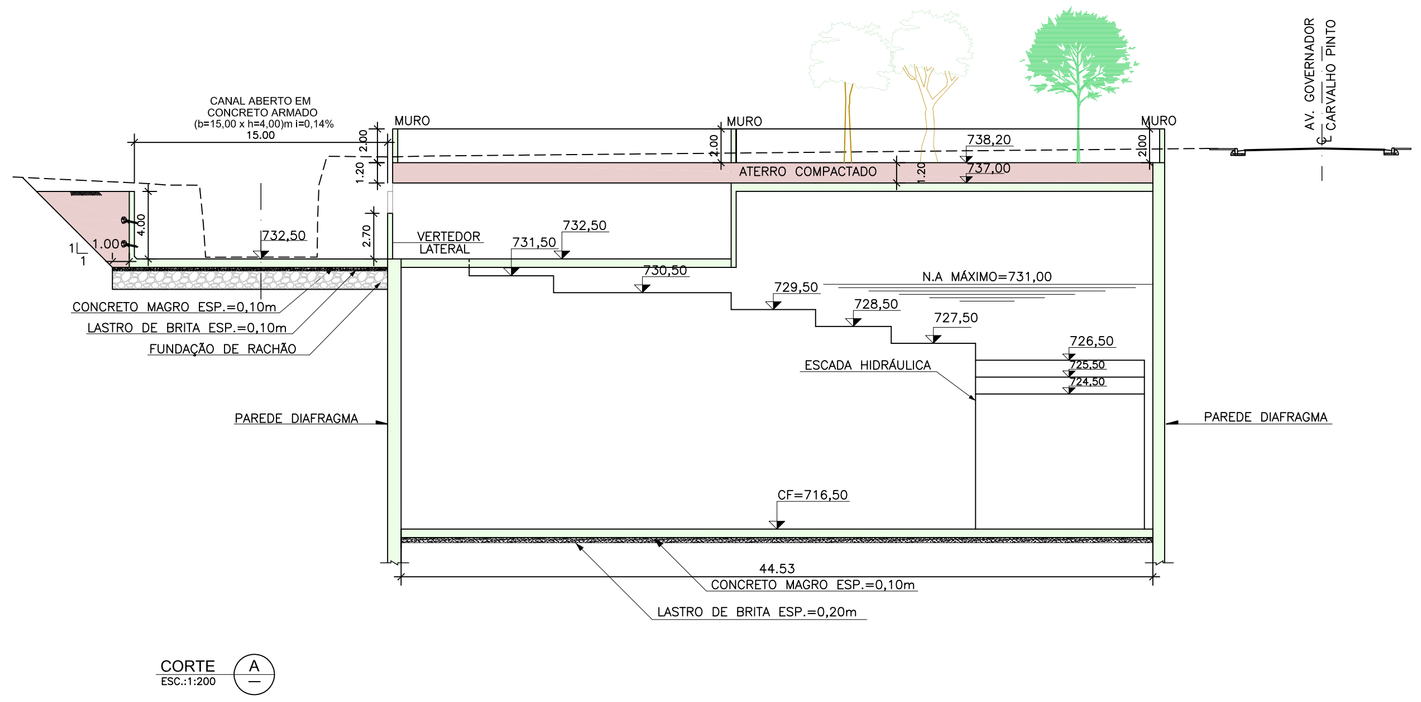
CD Nº PASTA Nº

DATA

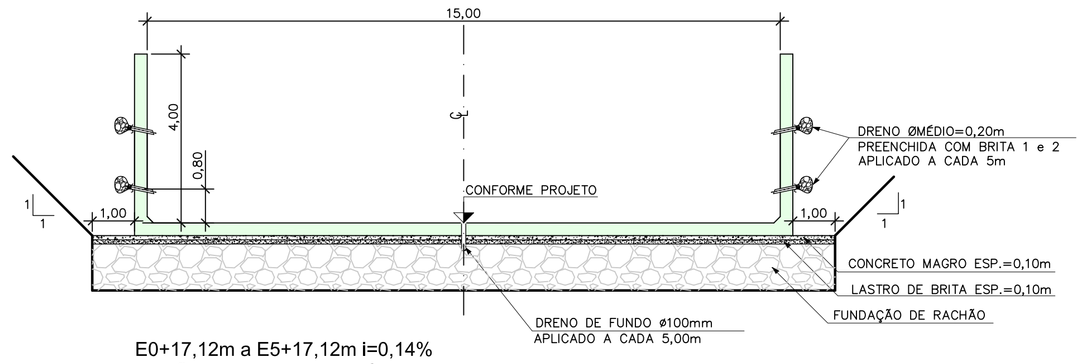
ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA SIURB - SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA URBANA E SEU CONTEÚDO NÃO PODERÁ SER REPRODUZIDO SEM A DEVIDA AUTORIZAÇÃO E APROVAÇÃO DESTE DOCUMENTO PELO ÓRGÃO. PROJETISTA DE SUA RESPONSABILIDADE SOBRE O MESMO.

NOTAS:

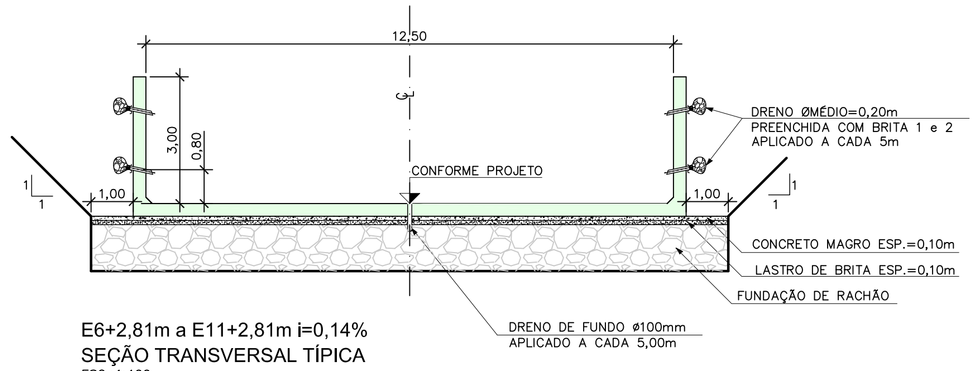
1 – MEDIDAS, NÍVEIS E COORDENADAS EM METRO, DIÂMETROS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.



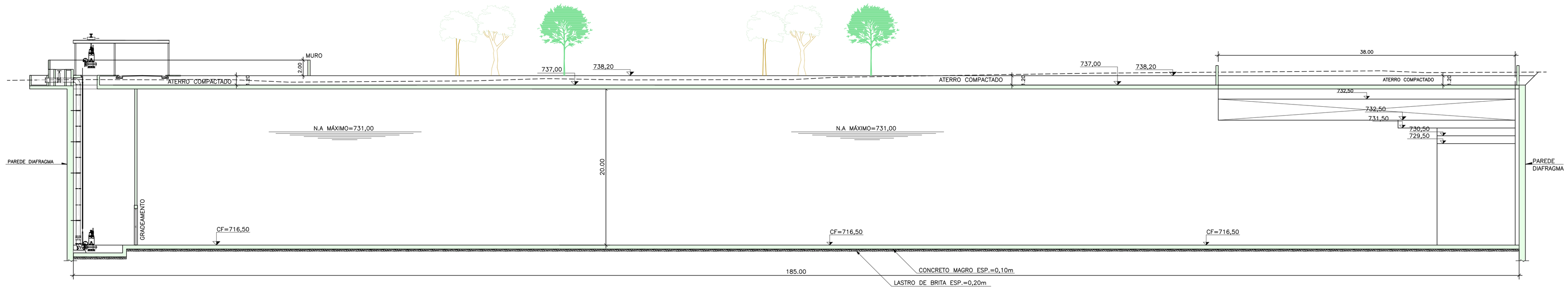
CORTE A
ESC.:1:200



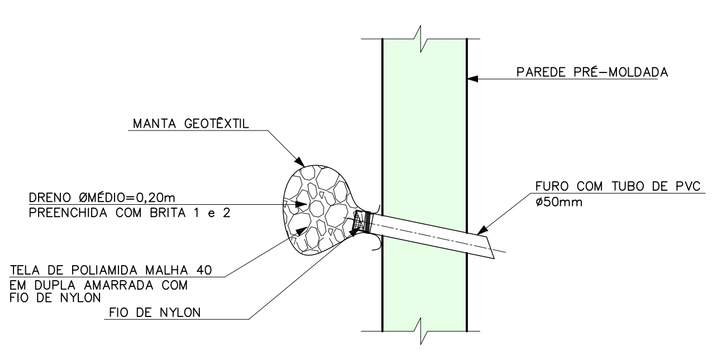
E0+17,12m a E5+17,12m i=0,14%
SEÇÃO TRANSVERSAL TÍPICA
ESC.: 1:100



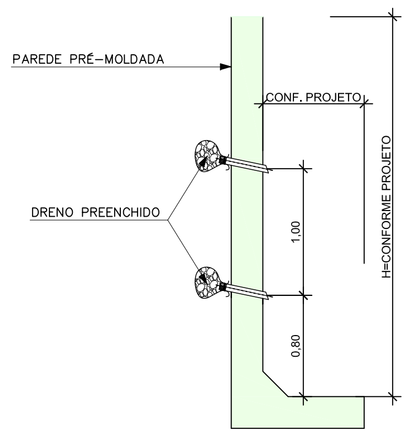
E6+2,81m a E11+2,81m i=0,14%
SEÇÃO TRANSVERSAL TÍPICA
ESC.: 1:100



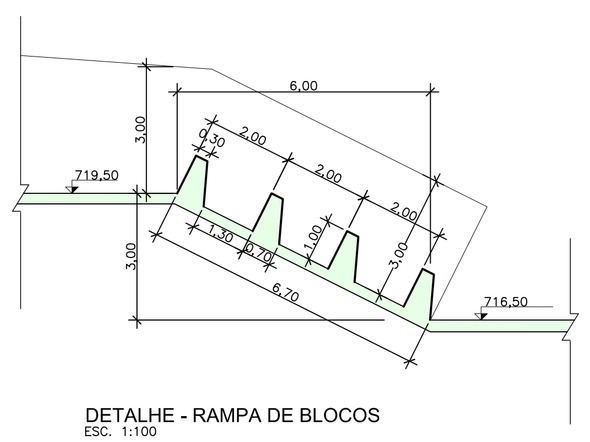
CORTE B
ESC.:1:250



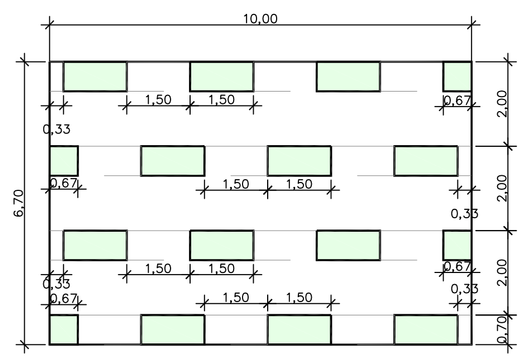
DETALHE 1
S/ ESCALA



DETALHE 2
S/ ESCALA

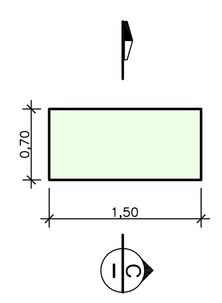


DETALHE - RAMPA DE BLOCOS
ESC. 1:100

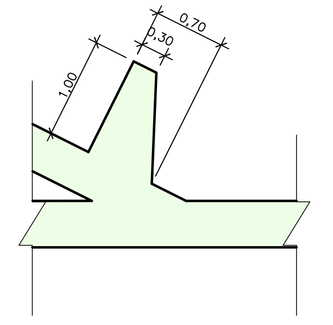


PLANTA - RAMPA DE BLOCOS
ESC. 1:100

AMPLIAÇÃO 1 - BLOCO



PLANTA
ESC. 1:50



CORTE C
ESC. 1:50

REVISÃO	DATA	NATUREZA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	12/2022	EMISSÃO INICIAL		.	.

ASSUNTO: PROJETO BÁSICO DE CANALIZAÇÃO E RESERVATÓRIO - CÓRREGO TIQUATIRA - SÃO PAULO/SP

TÍTULO: CORTES E AMPLIAÇÕES

LOCAL: BACIA DO CÓRREGO TIQUATIRA CODLOG: .

BAIRRO: SÃO PAULO - SP.

TRECHO: AV. GOVERNADOR CARVALHO PINTO

AUTOR:

Nº DESENHO: PB-DRE-RTQ02-003

REVISÃO 00

RESP. TÉCNICO: . CREA: . RRT:

Nº PROCESSO: . ESCALA: INDICADA DATA: JANEIRO/2022 FOLHA: 003

Nº CONTRATO: . ARQUIVO DIGITAL: PB-DRE-RTQ-02-003

PROJETISTA: .	DATA: 01/2023
DESENHISTA: .	DATA: 01/2023
VERIFICAÇÃO: .	DATA: 01/2023
APROVAÇÃO: .	DATA: 01/2023
RESP. TÉCNICO: .	DATA: 01/2023

PMSP SIURB

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA URBANA

VERIFICAÇÃO TÉCNICA	APROVAÇÃO TÉCNICA	DATA	APROVAÇÃO FINAL

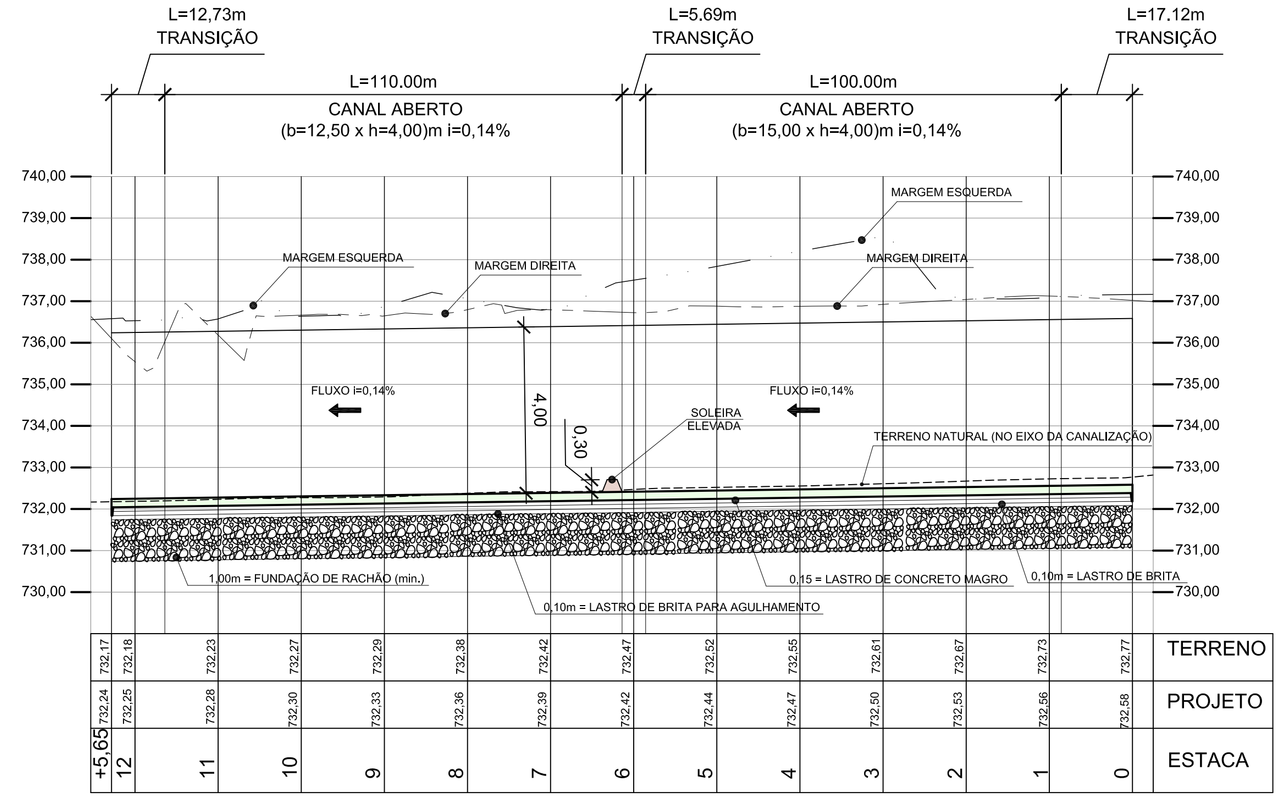
SEÇÃO DE ARQUIVO
.

Nº

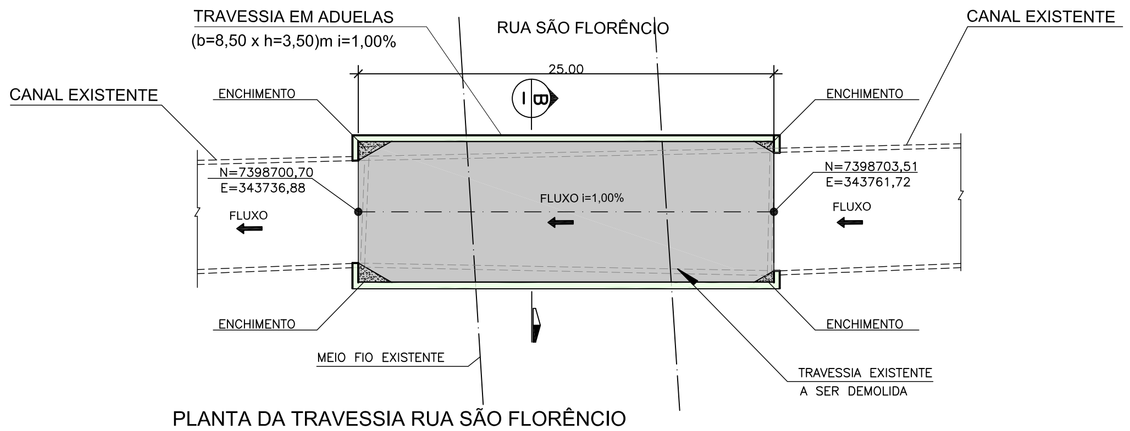
CD Nº PASTA Nº

DATA

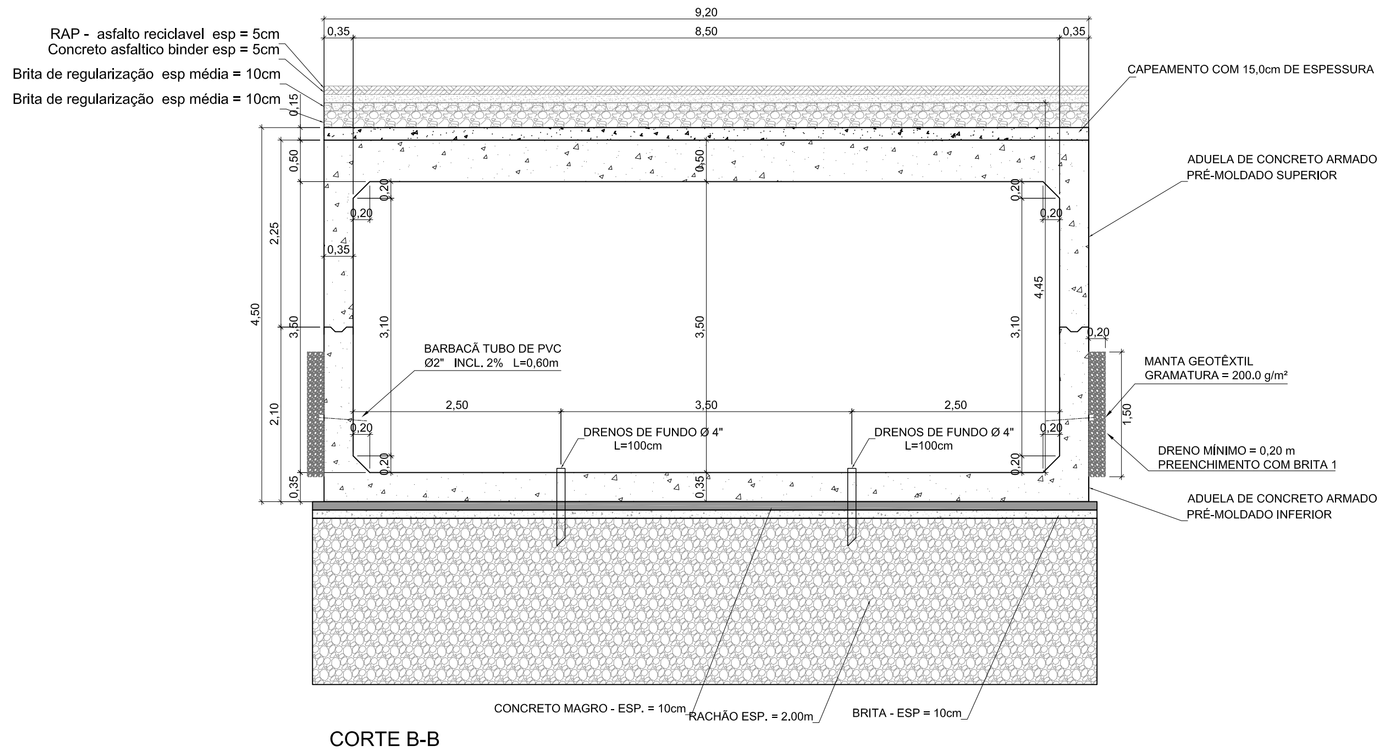
SEUS DESENHOS E PROPRIEDADE DA SIURB - SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA URBANA E OBRAS. SEU USO DEVERÁ SER EXCLUSIVO PARA A EXECUÇÃO E OPERAÇÃO DESTE DOCUMENTO DA OBRA A PROJETISTA DE SUA RESPONSABILIDADE SOBRE O MESMO.



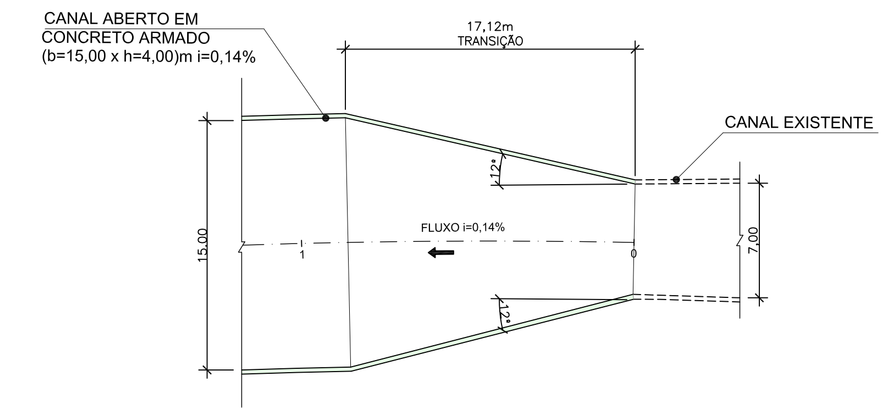
PERFIL LONGITUDINAL - CÓRREGO TIQUATIRA
ESC.: V: 1:100
H: 1:1000



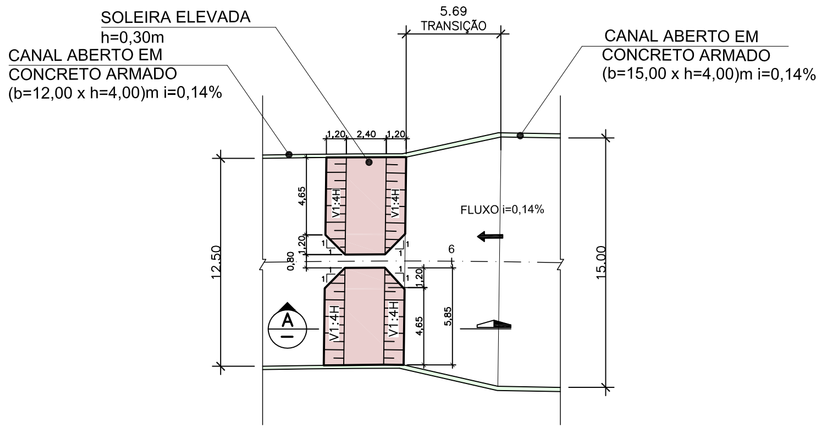
PLANTA DA TRAVESSIA RUA SÃO FLORÊNCIO
ESC. 1:250



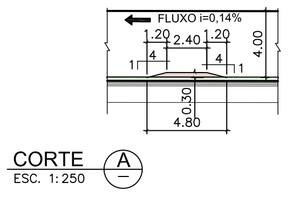
CORTE B-B
ESC. 1:50



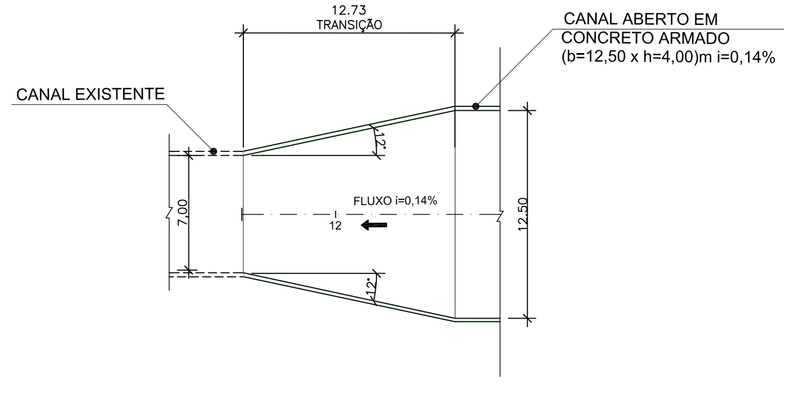
AMPLIAÇÃO TRANSIÇÃO - 1
ESC. 1:250



AMPLIAÇÃO TRANSIÇÃO - 2
ESC. 1:250



CORTE A
ESC. 1: 250



AMPLIAÇÃO TRANSIÇÃO - 3
ESC. 1:250

NOTAS:

1 – MEDIDAS, NÍVEIS E COORDENADAS EM METRO, DIÂMETROS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.

REVISÃO	DATA	NATUREZA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	12/2022	EMISSÃO INICIAL	.	.	.

ASSUNTO: PROJETO BÁSICO DE CANALIZAÇÃO E RESERVATÓRIO - CÓRREGO TIQUATIRA - SÃO PAULO/SP

TÍTULO: PERFIL LONGITUDINAL DO CANAL, TRAVESSIA DA RUA SÃO FLORÊNCIO E AMPLIAÇÕES 1, 2 e 3

LOCAL: BACIA DO CÓRREGO TIQUATIRA CODLOG: .

BAIRRO: SÃO PAULO - SP.

TRECHO: AV. GOVERNADOR CARVALHO PINTO

AUTOR:

Nº DESENHO: PB-DRE-RTQ02-004

REVISÃO 00

RESP. TÉCNICO: .	CREA: .	RRT:	
Nº PROCESSO: .	ESCALA: INDICADA	DATA: JANEIRO/2022	FOLHA: 004
Nº CONTRATO:	ARQUIVO DIGITAL: PB–DRE–RTQ02–004		
PROJETISTA: .		DATA: 01/2023	
DESENHISTA: .		DATA: 01/2023	
VERIFICAÇÃO: .		DATA: 01/2023	
APROVAÇÃO: .		DATA: 01/2023	
RESP. TÉCNICO: .		DATA: 01/2023	

PMSP
SIURB

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA URBANA

	VERIFICAÇÃO TÉCNICA	APROVAÇÃO TÉCNICA	DATA	APROVAÇÃO FINAL

SEÇÃO DE ARQUIVO
.

Nº

CD Nº PASTA Nº

DATA

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA SIURB – SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA URBANA E OBRAS E SEU CONTEÚDO NÃO PODERÁ SER REPRODUZIDO SEM AUTORIZAÇÃO, E EXPOSIÇÃO, DESTE DOCUMENTO NÃO ISENTA A PROJETISTA DE SUA RESPONSABILIDADE SOBRE O MESMO.

ANEXO 3

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

02

Processo N° 30/01715/13

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 13/09/2017

N° **30008626**

Versão: **01**

Data: **13/09/2013**

RENOVAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

Nome				CNPJ
BIGUA INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PLÁSTICOS LTDA				**00.463.944/0001-03**
Logradouro				Cadastro na CETESB
AVENIDA TARUMÃ				**100-2848-7**
Número	Complemento	Bairro	CEP	Município
86	**ATUAL 465**	**PENHA**	**03733-000**	**SÃO PAULO**

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Atividade Principal

Descrição
Frascos de plástico, fabricação de

Bacia Hidrográfica	UGRHI
2 - TIETÊ ALTO ZONA METROPOLITANA	**6 - ALTO TIETÊ**

Corpo Receptor — Classe: **4**

Área (metro quadrado)

Terreno	Construída	Atividade ao Ar Livre	Novos Equipamentos	Lavra(ha)
321,25	**163,60**			

Horário de Funcionamento (h)			Número de Funcionários		Licença de Instalação	
Início		Término	Administração	Produção	Data	Número
07:00	às	**17:30**	**1**	**2**		

A CETESB–Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 118/73, alterada pela Lei 13.542 de 08 de maio de 2009, e demais normas pertinentes, emite a presente Licença, nas condições e termos nela constantes;
A presente licença está sendo concedida com base nas informações apresentadas pelo interessado e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal;
A presente Licença de Operação refere-se aos locais, equipamentos ou processos produtivos relacionados em folha anexa;
Os equipamentos de controle de poluição existentes deverão ser mantidos e operados adequadamente, de modo a conservar sua eficiência;
No caso de existência de equipamentos ou dispositivos de queima de combustível, a densidade da fumaça emitida pelos mesmos deverá estar de acordo com o disposto no artigo 31 do Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações;
Alterações nas atuais atividades, processos ou equipamentos deverão ser precedidas de Licença Prévia e Licença de Instalação, nos termos dos artigos 58 e 58-A do Regulamento acima mencionado;
Caso venham a existir reclamações da população vizinha em relação a problemas de poluição ambiental causados pela firma, esta deverá tomar medidas no sentido de solucioná-los em caráter de urgência;
A renovação da licença de operação deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 dias, contados da data da expiração de seu prazo de validade.

USO DA CETESB

SD N°	Tipos de Exigências Técnicas
30024045	**Água, Solo, Ruído**

EMITENTE

Local: **SÃO PAULO**

Esta licença de número 30008626 foi certificada por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: www.cetesb.sp.gov.br/licenca

ENTIDADE

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 13/09/2017

N° **30008626**

Versão: **01**

Data: **13/09/2013**

RENOVAÇÃO

EXIGÊNCIAS TÉCNICAS

01. Fica proibido o lançamento de efluentes líquidos em galeria de água pluvial ou em via pública.

02. Os efluentes líquidos do empreendimento deverão ser tratados de modo a atender ao Artigo 19-A do Regulamento da Lei Estadual nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8468/76, e suas alterações.

03. Os resíduos sólidos gerados no empreendimento, independentemente de sua classificação, deverão ser adequadamente armazenados, em conformidade com as normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), e dispostos em locais aprovados pela CETESB.

04. As vibrações geradas pelas atividades do empreendimento deverão ser controladas de modo a evitar incômodos ao bem estar público.

05. Os níveis de ruído emitidos pelas atividades do empreendimento deverão atender aos padrões estabelecidos pela norma NBR 10151 - "Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento", da ABNT, conforme Resolução Conama nº 01 de 08/03/90, retificada em 16/08/90.

OBSERVAÇÕES

01. A presente licença é válida para a produção de 1500000 unid. de frascos plásticos utilizando os seguintes equipamentos:
Unidade: Unidade 1
- M01) SOPRADORAS (Qtde: 3) (12,00 cv)
- M02) INJETORA (Qtde: 1) (12,50 cv)
- M03) COMPRESSOR DE PARAFUSO CPA-10/10 (Qtde: 1) (10,00 cv)
- M04) UNIDADE DE RESFRIAMENTO (Qtde: 1) (2,00 cv)
- M05) ESMERIL (Qtde: 1) (0,50 cv)
- M06) FURADEIRA DE BANCADA (Qtde: 1) (1,50 cv)
- M07) MOINHO DE FACA PRIMOTÉCNICA (Qtde: 2) (8,00 cv)

02. Para emissão da presente licença foram analisados aspectos exclusivamente ambientais relacionados às legislações estaduais e federais pertinentes.

03. A presente licença não engloba aspectos de segurança das instalações, estando restrita a aspectos ambientais.

04. Esta licença não desobriga o outorgado a requerer as aprovações municipais, para sua instalação e/ou edificação.

05. Esta Licença de Operação tem a validade acima mencionada, devendo a sua renovação ser solicitada à CETESB com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da data de validade, nos termos do parágrafo 6° do inciso III do art. 2° do Decreto Estadual n° 47.400 de 04 de dezembro de 2002.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

02

Processo N° **30/00945/20**

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 19/11/2025

N° **30012782**

Versão: **01**

Data: **19/11/2020**

RENOVAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

Nome				CNPJ
AUTO POSTO CRIATIVIDADE LTDA.				**62.006.440/0001-03**
Logradouro				Cadastro na CETESB
AVENIDA SÃO MIGUEL				**100-80541-0**
Número	Complemento	Bairro	CEP	Município
1151		**VILA MARIETA**	**03619-000**	**SÃO PAULO**

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Atividade Principal

Descrição
Combustíveis e lubrificantes para veículos; comércio varejista

Bacia Hidrográfica	UGRHI
2 - TIETÊ ALTO ZONA METROPOLITANA	**6 - ALTO TIETÊ**

Corpo Receptor — Classe: **4**

Área (metro quadrado)

Terreno	Construída	Atividade ao Ar Livre	Novos Equipamentos	Área do módulo explorado(ha)
3.010,00	**642,30**	**58,30**		

Horário de Funcionamento (h)			Número de Funcionários		Licença de Instalação	
Início	às	Término	Administração	Produção	Data	Número
06:00		**06:00**	**2**	**9**		

A CETESB–Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 118/73, alterada pela Lei 13.542 de 08 de maio de 2009, e demais normas pertinentes, emite a presente Licença, nas condições e termos nela constantes;
A presente licença está sendo concedida com base nas informações apresentadas pelo interessado e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal;
A presente Licença de Operação refere-se aos locais, equipamentos ou processos produtivos relacionados em folha anexa;
Os equipamentos de controle de poluição existentes deverão ser mantidos e operados adequadamente, de modo a conservar sua eficiência;
No caso de existência de equipamentos ou dispositivos de queima de combustível, a densidade da fumaça emitida pelos mesmos deverá estar de acordo com o disposto no artigo 31 do Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações;
Alterações nas atuais atividades, processos ou equipamentos deverão ser precedidas de Licença Prévia e Licença de Instalação, nos termos dos artigos 58 e 58-A do Regulamento acima mencionado;
Caso venham a existir reclamações da população vizinha em relação a problemas de poluição ambiental causados pela firma, esta deverá tomar medidas no sentido de solucioná-los em caráter de urgência;
A renovação da licença de operação deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 dias, contados da data da expiração de seu prazo de validade.

USO DA CETESB

SD N°	Tipos de Exigências Técnicas
91545073	**Água, Outros**

ENTIDADE

EMITENTE

Local: **SÃO PAULO**

Esta licença de número 30012782 foi certificada por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: autenticidade.cetesb.sp.gov.br

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 19/11/2025

N° **30012782**

Versão: **01**

Data: **19/11/2020**

RENOVAÇÃO

EXIGÊNCIAS TÉCNICAS

01. Os efluentes líquidos do empreendimento deverão ser tratados de modo a atender ao Artigo 19-A do Regulamento da Lei Estadual nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8468/76, e suas alterações.

02. Durante a operação do posto de comércio varejista de combustíveis e atividades afins deverão ser observadas as seguintes exigências técnicas que visam a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente:
a) A operação do Sistema Separador Água/Óleo deverá prever a realização de manutenção periódica do mesmo, com freqüência semanal, desobstruindo as tubulações e placas coalescentes e promovendo sua limpeza, devendo o resíduo gerado ser disposto de maneira adequada e aprovada pela CETESB;
b) Fica proibido o lançamento de efluentes líquidos provenientes das operações (lavagem de veículos, pista de abastecimento, área de descarga e outras) do posto de serviço em galeria de água pluvial ou em via pública;
c) As águas pluviais recolhidas na área do posto deverão ser armazenadas em caixas de retenção (quando assim o exigir, conforme as normas e regulamentos do município) para posterior encaminhamento à Galeria de Águas Pluviais; ou recolhidas em sistema hidráulico específico e lançadas diretamente nesta mesma rede;
d) Fica proibida a emissão de substâncias odoríferas na atmosfera, em quantidades que possam ser perceptíveis fora dos limites de propriedade do empreendimento; devendo ser verificados e monitorados periodicamente os sistemas de respiros de tanques.
e) Os resíduos sólidos gerados pelo posto deverão ser armazenados em recipientes adequados dispostos sobre pallets/estrados e em área coberta até a sua destinação final, a qual deverá ser exclusivamente em sistemas de tratamento ou disposição aprovados pela CETESB e, se necessário, precedido do respectivo Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental - CADRI.

03. O posto de serviço deverá sempre buscar o completo atendimento das exigências técnicas ja estabelecidas e as demais constantes na Licença de Operação ora concedida; caso sejam constatadas irregularidades que ensejem no não cumprimento das condicionantes para o licenciamento da atividade, a presente licença poderá ser cancelada a qualquer momento, ficando o empreendimento sujeito as sanções legais cabíveis, conforme previsto na legislação vigente.

OBSERVAÇÕES

01. A presente licença é válida para o comércio de combustíveis líquidos e lubrificantes, utilizando-se de:
- 02 (dois) tanques subterrâneos jaquetados bi-compartimentados (10/20 m³ e 15/15 m³) para armazenamento de combustíveis líquidos;
- 01 (um) tanque subterrâneo jaquetado para armazenamento de óleo queimado com capacidade de 1m³;
- 03 (três) unidades de abastecimentos, sendo duas óctuplas e uma sextupla;
- 01 (um) elevador de troca de óleo;
- 01 (um) compressor de ar e 01 (um) calibrador de ar;
- 02 (dois) sistemas para separação de água e óleo;
- 01 (um) sistema de medição volumétrica e vazamentos.

02. Para emissão da presente licença foram analisados aspectos exclusivamente ambientais relacionados às legislações estaduais e federais pertinentes.

03. Esta Licença refere-se exclusivamente às fontes definidas na Resolução Conama n° 273 e na Resolução SMA n° 05/01, ou seja, as atividades desenvolvidas em postos e sistemas retalhistas de combustíveis relativas ao armazenamento e abastecimento de combustíveis, à lavagem, à troca de óleo e a lubrificação de veículos, bem como às áreas de atividades ao ar livre e às administrativas relacionadas a essas atividades, não estando isento o estabelecimento da obtenção de outras licenças, autorizações, certidões e alvarás que se fizerem necessárias no âmbito das legislações federal, estadual e municipal.

04. A presente licença não engloba aspectos de segurança das instalações, estando restrita a aspectos ambientais.

05. Esta Licença de Operação tem a validade acima mencionada, devendo a sua renovação ser solicitada à CETESB com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da data de validade, nos termos do parágrafo 6° do inciso III do art. 2° do Decreto Estadual n° 47.400 de 04 de dezembro de 2002.

ENTIDADE

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

02

Processo N° **30/11142/14**

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 18/08/2026

N° **30013732**

Versão: **01**

Data: **27/06/2022**

RENOVAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

Nome				CNPJ
AUTO POSTO PORTAL DA PENHA LTDA				**27.547.527/0001-97**
Logradouro				Cadastro na CETESB
AVENIDA SAO MIGUEL				**100-205022-7**
Número	Complemento	Bairro	CEP	Município
955		**VILA MARIETA**	**03619-000**	**SÃO PAULO**

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Atividade Principal

Descrição
Combustíveis e lubrificantes para veículos; comércio varejista

Bacia Hidrográfica	UGRHI
2 - TIETÊ ALTO ZONA METROPOLITANA	**6 - ALTO TIETÊ**

Corpo Receptor — Classe: **4**

Área (metro quadrado)

Terreno	Construída	Atividade ao Ar Livre	Novos Equipamentos	Área do módulo explorado(ha)
2.147,36	**687,23**	**126,39**		

Horário de Funcionamento (h)

Início		Término
06:00	às	**06:00**

Número de Funcionários

Administração	Produção
1	**16**

Licença de Instalação

Data	Número

A CETESB–Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 118/73, alterada pela Lei 13.542 de 08 de maio de 2009, e demais normas pertinentes, emite a presente Licença, nas condições e termos nela constantes;
A presente licença está sendo concedida com base nas informações apresentadas pelo interessado e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal;
A presente Licença de Operação refere-se aos locais, equipamentos ou processos produtivos relacionados em folha anexa;
Os equipamentos de controle de poluição existentes deverão ser mantidos e operados adequadamente, de modo a conservar sua eficiência;
No caso de existência de equipamentos ou dispositivos de queima de combustível, a densidade da fumaça emitida pelos mesmos deverá estar de acordo com o disposto no artigo 31 do Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações;
Alterações nas atuais atividades, processos ou equipamentos deverão ser precedidas de Licença Prévia e Licença de Instalação, nos termos dos artigos 58 e 58-A do Regulamento acima mencionado;
Caso venham a existir reclamações da população vizinha em relação a problemas de poluição ambiental causados pela firma, esta deverá tomar medidas no sentido de solucioná-los em caráter de urgência;
A renovação da licença de operação deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 dias, contados da data da expiração de seu prazo de validade.

USO DA CETESB

SD N°	Tipos de Exigências Técnicas
91718576	**Água, Outros**

ENTIDADE

EMITENTE

Local: **SÃO PAULO**

Esta licença de número 30013732 foi certificada por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: autenticidade.cetesb.sp.gov.br

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 18/08/2026

N° **30013732**

Versão: **01**

Data: **27/06/2022**

RENOVAÇÃO

EXIGÊNCIAS TÉCNICAS

01. Durante a operação do posto de comércio varejista de combustíveis e atividades afins deverão ser observadas as seguintes exigências técnicas que visam a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente:
a) A operação do Sistema Separador Água/Óleo deverá prever a realização de manutenção periódica do mesmo, com freqüência semanal, desobstruindo as tubulações e placas coalescentes e promovendo sua limpeza, devendo o resíduo gerado ser disposto de maneira adequada e aprovada pela CETESB;
b) Fica proibido o lançamento de efluentes líquidos provenientes das operações (lavagem de veículos, pista de abastecimento, área de descarga e outras) do posto de serviço em galeria de água pluvial ou em via pública;
c) As águas pluviais recolhidas na área do posto deverão ser armazenadas em caixas de retenção (quando assim o exigir, conforme as normas e regulamentos do município) para posterior encaminhamento à Galeria de Águas Pluviais; ou recolhidas em sistema hidráulico específico e lançadas diretamente nesta mesma rede;
d) Fica proibida a emissão de substâncias odoríferas na atmosfera, em quantidades que possam ser perceptíveis fora dos limites de propriedade do empreendimento; devendo ser verificados e monitorados periodicamente os sistemas de respiros de tanques.
e) Os resíduos sólidos gerados pelo posto deverão ser armazenados em recipientes adequados dispostos sobre pallets/estrados e em área coberta até a sua destinação final, a qual deverá ser exclusivamente em sistemas de tratamento ou disposição aprovados pela CETESB e, se necessário, precedido do respectivo Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental - CADRI.

02. O posto de serviço deverá sempre buscar o completo atendimento das exigências técnicas ja estabelecidas e as demais constantes na Licença de Operação ora concedida; caso sejam constatadas irregularidades que ensejem no não cumprimento das condicionantes para o licenciamento da atividade, a presente licença poderá ser cancelada a qualquer momento, ficando o empreendimento sujeito as sanções legais cabíveis, conforme previsto na legislação vigente.

03. Os efluentes líquidos do empreendimento deverão ser tratados de modo a atender ao Artigo 19-A do Regulamento da Lei Estadual nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8468/76, e suas alterações.

OBSERVAÇÕES

01. A presente licença é válida para armazenamento e revenda de combustíveis líquidos (etanol, gasolina comum, gasolina aditivada e diesel comum) e troca de óleo, utilizando os seguintes equipamentos:
- 06 (seis) Tanques subterrâneos jaquetados para armazenamento de combustíveis, sendo cinco plenos de 30 m³/un e um bicompartimentado (15/15 m³) de capacidade nominal;
- 06 (seis) Unidades de abastecimento, sendo quatro quádruplas e duas sêxtuplas;
- 01 (um) Filtro de diesel;
- 01 (um) Tanque pleno de 1m³ para armazenamento de óleo queimado;
- 01 (um) Compressor de ar;
- 01 (um) Sistema de separação de água e óleo;
- 01 (um) Sistema de monitoramento de vazamentos.
- 02 (dois) Tanques plenos de 30 m³ de capacidade/un, para armazenamento de água pluvial.

02. Para emissão da presente licença foram analisados aspectos exclusivamente ambientais relacionados às legislações estaduais e federais pertinentes.

03. Esta Licença refere-se exclusivamente às fontes definidas na Resolução Conama n° 273 e na Resolução SMA n° 05/01, ou seja, as atividades desenvolvidas em postos e sistemas retalhistas de combustíveis relativas ao armazenamento e abastecimento de combustíveis, à lavagem, à troca de óleo e a lubrificação de veículos, bem como às áreas de atividades ao ar livre e às administrativas relacionadas a essas atividades, não estando isento o estabelecimento da obtenção de outras licenças, autorizações, certidões e alvarás que se fizerem necessárias no âmbito das legislações federal, estadual e municipal.

04. A presente licença não engloba aspectos de segurança das instalações, estando restrita a aspectos ambientais.

05. A presente Licença de Operação cancela e substiui as Licenças de Operação nºs 30010867 e 30010868.

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 18/08/2026

N° **30013732**

Versão: **01**

Data: **27/06/2022**

RENOVAÇÃO

06. Esta licença não desobriga o outorgado a requerer as aprovações municipais, para sua instalação e/ou edificação.

07. Esta Licença de Operação tem a validade acima mencionada, devendo a sua renovação ser solicitada à CETESB com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da data de validade, nos termos do parágrafo 6° do inciso III do art. 2° do Decreto Estadual n° 47.400 de 04 de dezembro de 2002.

São Paulo, dezembro de 2024.

Relatório de Inclusão de Reservatório denominado “Franquinho (RFR-02)” ao Estudo de Viabilidade Ambiental do Córrego Tiquatira

Relatório de Inclusão de Reservatório denominado "Franquinho (RFR-02)" ao Estudo de Viabilidade Ambiental do Córrego Tiquatira

O Relatório de Inclusão de Reservatório 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 Franquinho". O projeto é uma realização da Prefeitura Municipal de São Paulo, sob responsabilidade de execução da Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras (SIURB).

Cláudia B. Gurdor

Responsável Técnico

Responsável Legal

São Paulo

Dezembro de 2024

Sumário

1. INTRODUÇÃO 3
2. JUSTIFICATIVA 3
3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E LOCALIZAÇÃO 5
3.1. Estruturas de Fundação 6
3.2. Manutenção e Limpeza do Reservatório de Amortecimento de Cheias 7
4. OBJETO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL 8
5. LEGISLAÇÃO URBANA E AMBIENTAL INCIDENTE 8
6. PROJETOS COLOCALIZADOS 8
7. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO RESERVATÓRIO 9
8. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA 13
8.1. MEIO FÍSICO E BIÓTICO 13
8.2. MEIO SOCIOECONÔMICO 15
8.3. MEIO FÍSICO AID 20
8.3.1. Geologia e Geomorfologia e Aspectos Geotécnicos 20
8.4. Características Geotécnicas Principais na AID do RTQ-02 e RFR-02 22
8.4.1. Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos 27
8.4.2. Níveis de Ruído e Vibração 32
8.4.3. Áreas Contaminadas 33
8.5. MEIO BIÓTICO – AID 39
8.5.1. Cobertura Vegetal da AID 39
8.5.2. Áreas Verdes com Árvores Isoladas 40
8.5.3. Bairros Arborizados 41
8.5.4. Áreas de Preservação Permanente – APP 41
8.5.5. Unidades de Conservação – UC 43
8.5.6. Fauna 43
8.6. MEIO SOCIOECONÔMICO – AID 44
8.6.1. Breve resumo da AID do Meio Socioeconômico: 44
8.6.2. Reapresentação dos Mapas da AID do Meio Socioeconômico: 45
8.7. MEIO FÍSICO – ADA 50
8.8. MEIO BIÓTICO – ADA 50

8.9. MEIO SOCIOECONÔMICO – ADA 77
9. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 80
9.1. MEIO FÍSICO 80
9.2. MEIO BIÓTICO 81
9.3. MEIO SOCIOECONÔMICO 81
10. PLANOS E PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS 85
10.1. MEIO FÍSICO 85
10.2. MEIO BIÓTICO 85
10.3. MEIO SOCIOECONÔMICO 88
11. CONCLUSÃO 88
12. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO 90
13. ANEXOS 90
14. REFERÊNCIAS 90

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório tem como objetivo apresentar o diagnóstico ambiental, impactos ambientais, medidas mitigadoras e compensatórias e programas ambientais necessários à implantação do reservatório Franquinho (RFR-02) e atende aos itens solicitados no Termo de Referência n° 29/DAIA/GTANI/2023, de forma complementar ao EVA das Obras de Controle de Cheias na Bacia do Córrego Tiquatira, em análise no SEI 6027.2024/0019752-1.

Ressalte-se que a SIURB está solicitando para as obras e/ou intervenções previstas para a implantação do Reservatório Tiquatira (RTQ-02) e Reservatório Franquinho (RFR-02), a Licença Ambiental Prévia (LAP), em conformidade com o disposto no Inciso I, do Artigo 8°, da Resolução CONAMA n° 237/97 e inciso I, do Artigo 4°, da Resolução n° 207/CADES/2020. Essa licença é 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 cumpridos nas próximas etapas de sua implementação.

Salienta-se, por oportuno, que as dimensões e o volume do reservatório Franquinho (RFR-02), objeto de inclusão ao EVA das Obras de Controle de Cheias na Bacia do Córrego Tiquatira, conforme detalhado na Tabela 1 não são expressivos quando comparado a outros reservatórios que a SIURB planeja ou já implantou em diferentes bacias hidrográficas, além de que está projetado para ser implantado em área pública no canteiro central, entre as pistas da Av. Dom Helder Câmara, no município de São Paulo (SP), permitindo uma redução significativa nos custos de implantação, em razão de não haver necessidade de desapropriação de lotes.

2. JUSTIFICATIVA

A implantação do reservatório Franquinho (RFR-02) neste momento é justificada pela análise geoespacial de susceptibilidade a alagamentos/inundações, a sinergia com o reservatório Tiquatira, as prioridades estabelecidas no Caderno de Bacia Hidrográfica do Córrego Tiquatira elaborado pela Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica e pela Secretaria de Infraestrutura Urbana e Obras.

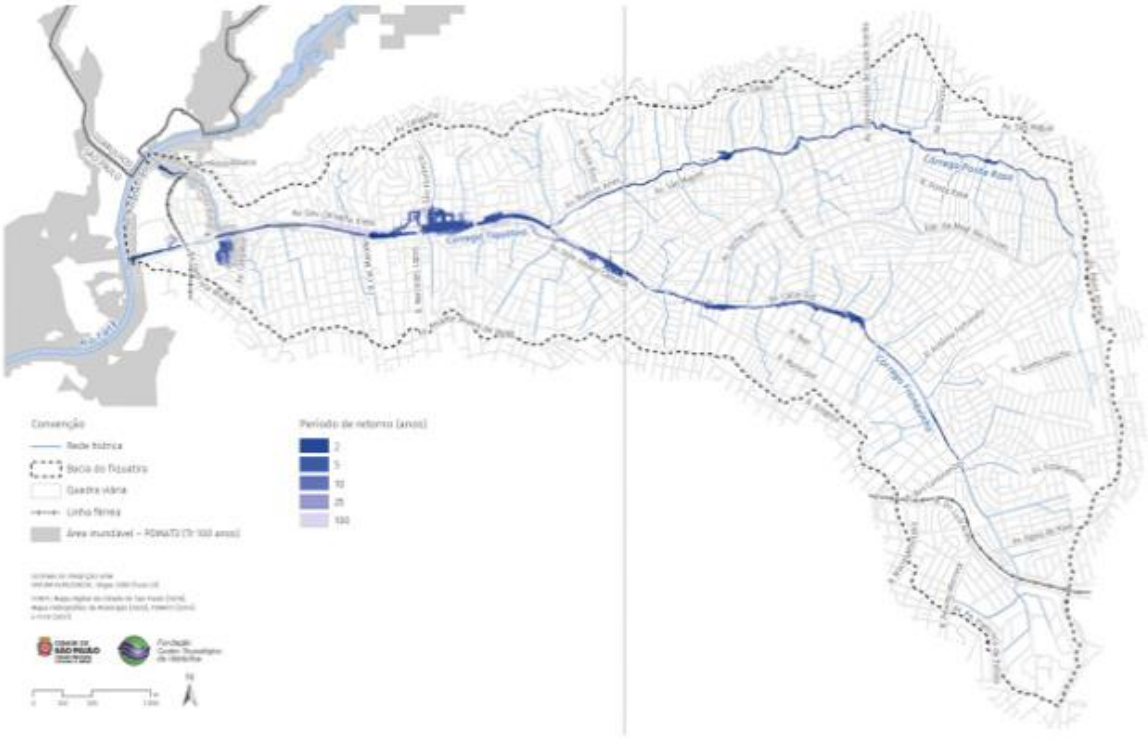


Figura 1 - Mapeamento das áreas inundáveis na bacia do córrego Tiquatira. Fonte: Caderno da Bacia Hidrográfica do Córrego Tiquatira (SIURB-FCTH-2022).

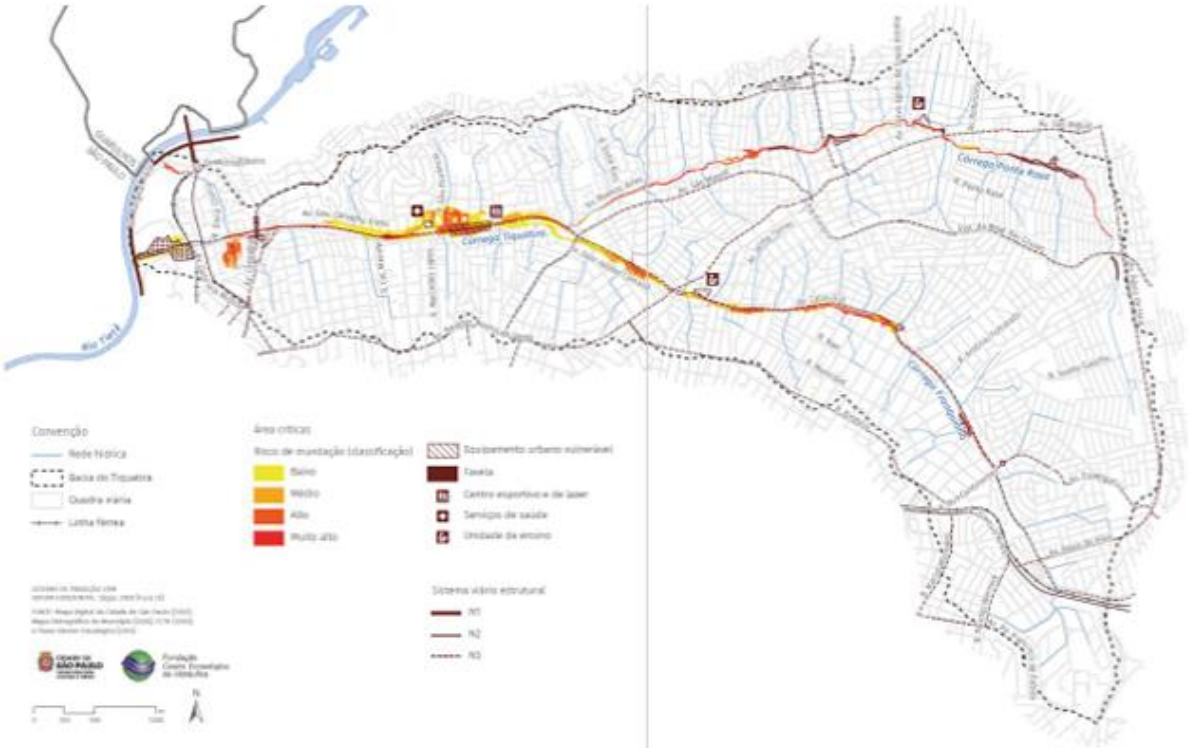


Figura 2- Mapa de áreas críticas na bacia do Córrego Tiquatira. Fonte: Caderno da Bacia Hidrográfica do Córrego Tiquatira (SIURB-FCTH-2022).

Considerando a proximidade entre os Reservatórios Tiquatira (RTQ-02) e Franquinho (RFR-02), o levantamento temporal da região do córrego Tiquatira apresentado no EVA das Obras de Controle de Cheias na Bacia do Córrego Tiquatira, descreve indiretamente o processo histórico de ocupação do Córrego Tiquatira, visto que ambos pertencem a bacia hidrográfica do Córrego Tiquatira e partilham do mesmo histórico. Após o PROCAV I, a prefeitura lançou, em 1994, o PROCAV II, que envolveu a retificação do córrego Franquinho. As obras duraram de 1995 a 2006 e, similarmente ao córrego Tiquatira, as faixas das margens do Franquinho, mesmo que mais estreitas, foram preservadas. Além disso, foi implantada próxima à seção de concreto do córrego a Avenida Calim Eid.

3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E LOCALIZAÇÃO

O córrego Franquinho nasce nas proximidades da estação Artur Alvim da Linha 11-Coral da CPTM, seguindo paralelamente às ruas Boipeva e Praia de Mucuripe e às avenidas Calim Eid e Dom Hélder Câmara, onde, na altura da Avenida São Miguel, encontra-se com o córrego Ponte Rasa, a fim de formar o córrego Tiquatira.

De acordo com o Documento "Memorial Descritivo das Obras de Macrodrenagem na Bacia do Córrego Tiquatira (PMSP-SIURB/2023)", constante no Anexo 1 do presente Relatório de Inclusão, o reservatório Franquinho (RFR-02) será implantado em área livre, no canteiro central, entre as pistas da Av. Dom Helder Câmara, no município de São Paulo (SP), situado no bairro da Vila São Geraldo, na Zona Leste do Município de São Paulo.

Figura 3 - Localização Reservatório Franquinho (RFR-02) adaptada do Caderno de Bacia Hidrográfica do Córrego Tiquatira

A extensão do reservatório é de aproximadamente 196,0 metros, com largura interna de 18,0 metros, com área de 3.236 m² e volume de armazenamento de 30.000 m^3, que armazenará o excedente de água do Córrego Franquinho, apoiado nas estruturas do mesmo, como um tabuleiro de ponte.

O vertedouro permitirá a passagem de água excedente, que será conduzida para a escada hidráulica, que vence um desnível de 10,50 metros até o fundo do reservatório. O projeto prevê ainda laje de cobertura de concreto armado, em toda a área do reservatório.

Tabela 1 - Reservatório Franquinho - Características Físicas

BACIA HIDROGRÁFICA	NOME DO RESERVATÓRIO	VOLUME DE RESERVAÇÃO (m3)	ÁREA DE PROJEÇÃO DO RESERVATÓRIO (m2)	ALTURA ÚTIL (m)	TIPO DE RESERVATÓRIO	DESAPROPRIAÇÃO
Córrego Tiquatira	Franquinho - RFR-02	30.000 m^3	3.236	16,0	"Off-Line", com laje de cobertura	Não

3.1. Estruturas de Fundação

Este item descreve as principais características técnicas do Reservatório Franquinho - RFR-02. O Reservatório foi concebido em forma retangular, com profundidade útil aproximadamente 16,00 m, devendo armazenar um volume de cerca de 30.000 m^3.

• **Paredes Diafragma**

As paredes diafragma com espessura de 0,80 metros serão dispostas em todo o perímetro do reservatório com extensão total aproximada de 411,0 metros. Serão executadas através da composição de lamelas com dimensão de 0,80 x 2,50 metros e altura máxima de 20,50 metros.

• **Estacas-Barrete**

As estacas barrete com espessura de 0,80 metros serão distribuídas ao longo do reservatório com modulação aproximada de 10,0 x 10,0 metros. A seção transversal das estacas é de 0,80 x 2,50 metros e altura máxima de 18,50 metros.

As estacas barrete têm a função de sustentar as estruturas da ponte-canal e lajes de cobertura.

• **Ponte-Canal**

Estrutura elevada, apoiada em uma extremidade na parede diafragma e na outra em viga-parede com 3,70 metros de altura, que por sua vez apoia-se nas estacas barrete. A espessura da laje de fundo da ponte-canal é de 0,60 metros, para suportar o peso da água.

• **Lajes de Condução e Cobertura**

A princípio, a laje que se encontra no nível 739,50 m conduz a água até a escada hidráulica, existindo ainda mais três degraus de 1,0 metro de altura até o início da descida até o fundo do reservatório.

A laje de cobertura do reservatório, com a face superior no nível 743,90m, tem espessura de 0,70 metros para suportar o peso de até 1,0 metro de solo e tráfego local sobre a mesma. A laje de cobertura apoia-se em uma extremidade na parede diafragma, na extremidade oposta na parede da ponte-canal e ainda tem apoios intermediários nas estacas barrete. A laje de cobertura do reservatório tem área aproximada de 4.900 m ^{2}.

• **Escada Hidráulica**

Estrutura independente com seção transversal de 7,50 x 2,60 metros, com degraus de 1,0 metro de altura a cada 5,0 metros e com extensão aproximada de 50,0 metros. A escada é suportada por pares de pilares com seção de 40 x 60cm dispostos a cada 5,0 metros, travados nos sentidos longitudinal e transversal. Os pilares nascem sobre sapatas isoladas de 2,60 x 2,80 metros e altura de 0,70 metros.

• **Laje de Fundo**

Estrutura em concreto armado com 0,50 metros de espessura, contendo malha de drenos de PVC, diâmetro de 10 cm, ocupando toda a área do reservatório. A laje de fundo também tem a função de escorar as paredes diafragmas, caso apresentem alguma deformação horizontal.

• **Canal Fechado a Jusante**

O canal fechado a jusante do reservatório, com seção transversal de 7,0 x 3,70 m, tem a função de restabelecer a condução da água desde a ponte canal até o córrego existente no canteiro central de origem.

3.2. Manutenção e Limpeza do Reservatório de Amortecimento de Cheias

O reservatório Franquinho deverá contar com manutenção corretiva, preventiva e preditiva, assim como descrito originalmente no EVA para o reservatório Tiquatira com a emissão de relatórios operacionais periódicos.

4. OBJETO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O objeto do licenciamento ambiental deste relatório consiste na inclusão de um (01) Reservatório de Contenção de Cheias, a ser construído em área livre, localizada no canteiro central entre as pistas da Av. Dom Helder Câmara, no município de São Paulo (SP), situado no bairro da Vila São Geraldo, na Zona Leste do município.

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

Tabela 2 - Reservatório Franquinho - Características

BACIA HIDROGRÁFICA	NOME DO RESERVATÓRIO	VOLUME DE RESERVAÇÃO (m^3)	ÁREA DE PROJEÇÃO DO RESERVATÓRIO (m2)	ALTURA ÚTIL (m)	TIPO DE RESERVATÓRIO	DESAPROPRIAÇÃO
Córrego Tiquatira	Franquinho - RFR-02	30.000	3.236	16,0	"Off-Line", com laje de cobertura	Não

5. LEGISLAÇÃO URBANA E AMBIENTAL INCIDENTE

O capítulo, originalmente apresentado no Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA) das Obras de Controle de Cheias na Bacia do Córrego Tiquatira, devido à proximidade, contempla a legislação aplicável ao Reservatório Franquinho (RFR-02), não havendo legislação específica adicional relacionada exclusivamente a este reservatório.

6. PROJETOS COLOCALIZADOS

Os principais projetos colocalizados, originalmente mencionados no Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA) das Obras de Controle de Cheias na Bacia do Córrego Tiquatira, permanecem os mesmos devido à proximidade entre os reservatórios, não havendo necessidade de atualização. No EVA, foram considerados como empreendimentos colocalizados: a Linha 2 - Verde do Metrô, o Corredor Radial Leste 2 e o Corredor de Ônibus Celso Garcia, trechos 1 e 2

7. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO RESERVATÓRIO

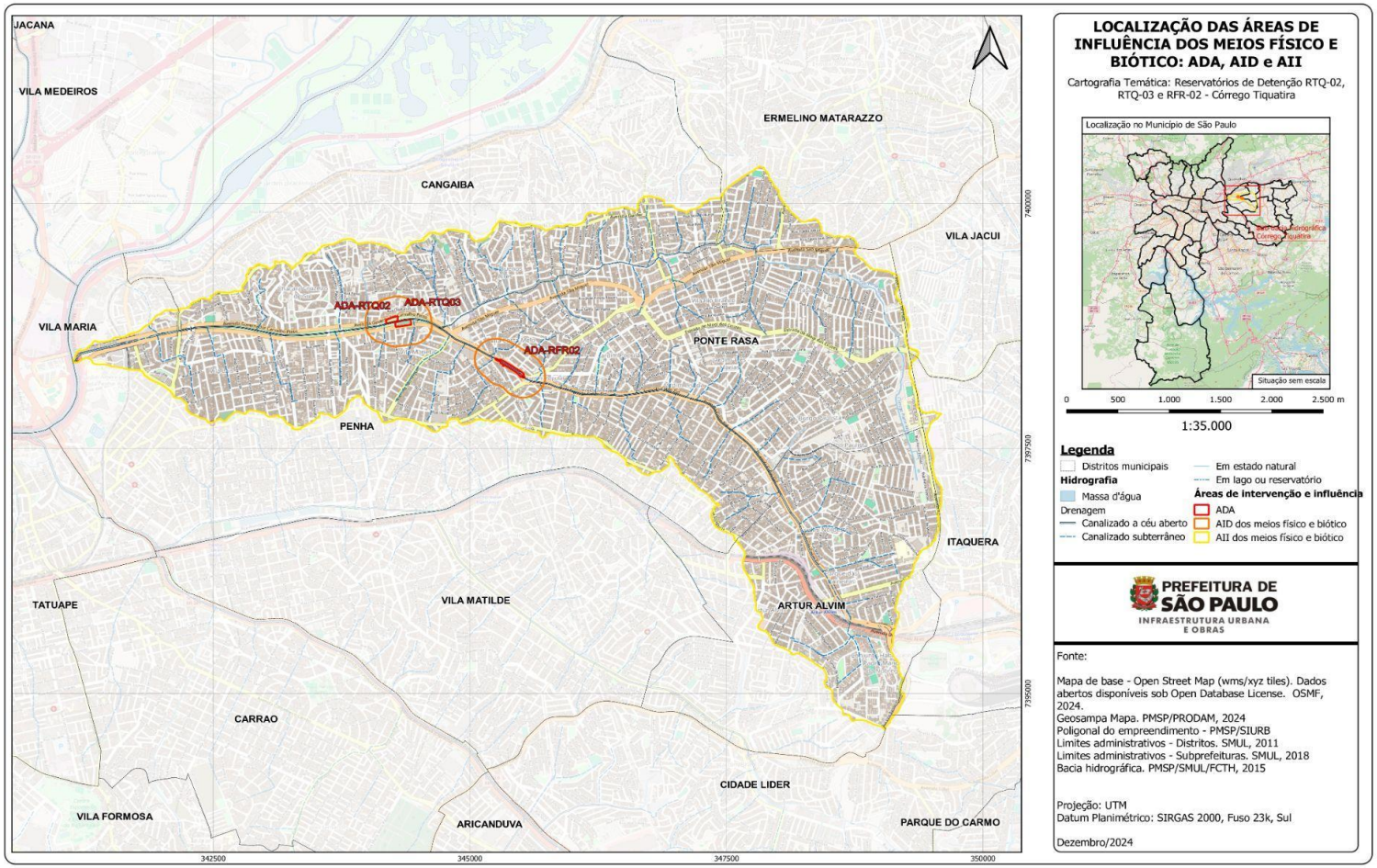
As áreas de influência do Reservatório Franquinho (RFR-02), objeto da presente inclusão, foram definidas com base nas características do projeto e da área de sua implantação, tendo como referência a consulta e a produção de mapas, além do levantamento de dados secundários e das informações apresentadas no EVA das Obras de Controle de Cheias na Bacia do Córrego Tiquatira, entre outros.

Tabela 3 - Áreas de Influência Reservatório Franquinho (RFR-02)

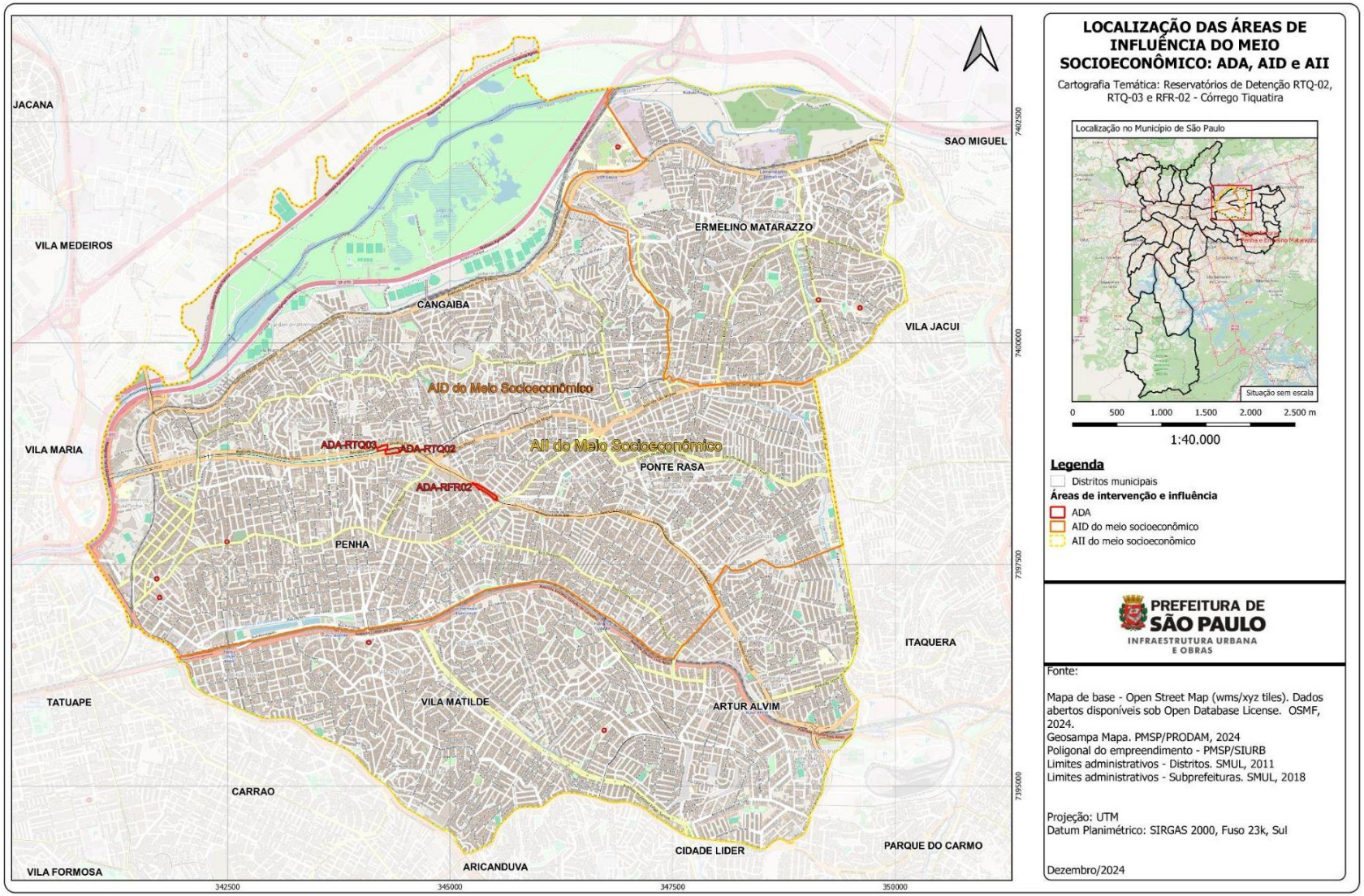
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII	
Meio Físico e Biótico	Área delimitada pela Bacia do Córrego Tiquatira, desde as suas nascentes até sua foz na margem esquerda do Rio Tietê.
Meio Socioeconômico	Área que engloba as Subprefeituras da Penha e Ermelino Matarazzo, compreendendo os seus respectivos distritos: Cangaíba, Penha, Vila Matilde, Arthur Alvim, Ponte Rasa e Ermelino Matarazzo.
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 (RFR-02).
Meio Socioeconômico	Contempla os Distritos da Penha, Cangaíba e Ponte Rasa, com detalhamento da área de 200m no entorno da estrutura de contenção de cheias.
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA	
	Área de intervenção da estrutura de contenção de cheias, ou seja, as áreas necessárias para a

Todos os meios	implantação das obras acrescidas das áreas de apoio e canteiro de obras.

O mapa abaixo apresenta a delimitação das áreas de influência do empreendimento, onde observa-se a ADA (em vermelho); a AID (em laranja) e a AII (em amarelo).



Mapa 1 - Localização das áreas de influência dos meios físico e biótico (ADA, AID e AII) dos córregos Tiquatira e Franquinho.



Mapa 2 - Localização das áreas de influência do meio socioeconômico (ADA, AID e AII).

8. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

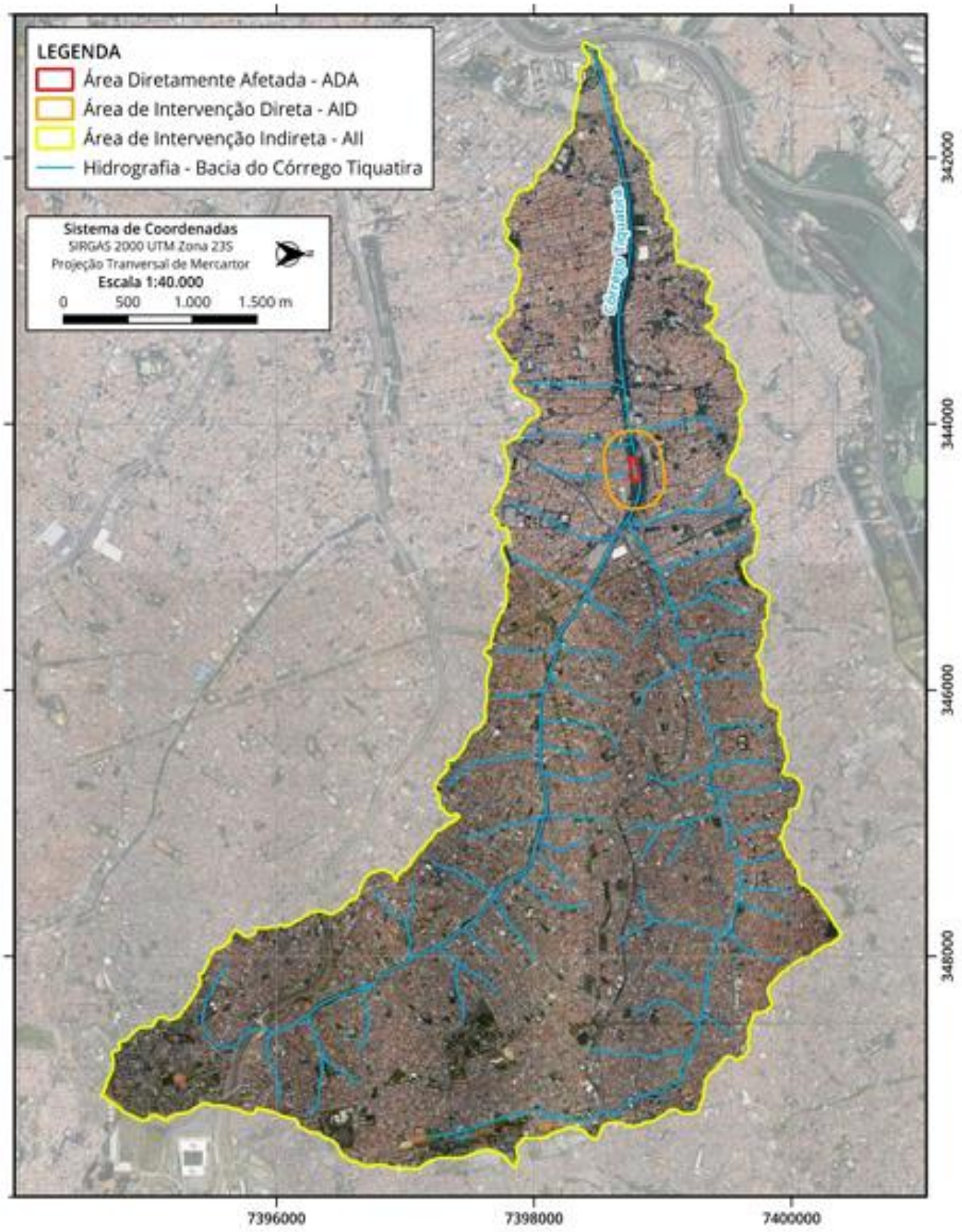
Os reservatórios Tiquatira (RTQ-02) e Franquinho (RFR-02) partilham da mesma Área de Influência Indireta (AII) para os meios físico, biótico e socioeconômico, assim como, da mesma Área de Influência Direta (AID) para o meio socioeconômico. Desta forma, será atualizado apenas o diagnóstico ambiental da Área Diretamente Afetada (ADA) para todos os meios e da Área de Influência Direta (AID) para os meios físico e biótico.

Todavia, abaixo serão reproduzidos todos os Mapas da AII apresentados anteriormente, incluindo agora o Reservatório Franquinho (RFR-02):

8.1. MEIO FÍSICO E BIÓTICO

A Área de Influência Indireta (AII) dos meios físico e biótico do reservatório Franquinho (RFR-02) engloba a Área delimitada pela Bacia do Córrego Tiquatira, desde as suas nascentes até sua foz na margem esquerda do Rio Tietê, sendo a mesma para o reservatório Tiquatira (RTQ-02), objeto original do EVA das Obras de Controle de Cheias na Bacia do Córrego Tiquatira e do Relatório de Inclusão do reservatório Franquinho.

A caracterização da flora, cobertura vegetal da bacia hidrográfica é a mesma descrita no EVA. Apenas a AID e ADA dos meios físico e biótico do reservatório Franquinho (RFR-02) diferem da ADA do reservatório Tiquatira (RTQ-02), objeto do EVA.



Mapa 3 - Localização das áreas de influência dos meios físico e biótico (ADA, AID e AII) em sobreposição a ortofoto.

8.2. MEIO SOCIOECONÔMICO

A Área de Influência Indireta (AII) engloba as Subprefeituras da Penha e Ermelino Matarazzo, compreendendo os seus respectivos distritos: Cangaíba, Penha, Vila Matilde, Arthur Alvim, Ponte Rasa e Ermelino Matarazzo.

Breve histórico da bacia

A área da bacia em estudo está localizada entre três regiões historicamente relevantes para o entendimento da ocupação desse território: à sudoeste, a Vila de São Paulo de Piratininga (atual região central da cidade de São Paulo), ainda reservada entre os rios Tietê e Tamanduateí; ao norte, o assentamento colonial de Nossa Senhora da Conceição dos Guarulhos (atual cidade de Guarulhos); e, à leste, o aldeamento de São Miguel de Ururaí (hoje São Miguel Paulista). Isso fez com que uma das funções principais da região fosse de passagem para os viajantes dessas três localidades. Até meados do século XIX, a área foi ocupada por assentamentos rurais caracterizados pela prática agropastoril de subsistência, e dos quais o excedente produzido era vendido na cidade de São Paulo. O cenário mudou com a inauguração da ferrovia São Paulo Railway Company, no final do século XIX, que valorizou toda a região próxima dos trilhos e, consequentemente, a várzea do Rio Tietê. Isso resultou em uma gradual ocupação da região do córrego Tiquatira e a periferização dos assentamentos rurais. A mudança do uso do solo também se agravou com a implantação de olarias e indústrias ao longo do Rio Tietê. Em 1930, é notável a mancha urbana tomando quase todo o sul do córrego Tiquatira. A bacia, principalmente na região da Penha, tornou-se mais conectada com São Paulo graças às linhas de ônibus que faziam a conexão entre o Centro, Guarulhos e São Miguel. Do mesmo modo que, antigamente, ali era rota de viajantes e bandeirantes para as pequenas vilas, hoje em dia essa região integra a mancha urbana do Município.

Em 1994, a Prefeitura lançou o PROCAV II, que envolveu a retificação do córrego Franquinho. As obras duraram de 1995 a 2006 e, similarmente ao córrego Tiquatira, as faixas das margens do Córrego Franquinho, mesmo que mais estreitas, foram preservadas. Além disso, foi implantada próxima à seção de concreto do córrego a Avenida Calim Eid. (Fonte: *https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/obras/cadernos_de_drenagem/CBH_2022_Tiquatira.pdf*).

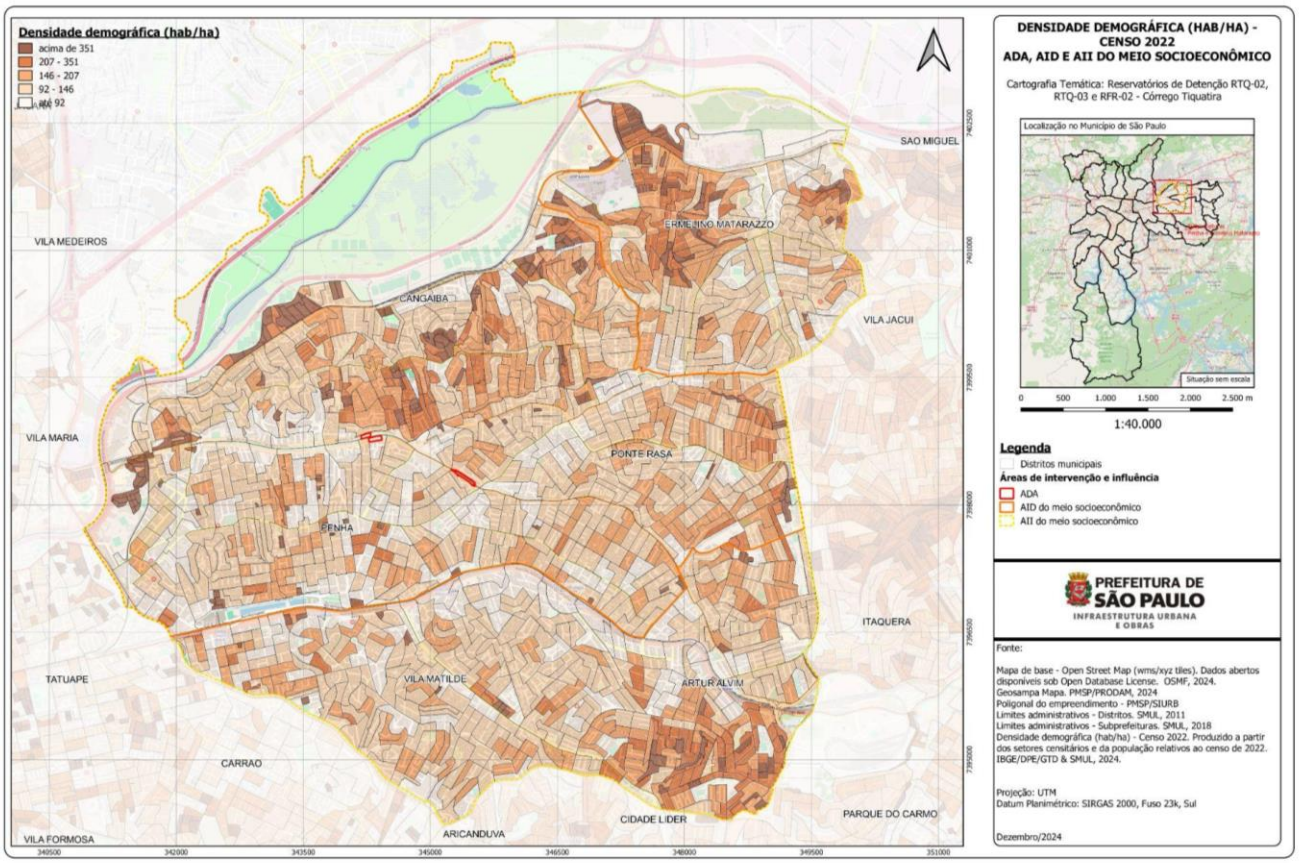
1986: construção da Av. Gov. Carvalho Pinto e retificação do córrego Tiquatira no bairro da Penha. Destaque para o canal em construção. (foto: Israel dos Santos Marques. Acervo Fotográfico do Museu da Cidade de São Paulo)

Figura 4 - Retificação do Córrego Tiquatira em 1986 - Fonte: Caderno de Drenagem Tiquatira, 2022.

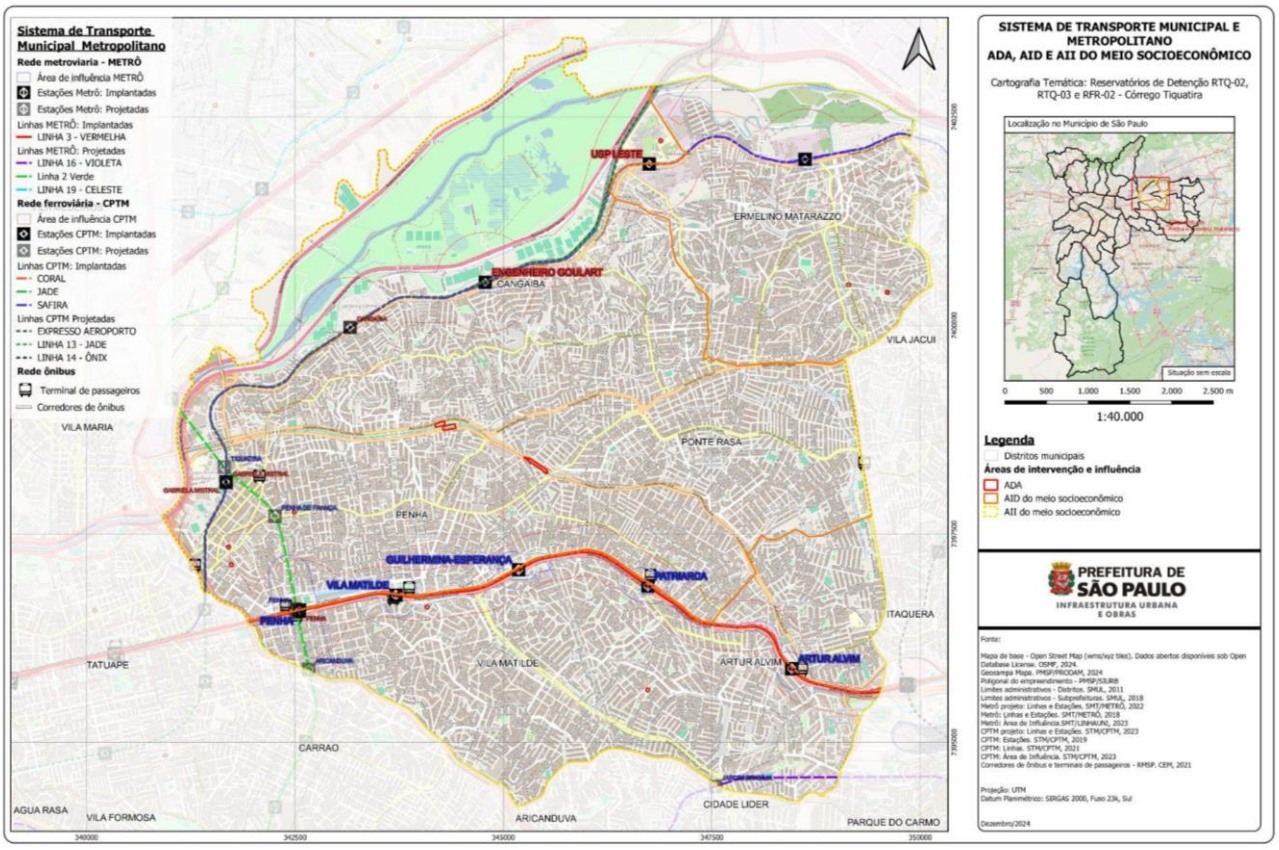
A AII caracteriza-se por uma elevada densidade demográfica quando comparada com a média do município. A subprefeitura da Penha apresenta uma densidade demográfica igual a 309,45, enquanto a subprefeitura de Ermelino Matarazzo foi quase a metade, igual a 126,5.

A bacia do córrego Tiquatira é estruturada de acordo com os seguintes eixos viários: foz na Avenida Marginal do Tietê, e porção de jusante composta pela Avenida Governador Carvalho Pinto. Na cabeceira, é limitada pela Avenida Águia de Haia e cruzada pela Avenida Calim Eid, pela Avenida São Miguel e pela Estrada de Mogi das Cruzes.

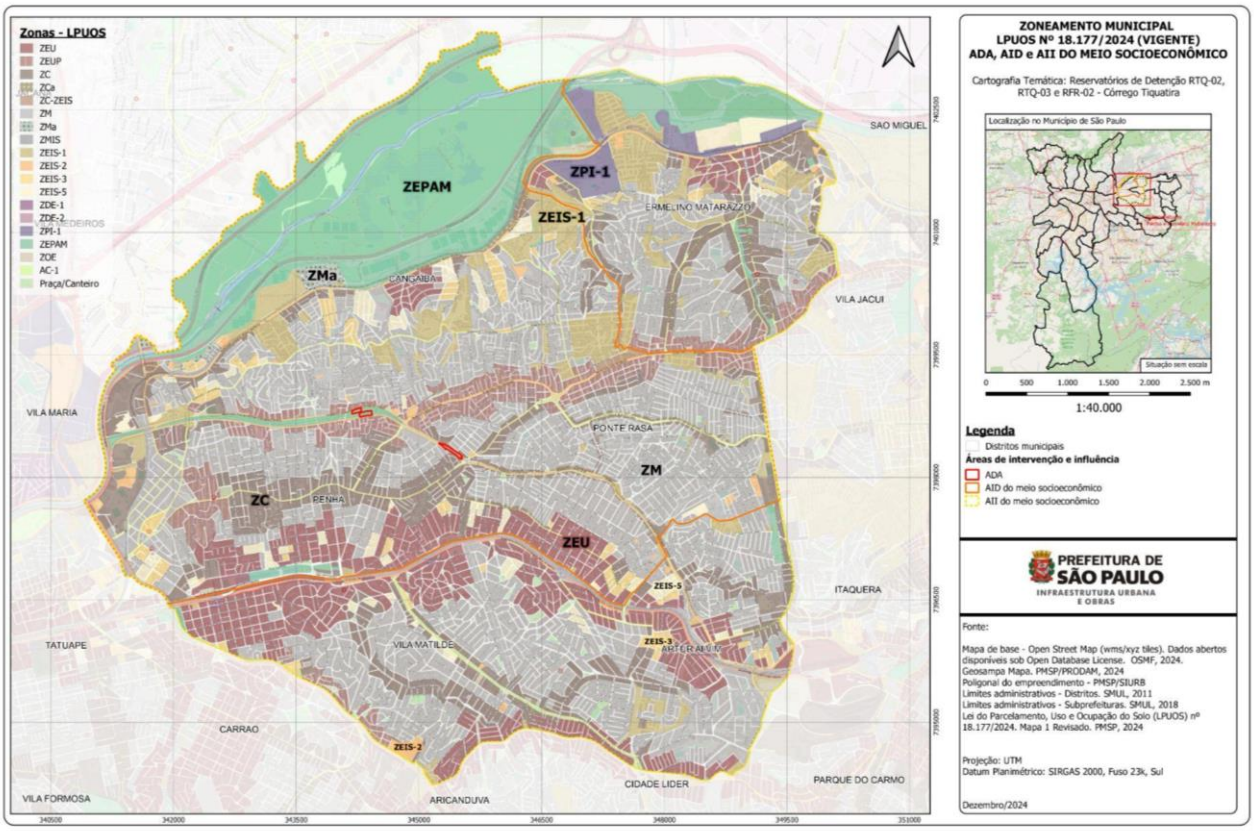
Reapresentação dos Mapas da AII com inclusão do Reservatório Franquinho:



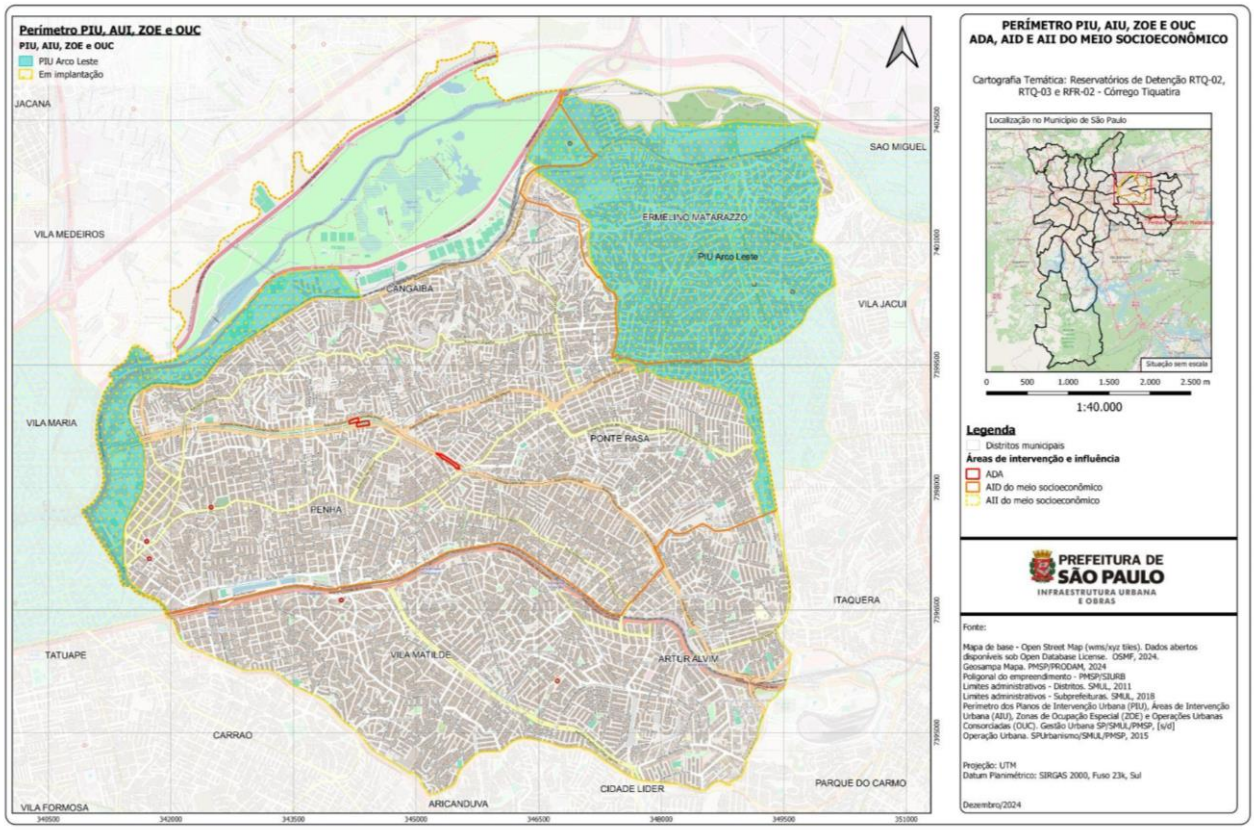
Mapa 4 - Densidade Demográfica (hab/ha) na AII - 2010



Mapa 5 - Sistema de Transporte das Áreas de Influência Indireta - AII.



Mapa 6 - Zoneamento Municipal - AII.



Mapa 7 - Perímetro PIU Arco Leste na Área de Influência Indireta - AII

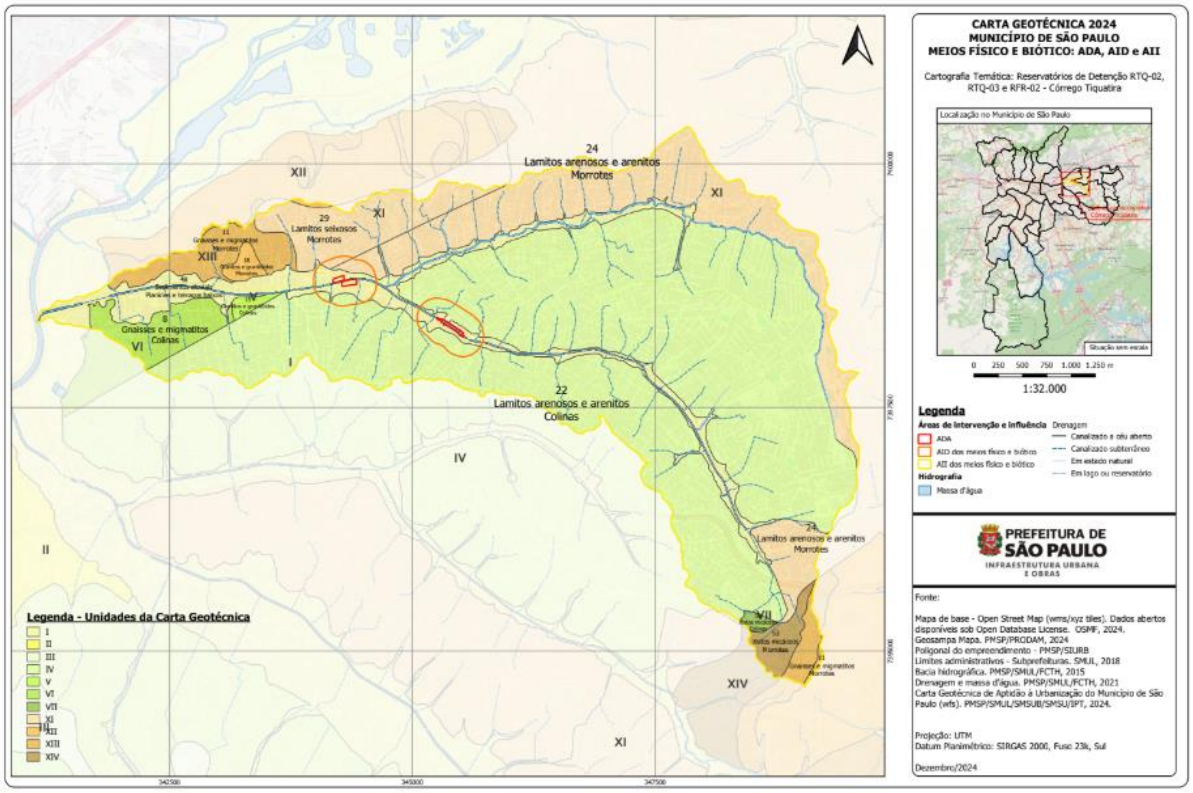
8.3. MEIO FÍSICO AID

A avaliação do meio físico na Área de Influência Direta (AID) do "Reservatório de Contenção de Cheias - Córrego Franquinho" é essencial para o entendimento integral das condições ambientais e dos possíveis impactos que o projeto pode acarretar.

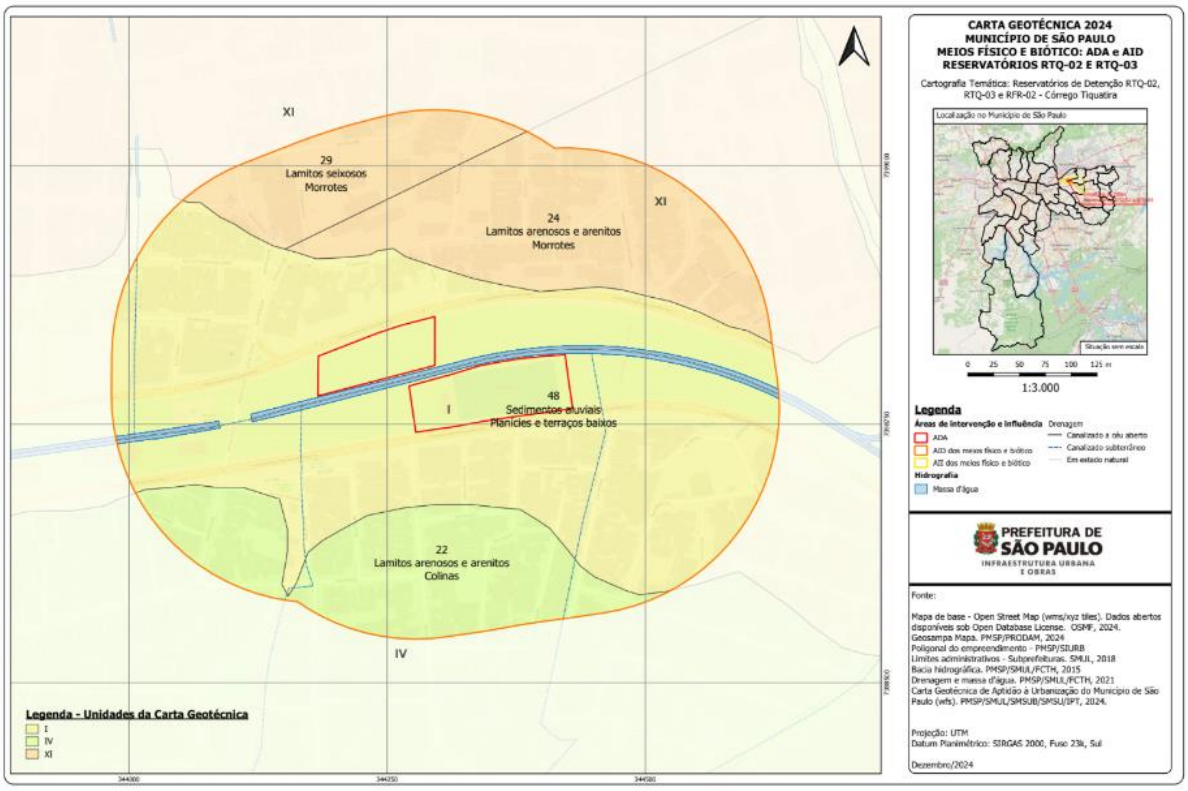
A Área de Influência Direta (AID) do empreendimento compreende um buffer de 200 metros, no entorno do reservatório Franquinho (RFR-02). A AID deste reservatório é caracterizada por uma matriz urbana mais antropizada do que a do reservatório Tiquatira (RTQ-02), contemplando as margens do Córrego Franquinho, as faixas de rolagem da Avenida Dom Hélder Câmara além de calçada e lotes do entorno.

8.3.1. Geologia e Geomorfologia e Aspectos Geotécnicos

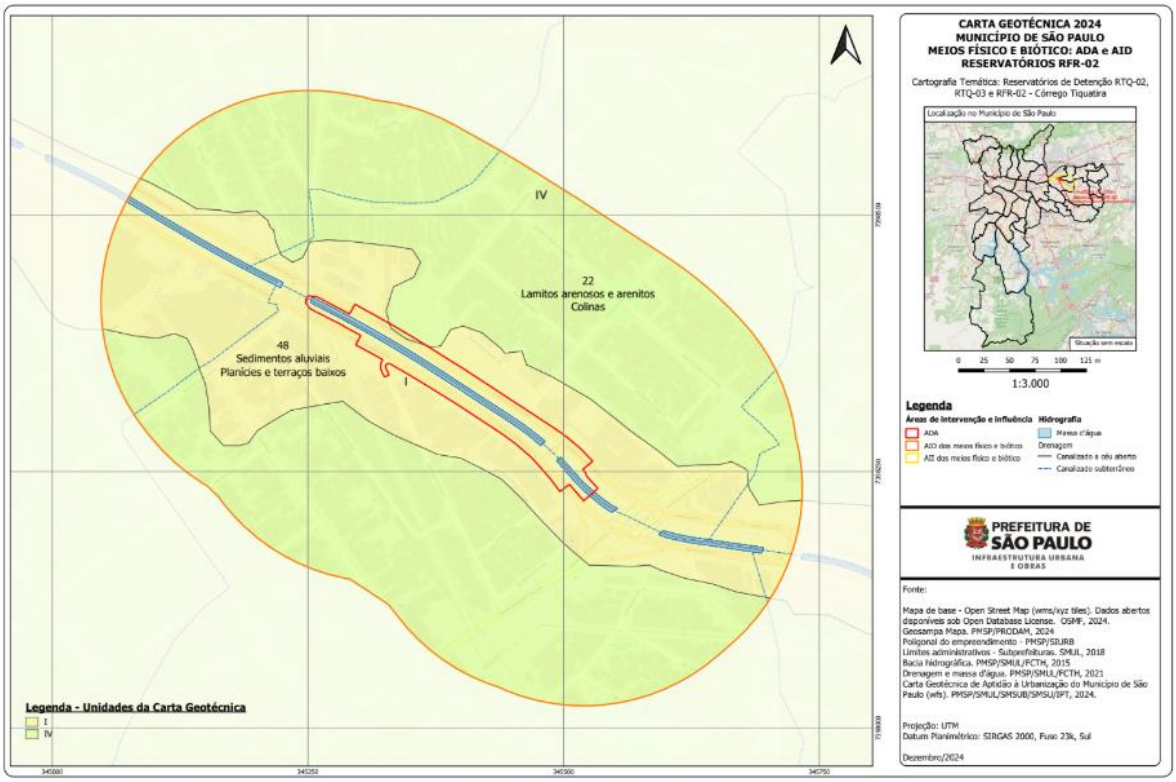
A análise geológica e geomorfológica na Área de Influência Direta (AID) dos projetos de "Reservatórios de Contenção de Cheias - Córrego Tiquatira e do Córrego Franquinho", dado a proximidade dos mesmos e de acordo com a Carta Geotécnica do Município de São Paulo de 1993 (e sua revisão de 2004), ambos se situam em área de presença predominante de Sedimento Terciário e planície aluvial, com implicações significativas para a estabilidade do terreno, sistemas de drenagem e gestão de riscos de inundação.



Mapa 8 – Carta Geotécnica 2024 da Bacia Hidrográfica do Córrego Tiquatira com a AID dos Reservatórios RTQ-02 e RFR-02.



Mapa 9 - Carta Geotécnica 2024 da AID do reservatório RTQ-02.



Mapa 10 - Carta Geotécnica 2024 da AID do reservatório RFR-02

8.4. Características Geotécnicas Principais na AID do RTQ-02 e RFR-02

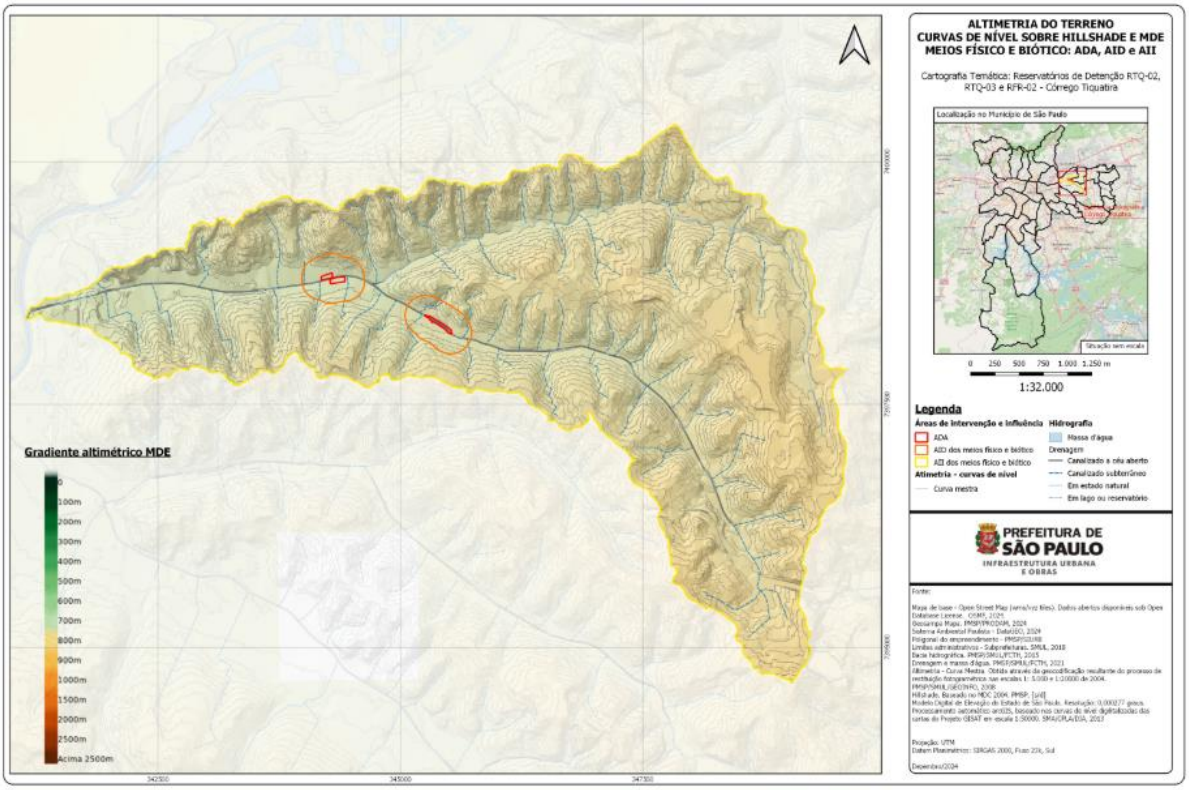
As principais características geotécnicas na AID dos reservatórios RTQ 02 e RFR 02 podem ser assim resumidas:

Sedimento Terciário: Em uma faixa ao norte e em outra ao sul, os sedimentos terciários apresentam uma textura argilosa com coloração avermelhada, conhecida como "argila porosa". Essa camada é composta principalmente por argila coesa, com intercalações mais arenosas. Sua ocorrência abrange principalmente a região central e mais urbanizada da cidade, sustentando um relevo colinoso de baixas declividades. Esses sedimentos também podem apresentar lençóis d'água isolados e surgências superficiais de água em pontos específicos.

Planícies Aluviais: A região próxima ao córrego Tiquatira é caracterizada como planície aluvial, com solo predominantemente sedimentar que pode variar de cascalho a lama. Esse tipo de terreno é particularmente suscetível a inundações, exigindo estratégias de gestão eficazes para controlar o escoamento superficial e otimizar os sistemas de drenagem. Implicações para o Projeto: Estabilidade e Fundações: A presença de gnaisse na região requer técnicas específicas para fundações, considerando sua

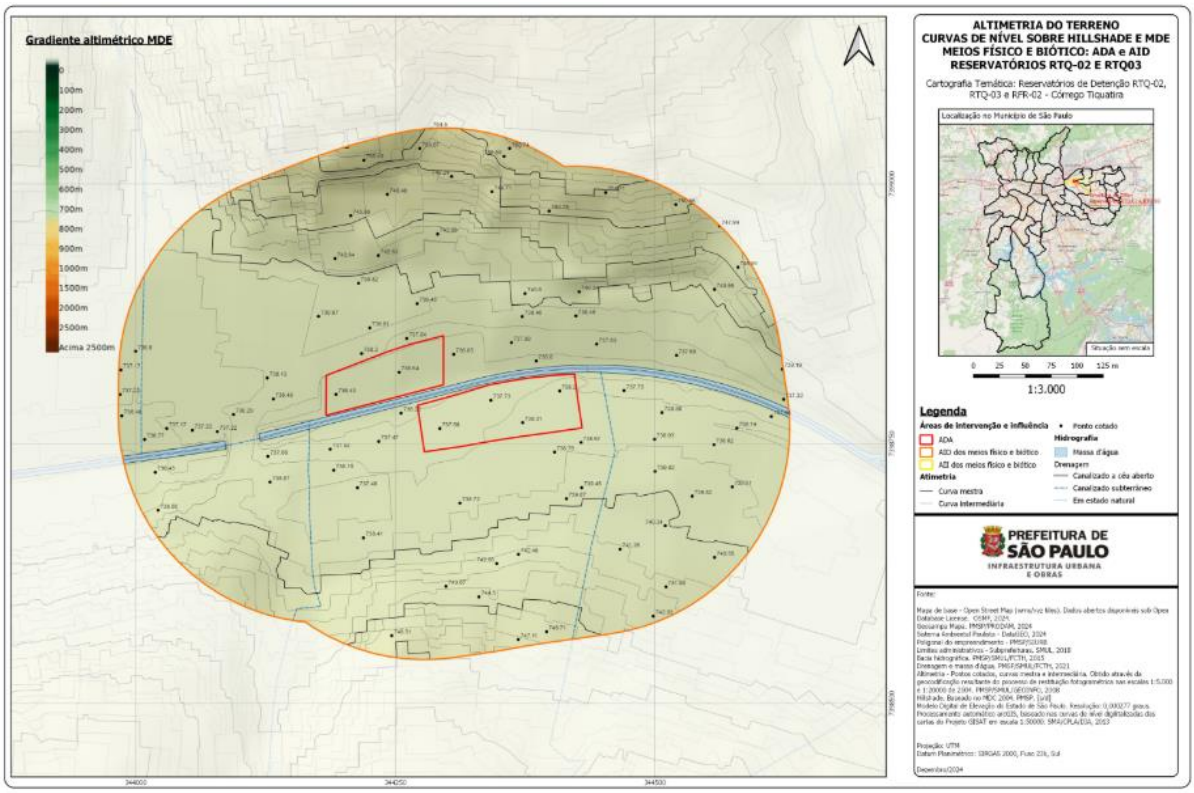
natureza dura e, às vezes, fraturada. Isso pode influenciar a escolha de métodos de construção e a profundidade das fundações, dependendo da integridade e continuidade da rocha no subsolo.

A altimetria da bacia hidrográfica permite observar nitidamente que o córrego Franquinho é um afluente do córrego Tiquatira. A região apresenta uma variação altimétrica que influencia diretamente o fluxo das águas superficiais, sendo importante para orientar as estratégias de drenagem e controle de enchentes. No extremo leste da AID, a cota é de 737 metros, enquanto no extremo oeste é ligeiramente mais baixa, com 736 metros.



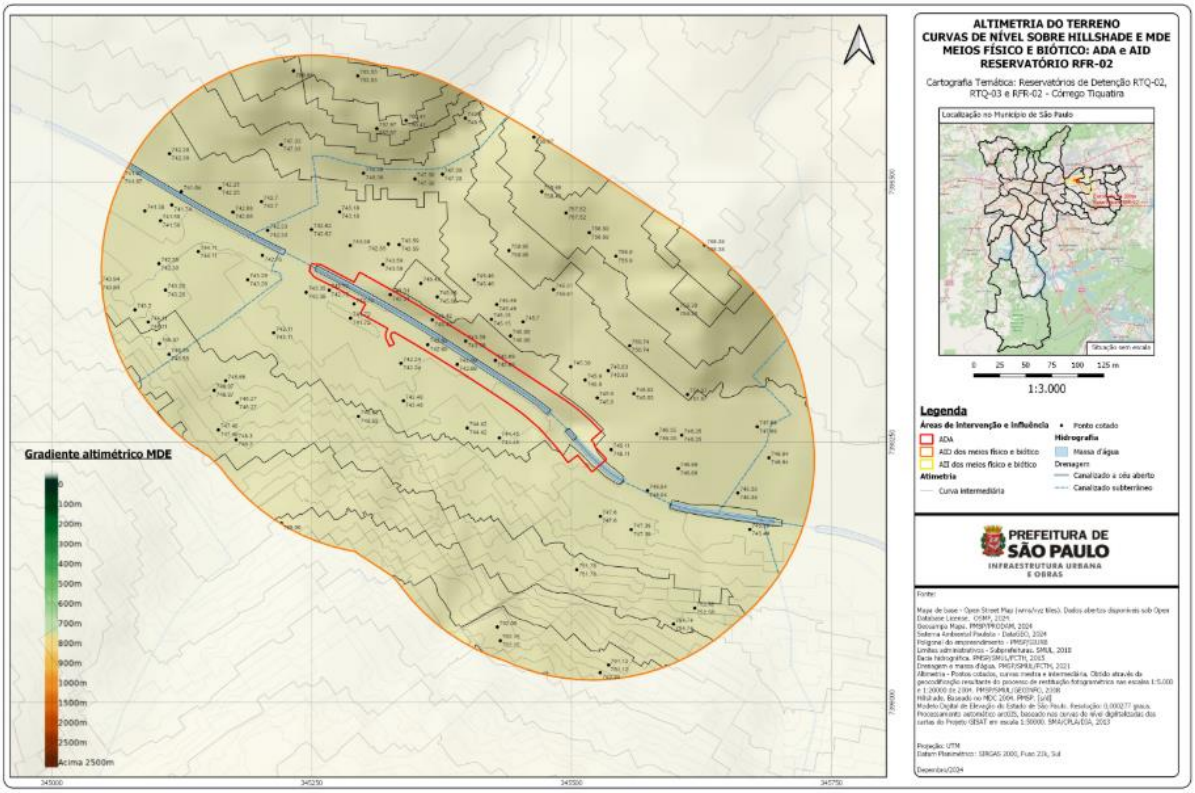
Mapa 11 – Altimetria e Gradiente de Escoamento da Bacia Hidrográfica do Córrego Tiquatira com a AID dos Reservatórios RTQ-02 e RFR-02

Dentro da Área Diretamente Afetada (ADA) do RTQ-02, as cotas variam de 738 a 736 metros, indicando uma topografia ligeiramente ondulada que pode influenciar as práticas de manejo de águas pluviais e a disposição de infraestruturas relacionadas ao projeto.

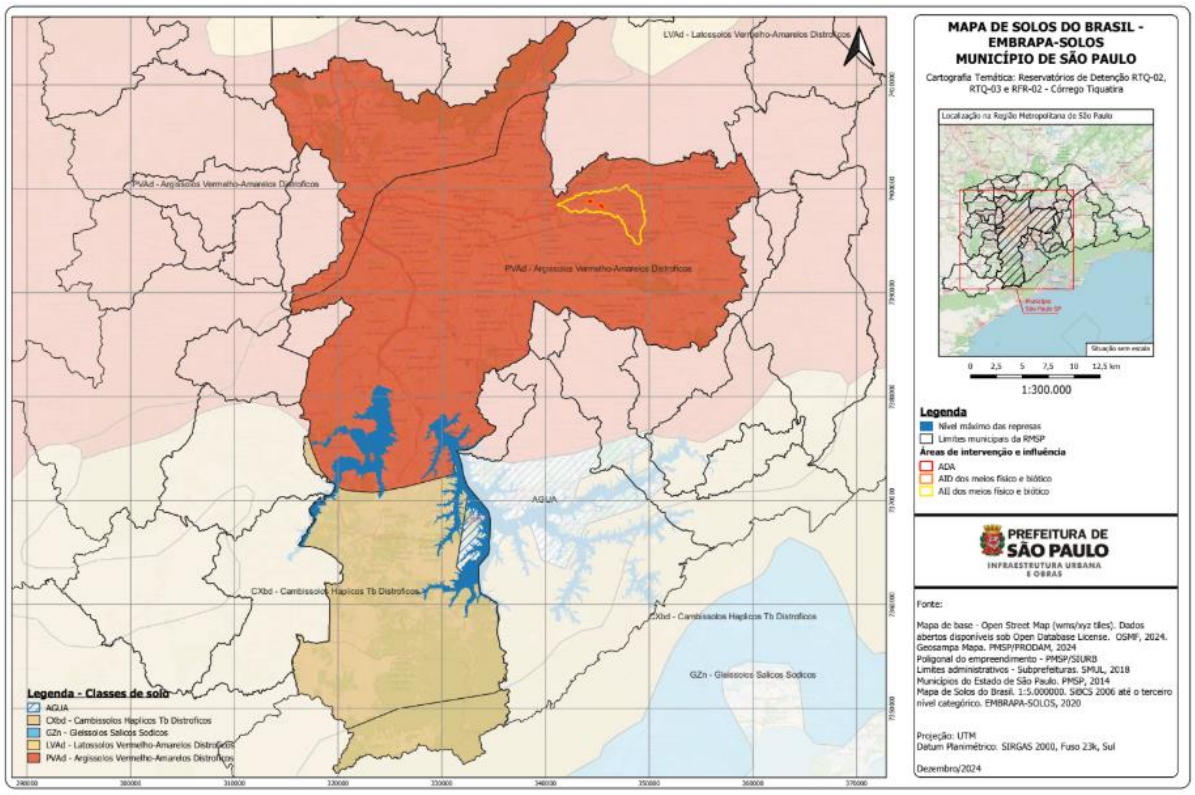


Mapa 12 - Altimetria e Gradiente de Escoamento Superficial da AID do reservatório RTQ-02

Agora, dentro da Área Diretamente Afetada (ADA) do RFR-02, as cotas variam de 745 a 742 metros, indicando uma topografia ligeiramente ondulada que pode influenciar as práticas de manejo de águas pluviais e a disposição de infraestruturas relacionadas ao projeto.

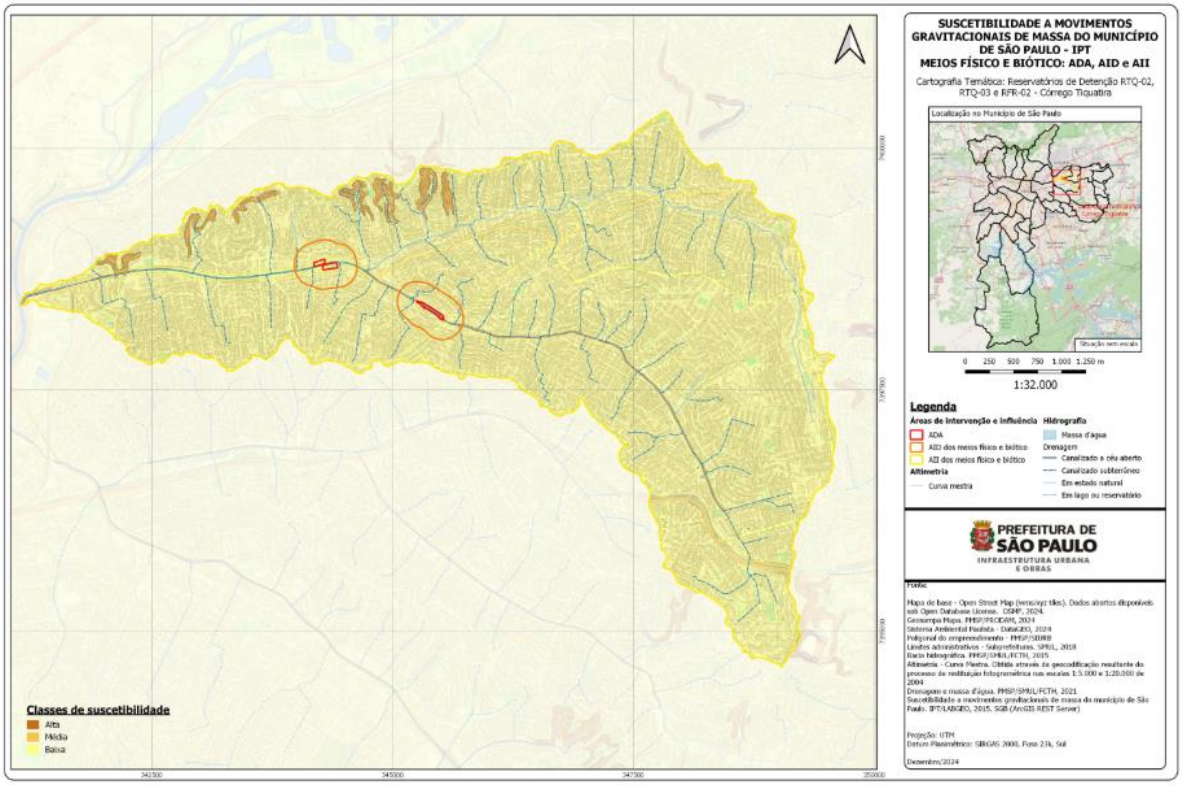


Mapa 13 - Altimetria e Gradiente de Escoamento Superficial da AID do reservatório RFR-02



Mapa 14 - Mapa de solos da Embrapa, mostrando a distribuição dos Argissolos Vermelho- Amarelos Distróficos na AII do projeto.

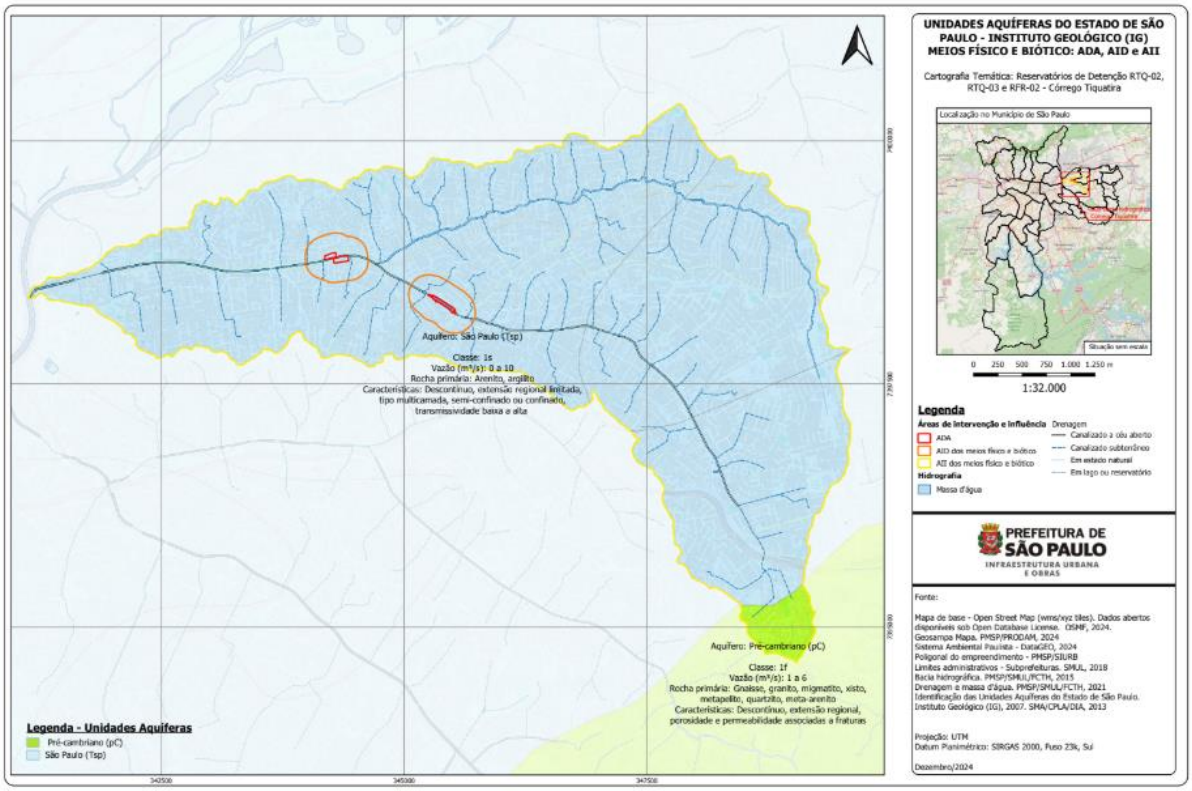
O Reservatório Tiquatira (RTQ-02) e o Reservatório Franquinho (RFR-02) são classificados como de baixa sensibilidade a movimentos gravitacionais de massa, conforme a classificação do IPT.



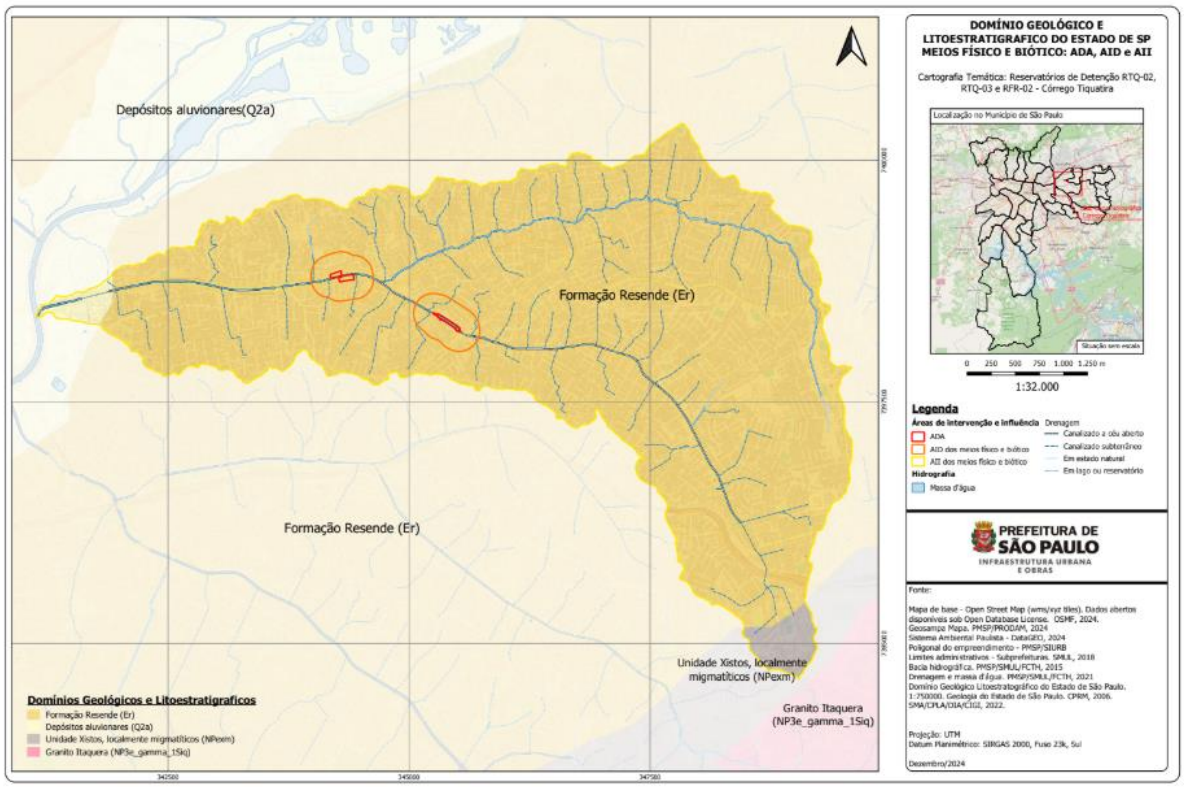
Mapa 15 - Mapa de susceptibilidade a movimentos gravitacionais da bacia hidrográfica do córrego Tiquatira com a AID dos reservatórios RTQ-02 e RFR-02.

8.4.1. Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

A análise referente aos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos da AID dos projetos dos "Reservatórios de Contenção de Cheias - Córrego Tiquatira e do Córrego Franquinho", dado a proximidade dos mesmos e de acordo com as Unidades Aquíferas do Estado de São Paulo definidas pelo Instituto Geológico, podem ser consideradas as mesmas, conforme relatadas no item 13.4.3 do presente EVA.



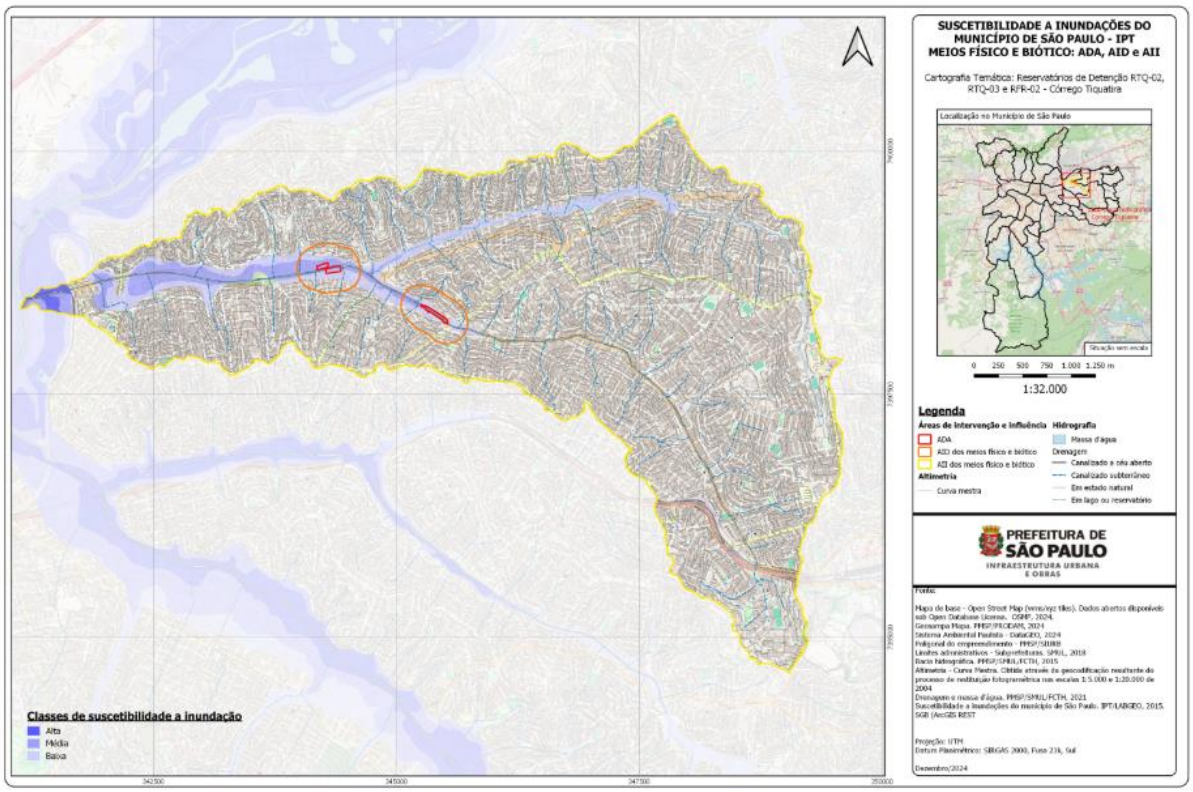
Mapa 16 - Unidades Aquíferas do Estado de São Paulo com a AID dos reservatórios RTQ-02 e RFR-02.



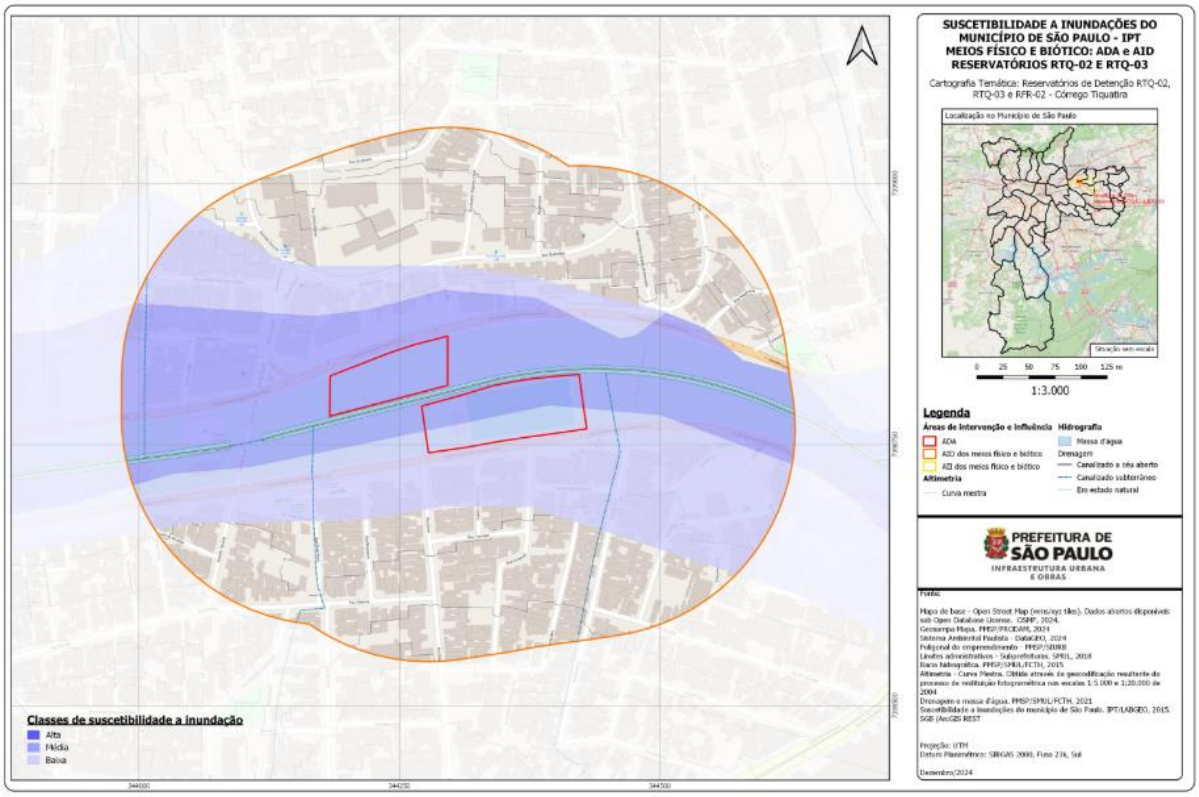
Mapa 17 - Domínio Geográfico e Litoestratigráfico do Estado de São Paulo com a AID dos reservatórios RTQ-02 e RFR-02.

A avaliação dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos dentro da Área de Influência Direta (AID) do projeto "Reservatórios de Contenção de Cheias - Córrego Tiquatira e Franquinho" desempenha um papel importante no planejamento e execução das intervenções propostas. Conforme ilustrado no Mapa 16, situada no centro da bacia hidrográfica do córrego Tiquatira, a AID dos reservatórios ocupa uma posição estratégica onde o manejo das águas superficiais e subterrâneas é vital para o sucesso do projeto. Observa-se que ao longo do córrego Tiquatira e Franquinho há uma faixa de média suscetibilidade a inundação,

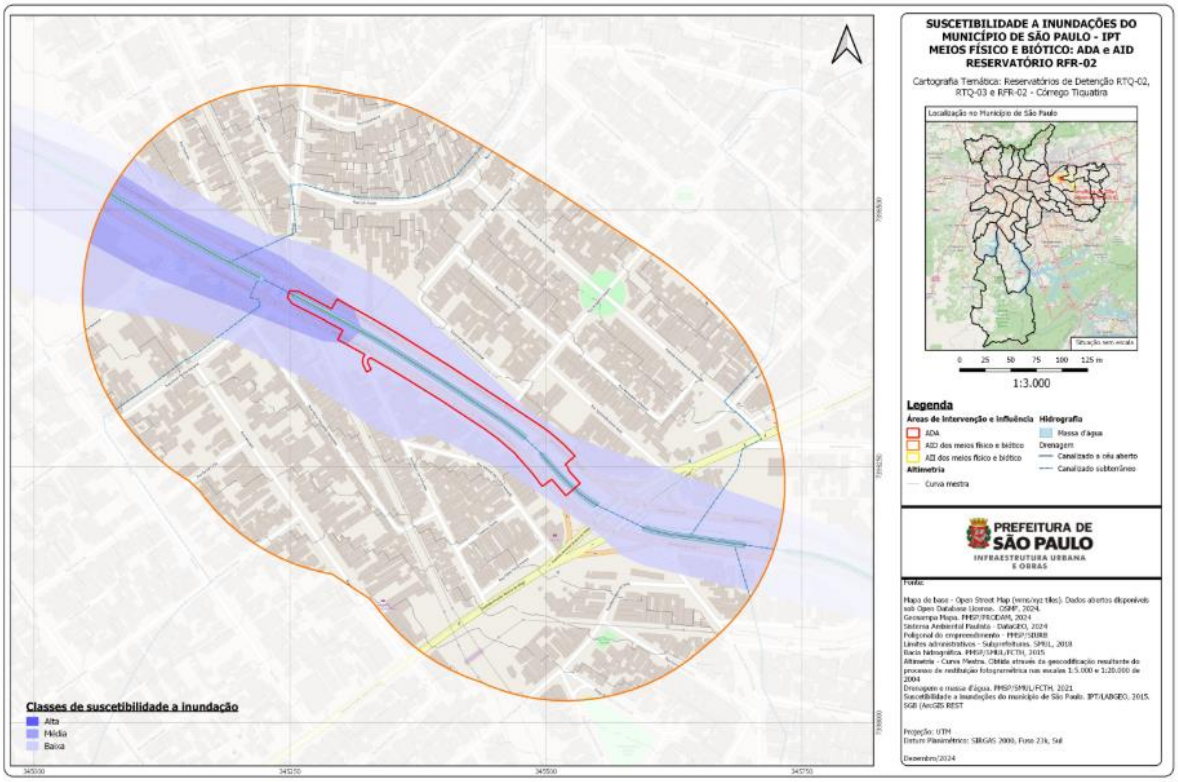
enquanto nas áreas mais afastadas do córrego, em uma faixa mais ampla, a suscetibilidade é baixa (Mapa 19).



Mapa 18 – Suscetibilidade a Inundação na AID – IPT na Bacia Hidrográfica do Córrego Tiquatira com a AID dos Reservatórios RTQ-02 e RFR-02.



Mapa 19 - Suscetibilidade a Inundações na AID - IPT na bacia hidrográfica do Córrego Tiquatira com a AID do reservatório RTQ-02



Mapa 20 - Suscetibilidade a Inundações na AID - IPT na bacia hidrográfica do Córrego Tiquatira com a AID do reservatório RFR-02

O reservatório RFR-02 está localizado a montante do córrego Tiquatira. Dessa forma, os impactos da implantação deste reservatório na redução de enchentes e inundações se estendem às áreas situadas a jusante do córrego Tiquatira.

A implantação dos reservatórios Tiquatira e Franquinho possuem uma relação sinérgica, direta, positiva e significativa com a dinâmica hidrológica da região.

8.4.2. Níveis de Ruído e Vibração

As obras do Reservatório de Contenção de Cheias - Córrego Franquinho podem causar um aumento nos níveis de ruído na região, afetando principalmente a Área de Influência Direta (AID) que, neste caso, é ocupada principalmente pelas faixas de rolagem da Av Dom Helder Câmara. Entretanto, monitorar os níveis de ruído durante as obras de construção desse Reservatório 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 RFR02, com foco, em especial, em áreas sensíveis, para assegurar que os

níveis de ruído, medidos em decibéis, estejam dentro dos limites estabelecidos pelas normas técnicas e legislação vigente.

8.4.3. Áreas Contaminadas

Com a finalidade de averiguar a presença de áreas classificadas como Potenciais (AP), Suspeitas (AS) ou contaminadas (AC) na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento em questão e a interferência de eventuais áreas também classificadas como AP, AS ou AC no raio de 500 metros da ADA para implantação do reservatório em questão. O Reservatório Franquinho, será implantado área livre, no canteiro central, entre as pistas da Av. Dom Helder Câmara. Com uma área ocupada de 3.236 m^2, terá volume de armazenamento de 30.000 m^3. As pesquisas de áreas AP, AS e AC na ADA e no raio foram realizadas em novembro de 2024 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/2024);
- 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. A Tabela 4 abaixo apresenta a lista de logradouros pesquisados.

Tabela 4 - Logradouros pesquisados no raio de 500 metros.

Logradouros – Raio de 500 m	
Avenida Dom Helder Câmara	Rua Vera
Rua Ana Machado	Rua Dona Joaquina Santana
Rua Jacques Blanche	Rua Dona Cecilia Santana
Rua Reinaldo	Rua Wolstein
Rua Joaquim de Ornelas	Rua Fabio Carril Câmara
Rua Guanabi	Rua Maria Fernandes Gonçalves
Rua Diario de São Paulo	Travessa Danilo
Rua Peixe-Lua	Rua Manuel da Cunha Azevedo
Rua Louis Garneray	Rua Dona Rosa Santana
Rua Jujiu	Rua Dona Aurora Guimarães
Rua Guaibim	Rua Santa Cirila
Rua Catamarca	Rua Breno Bardi
Rua Santa Terezinha do Bonito	Rua Barbosa de Campos
Rua Luis Asson	Rua José Miguel Ackel
Rua Congonhinhas	Av. Amador Bueno da Veiga
Rua Cachoeirinha de Santa Cruz	Rua Olivia de Oliveira
Rua Lorenzo Perosi	Rua Ricardo Paganini
Rua Francisco Pires Ribeiro	Rua Domingos de Carlo
Rua Bonifacio da Trindade	Rua Genoefa Paganini
Rua Alexandre Porto	Rua Professor Milton de Oliveira
Rua Argeu Guimarães	Rua Francisco de Oliveira Braga
Rua Cel. João Rodrigues Bio	Praça General Azevedo Costa
Rua Manuel da Silva	Praça Francisco Mustafa
Rua Augusto Goulart	Rua Cel. Americo Fontenelle
Rua Boaventura da Silva	Rua Altos verdes
Rua Fortaleza da Conceição	Rua Águas Brancas
Rua Benedetto Antelami	Rua Jaime Torres
Rua Aparecida da Costa Melo	Rua Itinguçu
Rua Afonso Souza	Avenida São Miguel
Travessa Egeni Adad Colaço	

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 dos reservatórios, que possam ter tido qualquer atividade pretérita ou atual 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.

O Mapa 21 - Áreas classificadas como AP, AS e AC no raio 500m.apresenta as áreas classificadas como AP, AS e AC cadastradas nos bancos de dados supracitados ou identificadas através de vistoria de reconhecimento no entorno. Os resultados mostram a presença de 24 (vinte e quatro) áreas potenciais e 04 (quatro) áreas contaminadas. A Tabela 5 abaixo lista as principais informações sobre as atividades encontradas e no Anexo 2 são apresentados os principais documentos encontrados nas bases de dados disponíveis.

A área identificada como AC-01, onde atualmente funciona o Auto Posto Gabriela, encontra-se muito próxima da ADA, conforme Foto 1 abaixo. No Relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas do Estado de São Paulo (Anexo 2), consta que o local está classificado como Área Contaminada com Risco Confirmado – ACRi por vazamento na armazenagem de combustíveis automotivos. A contaminação atingiu o solo subsolo e as águas subterrâneas, porém não extrapolou os limites da propriedade do posto de bandeira BR.

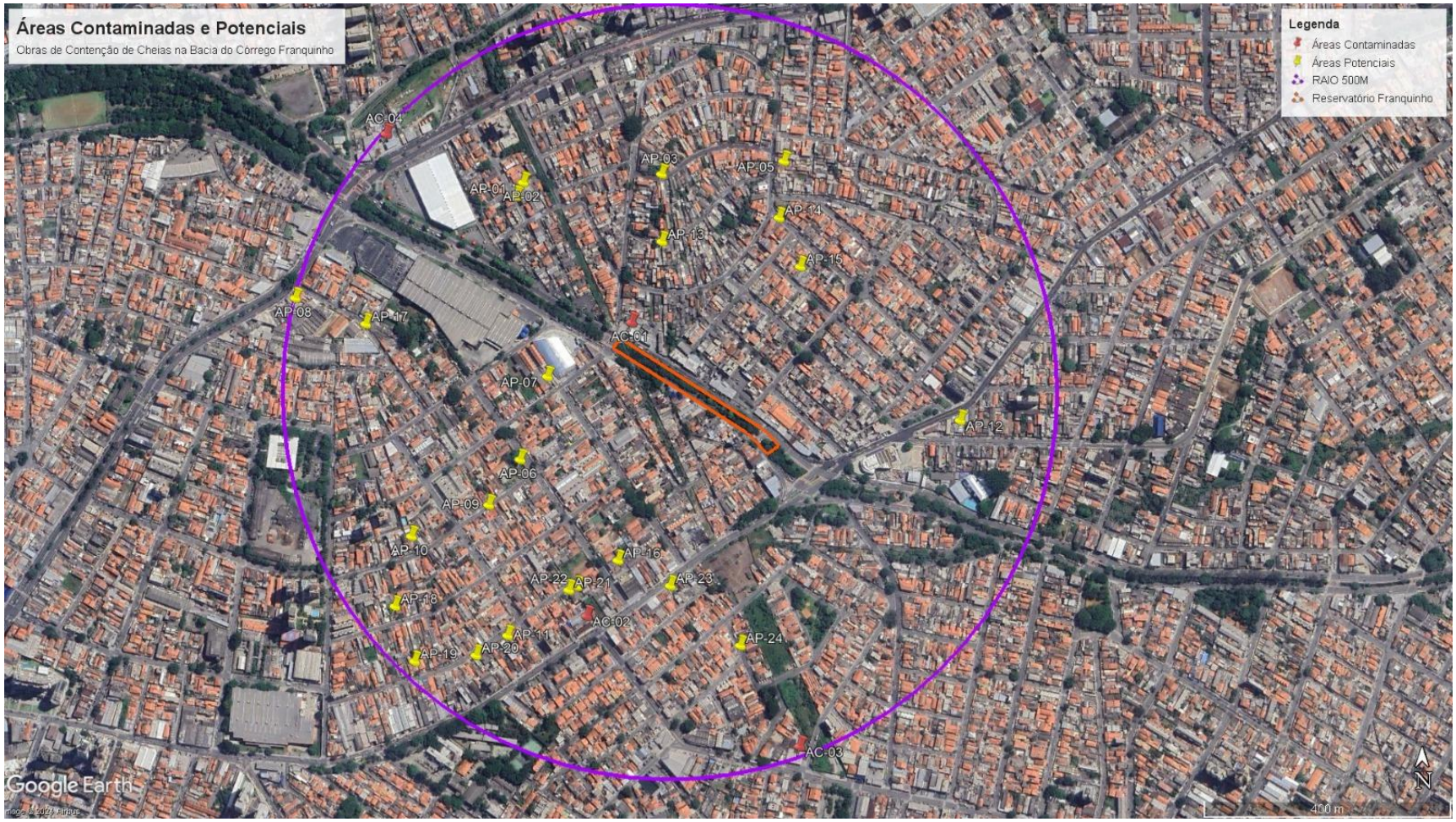
Foto 1: AC-01 – Auto Posto Gabriela (Google Maps 2024).

Diante dos resultados, conclui-se ser necessária a realização de uma Avaliação Preliminar, Investigação Confirmatória e, se necessário, um Plano de Intervenção no local de escavação mais próximo ao Auto Posto Gabriela, por haver a influência direta da AC-01 na ADA.

Tabela 5 - Áreas classificadas como AP, AS e AC no raio de 500m.

Ident.	Logradouros	SQL	CETESB	CETESB LICENCIAMENTO	SIPOL	OBSERVAÇÕES
AP-02	Rua Jacques Blanche, 131	110.479.0122-5		EUROGRAFF PRODUÇÕES GRÁFICAS LTDA ME		LAO - 30005372
AP-01	Rua Jacques Blanche, 138	110.479.0023-7		ART´KETA ETIQUETAS ADESIVAS LTDA - ME		LAI - 30000271
AC-01	Rua Jujiu, 500	110.430.0102-5	ACRi	AUTOPOSTO GABRIELA		
AP-03	Rua Guaibim, 48	110.283.0040-8			S G B INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	
AP-04	Rua Guaibim, 48	110.283.0040-8		ICONES RELÓGIOS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	HS RELÓGIO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA - ME	LAO - 30012372
AP-13	Rua Catamarca, 56	110.288.0062-1			ROTOLI IND E COM DE ARTIGOS P/ ANIMAIS LTDA - ME	
AP-05	Rua Luis Asson, 391	110.484.0095-5		LUCIANA MAYUMI FERRARI		LAP
AP-14	Rua Francisco Pires Ribeiro, 4	110.289.0002-2			SNAPSHOT INDUSTRIA METALURGICA LTDA	
AP-15	Rua Alexandre Porto, 47	110.294.0002-3			LEANDRO GAMEIRO LUQUE - ME	
AP-16	Rua Vera, 70	059.047.0040-7			EMBALAGENS ADAM INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	
AP-06	Rua Vera, 295	059.043.0073-5		4S CONSTRUTORA, INCORPORADORA, PARTICIPAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE BENS		PARECER TÉCNICO
AP-07	Rua Dona Cecilia Santana, 419	059.017.0008-2		GREEN & RED DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA-EPP.		LAO - 30004540
AP-08	Rua Dona Rosa Santana, 40	059.195.0006-9		SANT'ANA VIDROS INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	RENASCENCA ESTRUTURAS METALICAS LTDA	
AP-17	Rua Dona Rosa Santana, 146	059.195.0067-0			NELSON CHILIANI	
AP-10	Rua Santa Cirila, 137	059.041.0018-3		MOLQUIOR INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS EXPORTAÇÃO LTDA. EPP	MOLQUIOR INDÚSTRIA, COMÉRCIO E EXPORTAÇÃO LTDA.	LAO - 30011155
AP-09	Rua Santa Cirila, 276	059.043.0133-2		CHARLES VIEIRA ROCHA ME		LAO - 30005926
AP-18	Rua Barbosa de Campos, 119	059.039.0055-0			INDUSTRIA E COMERCIO DE MATERIAIS PARA CONSTRUCOES DIMEC LTDA.	
AP-11	Rua José Miguel Ackel, 310	059.038.0036-1		TERMOPRESS INDÚSTRIA DE MÁQUINAS LTDA-EPP.		LAO - 30005772

AP-19	Rua José Miguel Ackel, 149	059.038.0053-1			INDUSTRIA E COMERCIO MAQUINISSIMA LTDA/'MODERMAQ INDUSTRIA E COMERCIO DE MOVEIS LTDA	
AP-20	Rua José Miguel Ackel, 248	059.038.0042-4			TERMOPRESS INDUSTRIA DE MAQUINAS LTDA	
AP-21	Rua José Miguel Ackel, 438	059.046.0136-0			SM USINAGEM LTDA-ME	
AP-22	Rua José Miguel Ackel, 380	059.046.0051-8			ROBERTAL INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	
AC-02	Av. Amador Bueno da Veiga, 3135	059.046.0147-6	AME	AUTO POSTO EXPED VILA GRANADA LTDA EPP	AUTO POSTO AMADOR BUENO LTDA	
AP-23	Av. Amador Bueno da Veiga, 3272	059.240.0023-0			TAPECARIA E DECORACOES ALEMAR LTDA	
AP-24	Rua Ricardo Paganini, 153	059.241.0075-8			JARDACY TEODORO DA SILVA	
AP-12	Rua Jaime Torres, 123	110.344.0036-2		VIBROKRAFT VIBRAÇÕES E AUTOMAÇÕES LTDA		LAO - 30007550
AC-03	Rua Itinguçu, 201	059.244.0124-3	ACRi	GRANADÃO POSTO DE SERVIÇO LTDA		
AC-04	Av. São Miguel, 1151		AR	AUTO POSTO CRIATIVIDADE LTDA.		



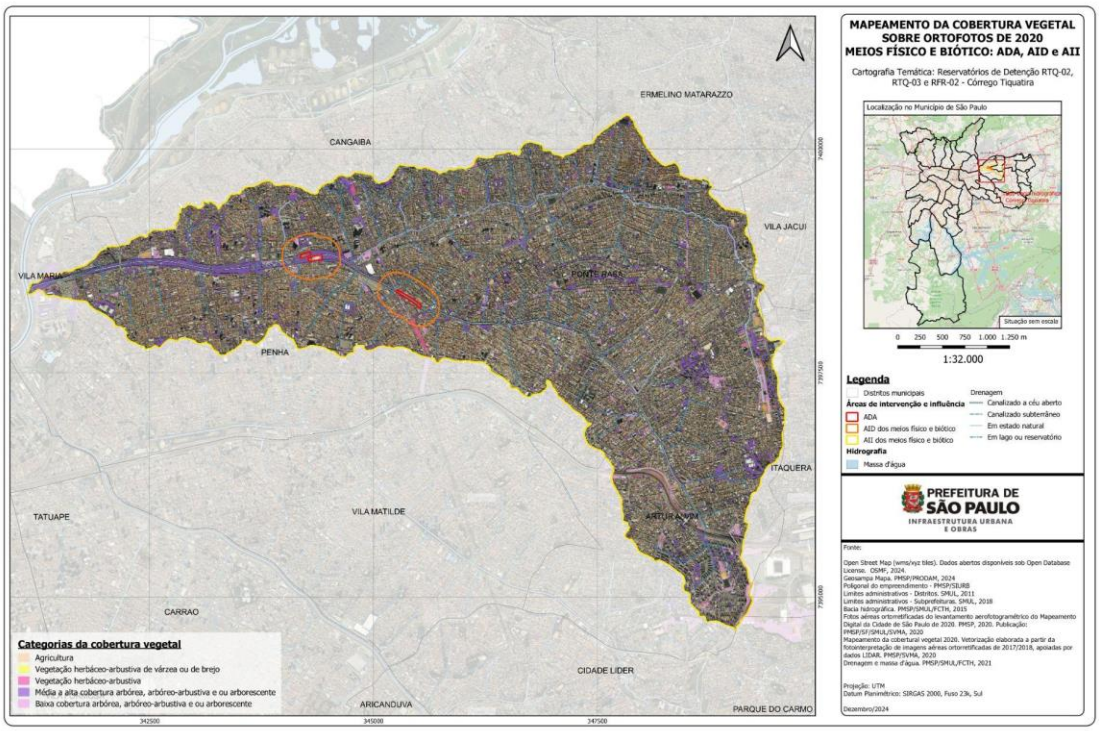
Mapa 21 - Áreas classificadas como AP, AS e AC no raio 500m.

8.5. MEIO BIÓTICO – AID

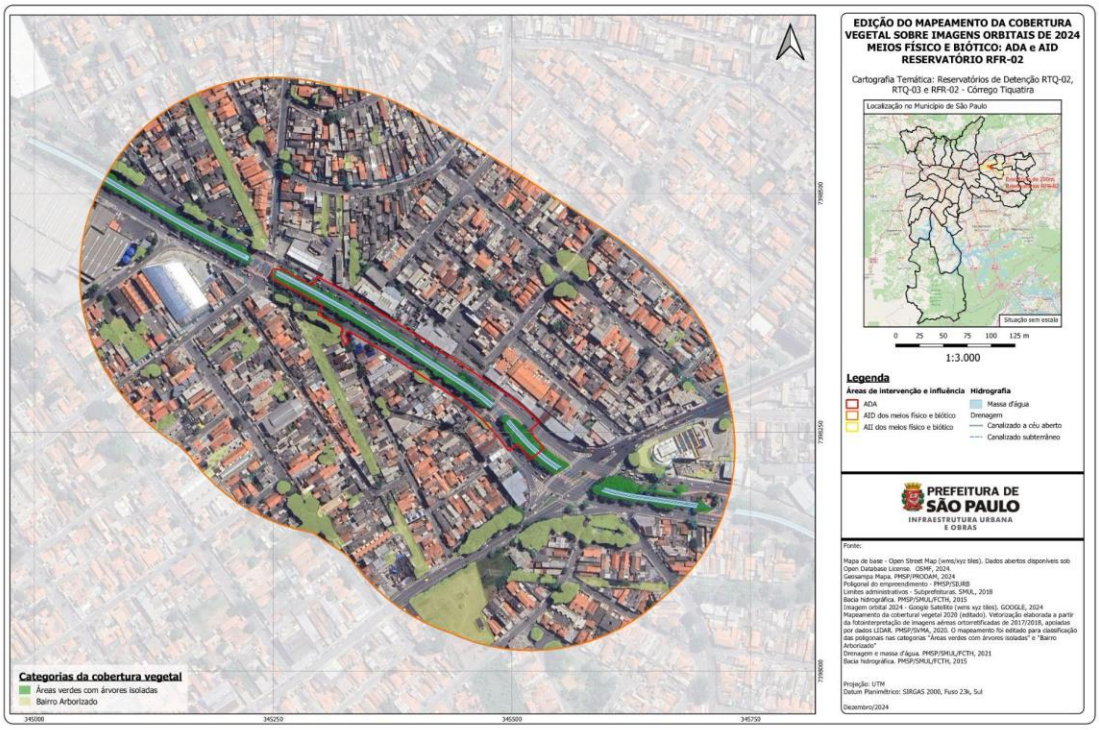
A Área de Influência Direta (AID) do empreendimento compreende um buffer de 200 metros, no entorno do reservatório Franquinho (RFR-02). A AID deste reservatório é caracterizada por uma matriz urbana mais antropizada do que a do reservatório Tiquatira (RTQ-02), contemplando as margens do Córrego Franquinho, as faixas de rolagem da Avenida Dom Hélder Câmara, além de calçada e lotes do entorno.

8.5.1. Cobertura Vegetal da AID

Os mapas 22 e 23 referentes ao Mapeamento Temático da Cobertura Vegetal do Estado de São Paulo, permite observar que na ADA e AID do reservatório Tiquatira (RTQ-02) existe vegetação classificada como de baixa cobertura arbórea, arbóreo arbustiva ou arborescente o que ocorre também na AID do reservatório Franquinho (RFR-02), conforme pode ser observado em consulta ao Geosampa.



Mapa 22 - 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 Tiquatira e Córrego Franquinho.



Mapa 23 - Mapeamento da Cobertura Vegetal presente na AID do Córrego Córrego Franquinho.

Diferente do córrego Tiquatira, não existe parque ou consta como planejado no Plano Diretor Estratégico, qualquer parque linear ou urbano para o córrego Franquinho. A vegetação desta AID é composta basicamente pela arborização viária resultado de plantios paisagísticos e compensatórios realizados ao longo dos anos.

8.5.2. Áreas Verdes com Árvores Isoladas

Não existe na AID do Reservatório Franquinho (RFR-02) parques existentes ou planejados de acordo com consulta ao Geosampa e conforme a Revisão Intermediária do Plano Diretor Estratégico. Os indivíduos arbóreos existentes na AID são aqueles referentes à arborização urbana.

Figura 5 - Árvores isoladas no canteiro central e na calçada da Avenida Dom Hélder Câmara

8.5.3. Bairros Arborizados

A arborização urbana das vias no entorno da AID é a mesma daquela descrita no EVA em capítulos anteriores. Os exemplares arbóreos observados, foram: Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*), Alfeneiro (*Ligustrum lucidum*), Ipê-rosa (*Handroanthus impetiginosus*), Ipê-roxo (*Handroanthus avellanedae*), uva-japonesa (Hovenia dulcis), magnólia-amarela (Magnolia champaca), quaresmeira (Tibouchina granulosa), ipê-amarelo (Handroanthus chrysotrichus), tipuana (Tipuana tipu), pata-de-vaca (Bauhinia forficata), babosa-branca (Cordia superba), pau-ferro (Caesalpinia ferrea), falsa-seringueira (Ficus elástica), figueira-benjamim (Ficus benjamina), palmeira-jerivá (Syagrus romanzoffiana), entre outras.

8.5.4. Áreas de Preservação Permanente – APP

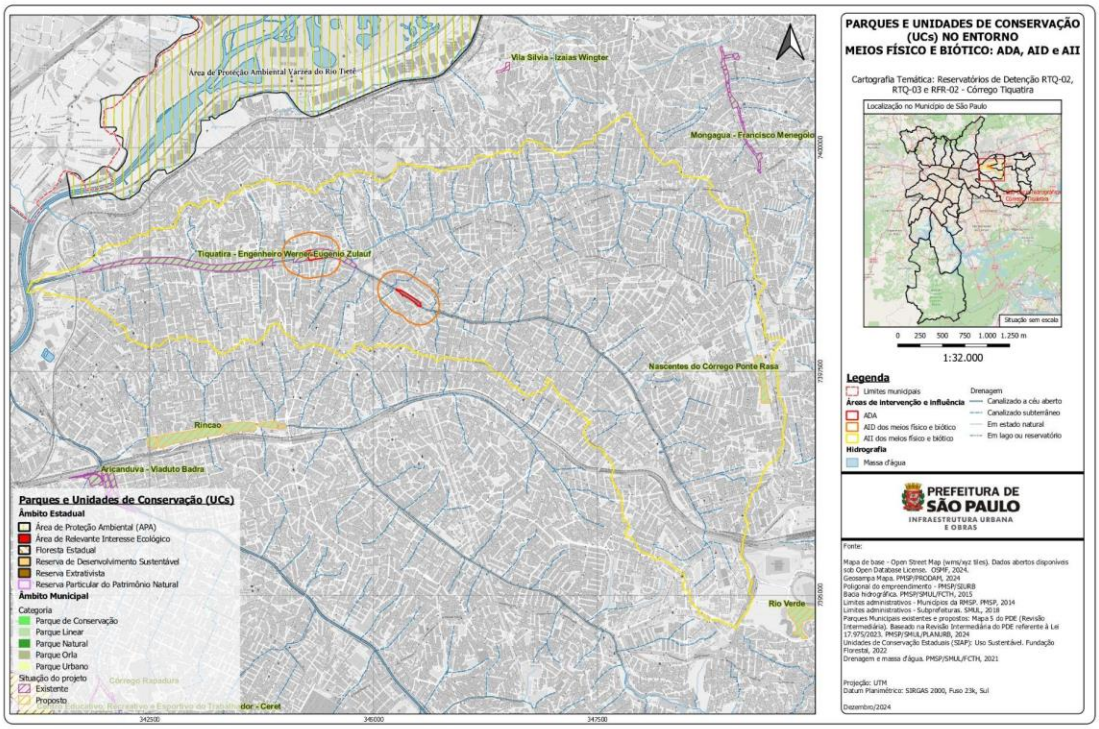
Os corpos d'água identificados na AID do reservatório Franquinho (RFR-02) encontram-se em sua totalidade em áreas antrópicas, resultado da urbanização e ocupação de suas margens e/ou várzeas. O Córrego Franquinho está totalmente em canalização aberta neste trecho incidindo, neste caso, Áreas de Preservação Permanente – APP, embora em sua maioria ocupada por faixas de rolagem de Av. Dom Helder Câmara.

Figura 6 - Trecho do Córrego Franquinho, em canalização aberta na Avenida Dom Hélder Câmara

Figura 7 - Trecho do Córrego Franquinho, em canalização aberta na Avenida Dom Hélder Câmara.

8.5.5. Unidades de Conservação – UC

A Unidade de Conservação (UC) mais próxima da área de intervenção do empreendimento é a Área de Proteção Ambiental (APA) Várzea do Rio Tietê, distante aproximadamente 1,5 quilômetros.



Mapa 24 - Unidades de Conservação – UC mais próximas do empreendimento, considerando a AII, AID e ADA.

8.5.6. Fauna

O inventário de fauna da área de influência direta (AID) e da área diretamente afetada (ADA) no EVA foi feito, conjuntamente, por meio de levantamento de dados secundários. Este levantamento foi realizado em inventários realizados em áreas verdes (parques municipais e estaduais) presentes na região do empreendimento.

No caso da AID do reservatório Franquinho (RFR-02), devido a ausência de parques municipais ou estaduais em sua AID, não existem dados secundários que permitam a caracterização. Contudo, por tratar-se do entorno de um córrego urbano é esperada a ocorrência de fauna sinantrópica nestas áreas.

8.6. MEIO SOCIOECONÔMICO – AID

Considerando que a área de influência direta do meio socioeconômico é a mesma para os reservatórios Tiquatira (RTQ-02) e Franquinho (RFR-02) não foi necessárias maiores atualizações da AID.

Tabela 6 - Distritos que compõem a AID

Subprefeitura	Distritos
Penha	Cangaíba
	Penha
Ermelino Matarazzo	Ponte Rasa

8.6.1. Breve resumo da AID do Meio Socioeconômico:

O total de habitantes na AID, em 2010, foi 358.337 habitantes, passando para 363.505 em 2022, equivalente a 3,2% da população total do município de São Paulo. Este crescimento aponta a uma trajetória positiva de 0,12% ao ano, que com exceção de Ponte Rasa, que apresentou crescimento negativo entre 2010-2022, os demais distritos apresentaram taxas positivas. A AID caracteriza-se por uma elevada densidade demográfica quando comparada com a média do município.

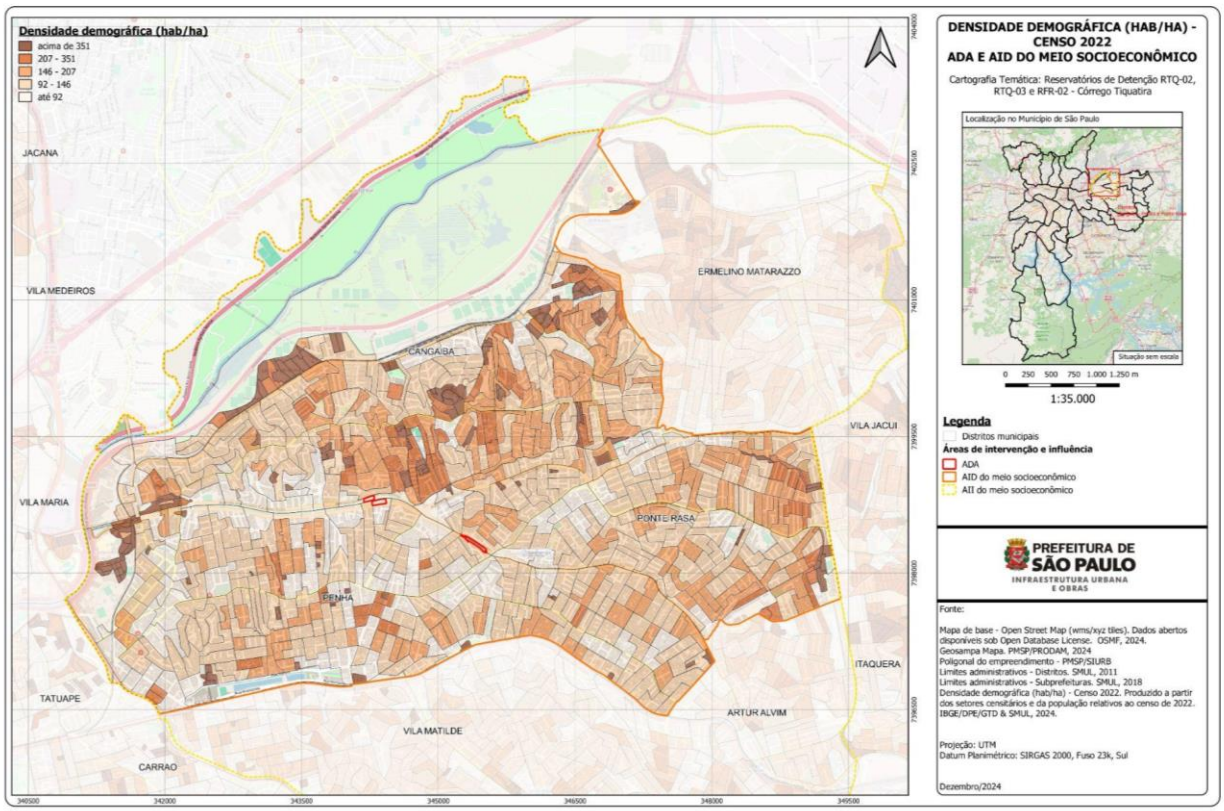
Observa-se que Cangaíba é o distrito que apresenta maior número de aglomerados com loteamentos irregulares, seguido de Ponte Rasa. As favelas, apesar de difusas no território, também estão em maior número no distrito de Cangaíba. Em relação ao IPVS, os poucos locais que apresentam indicador de muita alta vulnerabilidade correspondem aos locais constituídos por favelas, apesar de serem poucos os setores censitários com esta classificação. Estes pontos de alta vulnerabilidade encontram-se na região central e do extremo oeste do distrito de Cangaíba, e na porção sul do distrito de Ponte Rasa.

Inserida na Macroárea de Estruturação Metropolitana, a AID apresenta eixos de estruturação fundamentais para a dinâmica territorial da capital. A Zona Eixo de Estruturação e Transformação Metropolitana – ZEM envolve a região delimitada pela ADA na Avenida Governador Carvalho Pinto em ambos os lados do córrego Tiquatira. A ADA, por sua vez, está inserida em Zona Especial de Proteção Ambiental – ZEPAM (Reservatório Tiquatira) e Área de Praça/Canteiro (Reservatório Franquinho).

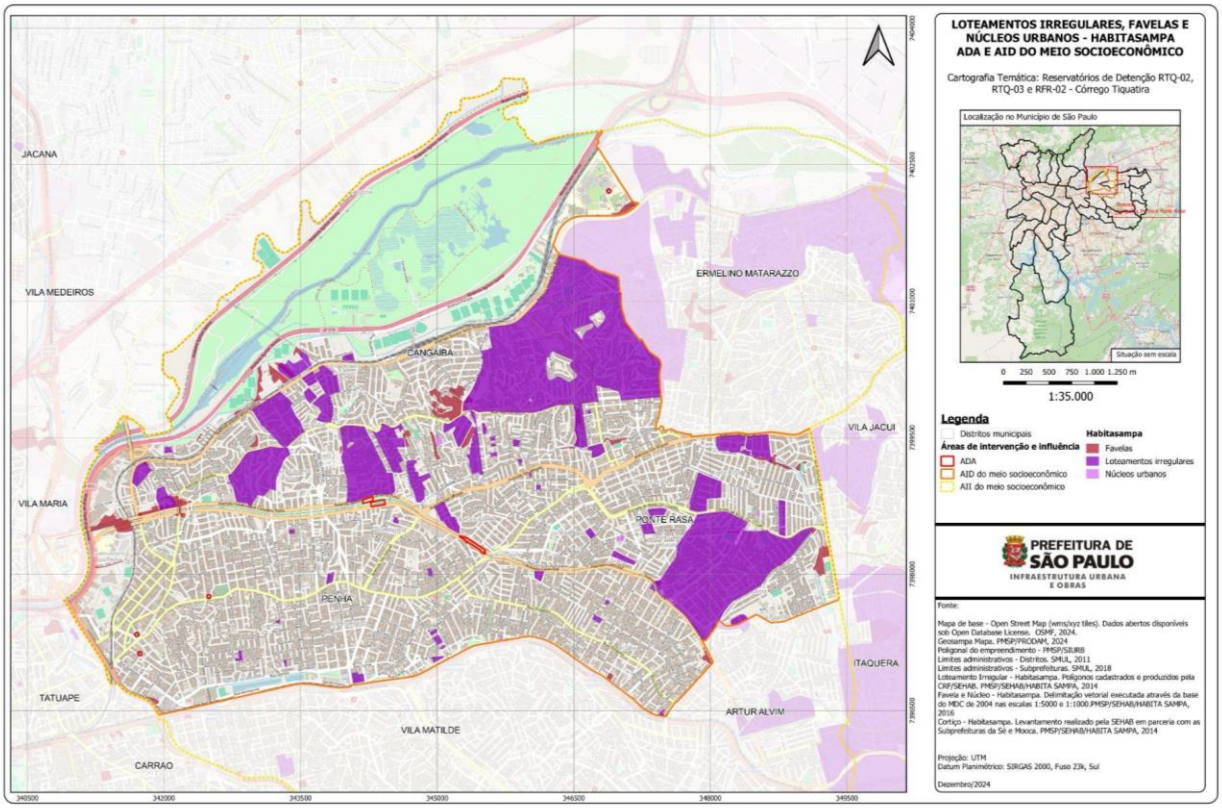
A área de intervenção não incide direta ou indiretamente em área indígena, quilombola, operação urbana, tampouco em áreas consideradas protegidas pelos órgãos de proteção ao patrimônio histórico. Face a necessidade de escavações, será obtida a manifestação do IPHAN, nos termos da IN nº 01/2015.

8.6.2. Reapresentação dos Mapas da AID do Meio Socioeconômico:

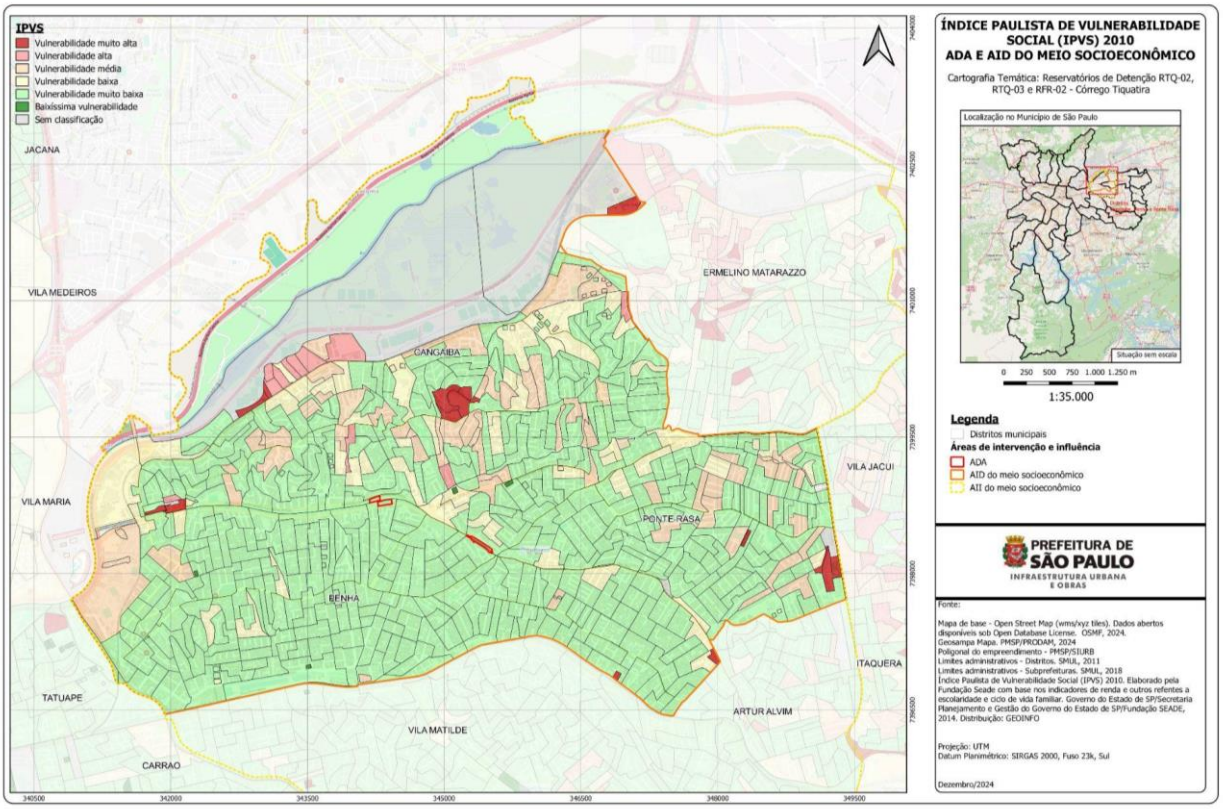
A seguir, são reapresentados os Mapas da AID do Meio Socioeconômico, incluindo o reservatório Franquinho (RFR-02):



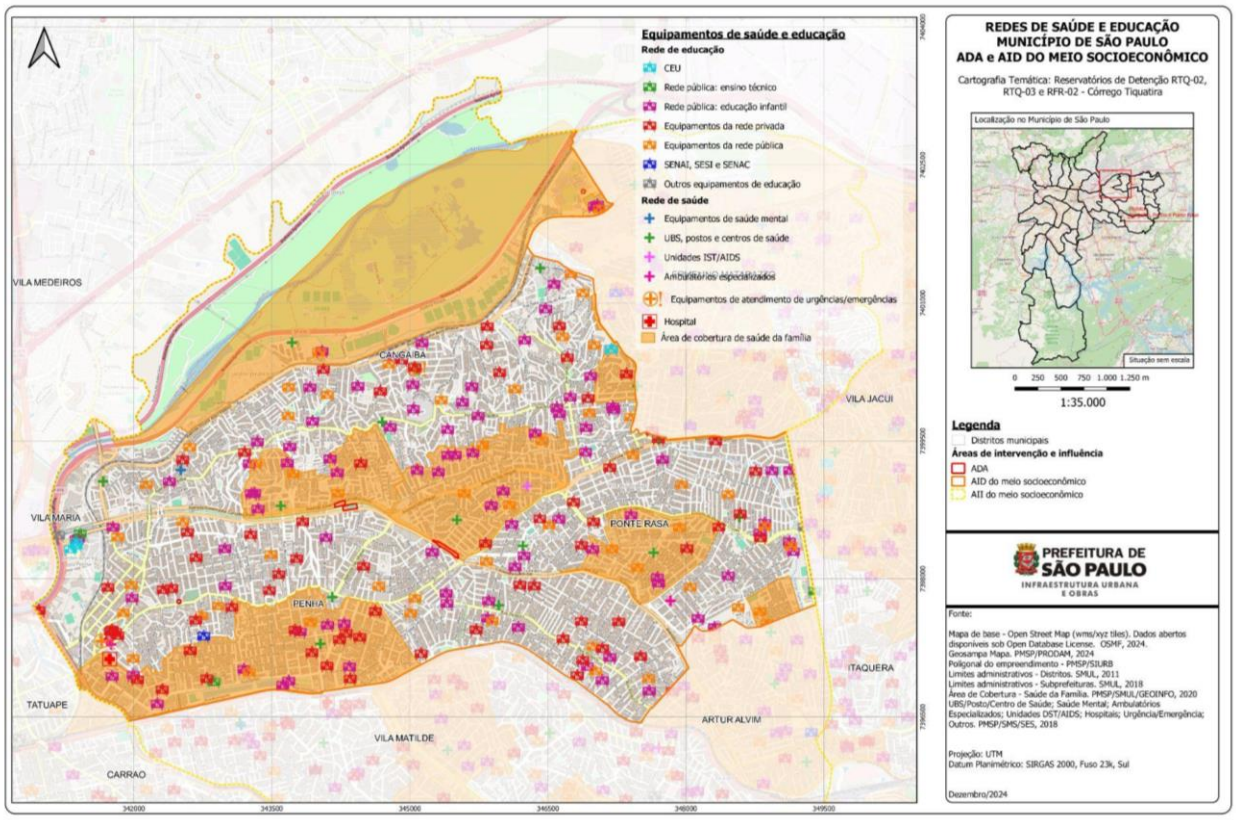
Mapa 25 - Densidade Demográfica na AID



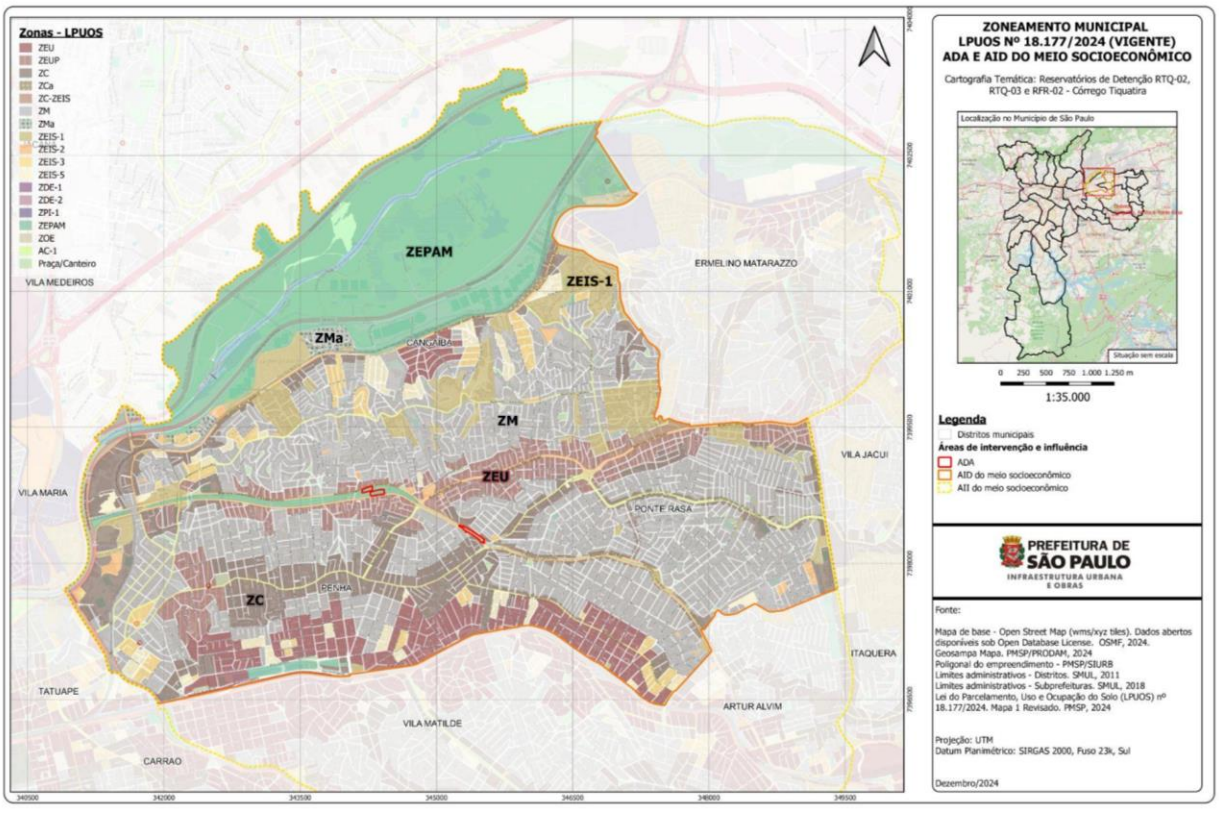
Mapa 26 - Loteamentos Irregulares, Favelas e Núcleos Urbanos na AID



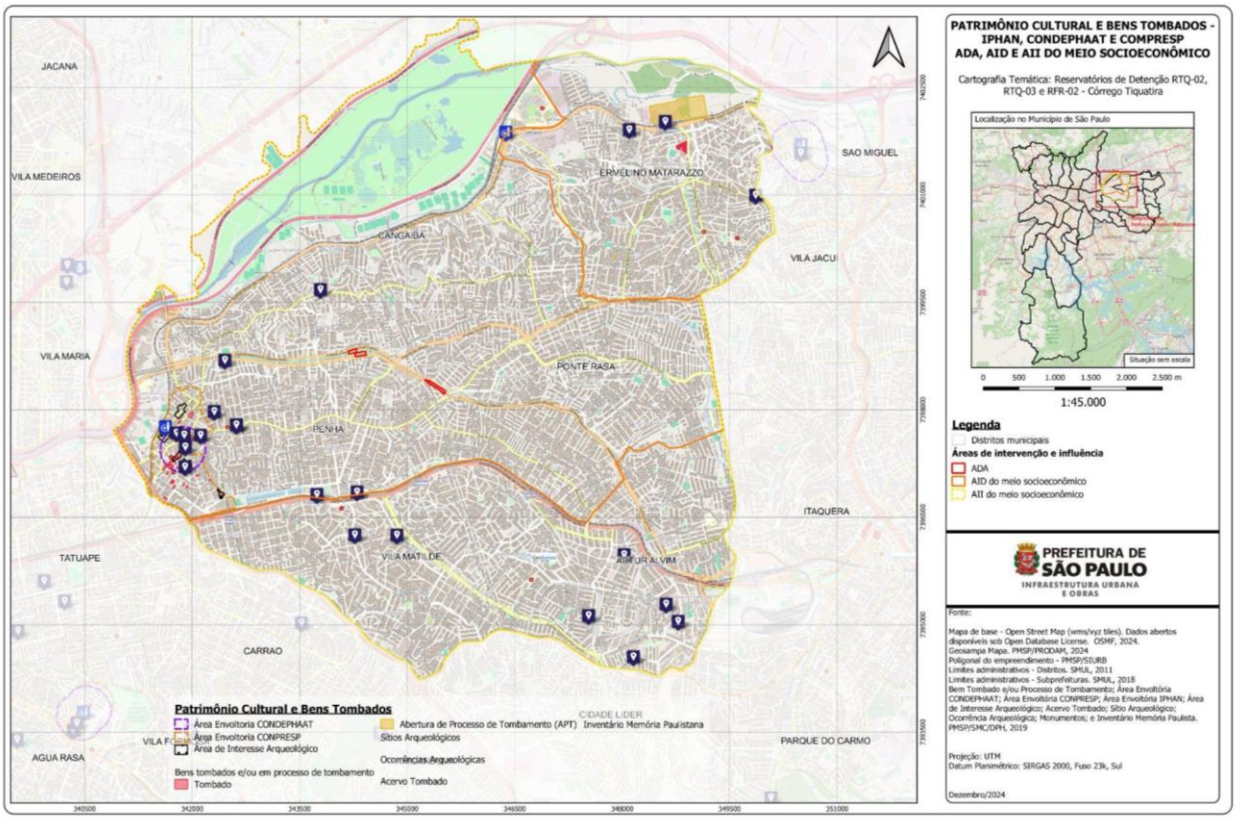
Mapa 27 - -IPVS na AID



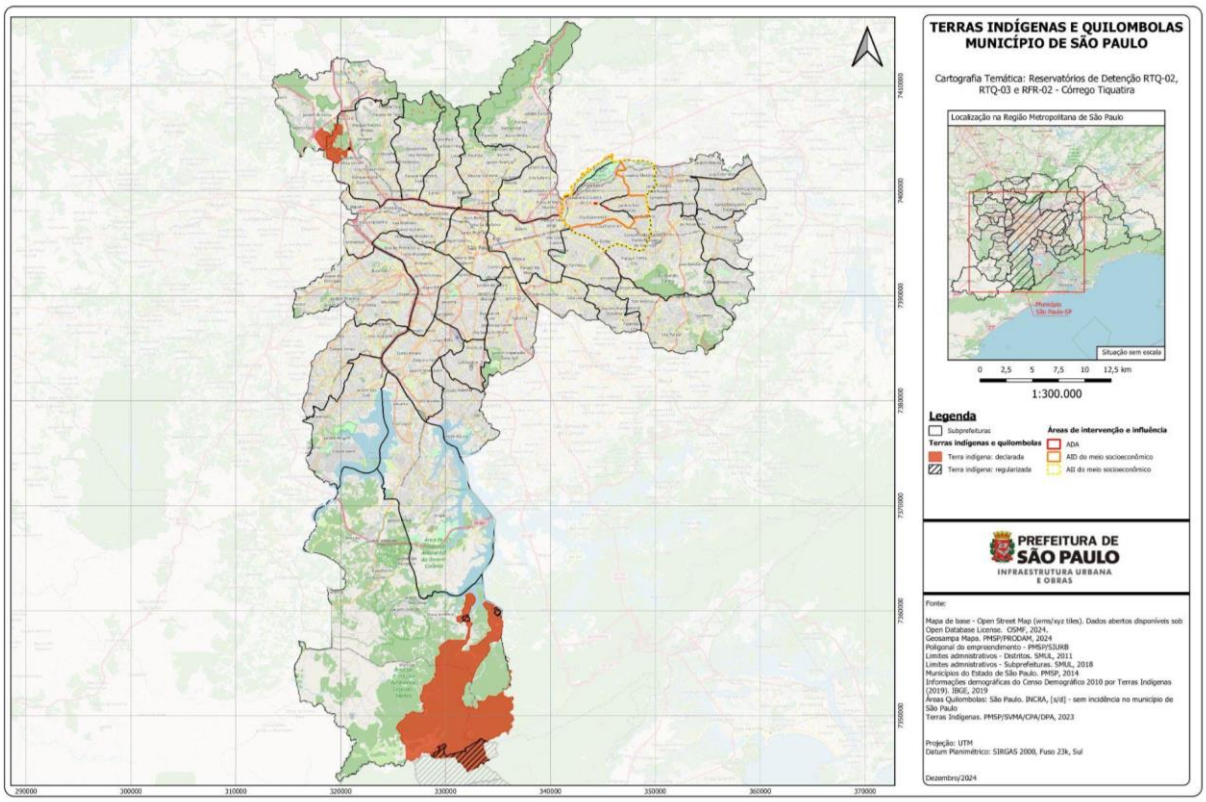
Mapa 28 - Equipamentos Sociais da AID



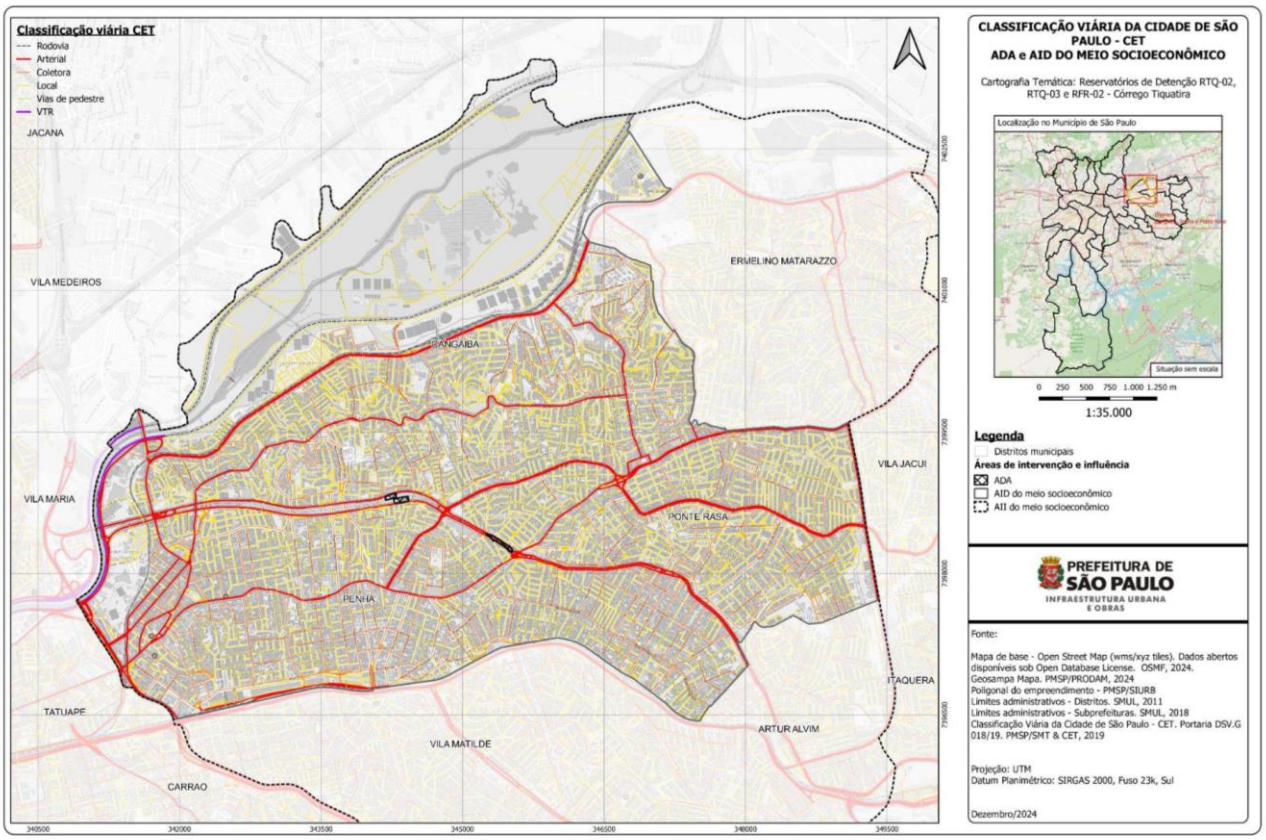
Mapa 29 - Zoneamento da AID



Mapa 30 - Patrimônio e Bens Tombados nas áreas de influência



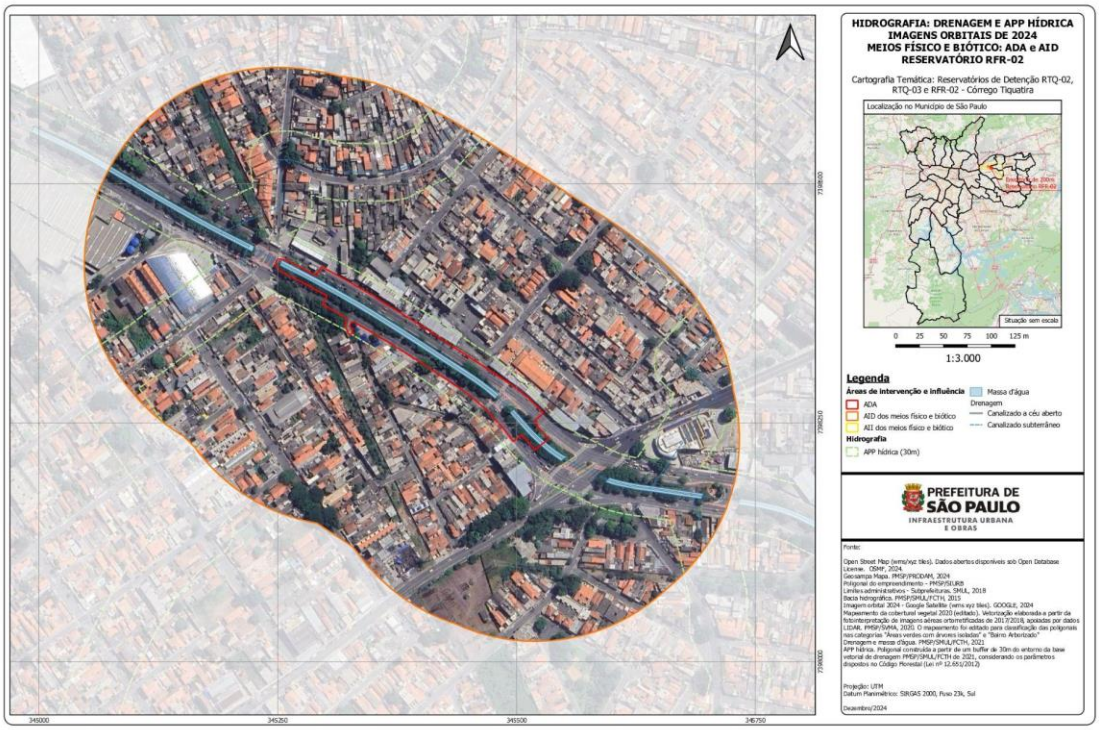
Mapa 31 - Localização de Terras indígenas e quilombolas em relação ao empreendimento



Mapa 32 - Classificação de Transporte Municipal e Metropolitano - AID

8.7. MEIO FÍSICO – ADA

Diferentemente do reservatório Tiquatira, que será parcialmente sobreposto a um Parque Linear, em uma área desabitada e sem fluxo de veículos, o reservatório Franquinho será implantado em um trecho do córrego Franquinho, paralelo à Avenida Dom Hélder Câmara. Essa localização, em uma área urbanizada, certamente impactará o trânsito durante a fase de implantação.



Mapa 33 - Ortofoto com sobreposição da ADA

O trecho onde será implantado o reservatório possui uma canalização em seção retangular aberta, com dimensões de 5,5 x 4,5 metros, conforme o Caderno de Bacias Hidrográficas do Córrego Tiquatira. Essa canalização foi implementada em meados dos anos 1990, como parte das intervenções do PROCAV-II, que também realizou a retificação do córrego e a abertura da Avenida Calim Eid.

8.8. MEIO BIÓTICO – ADA

A Área Diretamente Afetada – ADA do empreendimento, contemplada neste Relatório de Inclusão perfaz a área de implantação do reservatório Franquinho (RFQ-02), sendo caracterizada por uma matriz urbana, com uma Área de Preservação Permanente – APP do córrego Franquinho se encontrando em canalização aberta com remanescentes de vegetação e arborização urbana viária.

Diferentemente do reservatório Tiquatira (RTQ-02), que será implantado em uma área de parque linear, o reservatório Franquinho (RFR-02) será implantado em um trecho canalizado do córrego Franquinho, paralelo a Avenida Dom Helder Câmara que, embora destamponado, encontra-se fortemente antropizado. Na área pretendida para a implantação do reservatório ocorrem apenas indivíduos arbóreos isolados (Tabela 7 - Cadastramento Arbóreo da ADA do empreendimento) que não são classificados como vegetação significativa ou fragmento de vegetação pelo Plano Municipal da Mata Atlântica.

Figura 9 - Trecho da ADA do RFQ-02

Figura 8 - Trecho da ADA do RFQ-02

Figura 10 - Trecho da ADA do RFQ-02

Figura 11 - Trecho da ADA do RFQ-02

A região objeto de intervenção caracteriza-se por indivíduos arbóreos isolados às margens do córrego Franquinho. Os 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.

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) ≥ 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 247 (duzentos e quarenta e sete) indivíduos arbóreos isolados na área de intervenção. Deste total, 120 (cento e vinte) – 48,8% são pertencentes a espécies nativas da flora brasileira, 123 (cento e vinte e três) – 50,0% são de espécies exóticas e 3 (três) – 1,2% indivíduos se encontram mortos (Imagem 12- Gráfico espécies arbóreas cadastras na ADA do reservatório Franquinho (RFR-02)

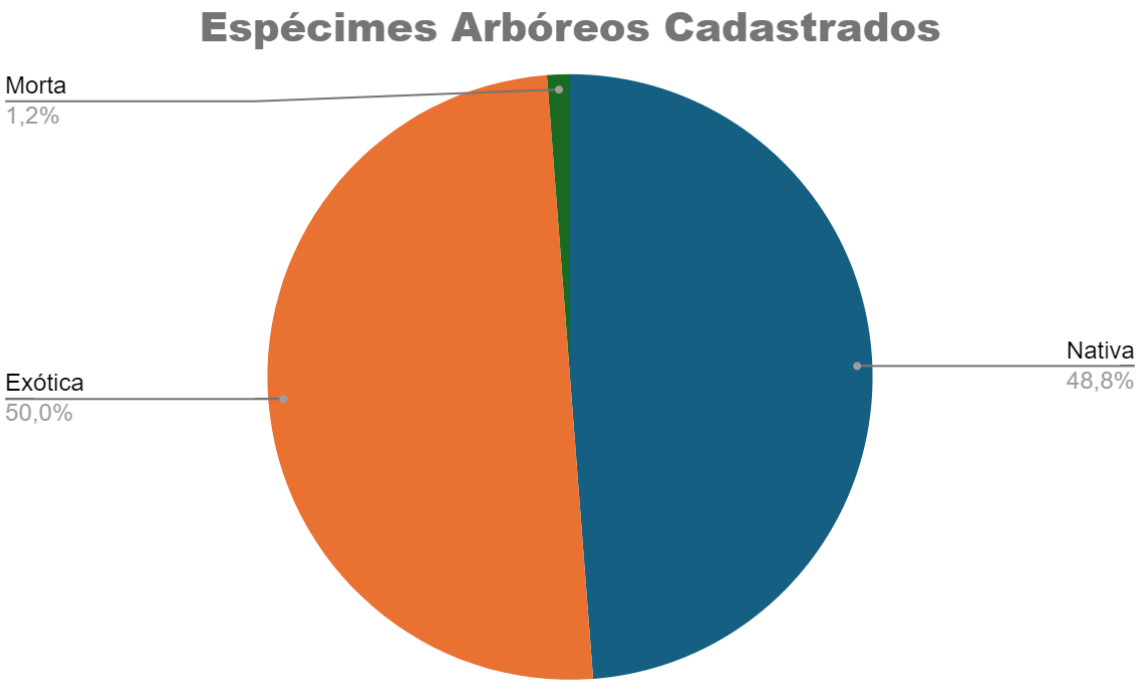
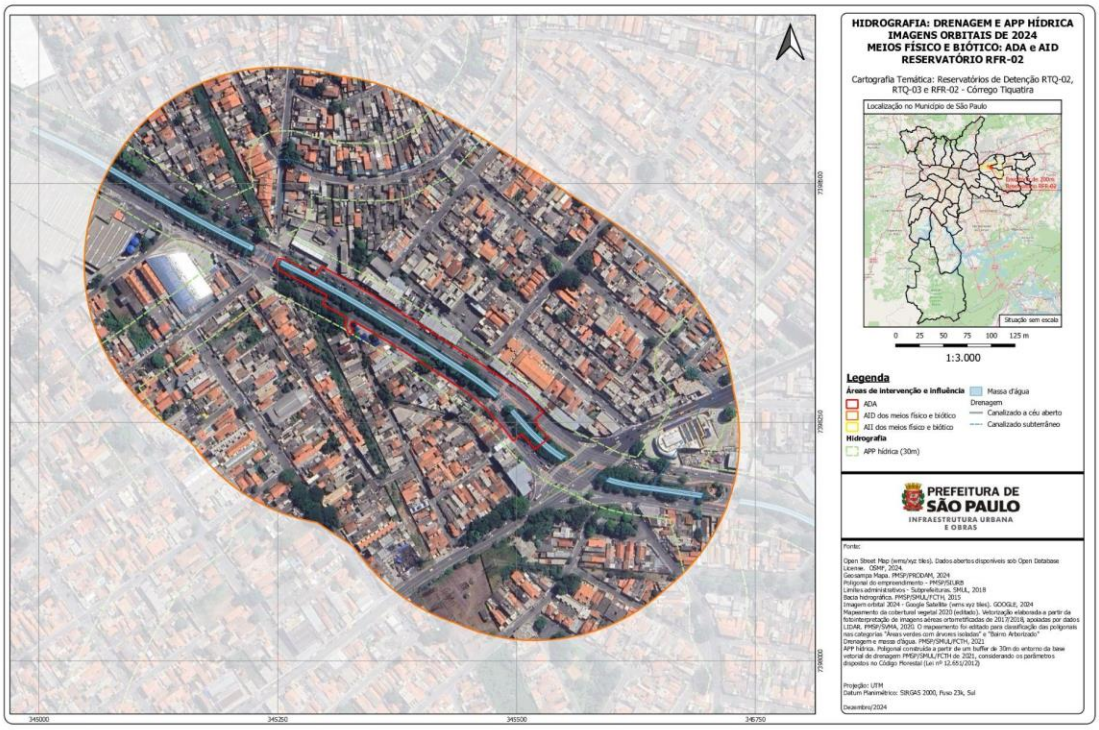


Figura 12 - Gráfico espécies arbóreas cadastras na ADA do reservatório Franquinho (RFR-02)

A maioria das árvores listadas são leucenas, cabreúvas, ipês, paineiras, entre outras. As Leucenas totalizam 108 (cento e oito) - 43,7% dos exemplares cadastrados.



Mapa 34 - - Área Diretamente Afetada – ADA sobre imagem aérea orbital (Google Earth Pro) do Córrego Franquinho com limites da APP.

Tabela 7 - Cadastramento Arbóreo da ADA do empreendimento

EXEMPLARES ARBÓREOS CADASTRADOS - RESERVATÓRIO FRANQUINHO								
	Nome Popular	**Nome Científico**	**Origem**	**DAP (cm)**	**DQ (cm)**	**Altura (m)**	**Estado Fitossanitário**	**Observação**
1	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	exótica	7	7,0	3,0	Bom	Inclinada
2	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	exótica	15+8+8+7	20,0	4,5	Bom	
3	Cabreúva	*Myroxylon peruiferum L.f.*	nativa	16	16,0	4,0	Bom	
4	Cabreúva	*Myroxylon peruiferum L.f.*	nativa	18	18,0	5,0	Bom	
5	Coração-de-negro	*Poecilanthe parviflora Benth.*	nativa	20	20,0	8,0	Bom	
6	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	exótica	18	18,0	8,0	Bom	
7	Mangueira	*Mangifera indica L.*	exótica	19	19,0	5,0	Bom	
8	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	exótica	6	6,0	3,0	Bom	
9	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	exótica	16	16,0	5,0	Bom	
10	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	exótica	5	5,0	3,0	Bom	

EXEMPLARES ARBÓREOS CADASTRADOS - RESERVATÓRIO FRANQUINHO								
	Nome Popular	**Nome Científico**	**Origem**	**DAP (cm)**	**DQ (cm)**	**Altura (m)**	**Estado Fitossanitário**	**Observação**
11	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	exótica	7	7,0	4,0	Bom	
12	Paineira	*Ceiba speciosa (A. St.-Hil.) Ravenna*	nativa	36	36,0	9,0	Bom	
13	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	exótica	5	5,0	3,0	Bom	
14	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	exótica	7+7	9,9	3,0	Bom	
15	Ipê-Branco	*Handroanthus roseo-albus (Ridl.) Mattos*	nativa	5	5,0	3,0	Bom	
16	Cabreúva	*Myroxylon peruiferum L.f.*	nativa	7+6+6+5	12,1	5,0	Bom	
17	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	exótica	9	9,0	4,0	Bom	
18	Pau-Formiga	*Triplaris americana L.*	nativa	7	7,0	5,0	Bom	
19	Paineira	*Ceiba speciosa (A. St.-Hil.) Ravenna*	nativa	31	31,0	7,0	Bom	
20	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	exótica	7	7,0	3,5	Bom	
21	Pau-Brasil	*Paubrasilia echinata (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis*	nativa	7	7,0	3,0	Bom	

EXEMPLARES ARBÓREOS CADASTRADOS - RESERVATÓRIO FRANQUINHO								
	Nome Popular	**Nome Científico**	**Origem**	**DAP (cm)**	**DQ (cm)**	**Altura (m)**	**Estado Fitossanitário**	**Observação**
22	Ipê-Rosa	*Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos*	nativa	5	5,0	3,0	Bom	
23	Guanandi	*Calophyllum brasiliense Cambess.*	nativa	10	10,0	4,5	Bom	
24	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	exótica	8	8,0	4,0	Bom	
25	Ipê-Branco	*Handroanthus roseo-albus (Ridl.) Mattos*	nativa	8	8,0	4,0	Bom	
26	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	exótica	5	5,0	3,0	Bom	
27	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	exótica	5	5,0	3,0	Bom	
28	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	exótica	6	6,0	3,0	Bom	
29	Eritrina-Da-Mata	*Erythrina falcata Benth.*	nativa	11	11,0	5,0	Bom	
30	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	exótica	5	5,0	3,0	Bom	
31	Ingá-Branco	*Inga laurina (Sw.) Willd.*	nativa	17	17,0	6,0	Bom	
32	Ipê-Branco	*Handroanthus roseo-albus (Ridl.) Mattos*	nativa	12	12,0	5,0	Bom	

EXEMPLARES ARBÓREOS CADASTRADOS - RESERVATÓRIO FRANQUINHO								
	Nome Popular	**Nome Científico**	**Origem**	**DAP (cm)**	**DQ (cm)**	**Altura (m)**	**Estado Fitossanitário**	**Observação**
33	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	exótica	5	5,0	3,0	Bom	
34	Sibipiruna	*Cenostigma pluviosum (DC.) Gagnon & G.P.Lewis*	nativa	5	5,0	3,0	Bom	
35	Cabreúva	*Myroxylon peruiferum L.f.*	nativa	12	12,0	5,0	Bom	
36	Ingá-Branco	*Inga laurina (Sw.) Willd.*	nativa	16	16,0	8,0	Bom	
37	Cássia-Rosa	*Cassia grandis L.*	nativa	14	14,0	5,0	Bom	
38	Sibipiruna	*Cenostigma pluviosum (DC.) Gagnon & G.P.Lewis*	nativa	10	10,0	7,0	Bom	
39	Jacarandá-De-Minas	*Jacaranda cuspidifolia (Mart.) A.DC.*	nativa	9	9,0	4,0	Bom	
40	Sibipiruna	*Cenostigma pluviosum (DC.) Gagnon & G.P.Lewis*	nativa	22	22,0	9,0	Bom	
41	Coração-De-Negro	*Poecilanthe parviflora Benth.*	nativa	9+8	12,0	7,0	Bom	
42	Abacateiro	*Persea americana Mill.*	exótica	9	9,0	5,0	Bom	
43	Paineira	*Ceiba speciosa (A. St.-Hil.) Ravenna*	nativa	33	33,0	9,0	Bom	
44	Pau-Mulato	*Calycophyllum spruceanum (Benth.) K. Schum.*	nativa	8	8,0	4,5	Bom	

EXEMPLARES ARBÓREOS CADASTRADOS - RESERVATÓRIO FRANQUINHO								
	Nome Popular	**Nome Científico**	**Origem**	**DAP (cm)**	**DQ (cm)**	**Altura (m)**	**Estado Fitossanitário**	**Observação**
45	Ipê-Branco	*Handroanthus roseo-albus (Ridl.) Mattos*	nativa	10	10,0	4,5	Bom	
46	Cássia-Rosa	*Cassia grandis L.*	nativa	18	18,0	7,0	Bom	
47	Pau-Ferro	*Caesalpinia ferrea Mart. ex Tul.*	nativa	6	6,0	3,0	Bom	
48	Paineira	*Ceiba speciosa (A. St.-Hil.) Ravenna*	nativa	25	25,0	6,0	Bom	
49	Ipê-Branco	*Handroanthus roseo-albus (Ridl.) Mattos*	nativa	9	9,0	3,5	Bom	
50	Paineira	*Ceiba speciosa (A. St.-Hil.) Ravenna*	nativa	17	17,0	4,0	Bom	
51	Algodoeiro-Da-Praia	*Hibiscus tiliaceus L.*	exótica	6+6+5	9,8	3,5	Bom	
52	Marinheiro-Do-Mato	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	nativa	6+5	7,8	3,0	Bom	
53	Dedaleiro	*Lafoensia pacari A.St.-Hil.*	nativa	9	9,0	4,5	Bom	
54	Marinheiro-Do-Mato	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	nativa	10	10,0	4,0	Bom	
55	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	exótica	13+10+6	17,5	5,0	Bom	
56	Cereja-Do-Rio-grande	*Eugenia involucrata DC.*	Nativa	5+5	7,1	2,5	Bom	

EXEMPLARES ARBÓREOS CADASTRADOS - RESERVATÓRIO FRANQUINHO								
	Nome Popular	**Nome Científico**	**Origem**	**DAP (cm)**	**DQ (cm)**	**Altura (m)**	**Estado Fitossanitário**	**Observação**
57	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	5	5,0	3,5	Bom	
58	Algodoeiro-Da-Praia	*Hibiscus tiliaceus L.*	Exótica	9	9,0	3,0	Bom	
59	Ipê-Branco	*Handroanthus roseo-albus (Ridl.) Mattos*	Nativa	13	13,0	5,0	Bom	
60	Cabreúva	*Myroxylon peruiferum L.f.*	Nativa	10	10,0	4,0	Bom	
61	Ipê-Verde	*Cybistax antisyphilitica (Mart.) Mart.*	Exótica	9	9,0	4,0	Bom	
62	Ingá-Branco	*Inga laurina (Sw.) Willd.*	Nativa	16	16,0	6,0	Bom	
63	Ipê-Roxo-De-Bola	*Handroanthus avellanedae (Lorentz ex Griseb.) Mattos*	Nativa	12	12,0	5,0	Bom	
64	Cajá-Manga	*Spondias cytherea Sonn.*	Exótica	7	7,0	4,0	Bom	
65	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	18	18,0	5,0	Bom	
66	Dedaleiro	*Lafoensia pacari A.St.-Hil.*	Nativa	11	11,0	4,5	Bom	
67	Ipê-Verde	*Cybistax antisyphilitica (Mart.) Mart.*	Exótica	5	5,0	2,5	Bom	

EXEMPLARES ARBÓREOS CADASTRADOS - RESERVATÓRIO FRANQUINHO								
	Nome Popular	**Nome Científico**	**Origem**	**DAP (cm)**	**DQ (cm)**	**Altura (m)**	**Estado Fitossanitário**	**Observação**
68	Marinheiro-Do-Mato	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	Nativa	8	8,0	3,0	Bom	
69	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	5	5,0	3,5	Bom	
70	Paineira	*Ceiba speciosa (A. St.-Hil.) Ravenna*	Nativa	23	23,0	5,0	Bom	
71	Sibipiruna	*Cenostigma pluviosum (DC.) Gagnon & G.P.Lewis*	Nativa	10	10,0	4,0	Bom	
72	Marinheiro-Do-Mato	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	Nativa	8	8,0	4,0	Bom	
73	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	22	22,0	7,0	Bom	
74	Paineira	*Ceiba speciosa (A. St.-Hil.) Ravenna*	Nativa	20	20,0	5,0	Bom	
75	Sibipiruna	*Cenostigma pluviosum (DC.) Gagnon & G.P.Lewis*	Nativa	11	11,0	5,0	Bom	
76	Indivíduo Morto	-	-	24	24,0	5,0	Morta	
77	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	18	18,0	7,0	Bom	
78	Oiti	*Licania tomentosa (Benth.)*	Nativa	8	8,0	3,5	Bom	
79	Sombreiro	*Clitoria fairchildiana R.A. Howard*	Nativa	8	8,0	3,5	Bom	

EXEMPLARES ARBÓREOS CADASTRADOS - RESERVATÓRIO FRANQUINHO								
	Nome Popular	**Nome Científico**	**Origem**	**DAP (cm)**	**DQ (cm)**	**Altura (m)**	**Estado Fitossanitário**	**Observação**
80	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	20+18	26,9	8,0	Bom	
81	Paineira	*Ceiba speciosa (A. St.-Hil.) Ravenna*	Nativa	32	32,0	11,0	Bom	
82	Cajá-Manga	*Spondias cytherea Sonn.*	Exótica	8	8,0	4,0	Bom	
83	Ipê-Branco	*Handroanthus roseo-albus (Ridl.) Mattos*	Nativa	6	6,0	2,5	Bom	
84	Indivíduo Morto	-	-	16	16,0	4,0	Morta	
85	Ipê-Branco	*Handroanthus roseo-albus (Ridl.) Mattos*	Nativa	10	10,0	4,0	Bom	
86	Ipê-Branco	*Handroanthus roseo-albus (Ridl.) Mattos*	Nativa	6	6,0	3,0	Bom	
87	Algodoeiro-Da-Praia	*Hibiscus tiliaceus L.*	Exótica	7	7,0	3,0	Bom	
88	Cabreúva	*Myroxylon peruiferum L.f.*	Nativa	14	14,0	5,0	Bom	
89	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	20+18+13	29,9	6,0	Bom	
90	Quaresmeira	*Tibouchina granulosa (Desr.) Cogn.*	Nativa	9	9,0	4,0	Bom	
91	Ipê-Amarelo	*Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.)*	Nativa	5	5,0	2,5	Bom	

EXEMPLARES ARBÓREOS CADASTRADOS - RESERVATÓRIO FRANQUINHO								
	Nome Popular	**Nome Científico**	**Origem**	**DAP (cm)**	**DQ (cm)**	**Altura (m)**	**Estado Fitossanitário**	**Observação**
		Mattos						
92	Pau-Ferro	*Caesalpinia ferrea Mart. ex Tul.*	Nativa	10	10,0	4,0	Bom	
93	Ipê-Branco	*Handroanthus roseo-albus (Ridl.) Mattos*	Nativa	5	5,0	2,5	Bom	
94	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	25+22	33,3	7,0	Bom	
95	Algodoeiro-Da-Praia	*Hibiscus tiliaceus L.*	Exótica	6	6,0	3,0	Bom	
96	Sabão-De-Soldado	*Sapindus saponaria L.*	Nativa	7	7,0	3,0	Bom	
97	Jerivá	*Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman*	Nativa	25	25,0	8,0	Bom	
98	ipê-branco	*Handroanthus roseo-albus (Ridl.) Mattos*	Nativa	9	9,0	3,5	Bom	
99	leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	13	13,0	5,0	Bom	
100	pata-de-vaca-branca	*Bauhinia forficata Link*	Nativa	14	14,0	4,5	Bom	
101	pata-de-vaca-branca	*Bauhinia forficata Link*	Nativa	11	11,0	4,0	Bom	
102	ipê-amarelo	*Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.)*	Nativa	5	5,0	3,0	Bom	

EXEMPLARES ARBÓREOS CADASTRADOS - RESERVATÓRIO FRANQUINHO								
	Nome Popular	**Nome Científico**	**Origem**	**DAP (cm)**	**DQ (cm)**	**Altura (m)**	**Estado Fitossanitário**	**Observação**
		Mattos						
103	algodoeiro-da-praia	*Hibiscus tiliaceus L.*	Exótica	8	8,0	3,0	Bom	
104	ipê-branco	*Handroanthus roseo-albus (Ridl.) Mattos*	Nativa	11	11,0	4,0	Bom	
105	leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	15+13	19,8	5,0	Bom	
106	ipê-branco	*Handroanthus roseo-albus (Ridl.) Mattos*	Nativa	9	9,0	3,0	Bom	
107	eritrina-da-mata	*Erythrina falcata Benth.*	Nativa	7	7,0	3,5	Bom	
108	cabreúva	*Myroxylon peruiferum L.f.*	Nativa	9	9,0	4,5	Bom	
109	pata-de-vaca-lilás	*Bauhinia variegata L.*	Exótica	12+11+11+8+8+7	23,7	3,5	Bom	
110	eritrina-da-mata	*Erythrina falcata Benth.*	Nativa	8	8,0	4,0	Bom	
111	ipê-branco	*Handroanthus roseo-albus (Ridl.) Mattos*	Nativa	7	7,0	3,0	Bom	
112	Jatobá	*Hymenaea courbaril L.*	Nativa	8	8,0	4,5	Bom	

EXEMPLARES ARBÓREOS CADASTRADOS - RESERVATÓRIO FRANQUINHO								
	Nome Popular	**Nome Científico**	**Origem**	**DAP (cm)**	**DQ (cm)**	**Altura (m)**	**Estado Fitossanitário**	**Observação**
113	Nespereira	*Eriobotrya japonica (Thunb.) Lind.*	Exótica	11+10+8	16,9	3,5	Bom	
114	Ipê-Amarelo	*Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) Mattos*	Nativa	6	6,0	3,5	Bom	
115	Jambo-Amarelo	*Syzygium jambos (L.) Alston.*	Exótica	13	13,0	4,0	Bom	
116	Pata-De-Vaca-Lilás	*Bauhinia variegata L.*	Exótica	14+12+12+12 +8+7+6	27,9	4,5	Bom	
117	Jacarandá-Mimoso	*Jacaranda mimosifolia D.Don.*	Exótica	32+28	42,5	8,0	Ruim	Senscente
118	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	16	16,0	4,0	Bom	
119	Algodoeiro-Da-Praia	*Hibiscus tiliaceus L.*	Exótica	10+7	12,2	3,5	Bom	
120	Morta	*Annona squamosa L.*	Exótica	8	8,0	2,5	Bom	
121	Pau-Viola	*Cytharexylum myrianthum Cham.*	Nativa	25	25,0	5,0	Bom	
122	Ipê-Branco	*Handroanthus roseo-albus (Ridl.) Mattos*	Nativa	6	6,0	2,5	Bom	
123	Marinheiro-Do-Mato	*Guarea guidonia (L.) Sleumer*	Nativa	7	7,0	3,0	Bom	

EXEMPLARES ARBÓREOS CADASTRADOS - RESERVATÓRIO FRANQUINHO								
	Nome Popular	**Nome Científico**	**Origem**	**DAP (cm)**	**DQ (cm)**	**Altura (m)**	**Estado Fitossanitário**	**Observação**
124	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	12	12,0	4,0	Bom	
125	Sibipiruna	*Cenostigma pluviosum (DC.) Gagnon & G.P.Lewis*	Nativa	5	5,0	3,0	Bom	Inclinada
126	Cabreúva	*Myroxylon peruiferum L.f.*	Nativa	14	14,0	4,0	Bom	
127	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	5	5,0	3,0	Bom	
128	Eritrina-Da-Mata	*Erythrina falcata Benth.*	Nativa	6	6,0	3,0	Bom	
129	Ata	*Annona squamosa L.*	Exótica	11	11,0	4,0	Bom	
130	Ipê-Roxo	*Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos*	Nativa	12	12,0	4,5	Bom	
131	Ipê-Roxo	*Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos*	Nativa	12	12,0	5,0	Bom	
132	Eritrina-Da-Mata	*Erythrina falcata Benth.*	Nativa	5	5,0	3,0	Bom	
133	Ipê-Branco	*Handroanthus roseo-albus (Ridl.) Mattos*	Nativa	7+6+5	10,5	2,5	Bom	
134	Ipê-Roxo	*Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos*	Nativa	8	8,0	4,5	Bom	
135	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	9+7	11,4	3,0	Bom	

EXEMPLARES ARBÓREOS CADASTRADOS - RESERVATÓRIO FRANQUINHO								
	Nome Popular	**Nome Científico**	**Origem**	**DAP (cm)**	**DQ (cm)**	**Altura (m)**	**Estado Fitossanitário**	**Observação**
136	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	9+5+5+5+5	13,5	3,5	Regular	Podada
137	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	7+6	9,2	3,0	Regular	Podada
138	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	5+5+5	8,7	2,5	Bom	
139	Pau-Ferro	*Caesalpinia ferrea Mart. ex Tul.*	Nativa	7	7,0	3,0	Bom	
140	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	7+5+5	9,9	3,5	Bom	
141	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	8+6	10,0	3,5	Bom	
142	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	11+7	13,0	4,0	Bom	
143	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	5	5,0	3,0	Regular	Podada
144	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	5	5,0	3,0	Regular	Podada
145	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	5+5	7,1	3,0	Regular	Podada
146	Cabreúva	*Myroxylon peruiferum L.f.*	Nativa	5	5,0	3,0	Bom	
147	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	5	5,0	3,0	Regular	Podada

EXEMPLARES ARBÓREOS CADASTRADOS - RESERVATÓRIO FRANQUINHO								
	Nome Popular	**Nome Científico**	**Origem**	**DAP (cm)**	**DQ (cm)**	**Altura (m)**	**Estado Fitossanitário**	**Observação**
148	Ingá-Branco	*Inga laurina (Sw.) Willd.*	Nativa	11	11,0	4,5	Bom	
149	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	12+8+7	16,0	4,0	Ruim	Apodrecendo
150	Goiabeira	*Psidium guajava L.*	Nativa	10+8	12,8	4,0	Bom	
151	Ipê-Branco	*Handroanthus roseo-albus (Ridl.) Mattos*	Nativa	5	5,0	2,5	Bom	
152	Ipê-Rosa	*Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos*	Nativa	25	25,0	8,0	Bom	
153	Goiabeira	*Psidium guajava L.*	Nativa	6+5	7,8	3,0	Bom	
154	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	7+6+6	11,0	3,0	Bom	
155	Pata-De-Vaca-Branca	*Bauhinia forficata Link*	Nativa	16	16,0	5,0	Bom	
156	Algodoeiro-Da-Praia	*Hibiscus tiliaceus L.*	Exótica	8	8,0	3,0	Bom	
157	Algodoeiro-Da-Praia	*Hibiscus tiliaceus L.*	Exótica	6	6,0	2,5	Bom	
158	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	5+5	7,1	3,0	Bom	

EXEMPLARES ARBÓREOS CADASTRADOS - RESERVATÓRIO FRANQUINHO								
	Nome Popular	**Nome Científico**	**Origem**	**DAP (cm)**	**DQ (cm)**	**Altura (m)**	**Estado Fitossanitário**	**Observação**
159	Algodoeiro-Da-Praia	*Hibiscus tiliaceus L.*	Exótica	7	7,0	2,5	Bom	
160	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	6+6+5	9,8	3,5	Bom	
161	Ipê-Branco	*Handroanthus roseo-albus (Ridl.) Mattos*	Nativa	7	7,0	3,5	Bom	
162	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	8+7+6	12,2	4,0	Bom	
163	Alfeneiro	*Ligustrum lucidum W. T. Aiton*	Exótica	7+6+6	11,0	1,0	Ruim	Rebrota
164	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	7	7,0	3,5	Bom	
165	Aroeira-Pimenteira	*Schinus terebinthifolius Raddi*	Nativa	13	13,0	5,0	Bom	
166	Cabreúva	*Myroxylon peruiferum L.f.*	Nativa	7	7,0	3,0	Bom	
167	Cássia-Rosa	*Cassia grandis L.*	Nativa	11	11,0	5,0	Bom	
168	Jacarandá-Mimoso	*Jacaranda mimosifolia D.Don.*	Exótica	33	33,0	10,0	Ruim	Senescente
169	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	15	15,0	5,0	Bom	Inclinada
170	Ipê-Amarelo	*Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.)*	Nativa	6	6,0	3,0	Bom	

EXEMPLARES ARBÓREOS CADASTRADOS - RESERVATÓRIO FRANQUINHO								
	Nome Popular	**Nome Científico**	**Origem**	**DAP (cm)**	**DQ (cm)**	**Altura (m)**	**Estado Fitossanitário**	**Observação**
		Mattos						
171	Sibipiruna	*Cenostigma pluviosum (DC.) Gagnon & G.P.Lewis*	Nativa	6	6,0	3,0	Bom	
172	Pata-De-Vaca-Lilás	*Bauhinia variegata L.*	Exótica	8+8	11,3	4,0	Bom	
173	Ipê-Amarelo	*Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) Mattos*	Nativa	5	5,0	3,0	Bom	
174	Jambo-Amarelo	*Syzygium jambos (L.) Alston.*	Exótica	5	5,0	2,5	Bom	
175	Ipê-Branco	*Handroanthus roseo-albus (Ridl.) Mattos*	Nativa	6	6,0	2,5	Bom	
176	Ipê-Rosa	*Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos*	Nativa	6	6,0	3,5	Bom	
177	Ipê-Roxo-De-Bola	*Handroanthus avellanedae (Lorentz ex Griseb.) Mattos*	Nativa	5	5,0	3,0	Bom	
178	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	25+24+19+17	43,0	6,0	Bom	
179	Pau-Brasil	*Paubrasilia echinata (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis*	Nativa	6	6,0	3,0	Bom	

EXEMPLARES ARBÓREOS CADASTRADOS - RESERVATÓRIO FRANQUINHO								
	Nome Popular	**Nome Científico**	**Origem**	**DAP (cm)**	**DQ (cm)**	**Altura (m)**	**Estado Fitossanitário**	**Observação**
180	Goiabeira	*Psidium guajava L.*	Nativa	7+5	8,6	3,0	Bom	
181	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	12	12,0	4,5	Bom	
182	Ipê-Roxo-De-Bola	*Handroanthus avellanedae (Lorentz ex Griseb.) Mattos*	Nativa	8	8,0	3,5	Bom	
183	Cajá-Manga	*Spondias cytherea Sonn.*	Exótica	5	5,0	3,5	Bom	
184	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	10	10,0	4,0	Bom	Inclinada
185	Cabreúva	*Myroxylon peruiferum L.f.*	Nativa	7	7,0	5,0	Bom	
186	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	12+12+10+10	22,1	5,0	Bom	
187	Ipê-Branco	*Handroanthus roseo-albus (Ridl.) Mattos*	Nativa	9	9,0	4,0	Bom	
188	Ipê-Branco	*Handroanthus roseo-albus (Ridl.) Mattos*	Nativa	6	6,0	3,0	Bom	
189	Guanandi	*Calophyllum brasiliense Cambess.*	Nativa	5	5,0	3,0	Bom	
190	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	19+11	22,0	6,0	Bom	

EXEMPLARES ARBÓREOS CADASTRADOS - RESERVATÓRIO FRANQUINHO								
	Nome Popular	**Nome Científico**	**Origem**	**DAP (cm)**	**DQ (cm)**	**Altura (m)**	**Estado Fitossanitário**	**Observação**
191	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	26+22	34,1	7,0	Bom	
192	Amoreira	*Morus nigra L.*	Exótica	7+5	8,6	2,5	Bom	
193	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	10	10,0	5,0	Bom	
194	Algodoeiro-Da-Praia	*Hibiscus tiliaceus L.*	Exótica	5	5,0	2,5	Regular	Podada
195	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	15	15,0	4,0	Bom	
196	Jacarandá-Mimoso	*Jacaranda mimosifolia D.Don.*	Exótica	59	59,0	11,0	Bom	
197	Jacarandá-Mimoso	*Jacaranda mimosifolia D.Don.*	Exótica	9	9,0	3,0	Bom	Inclinada
198	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	12+10	15,6	5,0	Bom	
199	Dedaleiro	*Lafoensia pacari A.St.-Hil.*	Nativa	5	5,0	2,5	Bom	
200	Mangueira	*Mangifera indica L.*	Exótica	6	6,0	3,0	Bom	
201	Aroeira-Pimenteira	*Schinus terebinthifolius Raddi*	Nativa	7	7,0	3,0	Bom	Inclinada
202	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	14	14,0	5,0	Bom	

EXEMPLARES ARBÓREOS CADASTRADOS - RESERVATÓRIO FRANQUINHO								
	Nome Popular	**Nome Científico**	**Origem**	**DAP (cm)**	**DQ (cm)**	**Altura (m)**	**Estado Fitossanitário**	**Observação**
203	Ipê-Branco	*Handroanthus roseo-albus (Ridl.) Mattos*	Nativa	7	7,0	3,0	Bom	
204	Alfeneiro	*Ligustrum lucidum W. T. Aiton*	Exótica	14	14,0	4,0	Bom	
205	Amoreira	*Morus nigra L.*	Exótica	5	5,0	2,5	Bom	
206	Indivíduo Morto	-	-	5+5	7,1	2,0	Morta	
207	Abacateiro	*Persea americana Mill.*	Exótica	5	5,0	2,5	Bom	
208	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	14	14,0	5,0	Bom	
209	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	16	16,0	5,0	Bom	
210	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	19	19,0	5,0	Bom	
211	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	25+24	34,7	6,0	Bom	
212	Quaresmeira	*Tibouchina granulosa (Desr.) Cogn.*	Nativa	7	7,0	1,0	Ruim	Rebrota
213	Goiabeira	*Psidium guajava L.*	Nativa	15	15,0	4,0	Bom	
214	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	24	24,0	7,0	Bom	

EXEMPLARES ARBÓREOS CADASTRADOS - RESERVATÓRIO FRANQUINHO								
	Nome Popular	**Nome Científico**	**Origem**	**DAP (cm)**	**DQ (cm)**	**Altura (m)**	**Estado Fitossanitário**	**Observação**
215	Cabreúva	*Myroxylon peruiferum L.f.*	Nativa	7	7,0	2,0	Bom	
216	Pata-De-Vaca-Lilás	*Bauhinia variegata L.*	Exótica	15	15,0	5,0	Bom	
217	Pau-Cigarra	*Senna multijuga (Rich.) H. S. Irwin & Barneby*	Nativa	16	16,0	7,0	Bom	
218	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	5	5,0	1,5	Ruim	Rebrota
219	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	19+18	26,2	7,0	Bom	
220	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	5	5,0	1,0	Ruim	Rebrota
221	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	15+14+14	24,8	7,0	Bom	
222	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	14	14,0	5,0	Bom	
223	Pata-De-Vaca-Lilás	*Bauhinia variegata L.*	Exótica	14	14,0	5,0	Bom	
224	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	15	15,0	4,5	Bom	
225	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	14+13	19,1	4,5	Bom	
226	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	15+13	19,8	4,5	Bom	

EXEMPLARES ARBÓREOS CADASTRADOS - RESERVATÓRIO FRANQUINHO								
	Nome Popular	**Nome Científico**	**Origem**	**DAP (cm)**	**DQ (cm)**	**Altura (m)**	**Estado Fitossanitário**	**Observação**
227	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	13+5	13,9	4,5	Bom	
228	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	15	15,0	5,0	Bom	
229	Dedaleiro	*Lafoensia pacari A.St.-Hil.*	Nativa	5	5,0	3,0	Bom	
230	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	24	24,0	5,0	Bom	
231	Cabreúva	*Myroxylon peruiferum L.f.*	Nativa	5	5,0	2,5	Bom	
232	Pessegueiro	*Prunus persica L. Batsch*	Exótica	5	5,0	2,0	Bom	
233	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	18+17+15	28,9	5,0	Bom	Inclinada
234	Eritrina-Da-Mata	*Erythrina falcata Benth.*	Nativa	5	5,0	3,0	Bom	
235	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	24+22	32,6	5,0	Bom	
236	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	17+15	22,7	4,5	Bom	
237	Mangueira	*Mangifera indica L.*	Exótica	7+6+5+5+5	12,6	3,0	Bom	
238	Cássia-Rosa	*Cassia grandis L.*	Nativa	7	7,0	3,0	Bom	

EXEMPLARES ARBÓREOS CADASTRADOS - RESERVATÓRIO FRANQUINHO								
	Nome Popular	**Nome Científico**	**Origem**	**DAP (cm)**	**DQ (cm)**	**Altura (m)**	**Estado Fitossanitário**	**Observação**
239	Jacarandá-Mimoso	*Jacaranda mimosifolia D.Don.*	Exótica	63	63,0	11,0	Bom	
240	Pau-Cigarra	*Senna multijuga (Rich.) H. S. Irwin & Barneby*	Nativa	7	7,0	3,5	Bom	
241	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	26+25	36,1	6,0	Bom	
242	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	26	26,0	5,0	Bom	
243	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	24	24,0	7,0	Bom	
244	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	32+28+14	44,8	7,0	Bom	
245	Dedaleiro	*Lafoensia pacari A.St.-Hil.*	Nativa	5	5,0	3,0	Bom	
246	Leucena	*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.*	Exótica	9+7	11,4	4,0	Bom	
247	Eritrina-Da-Mata	*Erythrina falcata Benth.*	Nativa	14	14,0	5,0	Bom	

Ressalta-se que o Diagnóstico Ambiental do meio biótico realizado para Fauna, foi realizado através de dados secundários e apresentado no item 8.5.6 do presente documento.

8.9. MEIO SOCIOECONÔMICO – ADA

O Reservatório Franquinho (RFR 02) será implantado em área livre, no canteiro central, entre as pistas da Av. Dom Helder Câmara, no município de São Paulo (SP). A Avenida Dom Helder Câmara, juntamente com a Av. Governador Carvalho Pinto é um eixo radial que promove a ligação dentro da Subprefeitura da Penha, conectando diversos bairros importantes e também a subprefeitura de Itaquera e Ermelino Matarazzo. É classificada como via arterial, possuindo três faixas de rolamento em cada sentido, além de faixa azul (para motos) e faixa de ciclovia nos dois sentidos.

Figura 13 - Vista da ciclovia na Av. Helder Câmara

Figura 14 - Vista da Av. Dom Helder Câmara e ciclovia

Figura 15 - Vista da Av. Dom Helder Câmara e ponto de ônibus

Figura 16 - Cruzamento na Av. Dom Helder Câmara e arreadores

Figura 17 - Vista da ADA e Avenida Dom Hélder Câmara

A ADA é classificada como Área de praça/canteiro e o uso do solo nas imediações é predominantemente classificado como Residencial Horizontal de Médio Padrão e Comércio e Serviço Horizontal, conforme observado na imagem a seguir:

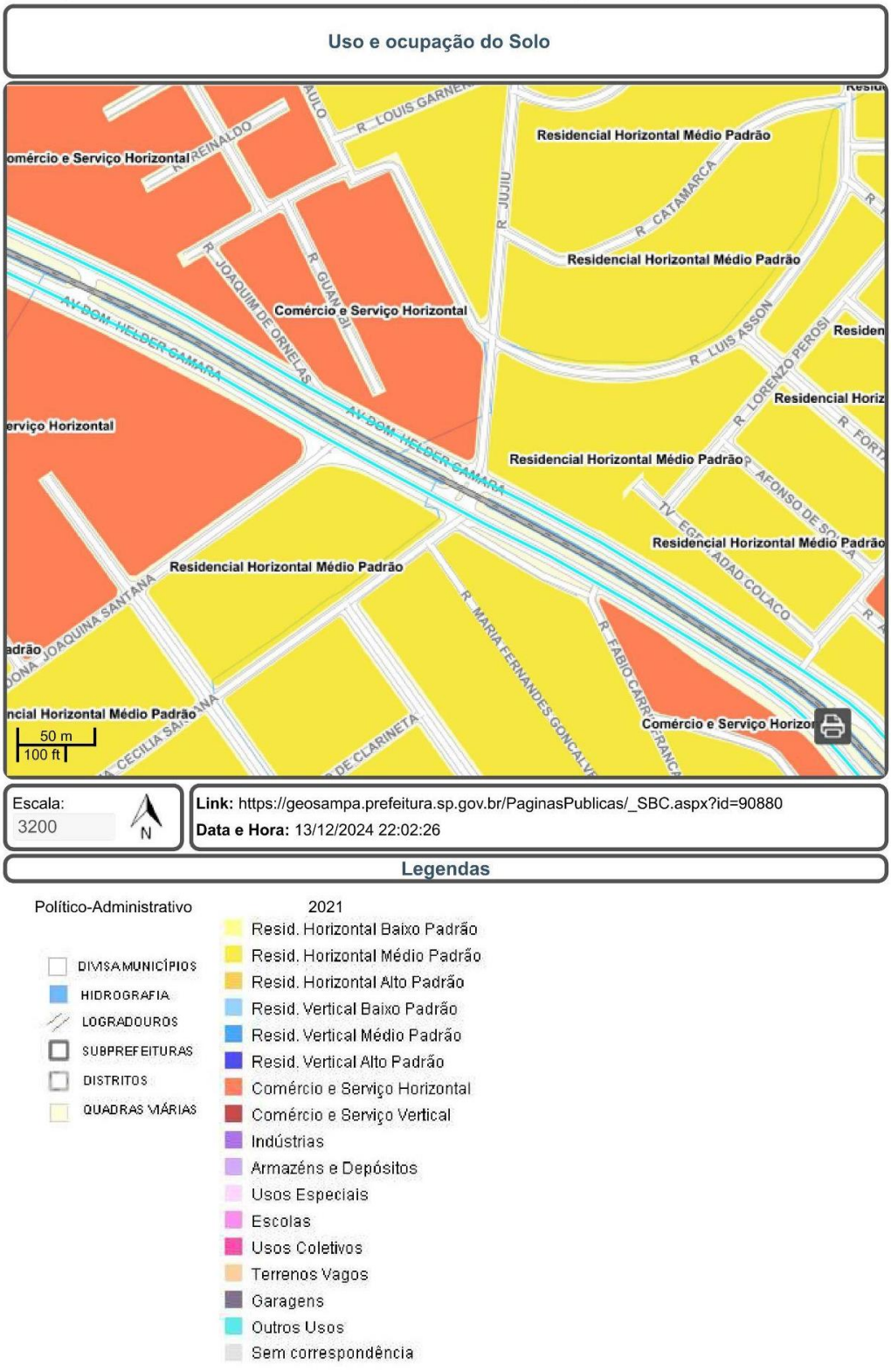


Figura 18 - Uso e Ocupação do Solo

Não serão necessárias desapropriações ou remoções de famílias para a implantação do Reservatório Franquinho (RFR-02) e não haverá intervenção em equipamentos públicos.

Os principais impactos relacionados ao meio socioeconômico se referem a interferências temporárias na Avenida Dom Helder Câmara, com interrupção no trânsito e na ciclovia existente, que deverão ser mitigadas por meio dos Programas Ambientais previstos e obtenção de manifestação da SMT/CET.

Cabe salientar que a região da Av. Dom Helder Câmara é frequentemente assolada por alagamentos, conforme pode ser verificado em noticiários recentes, que podem ser acessados por meio dos seguintes endereços:

- http://cge.prefeitura.sp.gov.br/v3/noticias.jsp?id=46668
- https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2022/03/14/chuva-forte-provoca-alagamentos-e-deixa-carros-submersos-na-zona-leste-de-sp-nesta-segunda-feira.ghtml
- https://diariodotransporte.com.br/2022/01/26/chuva-forte-na-zona-leste-de-sp-prejudica-transito-na-tarde-desta-quarta-feira-26/.

Desta forma, a obra se configura como importante dispositivo de retenção de cheias, melhorando a qualidade de vida da população local.

9. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

9.1. MEIO FÍSICO

Os impactos já identificados anteriormente no Estudo de Viabilidade Ambiental do Reservatório Tiquatira (RTQ-02) são similares aos do Reservatório Franquinho (RFR-02), considerando a localização e as dimensões de ambos.

A erosão, o carreamento de sedimentos e o assoreamento deverão ser menos intensos devido ao trecho já estar canalizado e às margens estarem ocupadas pela Avenida Dom Hélder Câmara. Da mesma forma, o desconforto sonoro, a ampliação da poluição atmosférica e a alteração da qualidade do ar devem ser menos impactantes, considerando os impactos atuais do tráfego de veículos na Avenida Dom Hélder Câmara e seu entorno.

Todos os impactos associados ao meio físico terão medidas de controle conforme àquelas apresentadas anteriormente no EVA das Obras de Controle de Cheias na Bacia do Córrego Tiquatira. Além dos impactos listados acima, destacam-se potenciais danos estruturais a edificações lindeiras devido à ampliação dos níveis de ruído e vibração, o aumento da contaminação do solo e dos recursos hídricos, a alteração do sistema de drenagem e do regime de escoamento, a qualificação das

condições de saneamento básico, além da prevenção de situações de enchentes e inundações, este último considerado um impacto positivo.

9.2. MEIO BIÓTICO

Diferentemente do reservatório Tiquatira, que será parcialmente sobreposto a um Parque Linear, o reservatório Franquinho será implantado em um trecho do córrego Franquinho, paralelo à Avenida Dom Hélder Câmara. Embora destamponado, o córrego encontra-se canalizado e fortemente antropizado, com a presença de indivíduos arbóreos isolados que não são considerados vegetação significativa, tampouco fragmentos de vegetação, conforme o Plano Municipal da Mata Atlântica.

Assim, os impactos ambientais, como a perda de indivíduos arbóreos devido à supressão da vegetação, a proliferação e a dispersão da fauna sinantrópica, a perda de habitat para a fauna silvestre, apresentam menor probabilidade de ocorrência e menor intensidade nas áreas de influência do Reservatório Franquinho (RFR-02) em comparação ao Reservatório Tiquatira (RTQ-02).

Especificamente, quanto à proliferação e dispersão da fauna sinantrópica, a construção do reservatório ao longo do Córrego Tiquatira tem o potencial de criar um ambiente favorável à atração, reprodução e dispersão desses animais, especialmente durante a fase de implantação e operação. Isso ocorre devido aos resíduos sólidos gerados na construção do reservatório e ao acúmulo de água no reservatório na fase de operação, que proporcionam condições propícias para o estabelecimento da fauna sinantrópica. Devido à localização do Reservatório Franquinho (RFR-02), a importância de adoção de medidas de controle para os impactos associados ao meio biótico são aquelas apresentadas no EVA das Obras de Controle de Cheias na Bacia do Córrego Tiquatira.

9.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

Os impactos já identificados anteriormente no Estudo de Viabilidade Ambiental do Reservatório Tiquatira (RTQ-02), são similares para o Reservatório Franquinho (RFR-02), considerando a localização e dimensão desse último reservatório.

- **Geração de Expectativas na População**

A fase de realização de estudos técnicos preliminares, incluindo estudos de engenharia, econômicos e socioambientais, assim como o período de planejamento do Projeto, podem gerar expectativas, tanto positivas como negativas, sobretudo, na população que reside nas adjacências do empreendimento. Outra questão que o projeto poderá gerar é com relação à expectativa de novos empregos na região, fenômeno frequente quando são implantados novos empreendimentos, tornando a região atrativa para a população.

Avaliação do Impacto

A atividade geradora do impacto está relacionada com as etapas de divulgação do empreendimento, investigações de campo topográficas, cadastrais e ambientais. Este impacto é considerado de natureza negativa e positiva, com origem direta e provável. A abrangência do impacto é local, associado às fases de planejamento e implantação das obras, tendo como característica ser reversível, de média magnitude e baixa relevância. A duração deste impacto é temporária com ocorrência de curto prazo e não cumulativo com outros impactos.

Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação)

• Estabelecer um canal de comunicação eficiente com intuito de fornecer informações acerca do Projeto, como cronograma do empreendimento;

• Esclarecer dúvidas a respeito das características e especificidades do projeto e de sua implantação, visando atenuar e equilibrar a expectativa e insegurança da população local e dos demais atores sociais que foram mapeados no Diagnóstico Ambiental;

• As ações mitigadoras deverão ser contempladas no Programa de Comunicação Social.

- **Incômodos à População e Estabelecimentos Locais**

A fase de implantação do Reservatório Franquinho (RFR-02) exigirá um fluxo importante de máquinas e equipamentos sendo operados, para além das obras de terraplenagem, obras de artes correntes (como bueiros e muro de arrimo) e especiais (como drenagens e obras de urbanização). Além da emissão de material particulado, a geração de ruído e de vibrações, o movimento de trabalhadores, os desvios de tráfego e a intensificação do trânsito local. Essa movimentação acarretará eventuais interrupções e alterações do tráfego urbano local e isso, por consequência, irá trazer inevitavelmente transtornos à população e estabelecimentos da economia local.

Avaliação do Impacto

O impacto configura-se como provável de acontecer e negativo, porém reversível e temporário, pois ocorrerá somente na fase de implantação, cessando na fase de operação. Sua abrangência é local, posto que o impacto se restringe à população dos distritos da AID, gerando alterações do fluxo do tráfego local. Sua ocorrência é direta, com magnitude e relevância de impacto médio.

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 umectar 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

- **Interferência no Tráfego Urbano, ciclovia e aumento do número de veículos**

As obras de implantação do reservatório Franquinho RFR-02 levarão a um incremento do fluxo de veículos pesados nas vias locais do entorno da área de estudo, em decorrência da movimentação de máquinas, equipamentos, materiais, insumos e resíduos, pressionando a infraestrutura viária local, com as alterações de sentido e fluxo dos automóveis que usam as vias próximas ao perímetro da ADA, assim como da ciclovia existente na Av. Dom Helder Câmara.

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 e indicação de nova rota de ciclovia. Essas medidas visam garantir a segurança dos afetados, porém causam alterações na rotina do trânsito e da população local, gerando expectativas favoráveis e desfavoráveis à realização das obras.

Avaliação do Impacto

Trata-se de um impacto de natureza negativa com origem direta e provável. Considerando que as alterações estão associadas à fase de implantação das obras sua ocorrência é de curto prazo e reversível. A abrangência do impacto é local e sua duração é temporária. Tendo como parâmetro os atributos anteriores classificam-se o impacto de média magnitude e média relevância, sendo este cumulativo com outras alterações oriundas das intervenções da obra.

Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação)

• Coordenação prévia com as autoridades competentes das intervenções relacionadas à sinalização e minimização de interferências no tráfego.

• Instalação e manutenção de sinalização de segurança em todas as frentes de trabalho e nas vias locais utilizadas para acessar a ADA e demais estruturas durante todo o período das obras.

• Acompanhamento de problemas decorrentes de ocorrências rotineiras pertinentes à circulação do tráfego, como obstruções das vias ocasionadas por obras, quebras de veículos ou outras eventualidades.

• Registro de incidentes ou acidentes envolvendo veículos a serviço das obras. As ações descritas deverão ser contempladas no Programa de Controle Ambiental das Obras e no Programa de Comunicação Social.

- **Alteração na Paisagem**

Com o início das obras, a paisagem da área será alterada. A presença de máquinas e equipamentos, bem como as atividades de terraplenagem, escavação e remoção da vegetação, provocarão interferências visuais. É importante ressaltar que essas alterações serão temporárias. Após a conclusão das obras toda a infraestrutura existente será 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.

Avalição do Impacto

A atividade geradora do impacto está relacionada com os serviços de execução da limpeza da área, de supressão vegetal, terraplenagem, execução das obras do empreendimento e a instalação do reservatório no atual canteiro central da Av. Dom Helder Câmara. Este impacto é considerado adverso, com origem direta e provável, pois está associado à fase de implantação do projeto, o que também o caracteriza como irreversível 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.

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.

• Recompor a paisagem local com plantio compensatório e projeto paisagístico.

- **Diminuição da Ocorrência de Inundação**

A implantação do Reservatório Franquinho, conjuntamente com o Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Tiquatira resultará na mitigação das inundações na bacia hidrográfica do Córrego Tiquatira. Esta medida busca enfrentar os desafios recorrentes de inundação, responsáveis por danos materiais, impactos na saúde, perturbações na mobilidade urbana, prejuízos à economia local e ameaças à segurança da população local.

Avaliação do Impacto

Este impacto tem natureza positiva com origem direta e provável. A abrangência do impacto é regional e está associada à conclusão das obras e operação dos reservatórios 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.

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 RFR-02 deverá elaborar um Manual de Limpeza para orientar a operadora sobre as características e serviços da manutenção do equipamento.

10. PLANOS E PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS

10.1. MEIO FÍSICO

Os Programas Ambientais previstos para o Reservatório Franquinho (RFR-02) são os mesmos previstos e descritos no EVA para o Reservatório Tiquatira (RTQ-02), quais sejam:

- **Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA)**
- **Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO)**
- **Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (SGAC)**
- **Programa de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes (SGRE)**
- **Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento (SCPEA)**
- **Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental (PMQA)**
- **Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar (SMQA)**
- **Programa de Monitoramento de Material Particulado em Receptores Críticos (SMMP)**
- **Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração (SMRV)**
- **Plano de Contingência de Áreas Contaminadas**

10.2. MEIO BIÓTICO

Dos programas apresentados no EVA associados ao meio biótico, o Programa de Manejo de Vegetação, o Programa de Controle de Dispersão e Proliferação da Fauna Sinantrópica e o Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Silvestre apresentados no EVA das Obras de Controle de Cheias na Bacia do Córrego Tiquatira, atendem a implantação do Reservatório Franquinho (RFR-02) sem necessidade de quaisquer alterações.

Devido à necessidade de remoção de indivíduos arbóreos para a implantação do Programa de Plantio Compensatório, os cálculos referentes aos plantios necessários estão descritos a seguir. As Plantas de Situação Atual (PSA), Situação Pretendida (PSP) e de Compensação Ambiental (PCA), detalhando o manejo arbóreo pretendido e o plantio compensatório serão apresentadas no PBA.

Programa de Plantio Compensatório - Reservatório Franquinho (RFR-02)

A definição da APP deve levar em consideração a Lei nº 16.651/2012 (Código Florestal), que estabelece uma largura mínima de 30 metros de APP para os cursos d'água com até 10 metros de largura. Sendo assim, para a execução da obra, será necessária intervenção e sobreposição em uma área de **0,324 hectares** da APP do córrego Franquinho.

Quanto ao cálculo de compensação, a Portaria SVMA nº 130/2013, estabelece que a compensação ambiental referente às intervenções em APP deverá ser atendida a manutenção das características naturais de permeabilidade do solo, que deverá seguir a legislação estadual vigente.

Já a Resolução SEMIL nº 02/ 2024, legislação estadual, estabelece que, para o Município de São Paulo, classificado como classe de prioridade "alta", deverá ser compensada área equivalente a 1,6 vezes a área de intervenção em APP autorizada. Com isso, considerando a legislação estadual, a execução de plantio compensatório deverá ser feita em área equivalente a **0,518 ha.** O espaçamento das mudas de plantio compensatório recomendado é de 3m x 2m. Desta forma, o plantio compensatório referente a intervenção em APP na área totaliza **864 mudas** compensatórias. A compensação tratada deverá ser implantada mediante restauração ecológica de áreas degradadas.

Para a definição da compensação pela supressão de árvores isoladas, foi utilizado como diretriz a Portaria SVMA nº 130/2013, que "disciplina critérios e procedimentos de compensação ambiental – manejo, por corte, transplante ou intervenção ao meio ambiente".

Tabela 8 - Categoria dos exemplares arbóreos a serem suprimidos para execução do reservatório Franquinho (RFR-02)

CATEGORIA	Indivíduos Fora de APP	Indivíduos em APP	Total indivíduos
Espécies Nativas	0	120	120
Espécies Exóticas	0	124	124
Indivíduos Mortos e Tocos	0	3	3
TOTAL	0	247	247

Sendo assim, apresentamos a seguir os cálculos de compensação ambiental:

A – Compensação Ambiental referente ao manejo de vegetação arbórea, palmeiras e coqueiros presentes em Área de Preservação Permanente – APP.

A = 117 x 10 = 1170

B – Compensação ambiental referente ao manejo de Vegetação de Preservação Permanente - VPP que não esteja presente em Área de Preservação Permanente – APP.

B = 0

C – Compensação ambiental referente ao manejo de espécies ameaçadas de extinção.

C = 0

D – Compensação ambiental referente ao manejo de vegetação arbórea, palmeiras e coqueiros no restante do imóvel.

D = 27 x 1 = 27

E – Compensação Ambiental referente ao manejo de Eucalyptus sp., Pinus sp. e Espécies Exóticas Invasoras 1:1.

E = 0

P – Compensação ambiental referente ao manejo de vegetação arbórea, palmeiras e coqueiros em área de Patrimônio Ambiental ou imune ao corte.

P = 0

M – Compensação ambiental referente ao manejo da vegetação morta na proporção de 1:1

M = 3

$$CF = (A + B + C + D + E + P + + M) * Fr$$

$$CF = (1200+0+0+27+0+0+3) * 1$$

CF = 1230

Conforme valores apresentados, a compensação ambiental pela supressão de árvores isoladas será de 864 mudas compensatórias. Esta compensação deverá ser realizada através do plantio de mudas de espécies nativas, com DAP de 3,0 cm (três centímetros) e respectivo tutor.

No total deverão ser plantadas 2.094 mudas, sendo 864 mudas por compensação de intervenção em APP e 1230 mudas por compensação de supressão de indivíduos arbóreos isolados.

10.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

Os Programas Ambientais previstos para o Reservatório Franquinho (RFR-02) são os mesmos previstos e descritos no EVA para o Reservatório Tiquatira (RTQ-02), quais sejam:

Programa de Educação Ambiental e Treinamento Ambiental dos Trabalhadores

Programa de Comunicação Social

Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico e dos Bens Culturais Tombados, valorados e registrados.

11. CONCLUSÃO

O empreendimento, objeto originalmente da solicitação de Licença Ambiental Prévia – LAP, denominado “Obras de Controle de Cheias na Bacia do Córrego Tiquatira”, e que agora passar a ter inclusão do reservatório Franquinho (RFR02), sob responsabilidade de implantação da Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras – SIURB, consistia na construção de (01) reservatório de contenção de cheias, do tipo off-line, com laje de cobertura, junto ao Parque Linear Tiquatira, área adjacente à Avenida Governador Carvalho Pinto, próxima à Praça Antônio Alves de Oliveira, situado no bairro da Vila São Geraldo, inserido nos limites administrativos das Subprefeituras da Penha e Ermelino Matarazzo , Zona Leste do Município de São Paulo.

Entretanto, devido às inundações e alagamentos no Córrego Franquinho, afluente do Córrego Tiquatira, bem como às questões hidrológicas e à disponibilidade de recursos financeiros, foi solicitada a inclusão do Reservatório Franquinho (RFR-02) como objeto da solicitação da LAP analisada no SEI 6027.2024/0019752-1, reservatório a ser implantado em área livre, no canteiro central entre as pistas da Av. Dom Helder Câmara, no bairro da Vila São Geraldo, Zona Leste do município de São Paulo (SP).

A implantação do reservatório Franquinho - RFR-02 tem o potencial de oferecer benefícios significativos, tanto para a AID quanto para as regiões a jusante, em especial, para áreas classificadas como de alta suscetibilidade a inundações no córrego Tiquatira. Nesse sentido, com o objetivo de mitigar esses problemas, a construção dessa estrutura de contenção de cheias se torna uma solução eficiente, atuando como um mecanismo de controle das cheias, não apenas do córrego Franquinho, mas também, do córrego Tiquatira.

O RFR-02 possuirá o potencial de armazenamento temporário de um volume de água de 30.000 m³ durante o período chuvoso. Dessa forma, a capacidade de absorção do sistema de drenagem será aumentada, evitando transbordamentos e minimizando o risco de inundação em parte da bacia hidrográfica do córrego Tiquatira, melhorando a segurança e a qualidade de vida da população local.

Sob a ótica ambiental, quando analisadas 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 RFR-02 superarão, sobremaneira, os impactos negativos, conforme apontados neste Relatório de Inclusão.

Os impactos podem ser evitados, prevenidos, reduzidos, mitigados e/ou compensados, seja na fase de planejamento, de implantação e de operação 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, apresentados no EVA das Obras de Controle de Cheias na Bacia do Córrego Tiquatira.

Considera-se, também, que assim como o EVA, o presente Relatório de Inclusão 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.

Observa-se que o Plano Diretor de Drenagem do Município de São Paulo traz como objetivo geral o controle de cheias, sendo que implantação dos reservatórios Tiquatira (RTQ-02) e Franquinho (RFR-02), objeto da atual solicitação de LAP, 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 preveem obras de drenagem na bacia dos córregos.

Portanto, por tudo o que foi exposto no presente Estudo, conclui-se pela viabilidade socioambiental da implantação dos dois reservatórios (RFR-02 e RTQ-02), localizados na mesma bacia hidrográfica do córrego Tiquatira, e a consequente emissão da Licença Ambiental Prévia – LAP pela Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente – SVMA, conforme estabelece o Inciso I, do Artigo 8°, da Resolução CONAMA 237/1997, e Inciso I, do Artigo 4°, da Resolução n° 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".

12. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO

- Delson Silva Lapa - Coordenação Geral e Responsável Técnico pelo Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA - Tecnologia em Operação e Administração de Sistemas de Navegação Fluvial
- Laiane Pacheco – Coordenação do Meio Socioeconômico – 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
- Ricardo César Arsillo Braga - Técnico do Meio Biótico – Biólogo
- Karina Mencarini Fernandes – Técnica do Meio Socioeconômico – Advogada
- Melissa Lins Scartezini – Estagiária – Arquitetura e Urbanismo

13. ANEXOS

Anexo 1 – Memorial Descritivo das Obras de Macrodrenagem na Bacia do Córrego Franquinho
Anexo 2 – Pesquisas de Áreas Contaminadas
Anexo 3 – Projeto Básico De Canalização e Reservatório Franquinho

14. 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-doar.jsp#:~:text=O%20que%20significa%20umidade%20relativa,poderia%20existir%2C%20na%20temperatura%20observada.. Acesso em: 20 jun. 2023.

IAS. Municípios e Saneamento: São Paulo. Disponível em: https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/sp/sao-paulo. Acesso em: 26 jun. 2023.

GIACOMINI, A. As Escalas do Climas. Boletim de Geografia Teorética, 1993 Vol. 23 Núm. 45-46 , Pág. 288-294. Minas Gerais. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2951862/mod_folder/content/0/RIBEIRO_Antonio_Giacomini_As_escalas_do_clima.pdf?forcedownload=1. Consultado em: 07/08/2023.

CAMARGO, Â. P. D.; CAMARGO, M. B. P. D. Uma revisão analítica da evapotranspiração potencial. Bragantia, v. 59, n. 2, p. 125–137, 2000.

FREITAS, Edmilson D. & DIAS, Pedro L. S. Alguns Efeitos De Áreas Urbanas Na Geração De Uma Ilha De Calor. São Paulo, 2005. Revista Brasileira de Meteorologia, v.20, nº 3, p. 355-366.

VAREJÃO-SILVA, M. A. Meteorologia e Climatologia. Brasília: INMET, Gráfica e Editora Pax, 2001. 532 p.

IRITANI, Mara Akie e EZAKI, Sibele. As águas subterrâneas no Estado de São Paulo. 3a ed. São Paulo : SMA/iG, 2012. 104p.: il. Color. ; 15,5 x 22,3 cm. (Cadernos de Educação Ambiental, 1). ISBN – 978-85-62251-30-6

SANTOS, Humberto Gonçalves dos, et al. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed., rev. e ampl. − Brasília, DF : Embrapa, 2018. 356 p. : il. color. ; 16 cm x 23 cm. ISBN 978-85-7035-800-4

TSAI, David Shiling e SOUSA, Helen. Qualidade do Ar no Município de São Paulo. Instituto de Energia e Meio Ambiente. São Paulo, 2022. 13 p.

Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (BRASIL). Cidades: Panorama. IBGE. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama. Consultado em: 05 de junho de 2023.

NOVAIS, Giuliano T. & MACHADO, Lilian A. OS CLIMAS DO BRASIL: segundo a classificação climática de Novais. Revista Brasileira de Climatologia, Dourados, MS, v. 32, Jan. / Jun. 2023, ISSN 2237-8642

ROLIM, Glauco de Souza et al. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de são Paulo. Bragantia, Campinas, v. 66, n. 4, p. 711-720, 2007. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052007000400022&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 26 mar. 2021.

ROLIM, G. DE S. et al.. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de são Paulo. Bragantia, v. 66, n. 4, p. 711–720, 2007.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches & MOROZ, Isabel Cristina. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. 1997. Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CETESB (SÃO PAULO). Qualidade do ar no Estado de São Paulo 2022 [recurso eletrônico]. CETESB; Coordenação geral Maria Lúcia Gonçalves Guardani; Coordenação técnica Dirce Maria Pellegatti Franco; Equipe Técnica Almir Oliveira da Silva et al. Mapas Thiago de Russi Colella; Ilustrações Omar de Almeida Cardoso. CETESB, 2023. 1 arquivo de texto (162 p.): il. Color. PDF; 8MB. Série: Relatórios, CETESB, ISSN 0103-4103.

KAWAI, Célia Seri *et al*. Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo. São Paulo; 1992a. 17 p.

KAWAI, Célia Seri *et al*. Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo: Anexo “Caracterização e Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo”. São Paulo; 1992b.

KAWAI, Célia Seri *et al*. Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo: Anexo “Glossário”. São Paulo; 1992c.

SALVADOR, Elizete Domingues. Mapa Geológico do Estado de São Paulo: Breve Descrição das Unidades Litoestratigráficas Aflorantes no Estado de São Paulo. Er - Formação Resende - Grupo Taubaté. CPRM. São Paulo (Estado); 2006a. p. 173.

SALVADOR, Elizete Domingues. Mapa Geológico do Estado de São Paulo: Breve Descrição das Unidades Litoestratigráficas Aflorantes no Estado de São Paulo. Er - Formação Resende - Grupo Taubaté. CPRM. São Paulo (Estado); 2006b. p. 165.

CAMPINAS. Instituto Agronômico 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/solossp/. 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_221220061153 8.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: 5º 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.

Caderno de bacia hidrográfica: bacia do córrego Tiquatira / Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica – São Paulo: FCTH/SIURB, 2019. 238 p.

PINTEREST, 2024. https://br.pinterest.com/pin/567453621809394228/ Acesso em 06/05/2024.

Memorial Penha, 2024. https://memorialpenha.wordpress.com/ Acesso em 06/05/2024.

São Paulo In Foco, 2024. https://www.saopauloinfoco.com.br/bairro-da-penha/ Acesso em 06/05/2024.

BRASIL. Lei nº 11445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. [S. l.], 11 jan. 2007.

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (BRASIL). Atlas águas: segurança hídrica do abastecimento urbano. Brasília: ANA, 2021. 332 p. ISBN: 978-65-88101-19-3

Agência Nacional de Águas (BRASIL). Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília: ANA, 2017. 88 p. il. ISBN: 978-85-8210-050-9

Instituto Nacional de Meteorologia (BRASIL). Glossário. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/glossario/glossario#E. Acesso em: 28 ago. 2023.

SÃO PAULO (ESTADO). CETESB. . Áreas Contaminadas: o que são áreas contaminadas. o que são áreas contaminadas. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/o-que-sao-areas-contaminadas/. Acesso em: 05 ago. 2023.

SÃO PAULO (MUNICÍPIO). Coleta de Lixo. Disponível em: https://www.capital.sp.gov.br/cidadao/rua-e-bairro/lixo/coleta-de-lixo. Acesso em: 20 jun. 2023.

CGE (SÃO PAULO). Umidade Relativa do Ar. Disponível em: https://www.cgesp.org/v3/umidade-relativa-do-ar.jsp#:~:text=O%20que%20significa%20umidade%20relativa,poderia%20existir%2C%20na%20temperatura%20observada.. Acesso em: 20 jun. 2023.

IAS. Municípios e Saneamento: São Paulo. Disponível em: https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/sp/sao-paulo. Acesso em: 26 jun. 2023.

GIACOMINI, A. As Escalas do Climas. Boletim de Geografia Teorética, 1993 Vol. 23 Núm. 45-46 , Pág. 288-294. Minas Gerais. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2951862/mod_folder/content/0/RIBEIRO_Antonio_Giacomini_As_escalas_do_clima.pdf?forcedownload=1. Consultado em: 07/08/2023.

CAMARGO, Â. P. D.; CAMARGO, M. B. P. D. Uma revisão analítica da evapotranspiração potencial. Bragantia, v. 59, n. 2, p. 125–137, 2000.

FREITAS, Edmilson D. & DIAS, Pedro L. S. Alguns Efeitos De Áreas Urbanas Na Geração De Uma Ilha De Calor. São Paulo, 2005. Revista Brasileira de Meteorologia, v.20, nº 3, p. 355-366.

VAREJÃO-SILVA, M. A. Meteorologia e Climatologia. Brasília: INMET, Gráfica e Editora Pax, 2001. 532 p.

IRITANI, Mara Akie e EZAKI, Sibele. As águas subterrâneas no Estado de São Paulo. 3a ed. São Paulo : SMA/iG, 2012. 104p.: il. Color. ; 15,5 x 22,3 cm. (Cadernos de Educação Ambiental, 1). ISBN – 978-85-62251-30-6

SANTOS, Humberto Gonçalves dos, et al. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed., rev. e ampl. − Brasília, DF : Embrapa, 2018. 356 p. : il. color. ; 16 cm x 23 cm. ISBN 978-85-7035-800-4

TSAI, David Shiling e SOUSA, Helen. Qualidade do Ar no Município de São Paulo. Instituto de Energia e Meio Ambiente. São Paulo, 2022. 13 p.

Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (BRASIL). Cidades: Panorama. IBGE. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama. Consultado em: 05 de junho de 2023.

NOVAIS, Giuliano T. & MACHADO, Lilian A. OS CLIMAS DO BRASIL: segundo a classificação climática de Novais. Revista Brasileira de Climatologia, Dourados, MS, v. 32, Jan. / Jun. 2023, ISSN 2237-8642

ROLIM, Glauco de Souza et al. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de são Paulo. Bragantia, Campinas, v. 66, n. 4, p. 711-720, 2007. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052007000400022&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 26 mar. 2021.

ROLIM, G. DE S. et al.. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de são Paulo. Bragantia, v. 66, n. 4, p. 711–720, 2007.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches & MOROZ, Isabel Cristina. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. 1997. Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CETESB (SÃO PAULO). Qualidade do ar no Estado de São Paulo 2022 [recurso eletrônico]. CETESB; Coordenação geral Maria Lúcia Gonçalves Guardani; Coordenação técnica Dirce Maria Pellegatti Franco; Equipe Técnica Almir Oliveira da Silva et al. Mapas Thiago de Russi Colella; Ilustrações Omar de Almeida Cardoso. CETESB, 2023. 1 arquivo de texto (162 p.): il. Color. PDF; 8MB. Série: Relatórios, CETESB, ISSN 0103-4103.

KAWAI, Célia Seri et al. Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo. São Paulo; 1992a. 17 p.

KAWAI, Célia Seri et al. Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo: Anexo “Caracterização e Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo”. São Paulo; 1992b.

KAWAI, Célia Seri et al. Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo: Anexo “Glossário”. São Paulo; 1992c.

SALVADOR, Elizete Domingues. Mapa Geológico do Estado de São Paulo: Breve Descrição das Unidades Litoestratigráficas Aflorantes no Estado de São Paulo. Er - Formação Resende - Grupo Taubaté. CPRM. São Paulo (Estado); 2006a. p. 173.

SALVADOR, Elizete Domingues. Mapa Geológico do Estado de São Paulo: Breve Descrição das Unidades Litoestratigráficas Aflorantes no Estado de São Paulo. Er - Formação Resende - Grupo Taubaté. CPRM. São Paulo (Estado); 2006b. p. 165.

CAMPINAS. Instituto Agronômico 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/solossp/. 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_221220061153 8.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: 5º 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. 1° 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.

Reservatório Franquinho RFR02

Memorial Descritivo de Estruturas

1. DESCRIÇÃO SUMÁRIA

O Reservatório Franquinho RFR02, será implantado área livre, no canteiro central, entre as pistas da Av. Dom Helder Câmara, no município de São Paulo (SP).

O comprimento médio do reservatório é de aproximadamente 196,0 metros, com largura interna de 18,0 metros.

O reservatório vai ocupar uma área de 3.236 m^2 e deverá armazenar o excedente de água do Córrego Franquinho, existente no local, que deverá percorrer toda a extensão do reservatório, apoiado nas estruturas do mesmo, como um tabuleiro de ponte.

O volume de água armazenado é de 30.000 m^3.

A seção transversal inicial da ponte-canal é de 8,0x3,70 metros em uma extensão de 25,50 metros, onde encontra-se o vertedouro com extensão de 19,0 metros e altura de 2,60 metros. A partir deste ponto a seção transversal passa para 7,0x3,70 metros, em uma extensão de 170,50 metros. Antes e após o reservatório, existe um canal de desvio que interliga o canal existente com a ponte-canal.

O vertedouro permite a passagem de água excedente, que é conduzida para a escada hidráulica, que vence um desnível de 10,50 metros até o fundo do reservatório.

O projeto prevê ainda laje de cobertura de concreto armado, em toda a área do reservatório.

2. ESTRUTURAS COMPONENTES DO RESERVATÓRIO

2.1 PAREDES DIAFRAGMA

As paredes diafragma com espessura de 0,80 metros serão dispostas em todo o perímetro do reservatório com extensão total aproximado de 411,0 metros. Serão executadas através da composição de lamelas com dimensão de 0,80x2,50 metros e altura máxima de 20,50 metros.

2.2 ESTACAS BARRETE

As estacas barrete com espessura de 0,80 metros serão distribuídas ao longo do reservatório com modulação aproximada de 10,0x10,0 metros. A seção transversal das estacas é de 0,80x2,50 metros e altura máxima de 18,50 metros.

As estacas barrete têm a função de sustentar as estruturas da ponte-canal e lajes de cobertura.

2.3 PONTE-CANAL

Estrutura elevada, apoiada em uma extremidade na parede diafragma e na outra em viga-parede com 3,70 metros de altura, que por sua vez apoia-se nas estacas barrete.

Espessura da laje de fundo da ponte-canal é de 0,60 metros, para suportar o peso da água.

2.4 LAJES DE CONDUÇÃO E COBERTURA

A princípio a laje que encontra-se no nível 739,50 conduz a água até a escada hidráulica, existindo ainda mais três degraus de 1,0 metro de altura até o início da descida até o fundo do reservatório.

A laje de cobertura do reservatório, com a face superior no nível 743,90 tem espessura de 0,70 metros para suportar o peso de até 1,0 metro de solo e tráfego local sobre a mesma.

A laje de cobertura apoia-se em uma extremidade na parede diafragma, na extremidade oposta na parede da ponte-canal e ainda tem apoios intermediários nas estacas barrete.

A laje de cobertura do reservatório tem área aproximada de 4.900 m^2.

2.5 ESCADA HIDRÁULICA

Estrutura independente com seção transversal de 7,50x2,60 metros com degraus de 1,0 metro de altura a cada 5,0 metros e com extensão aproximada de 50,0 metros.

A escada é suportada por pares de pilares com seção de 40x60cm dispostos a cada 5,0 metros, travados nos sentidos longitudinal e transversal. Os pilares nascem sobre sapatas isoladas de 2,60x2,80 metros e altura de 0,70 metros.

2.6 LAJE DE FUNDO

Estrutura em concreto armado com 0,50 metros de espessura, contendo malha de drenos de PVC, diâmetro de 10cm, ocupando toda a área do reservatório.

A laje de fundo também tem a função de escorar as paredes diafragmas, caso apresentem alguma deformação horizontal.

2.7 CANAL FECHADO À JUSANTE

O canal fechado à jusante do reservatório, com seção transversal de 7,0x3,70m, tem a função de reestabelecer a condução da água desde a ponte canal até o córrego existente no canteiro central de origem.

3. SEQUÊNCIA CONSTRUTIVA

- ✓ Preparo do terreno para execução das muretas guia e execução das paredes diafragmas e estacas barrete. Topo da mureta-guia é o mesmo da cota de concretagem (CC).;
- ✓ Escavar entre a parede diafragma 1 e as estacas barretes até o nível inferior da laje de fundo da Ponte-Canal;
- ✓ Nivelar o terreno e aplicar lona plástica em toda a área a ser ocupada pela Ponte-Canal;
- ✓ Executar a laje de fundo e paredes da Ponte-Canal;
- ✓ Montar o cimbramento e executar a laje de cobertura da Ponte-Canal;
- ✓ Executar as estruturas de interligação entre a Ponte-Canal e o canal existente;
- ✓ Proceder ao desvio do canal existente;
- ✓ Aterrar entre a Ponte-Canal e a parede diafragma 2 até o nível inferior da laje de cobertura;
- ✓ Nivelar o terreno e aplicar a lona plástica em toda a área a ser ocupada pela laje de cobertura;
- ✓ Executar a laje de cobertura do reservatório;
- ✓ Proceder à escavação até o nível 1 dos tirantes e executar a viga longarina junto a parede diafragma 2;
- ✓ Executar os tirantes do nível 1;
- ✓ Proceder à escavação até o nível 2 e executar as vigas longarinas das paredes diafragmas 1 e 2, e os tirantes;
- ✓ Repetir o procedimento até o nível 3;
- ✓ Proceder à escavação até o nível do sistema de drenagem sob a laje de fundo;
- ✓ Executar o sistema de drenagem (camada de brita), o lastro de concreto simples e a laje de fundo;
- ✓ Executar as estruturas internas, sendo: paredes do poço de bombas, escada hidráulica;
- ✓ Executar as vigas transversais de travamento entre as paredes diafragmas, através da montagem de cimbramento localizado;
- ✓ As vigas transversais serão executadas a partir do nível inferior dos tirantes;
- ✓ À medida que as vigas transversais são executadas os tirantes serão desativados e o processo será repetido nos níveis superiores.
- ✓ O reaterro será executado, após a impermeabilização das lajes de cobertura da Ponte-Canal e reservatório.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

02

Processo N° 30/01259/02

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 10/03/2012

N° **30005372**

Versão: **01**

Data: **10/03/2009**

RENOVAÇAO

IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

Nome				CNPJ
EUROGRAFF PRODUÇÕES GRÁFICAS LTDA ME				**02.062.231/0001-55**
Logradouro				Cadastro na CETESB
RUA JACQUES BLANCHE				**100-78939-8**
Número	Complemento	Bairro	CEP	Município
131		**PENHA**	**03624-110**	**SÃO PAULO**

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Atividade Principal

Descrição
Serviços gráficos para terceiros não especificados

Bacia Hidrográfica	UGRHI
2 - TIETÊ ALTO ZONA METROPOLITANA	**6 - ALTO TIETÊ**

Corpo Receptor — Classe: **4**

Área (metro quadrado)

Terreno	Construída	Atividade ao Ar Livre	Novos Equipamentos	Lavra(ha)
733,75	**788,15**			

Horário de Funcionamento (h)

Início		Término
06:00	às	**22:00**

Número de Funcionários

Administração	Produção
2	**6**

Licença de Instalação

Data	Número

A CETESB-Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, regulamentada pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações, concede a presente licença, nas condições e termos nela constantes;
A presente licença está sendo concedida com base nas informações apresentadas pelo interessado e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal;
A presente Licença de Operação refere-se aos locais, equipamentos ou processos produtivos relacionados em folha anexa;
Os equipamentos de controle de poluição existentes deverão ser mantidos e operados adequadamente, de modo a conservar sua eficiência;
No caso de existência de equipamentos ou dispositivos de queima de combustível, a densidade da fumaça emitida pelos mesmos deverá estar de acordo com o disposto no artigo 31 do Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações;
Alterações nas atuais atividades, processos ou equipamentos deverão ser precedidas de Licença Prévia e Licença de Instalação, nos termos dos artigos 58 e 58-A do Regulamento acima mencionado;
Caso venham a existir reclamações da população vizinha em relação a problemas de poluição ambiental causados pela firma, esta deverá tomar medidas no sentido de solucioná-los em caráter de urgência;
A renovação da licença de operação deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 dias, contados da data da expiração de seu prazo de validade.

USO DA CETESB

SD N°	Tipos de Exigências Técnicas
30015264	

ENTIDADE

EMITENTE

Local: **SÃO PAULO**

Esta licença de número 30005372 foi certificada por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: www.cetesb.sp.gov.br/licenca

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 10/03/2012

N° **30005372**

Versão: **01**

Data: **10/03/2009**

RENOVAÇAO

EXIGÊNCIAS TÉCNICAS

OBSERVAÇÕES

01. A presente licença é válida para a confecção de impressos gráficos em geral (formulários contínuos - 14400000 un/ano e formulários planos - 3600000 un/ano) utilizando os seguintes equipamentos:
Unidade: Unidade 1
- Compressor de motor a pistão (Qtde: 1) (15,00 HP)
- Gravadora de chapas (Qtde: 1) (500,00 W)
- Impressora minerva (Qtde: 1) (1,00 HP)
- PROCESSADORA E IMPRESSORA DE PAPEL CONTÍNUO (Qtde: 1) (5,90 kVA)
- MÁQUINA DE REVELAÇÃO (Qtde: 1) (500,00 W)
- MÁQUINA ALCEADEIRA "PACOTE" (Qtde: 1) (1,00 HP)
- MÁQUINA ALCEADEIRA "BOBINA" (Qtde: 1) (2,00 HP)
- IMPRESSORA OFF-SET (CADA) (Qtde: 2) (1,00 HP)
- IMPRESSORA ROTATIVA (CADA) (Qtde: 2) (3,00 HP)

ENTIDADE

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

02

Processo N° 30/01781/09

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 02/02/2014

N° **30005772**

Versão: **01**

Data: **02/02/2010**

RENOVAÇAO

IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

Nome	CNPJ
TERMOPRESS INDÚSTRIA DE MÁQUINAS LTDA-EPP.	**48.944.367/0001-90**

Logradouro	Cadastro na CETESB
RUA JOSÉ MIGUEL ACKEL (ANTIGO 248)	**100-72355-0**

Número	Complemento	Bairro	CEP	Município
310		**V. MARIETA**	**03622-030**	**SÃO PAULO**

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Atividade Principal

Descrição
Máquinas para a indústria têxtil, n.e., fabricação de

Bacia Hidrográfica	UGRHI
2 - TIETÊ ALTO ZONA METROPOLITANA	**6 - ALTO TIETÊ**

Corpo Receptor — Classe: **4**

Área (metro quadrado)

Terreno	Construída	Atividade ao Ar Livre	Novos Equipamentos	Lavra(ha)
400,00	**744,60**			

Horário de Funcionamento (h)

Início		Término
08:00	às	**18:00**

Número de Funcionários

Administração	Produção
3	**4**

Licença de Instalação

Data	Número

A CETESB-Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 13.542, de 8 de maio de 2009, e Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, regulamentada pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações, concede a presente licença, nas condições e termos nela constantes;
A presente licença está sendo concedida com base nas informações apresentadas pelo interessado e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal;
A presente Licença de Operação refere-se aos locais, equipamentos ou processos produtivos relacionados em folha anexa;
Os equipamentos de controle de poluição existentes deverão ser mantidos e operados adequadamente, de modo a conservar sua eficiência;
No caso de existência de equipamentos ou dispositivos de queima de combustível, a densidade da fumaça emitida pelos mesmos deverá estar de acordo com o disposto no artigo 31 do Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações;
Alterações nas atuais atividades, processos ou equipamentos deverão ser precedidas de Licença Prévia e Licença de Instalação, nos termos dos artigos 58 e 58-A do Regulamento acima mencionado;
Caso venham a existir reclamações da população vizinha em relação a problemas de poluição ambiental causados pela firma, esta deverá tomar medidas no sentido de solucioná-los em caráter de urgência;
A renovação da licença de operação deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 dias, contados da data da expiração de seu prazo de validade.

USO DA CETESB

SD N°	Tipos de Exigências Técnicas
30016364	

ENTIDADE

EMITENTE

Local: **SÃO PAULO**

Esta licença de número 30005772 foi certificada por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: www.cetesb.sp.gov.br/licenca

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 02/02/2014

N° 30005772

Versão: 01

Data: 02/02/2010

RENOVAÇAO

EXIGÊNCIAS TÉCNICAS

OBSERVAÇÕES

01. A presente licença é válida para a produção de prensas térmicas manuais e pneumáticas para indústria de estamparia e confecção, 240 peças, utilizando os seguintes equipamentos:
Unidade: Unidade 1
- Furadeira de bancada (Qtde: 2) (0,75 cv)
- Furadeira de coluna (Qtde: 2) (1,00 cv)
- Plaina (Qtde: 1)
- Torno mecânico (Qtde: 1) (3,00 cv)
- Torno mecânico (Qtde: 1) (5,00 cv)
- Máquina de solda MIG (Qtde: 2)
- COMPRESSOR DE AR (Qtde: 4) (1,00 cv)
- ESMERIL (MANUTENÇÃO) (Qtde: 3) (0,50 cv)
- SERRA HORIZONTAL (Qtde: 2) (1,00 cv)
- CONJUNTO DE CORTE OXI-ACETILENO (Qtde: 1)
- BALANÇA MECâNICA (Qtde: 1)
- SERRA DE DISCO (Qtde: 1) (1,00 cv)
- LIXADEIRAS MANUAIS (Qtde: 4) (500,00 W)
- FURADEIRAS MANUAIS (Qtde: 4) (500,00 W)

ENTIDADE

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

02

Processo N° 30/01785/09

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 24/03/2014

N° **30005926**

Versão: **01**

Data: **24/03/2010**

Em Edifício Existente

IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

Nome				CNPJ
CHARLES VIEIRA ROCHA ME				**57.465.874/0001-31**
Logradouro				Cadastro na CETESB
RUA SANTA CIRILA				**100-100570-5**
Número	Complemento	Bairro	CEP	Município
276		**VILA GRANADA**	**03622-050**	**SÃO PAULO**

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Atividade Principal

Descrição
Máquinas e equipamentos de uso específico; fabricação de

Bacia Hidrográfica	UGRHI
2 - TIETÊ ALTO ZONA METROPOLITANA	**6 - ALTO TIETÊ**

Corpo Receptor — Classe: **4**

Área (metro quadrado)

Terreno	Construída	Atividade ao Ar Livre	Novos Equipamentos	Lavra(ha)
85,00	**24,00**			

Horário de Funcionamento (h)

Início		Término
07:30	às	**17:30**

Número de Funcionários

Administração	Produção
1	**1**

Licença Prévia e de Instalação

Data	Número
02/02/2010	**30000397**

A CETESB-Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 13.542, de 8 de maio de 2009, e Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, regulamentada pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações, concede a presente licença, nas condições e termos nela constantes;
A presente licença está sendo concedida com base nas informações apresentadas pelo interessado e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal;
A presente Licença de Operação refere-se aos locais, equipamentos ou processos produtivos relacionados em folha anexa;
Os equipamentos de controle de poluição existentes deverão ser mantidos e operados adequadamente, de modo a conservar sua eficiência;
No caso de existência de equipamentos ou dispositivos de queima de combustível, a densidade da fumaça emitida pelos mesmos deverá estar de acordo com o disposto no artigo 31 do Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações;
Alterações nas atuais atividades, processos ou equipamentos deverão ser precedidas de Licença Prévia e Licença de Instalação, nos termos dos artigos 58 e 58-A do Regulamento acima mencionado;
Caso venham a existir reclamações da população vizinha em relação a problemas de poluição ambiental causados pela firma, esta deverá tomar medidas no sentido de solucioná-los em caráter de urgência;
A renovação da licença de operação deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 dias, contados da data da expiração de seu prazo de validade.

USO DA CETESB

SD N°	Tipos de Exigências Técnicas
30016690	

ENTIDADE

EMITENTE

Local: **SÃO PAULO**

Esta licença de número 30005926 foi certificada por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: www.cetesb.sp.gov.br/licenca

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 24/03/2014

N° 30005926

Versão: 01

Data: 24/03/2010

Em Edifício Existente

EXIGÊNCIAS TÉCNICAS

OBSERVAÇÕES

01. A presente licença é válida para o desenvolvimento da atividade de serviços de usinagem, utilizando os seguintes equipamentos:
Unidade: Unidade 1
- Furadeira de bancada (Qtde: 1) (1,30 HP)
- Furadeira de bancada (Qtde: 1) (0,50 HP)
- Máq solda elétrica (Qtde: 1) (250,00 W)
- Torno mecânico (Qtde: 1) (6,00 HP)
- Fresadora ferramenteira (Qtde: 1) (1,50 HP)
- Motoesmeril (Qtde: 1) (0,50 HP)

ENTIDADE

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

02

Processo N° 30/02083/11

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 27/03/2016

N° **30007550**

Versão: **01**

Data: **27/03/2012**

Em Edifício Existente

IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

Nome: **VIBROKRAFT VIBRAÇÕES E AUTOMAÇÕES LTDA**

CNPJ: **03.952.026/0001-28**

Logradouro: **RUA JAIME TORRES**

Cadastro na CETESB: **100-102108-9**

Número	Complemento	Bairro	CEP	Município
123		**PONTE RASA**	**03670-000**	**SÃO PAULO**

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Atividade Principal

Descrição: **Peças e acessórios para motores elétricos, fabricação de**

Bacia Hidrográfica: **2 - TIETÊ ALTO ZONA METROPOLITANA**

UGRHI: **6 - ALTO TIETÊ**

Corpo Receptor:

Classe: **4**

Área (metro quadrado)

Terreno	Construída	Atividade ao Ar Livre	Novos Equipamentos	Lavra(ha)
424,74	**330,87**			

Horário de Funcionamento (h)

Início		Término
08:00	às	**17:30**

Número de Funcionários

Administração	Produção
5	**4**

Licença Prévia e de Instalação

Data	Número
08/12/2011	**30000939**

A CETESB–Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 118/73, alterada pela Lei 13.542 de 08 de maio de 2009, e demais normas pertinentes, emite a presente Licença, nas condições e termos nela constantes;
A presente licença está sendo concedida com base nas informações apresentadas pelo interessado e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal;
A presente Licença de Operação refere-se aos locais, equipamentos ou processos produtivos relacionados em folha anexa;
Os equipamentos de controle de poluição existentes deverão ser mantidos e operados adequadamente, de modo a conservar sua eficiência;
No caso de existência de equipamentos ou dispositivos de queima de combustível, a densidade da fumaça emitida pelos mesmos deverá estar de acordo com o disposto no artigo 31 do Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações;
Alterações nas atuais atividades, processos ou equipamentos deverão ser precedidas de Licença Prévia e Licença de Instalação, nos termos dos artigos 58 e 58-A do Regulamento acima mencionado;
Caso venham a existir reclamações da população vizinha em relação a problemas de poluição ambiental causados pela firma, esta deverá tomar medidas no sentido de solucioná-los em caráter de urgência;
A renovação da licença de operação deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 dias, contados da data da expiração de seu prazo de validade.

USO DA CETESB

SD N°	Tipos de Exigências Técnicas
30020675	**Água, Solo, Ruído**

ENTIDADE

EMITENTE

Local: **SÃO PAULO**

Esta licença de número 30007550 foi certificada por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: www.cetesb.sp.gov.br/licenca

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 27/03/2016

N° **30007550**

Versão: **01**

Data: **27/03/2012**

Em Edifício Existente

EXIGÊNCIAS TÉCNICAS

01. Os resíduos sólidos gerados no empreendimento, independentemente de sua classificação, deverão ser adequadamente armazenados, em conformidade com as normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), e dispostos em locais aprovados pela CETESB.

02. Os efluentes líquidos do empreendimento deverão ser tratados de modo a atender ao Artigo 19-A do Regulamento da Lei Estadual nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8468/76, e suas alterações.

03. As vibrações geradas pelas atividades do empreendimento deverão ser controladas de modo a evitar incômodos ao bem estar público.

04. Os níveis de ruído emitidos pelas atividades do empreendimento deverão atender aos padrões estabelecidos pela norma NBR 10151 - "Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento", da ABNT, conforme Resolução Conama nº 01 de 08/03/90, retificada em 16/08/90.

OBSERVAÇÕES

01. A presente licença é válida para a produção anual de 1200 unidades de motores elétricos de indução utilizando os seguintes equipamentos:
Unidade: Unidade 1
- Compressor de ar (Qtde: 1) (5,00 cv)
- Compressor de ar (Qtde: 1) (2,00 cv)
- Furadeira de bancada (Qtde: 2) (0,50 cv)
- Furadeira de coluna (Qtde: 2) (2,00 cv)
- Fresadora ferramenteira (Qtde: 1) (2,00 cv)
- Serra policorte (Qtde: 1) (2.000,00 W) (3.600,00 rpm)
- Talha (Qtde: 1) (1,00 t)
- Motoesmeril (Qtde: 1) (0,50 cv)
- Serra mecânica (Qtde: 1) (1,00 cv)
- Fresadora Mecânica (Qtde: 1) (2,00 cv)

02. Para emissão da presente licença foram analisados aspectos exclusivamente ambientais relacionados às legislações estaduais e federais pertinentes.

03. Esta licença não desobriga o outorgado a requerer as aprovações municipais, para sua instalação e/ou edificação.

04. Esta Licença de Operação tem a validade acima mencionada, devendo a sua renovação ser solicitada à CETESB com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da data de validade, nos termos do parágrafo 6° do inciso III do art. 2° do Decreto Estadual n° 47.400 de 04 de dezembro de 2002.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

02

Processo N°
30/11157/14

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 19/01/2020

N° **30011155**

Versão: **01**

Data: **19/01/2018**

RENOVAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

Nome	CNPJ
MOLQUIOR INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS EXPORTAÇÃO LTDA. EPP	**66.947.110/0001-73**

Logradouro	Cadastro na CETESB
RUA SANTA CIRILA	**100-75168-7**

Número	Complemento	Bairro	CEP	Município
137		**VILA GRANADA**	**03622-050**	**SÃO PAULO**

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Atividade Principal

Descrição
Artigos de perfumaria e cosméticos; fabricação de

Bacia Hidrográfica	UGRHI
2 - TIETÊ ALTO ZONA METROPOLITANA	**6 - ALTO TIETÊ**

Corpo Receptor — Classe: **4**

Área (metro quadrado)

Terreno	Construída	Atividade ao Ar Livre	Novos Equipamentos	Área do módulo explorado(ha)
800,00	**782,00**			

Horário de Funcionamento (h)

Início		Término
08:00	às	**18:00**

Número de Funcionários

Administração	Produção
2	**5**

Licença de Instalação

Data	Número

A CETESB–Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 118/73, alterada pela Lei 13.542 de 08 de maio de 2009, e demais normas pertinentes, emite a presente Licença, nas condições e termos nela constantes;
A presente licença está sendo concedida com base nas informações apresentadas pelo interessado e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal;
A presente Licença de Operação refere-se aos locais, equipamentos ou processos produtivos relacionados em folha anexa;
Os equipamentos de controle de poluição existentes deverão ser mantidos e operados adequadamente, de modo a conservar sua eficiência;
No caso de existência de equipamentos ou dispositivos de queima de combustível, a densidade da fumaça emitida pelos mesmos deverá estar de acordo com o disposto no artigo 31 do Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações;
Alterações nas atuais atividades, processos ou equipamentos deverão ser precedidas de Licença Prévia e Licença de Instalação, nos termos dos artigos 58 e 58-A do Regulamento acima mencionado;
Caso venham a existir reclamações da população vizinha em relação a problemas de poluição ambiental causados pela firma, esta deverá tomar medidas no sentido de solucioná-los em caráter de urgência;
A renovação da licença de operação deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 dias, contados da data da expiração de seu prazo de validade.

USO DA CETESB

SD N°	Tipos de Exigências Técnicas
91271096	**Ar, Água, Solo, Ruído**

ENTIDADE

EMITENTE

Local: **SÃO PAULO**

Esta licença de número 30011155 foi certificada por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: autenticidade.cetesb.sp.gov.br

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 19/01/2020

N° **30011155**

Versão: **01**

Data: **19/01/2018**

RENOVAÇÃO

EXIGÊNCIAS TÉCNICAS

01. Os tanques utilizados para armazenagem de produtos químicos, deverão estar providos de dispositivos de contenção com capacidade de receber e guardar eventuais derrames, de modo a evitar poluição do solo e das águas.

02. As operações de descarga, armazenamento, manuseio, transporte e carga de matérias primas, insumos e produtos da empresa, deverão ser precedidas de todos os cuidados, de forma a evitar o rompimento de suas embalagens e a consequente liberação dos mesmos ao meio ambiente.

03. Os efluentes líquidos do empreendimento deverão ser tratados de modo a atender ao Artigo 19-A do Regulamento da Lei Estadual nº 997/76, aprovado pelo Decreto Estadual nº 8468/76, e suas alterações.

04. Fica proibido o lançamento de efluentes líquidos em galeria de água pluvial ou em via pública.

05. Fica proibida a emissão de substâncias odoríferas na atmosfera, em quantidades que possam ser perceptíveis fora dos limites de propriedade do empreendimento.

06. Os resíduos sólidos gerados no empreendimento, independentemente de sua classificação, deverão ser adequadamente armazenados, em conformidade com as normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), e dispostos em locais aprovados pela CETESB.

07. Os níveis de ruído emitidos pelas atividades do empreendimento deverão atender aos padrões estabelecidos pela norma NBR 10151 - "Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento", da ABNT, conforme Resolução Conama nº 01 de 08/03/90, retificada em 16/08/90.

08. As vibrações geradas pelas atividades do empreendimento deverão ser controladas de modo a evitar incômodos ao bem estar público.

OBSERVAÇÕES

01. A presente licença é válida para a produção de cremes e loções (3.240 kg/ano), shampoos (5.640 kg/ano), perfumes (5.520 litros/ano) e gel para cabelos (1.680 kg/ano), utilizando os seguintes equipamentos:
Unidade: Unidade 1
- Balança (Qtde: 1) (3,00 kg)
- Esteira transportadora (Qtde: 1) (0,25 cv) (2,00 m)
- Fogão industrial (Qtde: 2)
- Geladeira (Qtde: 1) (0,25 cv) (120,00 L)
- Seladora elétrica (Qtde: 3) (500,00 W)
- Balança digital (Qtde: 1) (3,00 kg)
- Ink Jet para impressão (Qtde: 1) (100,00 W)
- Tampadeira (Qtde: 1) (0,25 cv)
- Envasadora Pistão 2 Bicos (Qtde: 2) (0,25 cv)
- Envasadora Pistão 2 Bicos Pneumática (Qtde: 1)
- Rotuladeira Térmica (Qtde: 1) (500,00 W)
- Tanque em Aço-Inox c/ Rodizios (Qtde: 3) (200,00 L)
- Tanque Misturador com Camisa (Qtde: 1) (5,00 cv) (500,00 L)
- Tanque Misturador sem camisa (Qtde: 1) (4,00 cv) (200,00 L)
- Deionizador de Água (Qtde: 1) (1.000,00 L/h)
- Balança Analógica (Qtde: 1) (200,00 kg)
- Balança Analógica (Qtde: 1) (200,00 kg)
- Agitador tipo Ancora Naval (Qtde: 1) (4,00 cv)
- Agitador tipo Hélice Naval (Qtde: 2) (2,00 cv)
- Balança Técnica Digital (Qtde: 1) (3,00 kg)
- Phmetro (Qtde: 2)
- Aquecedor com Manta Térmica (Qtde: 1) (300,00 W)
- Agitador Mecânico p/ Laboratório (Qtde: 1) (0,15 cv) (25,00 L)

02. Para emissão da presente licença foram analisados aspectos exclusivamente ambientais relacionados às

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 19/01/2020

N° **30011155**

Versão: **01**

Data: **19/01/2018**

RENOVAÇÃO

legislações estaduais e federais pertinentes.

03. Esta licença não desobriga o outorgado a requerer as aprovações municipais, para sua instalação e/ou edificação.

04. A presente licença não engloba aspectos de segurança das instalações, estando restrita a aspectos ambientais.

05. Esta Licença de Operação tem a validade acima mencionada, devendo a sua renovação ser solicitada à CETESB com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da data de validade, nos termos do parágrafo 6° do inciso III do art. 2° do Decreto Estadual n° 47.400 de 04 de dezembro de 2002.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

02

Processo N°
30/90493/11

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 22/12/2022

N° **30012372**

Versão: **01**

Data: **17/03/2020**

RENOVAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

Nome				CNPJ
ICONES RELÓGIOS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA				**03.466.470/0001-33**
Logradouro				Cadastro na CETESB
RUA GUAIBIM				**100-77493-7**
Número	Complemento	Bairro	CEP	Município
48		**VILA BUENOS AIRES**	**03624-160**	**SÃO PAULO**

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Atividade Principal

Descrição
Relógios de parede; fabricação de

Bacia Hidrográfica	UGRHI
2 - TIETÊ ALTO ZONA METROPOLITANA	**6 - ALTO TIETÊ**

Corpo Receptor — Classe: **4**

Área (metro quadrado)

Terreno	Construída	Atividade ao Ar Livre	Novos Equipamentos	Área do módulo explorado(ha)
595,00	**408,00**			

Horário de Funcionamento (h)			Número de Funcionários		Licença de Instalação	
Início	às	Término	Administração	Produção	Data	Número
06:00		**22:00**	**8**	**20**		

A CETESB–Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 118/73, alterada pela Lei 13.542 de 08 de maio de 2009, e demais normas pertinentes, emite a presente Licença, nas condições e termos nela constantes;
A presente licença está sendo concedida com base nas informações apresentadas pelo interessado e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal;
A presente Licença de Operação refere-se aos locais, equipamentos ou processos produtivos relacionados em folha anexa;
Os equipamentos de controle de poluição existentes deverão ser mantidos e operados adequadamente, de modo a conservar sua eficiência;
No caso de existência de equipamentos ou dispositivos de queima de combustível, a densidade da fumaça emitida pelos mesmos deverá estar de acordo com o disposto no artigo 31 do Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações;
Alterações nas atuais atividades, processos ou equipamentos deverão ser precedidas de Licença Prévia e Licença de Instalação, nos termos dos artigos 58 e 58-A do Regulamento acima mencionado;
Caso venham a existir reclamações da população vizinha em relação a problemas de poluição ambiental causados pela firma, esta deverá tomar medidas no sentido de solucioná-los em caráter de urgência;
A renovação da licença de operação deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 dias, contados da data da expiração de seu prazo de validade.

USO DA CETESB

SD N°	Tipos de Exigências Técnicas
91448321	**Ar, Água, Solo, Ruído**

ENTIDADE

EMITENTE

Local: **SÃO PAULO**

Esta licença de número 30012372 foi certificada por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: autenticidade.cetesb.sp.gov.br

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 22/12/2022

N° **30012372**

Versão: **01**

Data: **17/03/2020**

RENOVAÇÃO

EXIGÊNCIAS TÉCNICAS

01. A empresa deverá, no prazo de 60 dias corridos, contados da data de emissão desta licença, solicitar Certificado(s) de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental - CADRI(s) à CETESB, para a destinação adequada dos seguintes resíduos:
1- materiais diversos (papéis, papelões, plásticos, embalagens etc.) sujos ou contaminados com tintas e/ou solventes, provenientes das atividades para impressão;
(obs.: resíduos de geração contínua ou rotineira);
2- estopas e outros materiais diversos contaminados com tintas, solventes, óleos, graxas etc.
(passivo - especificar como tal no formulário de solicitação de CADRI -, não é mais gerado rotineiramente nas atividades da empresa e está armazenado em suas instalações).

02. As operações de descarga, movimentação, armazenamento e manuseio dos produtos químicos utilizados pela firma, deverão ser precedidas de todos os cuidados, de forma a evitar o rompimento das embalagens e/ou vazamentos e a consequente liberação destes produtos ao meio ambiente.

03. Os níveis de ruído emitidos pelas atividades do empreendimento deverão atender aos padrões estabelecidos pela norma ABNT NBR 10151:2019 - "Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral", conforme Resoluçao Conama nº 01 de 08/03/90, retificada em 16/08/90.

04. As vibrações geradas pelas atividades do empreendimento deverão ser controladas de modo a evitar incômodos ao bem estar público.

05. Fica proibida a emissão de substâncias odoríferas na atmosfera, em quantidades que possam ser perceptíveis fora dos limites de propriedade do empreendimento.

06. Os resíduos sólidos gerados no empreendimento, independentemente de sua classificação, deverão ser adequadamente armazenados, em conformidade com as normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), e dispostos em locais aprovados pela CETESB.

07. Os efluentes líquidos do empreendimento deverão ser tratados de modo a atender ao Artigo 19-A do Regulamento da Lei Estadual nº 997/76, aprovado pelo Decreto Estadual nº 8.468/76, e suas alterações.

08. Fica proibido o lançamento de efluentes líquidos em galeria de água pluvial ou em via pública.

OBSERVAÇÕES

01. A presente licença é válida para fabricação de relógios de parede (540.000 peças/ano), utilizando os seguintes equipamentos:
Unidade: Unidade 1
- Moinho de facas (Qtde: 2) (5,00 cv)
- Compressor de ar (Qtde: 1) (3,00 cv)
- Furadeira de bancada (Qtde: 2) (0,50 cv)
- Injetora (Qtde: 4) (30,00 cv)
- Geladeira (Qtde: 1) (110,00 V)
- Máquina de aplicar cola (Qtde: 1) (0,25 cv)
- Torre de resfriamento (Qtde: 1) (2,00 cv)
- Motoesmeril (Qtde: 1) (0,50 cv)
- Estufa de secagem (Qtde: 1) (0,50 cv) (110,00 W)
- Parafusadeira pneumática (Qtde: 1)
- Mesa de luz para gravação de tela (Qtde: 1) (220,00 V)
- Máquina de embalar com filme encolhível (Qtde: 2) (2,00 kW)
- Máquina de impressão (hot stamp) (Qtde: 1) (500,00 W)
- Geladeira para resfriamento de moldes (Qtde: 1) (3,00 kW)
- Máquina de impressão serigráfica (Qtde: 1)
- Máquina de impressão digital (Qtde: 2) (110,00 W)

02. Para emissão da presente licença foram analisados aspectos exclusivamente ambientais relacionados às

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 22/12/2022

N° 30012372

Versão: 01

Data: 17/03/2020

RENOVAÇÃO

legislações estaduais e federais pertinentes.

03. Esta licença não desobriga o outorgado a requerer as aprovações municipais, para sua instalação e/ou edificação.

04. A presente licença não engloba aspectos de segurança das instalações, estando restrita a aspectos ambientais.

05. Esta Licença de Operação tem a validade acima mencionada, devendo a sua renovação ser solicitada à CETESB com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da data de validade, nos termos do parágrafo 6° do inciso III do art. 2° do Decreto Estadual n° 47.400 de 04 de dezembro de 2002.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

02

Processo N° **30/01275/17**

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 05/11/2024

N° **30013214**

Versão: **01**

Data: **05/11/2021**

RENOVAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

Nome
SANT'ANA VIDROS INDUSTRIA E COMERCIO LTDA

CNPJ
01.782.494/0001-76

Logradouro
RUA DONA ROSA SANTANA

Cadastro na CETESB
100-102203-9

Número	Complemento	Bairro	CEP	Município
40		**PENHA**	**03618-030**	**SÃO PAULO**

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Atividade Principal

Descrição
Vidros elaborados para usos n.e.; fabricação de

Bacia Hidrográfica
2 - TIETÊ ALTO ZONA METROPOLITANA

UGRHI
6 - ALTO TIETÊ

Corpo Receptor

Classe
4

Área (metro quadrado)

Terreno	Construída	Atividade ao Ar Livre	Novos Equipamentos	Área do módulo explorado(ha)
842,00	**606,00**			

Horário de Funcionamento (h)

Início		Término
08:00	às	**17:30**

Número de Funcionários

Administração	Produção
5	**35**

Licença de Instalação

Data	Número

A CETESB–Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 118/73, alterada pela Lei 13.542 de 08 de maio de 2009, e demais normas pertinentes, emite a presente Licença, nas condições e termos nela constantes;
A presente licença está sendo concedida com base nas informações apresentadas pelo interessado e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal;
A presente Licença de Operação refere-se aos locais, equipamentos ou processos produtivos relacionados em folha anexa;
Os equipamentos de controle de poluição existentes deverão ser mantidos e operados adequadamente, de modo a conservar sua eficiência;
No caso de existência de equipamentos ou dispositivos de queima de combustível, a densidade da fumaça emitida pelos mesmos deverá estar de acordo com o disposto no artigo 31 do Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações;
Alterações nas atuais atividades, processos ou equipamentos deverão ser precedidas de Licença Prévia e Licença de Instalação, nos termos dos artigos 58 e 58-A do Regulamento acima mencionado;
Caso venham a existir reclamações da população vizinha em relação a problemas de poluição ambiental causados pela firma, esta deverá tomar medidas no sentido de solucioná-los em caráter de urgência;
A renovação da licença de operação deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 dias, contados da data da expiração de seu prazo de validade.

USO DA CETESB

SD N°	Tipos de Exigências Técnicas
91587244	**Água, Solo, Ruído**

ENTIDADE

EMITENTE

Local: **SÃO PAULO**

Esta licença de número 30013214 foi certificada por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: autenticidade.cetesb.sp.gov.br

LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 05/11/2024

N° **30013214**

Versão: **01**

Data: **05/11/2021**

RENOVAÇÃO

EXIGÊNCIAS TÉCNICAS

01. Os resíduos sólidos gerados no empreendimento, independentemente de sua classificação, deverão ser adequadamente armazenados, em conformidade com as normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), e dispostos em locais aprovados pela CETESB.

02. Os efluentes líquidos do empreendimento deverão ser tratados de modo a atender ao Artigo 19-A do Regulamento da Lei Estadual nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8468/76, e suas alterações.

03. As vibrações geradas pelas atividades do empreendimento deverão ser controladas de modo a evitar incômodos ao bem estar público.

04. Os níveis de ruído emitidos pelas atividades do empreendimento deverão atender aos padrões estabelecidos pela norma NBR 10151 - "Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento", da ABNT, conforme Resolução Conama nº 01 de 08/03/90, retificada em 16/08/90.

OBSERVAÇÕES

01. A presente licença é válida para o beneficiamento de vidros planos, utilizando os seguintes equipamentos:
Unidade: Unidade 1
- Compressor de ar (Qtde: 1) (3,75 kW)
- Compressor de ar (Qtde: 1) (18,00 kW)
- Furadeira (Qtde: 3) (0,75 kW)
- Ponte rolante (Qtde: 1) (5,00 t)
- Forno p/ têmpera c/ ventilador (Qtde: 1) (1.250,00 W) (7,50 m2)
- Lapidador (Qtde: 1) (5,00 cv) (50,00 m2/h)
- Lapidador (Qtde: 1) (8,00 cv) (50,00 m2/h)
- Lapidador (Qtde: 2) (8,40 kW) (350,00 m2)
- Lapidador (Qtde: 2) (8,40 kW) (50,00 m2)
- Lixadeira (Qtde: 3) (220,00 W)
- Máq p/ lavagem vidro e cristal (Qtde: 1) (3,00 cv) (1,00 m2/h)
- Mesa de corte (Qtde: 2) (150,00 kW) (240,00 m2/h)
- Sopradora (Qtde: 1) (310,00 kW)

02. Para emissão da presente licença foram analisados aspectos exclusivamente ambientais relacionados às legislações estaduais e federais pertinentes.

03. A presente licença não engloba aspectos de segurança das instalações, estando restrita a aspectos ambientais.

04. Esta licença não desobriga o outorgado a requerer as aprovações municipais, para sua instalação e/ou edificação.

05. Esta Licença de Operação tem a validade acima mencionada, devendo a sua renovação ser solicitada à CETESB com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da data de validade, nos termos do parágrafo 6° do inciso III do art. 2° do Decreto Estadual n° 47.400 de 04 de dezembro de 2002.

PARECER TÉCNICO
AVALIAÇÃO DE RISCO EM ÁREAS CONTAMINADAS

N° 30101689
Versão: 01
Data: 14/08/2024

IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

Nome	CNPJ
4S CONSTRUTORA, INCORPORADORA, PARTICIPAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE BENS	41.704.994/0001-04

Logradouro	Cadastro na CETESB
RUA VERA	100-437826-4

Número	Complemento	Bairro	CEP	Município
295		VILA GRANADA	03623-000	SÃO PAULO

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Atividade Principal

Descrição
IMÓVEIS; INCORPORAÇÃO POR CONTA PRÓPRIA

Bacia Hidrográfica	UGRHI
0 - CODIGO DE BACIA PARA SOLIC.	0 - BACIA SOLICITACAO

Interessado

4S Construtora, Incorporadora, Participação e Administração de Bens Lt

Assunto

CETESB.037695/2024-08
Avaliação Preliminar e Investigação Confirmatória

Trata-se de solicitação de Parecer Técnico sobre Avaliação Preliminar e Investigação Confirmatória nos Casos de Área com Potencial de Contaminação referente a uma área de, aproximadamente, 1.195 m2, localizada na Rua Vera, nº 295, Vila Granada, no município de São Paulo, SP. Atualmente, a área está desocupada, pretendendo-se construir residências no local.

Para subsidiar a solicitação, o interessado protocolou os relatórios intitulados "Avaliação Ambiental Preliminar" e "Investigação Confirmatória", ambos de setembro de 2023, elaborados pela empresa Arqueogeo Consultoria Socioambiental Ltda.

Foi informado que a área de interesse consta como Área com Potencial de Contaminação (AP) no cadastro da prefeitura municipal de São Paulo, o que motivou a realização dos estudos ambientais. A área, que está cadastrada sob o SQL nº 059.043.0073-5 (Rua Vera, nº 295), integrava a matrícula nº 106.471, em área maior (1.440 m2), juntamente com o imóvel sob o SQL nº 059.043.0150-2 (Rua Vera, nº 317). Atualmente, o imóvel está registrado no 12º Oficial de Registro de Imóveis de São Paulo/SP sob a matrícula nº 258.308, juntamente com o imóvel da Rua Vera, nº 287, que foi utilizado apenas para uso residencial.

Não há cadastros relacionados ao endereço da área de interesse no Sistema de Fontes de Poluição (SIPOL) da CETESB, porém, foram identificados dois registros para o imóvel de número 317 (Indústria Metalúrgica São Jorge Ltda. e Arti-Porcelain Indústria e Comércio Ltda). O responsável técnico consultou os processos de licenciamento referentes a ambas as empresas cadastradas no SIPOL, conforme descrito no item 4.6 do relatório da avaliação preliminar.

Foi informado que a área de interesse foi ocupada para fins residenciais e comerciais. A empresa PCI Construtora e Locação de Máquinas Ltda - ME locou o imóvel entre outubro de 2014 e primeiro semestre de 2016, não tendo desenvolvido no local, ao que parece, atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas.

Tendo em vista que a área foi ocupada pela empresa PCI e o histórico de uso e ocupação industrial do

USO DA CETESB

SD N°
93171543

ENTIDADE

EMITENTE

Local: **SÃO PAULO**

Este parecer de número 30101689 foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: autenticidade.cetesb.sp.gov.br

imóvel vizinho e do entorno (a montante), a área de estudo foi classificada como Área Suspeita de Contaminação (AS), tendo sido executada a etapa de investigação confirmatória.

Para a confirmatória, selecionaram-se como substâncias químicas de interesse os seguintes grupos: compostos orgânicos voláteis (VOCs), compostos orgânicos semivoláteis (SVOCs), hidrocarbonetos totais de petróleo (TPH) e metais. Previamente às amostragens, foi feita uma avaliação de gases do solo (soil gas survey - SGS).

Com base nos resultados analíticos das amostras de solo (simples e multi-incremento), água subterrânea e ar do solo, que não indicaram a detecção de contaminantes em concentrações superiores aos valores de intervenção adotados para comparação, a empresa consultora concluiu que a área está isenta de contaminação, não sendo necessária a realização das demais etapas do processo de gerenciamento de áreas contaminadas.

A partir da análise dos relatórios supracitados, considera-se que, em rigor, os estudos não foram conduzidos integralmente em conformidade com os procedimentos técnicos preconizados pela CETESB, uma vez que a distribuição dos pontos de amostragem direta foi feita em função da malha de SGS (método não recomendado) e que não foram coletadas amostras de solo multi incremento em triplicata para o tratamento estatístico dos dados. Entretanto, tendo em vista as informações levantadas na avaliação preliminar, julga-se que os trabalhos podem ser aceitos e, portanto, que não foi confirmada a existência de contaminação na área avaliada.

Salienta-se, no entanto, que, durante a implantação de novo empreendimento no local, recomenda-se o acompanhamento técnico ambiental especializado, de forma que medidas adequadas sejam tomadas numa eventual ocorrência de indícios de contaminação em situações diversas daquelas conhecidas até o presente, especialmente durante a execução de escavações e eventual bombeamento de água do aquífero freático. Em conformidade com o Artigo 63 do Decreto Estadual nº 59.263/2013, o responsável legal pela área deverá comunicar à CETESB tais ocorrências. Caso não ocorram, os registros do acompanhamento das obras deverão ser mantidos pelo responsável legal, não cabendo apresentação de relatório específico à CETESB.

Ressalta-se, ainda, que este Parecer trata exclusivamente das questões relacionadas a áreas contaminadas, não eximindo o interessado da necessidade de obter as devidas licenças ou autorizações para intervenção na área objeto de análise nas esferas municipais e/ou estaduais.

Eng. Lilian Yuri Miyadaira
Reg. 6757 CREA 5060630941

De acordo,

Eng. Thiago Marcel Campi
Gerente do Setor de Reutilização de Áreas Contaminadas e Outorga - ECRU
Reg. 6756 CREA 5061209868

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

44

Processo N° **30/90023/08**

LICENÇA PRÉVIA, DE INSTALAÇÃO E DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 26/02/2012

N° **30000271**

Versão: **01**

Data: **26/02/2008**

Em Edifício Existente

IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

Nome
ART´KETA ETIQUETAS ADESIVAS LTDA - ME

CNPJ
03.662.489/0001-55

Logradouro
R JACQUES BLANCHE

Cadastro na CETESB
100-92617-4

Número	Complemento	Bairro	CEP	Município
138		**VILA BUENOS AIRES**	**03624-110**	**SÃO PAULO**

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Atividade Principal

Descrição
Etiquetas de papel impressas ou não, gomadas ou não, fabricação de

Bacia Hidrográfica
2 - TIETÊ ALTO ZONA METROPOLITANA

UGRHI
6 - ALTO TIETÊ

Corpo Receptor

Classe
4

Área (metro quadrado)

Terreno	Construída	Atividade ao Ar Livre	Novos Equipamentos	Lavra(ha)
200,00	**110,00**			

Horário de Funcionamento (h)

Início		Término
08:00	às	**18:00**

Número de Funcionários

Administração	Produção
3	**2**

A CETESB-Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, regulamentada pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações, concede a presente licença, nas condições e termos nela constantes;
A presente licença está sendo concedida com base nas informações apresentadas pelo interessado e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal;
A presente Licença refere-se ao local, equipamentos e processos produtivos declarados pelo interessado por acasião de sua solicitação ;
Os equipamentos de controle de poluição existentes deverão ser mantidos, revisados e operados adequadamente, de modo a manter sua eficiência;
No caso de existência de equipamentos ou dispositivos de queima de combustível, a densidade da fumaça emitida pelos mesmos deverá estar de acordo com o disposto no artigo 31 do Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações;
Alterações nos horário de funcionamento , combustíveis , atividades, processos ou equipamentos deverão ser precedidas em um novo licenciamento, nos termos do regulamento acima mencionado;
Caso venham a existir reclamações da população vizinha em relação a problemas de poluição ambiental causados pela firma, esta deverá tomar medidas no sentido de solucioná-los em caráter de urgência;
A renovação do licenciamento deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 dias, contados da data da expiração de seu prazo de validade desta licença.

USO DA CETESB

SD N°	Tipos de Exigências Técnicas
90012468	**Ar, Água, Solo, Ruído**

ENTIDADE

EMITENTE

SÃO PAULO

Esta licença de número 30000271 foi certificada por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: www.cetesb.sp.gov.br/licenca

LICENÇA PRÉVIA, DE INSTALAÇÃO E DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 26/02/2012

N° 30000271

Versão: 01

Data: 26/02/2008

Em Edifício Existente

A presente licença foi concedida com base nas informações declaradas pelo usuário por ocasião de sua solicitação (SD N° 90012468), estando condicionada ao atendimento das exigências técnicas abaixo.

EXIGÊNCIAS TÉCNICAS

01. Os efluentes líqüidos gerados no empreendimento, independentemente de sua origem (industrial ou sanitário), deverão ser tratados e dispostos adequadamente, de forma a atender aos padrões de emissão e de qualidade estabelecidos no Regulamento da Lei Estadual N° 997/76 aprovado pelo Decreto Estadual N° 8.468/76 e suas alterações, e na Resolução CONAMA N° 357/05.

02. Fica proibido o lançamento de efluentes líquidos em galeria de água pluvial ou em via pública.

03. As fontes de poluição atmosférica do empreendimento deverão ser controladas de forma a atender aos padrões ambientais estabelecidos pelo Regulamento da Lei Estadual N° 997/76 aprovado pelo Decreto Estadual N° 8.468/76 e suas alterações, bem como não causar incômodos à população vizinha.

04. Os resíduos sólidos gerados no empreendimento, independentemente de sua classificação, deverão ser adequadamente armazenados, em conformidade com as normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), e dispostos em locais aprovados pela CETESB.

05. Os níveis de ruído emitidos pelas atividades do empreendimento deverão atender aos padrões estabelecidos pela norma NBR 10151 - "Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento", da ABNT, conforme Resolução Conama nº 01 de 08/03/90, retificada em 16/08/90.

06. As vibrações geradas pelas atividades do empreendimento deverão ser controladas de modo a evitar incômodos ao bem estar público.

OBSERVAÇÕES

01. A presente licença se refere, exclusivamente, aos equipamentos, máquinas, áreas, processos e operações declarados pelo interessado quando da solicitação, sendo válida para a produção média anual do(s) seguinte(s) produto(s):
    - Etiquetas impressas (45000 m)
    - Etiquetas não impressas (84000 m)

02. A constatação do não atendimento das exigências técnicas acima e/ou da inconsistência das informações prestadas pelo usuário implicará, automaticamente, no CANCELAMENTO da presente licença.

03. Conforme estabelecido no Regulamento da Lei Estadual nº 1.817 de 27.10.1978, aprovado pelo Decreto Estadual nº 13.095 de 05.01.1979, o presente empreendimento enquadra-se na Categoria ID.

ENTIDADE

Áreas Cadastradas no Estado de São Paulo

AUTO POSTO GABRIELA LTDA.

R. JUJIU 501 - V. MONTEVIDEO - CEP: 3626020 - SÃO PAULO

Atividade ☐ indústria ☐ comércio ☑ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** WGS84 **UTM_E** 345.270,00 **UTM_N** 7.398.440,00

Classificação contaminada com risco confirmado (ACRi) ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

☐ avaliação da ocorrência	☐ avaliação preliminar
☐ medidas para eliminação de vazamento	☐ investigação confirmatória
☑ investigação confirmatória	☐ investigação detalhada
☑ investigação detalhada e plano de intervenção	☐ avaliação de risco
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia	☐ plano de intervenção
☐ monitoramento para encerramento	☐ projeto de remediação
	☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
	☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☑ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes

☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	☐	☐
subsolo	☑	☐
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☐
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☐ existência de fase livre

☐ existência de POPs

Contaminantes

☐ metais	☐ fenóis	
☐ outros inorgânicos	☐ biocidas	
☐ solventes halogenados	☐ ftalatos	
☑ solventes aromáticos	☐ dioxinas e furanos	
☐ solventes aromáticos halogenados	☐ anilinas	
☐ PAHs	☐ radionuclídeos	
☐ PCBs	☐ microbiológicos	
☐ metano	☐ TPH	
☑ combustíveis automotivos	☐ outros	
☐ outrosvapores/gases		

Medidas emergenciais

- ☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
- ☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
- ☐ monitoramento do índice de explosividade
- ☐ monitoramento ambiental
- ☐ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
- ☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
- ☐ interdição edificações
- ☐ proibição de escavações
- ☐ proibição de consumo de alimento

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☐	☐	☐
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras			

Medidas de remediação

☐ bombeamento e tratamento	☐ oxidação química	☐ barreira física
☐ extração de vapores do solo (SVE)	☐ redução química	☐ barreira hidráulica
☐ air sparging	☐ barreiras reativas	☐ biorremediação
☐ biosparging	☐ lavagem de solo	☐ fitorremediação
☐ bioventing	☐ remoção de solo/resíduo	☐ biopilha
☐ extração multifásica	☐ recuperação fase livre	☐ atenuação natural monitorada
☐ desclorinação redutiva	☐ encapsulamento geotécnico	☐ outras
☐ tratamento térmico in sito	☐ cobertura de resíduo/solo contaminado	☐ sem medida de remediação

Medidas de controle de engenharia

☐ adequação de projeto ☐ impermeabilização ☐ pavimentação ☐ outras

CEP 3630

Áreas Contaminadas e Reabilitadas - Pontos

Razao_Social	AUTO POSTO GABRIELA LTDA
Atividade	Combustíveis e lubrificantes para veículos; comércio varejista
ClassificacaoAtual	Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi)
DataClassificacao	7/12/2006 9:00 PM
GrupoContaminante	COMBUSTÍVEIS AUTOMOTIVOS/SOLVETES AROMÁTICOS
Contaminante	
DatAtualiza	8/31/2023 11:39 AM
MeiosImpactados	Águas Subterrâneas/Subsolo (DENTRO)
DesEndereco	RUA JUJIU, 501
DesLocalizacao	RUA JUJIU, 501
DesEndeComple	
NomBairro	
NomDistrito	
CEP	36240-20
Sigla_DG	ACRi

Zoom para

Áreas Contaminadas e Reabilitadas - Pontos

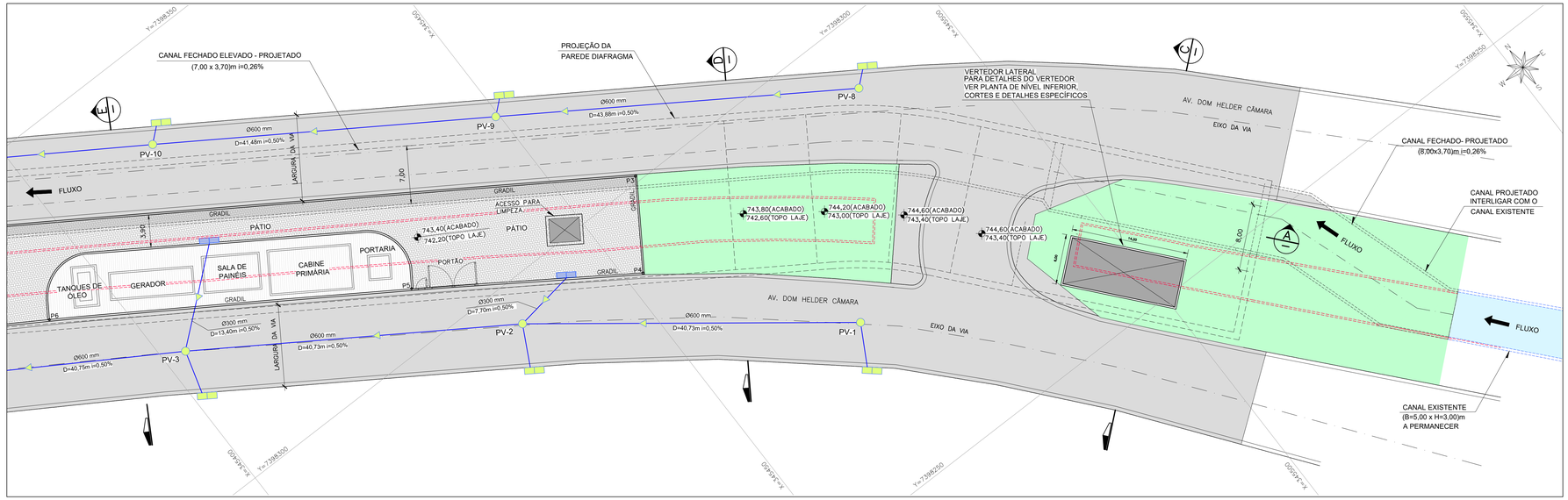
Razao_Social	AUTO POSTO EXPED VILA GRANADA LTDA EPP
Atividade	Combustíveis e lubrificantes para veículos; comércio varejista
ClassificacaoAtual	Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME)
DataClassificacao	6/29/2023 9:00 PM
GrupoContaminante	COMBUSTÍVEIS AUTOMOTIVOS/SOLVETES AROMÁTICOS
Contaminante	
DatAtualiza	8/31/2023 11:45 AM
MeiosImpactados	Águas Subterrâneas
DesEndereco	RUA AMADOR BUENO DA VEIGA, 3135
DesLocalizacao	RUA AMADOR BUENO DA VEIGA, 3135
DesEndeComple	
NomBairro	
NomDistrito	
CEP	36530-00
Sigla_DG	AME

Zoom para

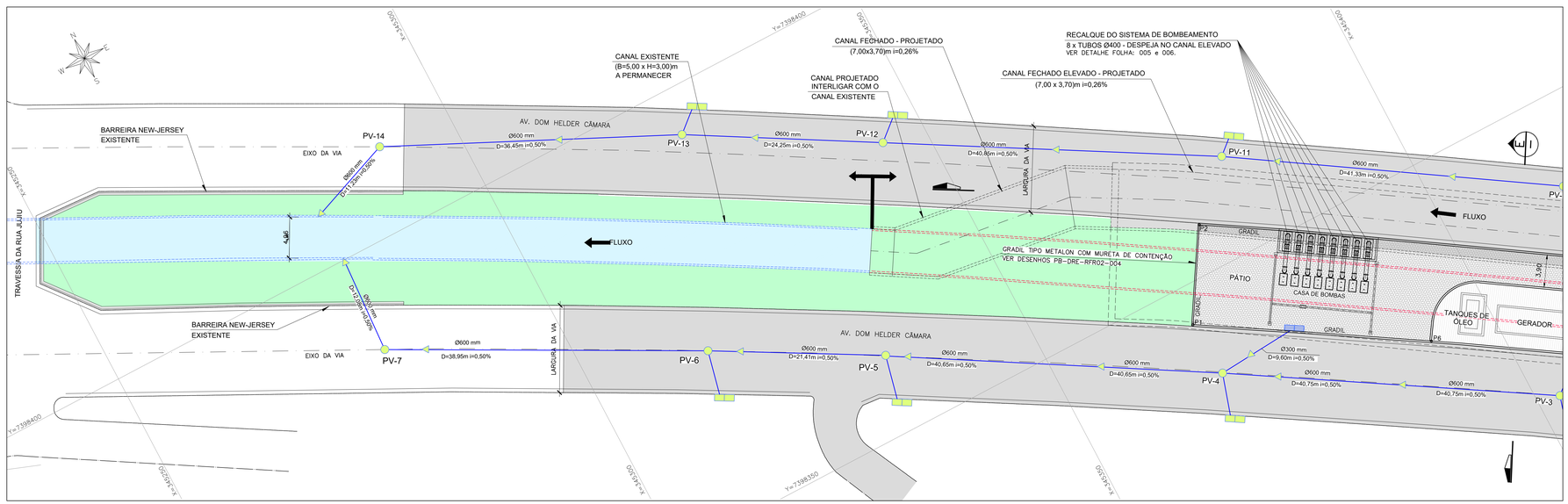
Áreas Contaminadas e Reabilitadas - Pontos

Razao_Social	GRANADÃO POSTO DE SERVIÇO LTDA
Atividade	Combustíveis e lubrificantes para veículos; comércio varejista
ClassificacaoAtual	Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi)
DataClassificacao	8/8/2006 9:00 PM
GrupoContaminante	COMBUSTÍVEIS AUTOMOTIVOS/PAHs
Contaminante	
DatAtualiza	8/31/2023 11:39 AM
MeiosImpactados	Águas Subterrâneas/Subsolo (DENTRO)
DesEndereco	RUA ITINGUÇU, 201
DesLocalizacao	RUA ITINGUÇU, 201
DesEndeComple	
NomBairro	
NomDistrito	
CEP	36580-10
Sigla_DG	ACRi

Zoom para



IMPLANTAÇÃO PLANTA NÍVEL 745,00
ESCALA: 1:250



IMPLANTAÇÃO PLANTA NÍVEL 745,00
ESCALA: 1:250

NOTAS:

1 – MEDIDAS, NÍVEIS E COORDENADAS EM METRO, DIÂMETROS EM MILÍMETRO, SALVO ONDE INDICADO.
2 – IMPLANTAÇÃO DO CANAL E RESERVATÓRIO ,VER DESENHO 001 e 002.
3 – PARA DETALHES E CORTES GERAIS ,VER DESENHO 003 ATÉ 007.

LEGENDA:

- CALÇADA INTERNA
- RECOMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO
- ÁREA DO PÁTIO
- ÁREA VERDE
- GALERIA EXISTENTE A SER CONSERVADA
- GALERIA EXISTENTE A SER DEMOLIDA
- PROJEÇÃO DA PAREDE DIAFRAGMA
- TUBO PROJETADO
- PV-1 POÇO DE VISITA PROJETADO
- BOCA DE LOBO DUPLA PROJETADA
- BOCA DE LEÃO DUPLA PROJETADA
- ø600 — DIÂMETRO DO TUBO (mm)
- 6,00 – 0,60% — DECLIVIDADE (%) / EXTENSÃO DO TRECHO (m)
- INDICAÇÃO DE FLUXO

TABELA DE PONTOS NOTÁVEIS

POINT	EASTING	NORTHING
P1	345367.5971	7398345.4024
P2	345373.8800	7398355.6775
P3	345458.4804	7398300.7007
P4	345452.0588	7398290.9281
P5	345428.8711	7398306.5075
P6	345392.0809	7398330.2694

REVISÃO	DATA	NATUREZA	EXEC.	VERIF.	APROV.
2	07/2024	REVISÃO GERAL		.	.
1	08/2023	REVISÃO GERAL		.	.
0	05/2023	EMISSÃO INICIAL		.	.

ASSUNTO: PROJETO BÁSICO DE CANALIZAÇÃO E RESERVATÓRIO FRANQUINHO CÓRREGO FRANQUINHO- SÃO PAULO/SP

TITULO: IMPLANTAÇÃO NÍVEL- 745,00m

LOCAL: BACIA DO CÓRREGO TIQUATIRA CODLOG: .

BAIRRO: SÃO PAULO - SP.

TRECHO: AV. DOM HELDER CÂMARA

AUTOR: ARQ. RESP.

Nº DESENHO: PB-DRE-RFR02-001
REVISÃO 02

RESP. TÉCNICO: . CREA: . RRT: .
Nº PROCESSO: . ESCALA: INDICADA DATA: JULHO/2024 FOLHA: 001
Nº CONTRATO: . ARQUIVO DIGITAL: PB-DRE-RFR02-001-R02

PROJETISTA: .	DATA: 07/2024
DESENHISTA: .	DATA: 07/2024
VERIFICAÇÃO: .	DATA: 07/2024
APROVAÇÃO: .	DATA: 07/2024
RESP. TÉCNICO: .	DATA: 07/2024

PMSP SIURB
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA URBANA

	VERIFICAÇÃO TÉCNICA	APROVAÇÃO TÉCNICA	DATA	APROVAÇÃO FINAL
PROJ–1				
PROJ–2				
PROJ–3				
PROJ–4				

SEÇÃO DE ARQUIVO .
Nº
CD Nº PASTA Nº
DATA

LEIA ATENTAMENTE O AVISO LEGAL DISPONÍVEL NO SITE DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA URBANA E OBRAS. O USO DOS DESENHOS E PROJETOS DA SIURB IMPLICA NA ACEITAÇÃO DE SEUS TERMOS. PROJETISTA DE SUA RESPONSABILIDADE SOBRE O MESMO.