São Paulo, Agosto de 2024.

Bacia do Córrego Cabuçu de Baixo e Subprefeituras

Obras de Controle de Cheias nas Bacias dos Córregos Cabuçu de Baixo e Carumbé

ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL

Obras de Controle de Cheias nas Bacias dos Córregos Cabuçu de Baixo e Carumbé

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 nas Bacias dos Córregos Cabuçu de Baixo e Carumbé". O projeto é uma realização da Prefeitura Municipal de São Paulo, sob responsabilidade de execução da Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras (SIURB).

Responsável Técnico	**Responsável Legal**

São Paulo

Agosto de 2024

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 20

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR 21

1.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL 21

1.3. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO DO RESERVATÓRIO 22

2. APRESENTAÇÃO 22

3. HISTÓRICO DA REGIÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO CABUÇU DE BAIXO 23

4. LEVANTAMENTO TEMPORAL DA REGIÃO DO CÓRREGO CABUÇU DE BAIXO 26

5. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO CABUÇU DE BAIXO 49

6. ÁREAS CRÍTICAS SUJEITAS A ALAGAMENTOS/INUNDAÇÕES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO CABUÇU DE BAIXO 51

7. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E SUA LOCALIZAÇÃO 52

7.1. ESTRUTURAS E FUNDAÇÃO 55

7.2. MANUTENÇÃO E LIMPEZA DO RESERVATÓRIO DE AMORTECIMENTO DE CHEIAS 58

8. OBJETO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL 59

9. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 60

10. LEGISLAÇÃO URBANA E AMBIENTAL INCIDENTE 62

11. PROJETOS COLOCALIZADOS 68

12. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO RESERVATÓRIO RCR-01 73

13. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA 77

13.1. MEIO FÍSICO - AII 77

13.1.1. ASPECTOS CLIMÁTICOS 77

13.1.2. DADOS CLIMATOLÓGICOS 78

13.1.3. TEMPERATURA DO AR 83

13.1.4. PRECIPITAÇÃO 87

13.1.5. UMIDADE RELATIVA DO AR 88

13.1.6. VELOCIDADE E DIREÇÃO DOS VENTOS 91
13.1.7. QUALIDADE DO AR 94
13.1.8. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA 100
13.1.1. ASPECTOS GEOTÉCNICOS 104
13.1.2. ALTIMETRIA E GRADIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL DA AII 106
13.1.3. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS 108
13.1.4. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS 115
13.2. MEIO BIÓTICO – AII 119
13.2.1. COBERTURA VEGETAL DA AII 123
13.2.2. DIAGNÓSTICO DA FAUNA 129
13.2.3. AVIFAUNA 132
13.3. MEIO SOCIOECONÔMICO – AII 146
13.3.1. PROCESSO HISTÓRICO DE URBANIZAÇÃO E CONSTITUIÇÃO DAS ESTRUTURAS URBANAS 148
13.3.2. DINÂMICA DEMOGRÁFICA 154
13.3.3. ATIVIDADES ECONÔMICAS E EMPREGOS 160
13.3.4. DINÂMICA SOCIAL 162
13.3.5. RESUMO DOS DADOS APRESENTADOS 166
13.3.6. LEI DE PARCELAMENTO, USO E OCUPAÇÃO DO SOLO - ZONEAMENTO NA AII 166
13.4. MEIO FÍSICO – AID 168
13.4.1. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA 169
13.4.2. ASPECTOS GEOTÉCNICOS 171
13.4.1. PERMEABILIDADE DO SOLO 175
13.4.2. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS 176
13.4.3. NÍVEIS DE RUÍDO E VIBRAÇÃO 181
13.4.4. ÁREAS CONTAMINADAS 181

13.5. MEIO BÓTICO – AID 187

13.5.1. COBERTURA VEGETAL DA AID 187

13.5.2. MACIÇOS DE VEGETAÇÃO 190

13.5.3. ÁREAS VERDES COM ÁRVORES ISOLADAS 190

13.5.4. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APP 191

13.5.5. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – UC 193

13.5.6. FAUNA 195

13.5.7. FAUNA SINANTRÓPICA 195

13.6. MEIO SOCIOECONÔMICO – AID 196

13.6.1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DA AID 196

13.6.2. INFRAESTRUTURA URBANA NA AID 199

13.6.3. PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL, ARTÍSTICO E ARQUEOLÓGICO. 202

13.6.4. ORGANIZAÇÕES SOCIAIS 204

13.6.5. EQUIPAMENTOS SOCIAIS 205

13.6.6. LEI DE PARCELAMENTO, USO E OCUPAÇÃO DO SOLO - ZONEAMENTO NA AID 209

13.7. MEIO FÍSICO – ADA 217

13.7.1. GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E GEOTECNIA 217

13.7.2. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS 218

13.8. MEIO BIÓTICO – ADA 219

13.9. MEIO SOCIOECONÔMICO – ADA 223

14. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 243

14.1. MEIO FÍSICO 243

14.1.1. EROSÃO, CARREAMENTO DE SEDIMENTOS E ASSOREAMENTO 244

14.1.2. CONTAMINAÇÃO DO SOLO E DOS RECURSOS HÍDRICOS 246

14.1.3. ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO E VIBRAÇÃO 249

14.1.4. AMPLIAÇÃO DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E REDUÇÃO DA QUALIDADE DO AR 251

14.1.5. ALTERAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE ESTABILIDADE DO TERRENO 253

14.1.6. ALTERAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO E PREVENÇÃO DE SITUAÇÕES DE ENCHENTES E INUNDAÇÕES 255

14.2. MEIO BIÓTICO 257

14.2.1. PERDA DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS POR MEIO DA SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO 258

14.2.1.1. Medidas Mitigatórias 258

14.2.2. DEGRADAÇÃO DE HABITAT 258

14.2.2.1. Medidas Mitigatórias 258

14.2.3. PERDA DE INDIVÍDUOS DA FAUNA SILVESTRE POR ATROPELAMENTO 259

14.2.3.1. Medidas Mitigatórias 259

14.2.4. PERDA DE HABITAT PARA A FAUNA SILVESTRE 259

14.2.4.1. Medidas Mitigatórias 260

14.2.5. PERTURBAÇÃO E AFUGENTAMENTO DA FAUNA 260

14.2.5.1. Medidas Mitigatórias 260

14.2.6. PROLIFERAÇÃO E DISPERSÃO DA FAUNA SINANTRÓPICA NOCIVA 261

14.2.6.1. Medidas Mitigatórias 261

14.3. MEIO SOCIOECONÔMICO 261

14.3.1. ALTERAÇÃO DA PAISAGEM 262

14.3.1.1. Descrição do Impacto 262

14.3.1.2. Avaliação do Impacto 262

14.3.1.3. Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação) 262

14.3.2. GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS DA POPULAÇÃO LOCAL 263

14.3.2.1. Descrição do Impacto 263

14.3.2.2. Avaliação do Impacto 263

14.3.2.3. Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação).....263

14.3.3. INCÔMODOS À POPULAÇÃO.....264

14.3.3.1. Descrição do Impacto.....264

14.3.3.2. Avaliação do Impacto.....264

14.3.3.3. Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação).....264

14.3.4. INTERFERÊNCIA AO TRÁFEGO E AUMENTO DE VEÍCULOS NO LOCAL.....265

14.3.4.1. Descrição do Impacto.....265

14.3.4.2. Avaliação do Impacto.....265

14.3.4.3. Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação).....265

14.3.5. DIMINUIÇÃO DA OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÃO.....266

14.3.5.1. Descrição do Impacto.....266

14.3.5.2. Avaliação do Impacto.....266

14.3.5.3. Medidas Potencializadoras.....266

15. PLANOS E PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS 267

15.1. MEIO FÍSICO.....267

15.1.1. PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL (PGSA).....267

15.1.1.1. Justificativa.....267

15.1.1.2. Objetivos.....267

15.1.1.3. Diretrizes Gerais.....268

15.1.1.4. Responsabilidades.....269

15.1.1.5. Cronograma.....269

15.1.2. PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DAS OBRAS (PCAO).....269

15.1.2.1. Justificativa.....269

15.1.2.2. Objetivos.....269

15.1.2.3. Diretrizes Gerais.....270

15.1.2.4. Responsabilidades 272
15.1.2.5. Cronograma 272
15.1.3. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES (SGRE) 272
15.1.3.1. Justificativa 272
15.1.3.2. Objetivos 272
15.1.3.3. Diretrizes Gerais 274
15.1.3.4. Responsabilidades 281
15.1.3.5. Cronograma 281
15.1.4. PROGRAMA DE CONTROLE DE EROSÃO E ASSOREAMENTO 281
15.1.4.1. Justificativa 281
15.1.4.2. Objetivos 282
15.1.4.3. Diretrizes Gerais 282
15.1.4.4. Responsabilidades 283
15.1.4.5. Cronograma 283
15.1.5. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE AMBIENTAL (PMQA) 283
15.1.5.1. Justificativa 283
15.1.5.2. Objetivos 284
15.1.5.3. Metodologia de execução e ações previstas 284
15.1.5.4. Responsabilidades 285
15.1.5.5. Cronograma 285
15.1.6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR (SMQA) 285
15.1.6.1. Justificativa 285
15.1.6.2. Objetivos 286
15.1.6.3. Diretrizes Gerais 286
15.1.6.4. Responsabilidades 289

15.1.6.5. Cronograma 289

15.1.7. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE MATERIAL PARTICULADO EM RECEPTORES CRÍTICOS (SMMP) 289

15.1.7.1. Justificativa 289

15.1.7.2. Objetivos 289

15.1.7.3. Metodologia de execução e ações previstas 290

15.1.7.4. Responsabilidades 291

15.1.7.5. Cronograma 291

15.1.8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO (SMRV) 292

15.1.8.1. Justificativa 292

15.1.8.2. Objetivos 292

15.1.8.3. Metodologia de execução e ações previstas 292

15.1.8.4. Responsabilidades 295

15.1.8.5. Cronograma 295

15.1.9. PLANO DE CONTINGÊNCIA DE ÁREAS CONTAMINADAS 296

15.1.9.1. Introdução e Justificativa 296

15.1.9.2. Objetivos 296

15.1.9.3. Integrantes do Plano de Contingência 297

15.1.9.4. Responsabilidades 299

15.1.9.4.1. Gerências 299

15.1.9.4.2. Gerência de Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho 299

15.1.9.5. Ações de Respostas 300

15.1.9.6. Medidas de Controle no caso de serem encontradas novas áreas contaminadas ou potencialmente contaminadas 300

15.1.9.7. Órgãos a serem acionados 301

15.2. MEIO BIÓTICO 301

15.2.1. PROGRAMA DE MANEJO DE VEGETAÇÃO 302
15.2.1.1. Justificativas 302
15.2.1.2. Objetivos 302
15.2.1.3. Principais Atividades 302
15.2.1.4. Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias 303
15.2.1.5. Equipe Técnica 304
15.2.1.6. Cronograma 304
15.2.2. PROGRAMA DE CONTROLE DE DISPERSÃO E PROLIFERAÇÃO DA FAUNA SINANTRÓPICA 304
15.2.2.1. Justificativas 304
15.2.2.2. Objetivos 305
15.2.2.3. Principais Atividades 305
15.2.2.4. Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias 306
15.2.2.5. Equipe Técnica 306
15.2.2.6. Cronograma 306
15.2.3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E MANEJO DA FAUNA SILVESTRE 306
15.2.3.1. Justificativa 306
15.2.3.2. Objetivo 307
15.2.3.3. Principais Atividades 308
15.2.3.4. Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias 308
15.2.3.5. Equipe Técnica 308
15.2.3.6. Cronograma 308
15.2.4. PROGRAMA DE PLANTIO COMPENSATÓRIO 309
15.2.4.1. Justificativa 309
15.2.4.2. Objetivo 309
15.2.4.3. Principais Atividades 309

15.2.4.4. Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias 312

15.2.4.5. Equipe Técnica 312

15.2.4.6. Cronograma 312

15.3. MEIO SOCIOECONÔMICO 312

15.3.1. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL 312

15.3.1.1. Introdução 312

15.3.1.2. Objetivo 313

15.3.1.3. Objetivos Específicos 313

15.3.1.4. Metodologia 314

15.3.1.5. Principais Atividades 314

15.3.1.6. Públicos-alvo 317

15.3.1.7. Recursos Necessários 318

15.3.1.8. Cronograma de Execução 318

15.3.1.9. Indicadores Ambientais 319

15.3.1.10. Requisitos Legais e Normativos 319

15.3.1.11. Inter-relação com os demais programas 320

15.3.2. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TREINAMENTO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES 320

15.3.2.1. Introdução 320

15.3.2.2. Objetivos 321

15.3.2.3. Objetivos Específicos 321

15.3.2.4. Metodologia 321

15.3.2.5. Principais Atividades 322

15.3.2.6. Públicos-alvo 323

15.3.2.7. Recursos Necessários 323

15.3.2.8. Cronograma de Execução 324

15.3.2.9. Indicadores Ambientais.....324

15.3.2.10. Requisitos Legais e Normativos.....325

15.3.2.11. Inter-relação com os demais Programas 325

15.3.3. PROGRAMA DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E DOS BENS CULTURAIS TOMBADOS, VALORADOS E REGISTRADOS 325

15.3.3.1. Introdução e Justificativa 325

15.3.3.2. Objetivos.....326

15.3.3.3. Objetivos Específicos.....326

15.3.3.4. Metodologia.....326

15.3.3.5. Principais Atividades 326

15.3.3.6. Recursos Necessários 327

15.3.3.7. Cronograma de Execução.....328

15.3.3.8. Indicadores Ambientais.....328

15.3.3.9. Requisitos Legais e Normativos.....328

15.3.3.10. Inter-relação com os demais programas 329

16. CONCLUSÃO 329

ANEXOS 332

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO 332

REFERÊNCIAS 333

TABELAS

Tabela 1 - 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)..... 133

Tabela 2 - Dados Demográficos Sub Freguesia-Brasilândia. Fonte: Tabela elaborada a partir de dados da Prefeitura do Município de São Paulo (INFOCIDADE) e do Censo IBGE 2010-2022..... 154

Tabela 3 - Relação de áreas de favelas na Subprefeitura Freguesia-Brasilândia..... 157

Tabela 4 – Taxa de oferta de emprego formal, por dez habitantes participantes da população em idade ativa (PIA), por distrito. Ano-base 2020. Fonte: Mapa da Desigualdade, 2022. https://www.nossasaopaulo.org.br/wp-content/uploads/2022/11/Mapa-da-Desigualdade-2022_Tabelas.pdf. 161

Tabela 5 - Gravidez na adolescência Proporção (%) de nascidos vivos de parturientes com menos de 20 anos em relação ao total de nascidos vivos. Ano-base 2022. Fonte: Mapa da Desigualdade, 2023. https://institutocidadessustentaveis.shinyapps.io/mapadesigualdadesaopaulo/. 162

Tabela 6 - Coeficiente de mortalidade infantil, para cada mil crianças nascidas vivas de mães residentes no distrito. Ano-base 202. Fonte: Mapa da Desigualdade, 2023. https://institutocidadessustentaveis.shinyapps.io/mapadesigualdadesaopaulo/. 163

Tabela 7 - Proporção (%) de óbitos por covid-19 em relação ao total de óbitos. Ano-base 2022. Fonte: Mapa da Desigualdade, 2023. https://institutocidadessustentaveis.shinyapps.io/mapadesigualdadesaopaulo/. 164

Tabela 8 - Proporção (%) de alunos que abandonaram a escola no Ensino Fundamental da rede municipal. Ano-base 2022. Fonte: Mapa da Desigualdade, 2023. https://institutocidadessustentaveis.shinyapps.io/mapadesigualdadesaopaulo/. 165

Tabela 9 - Coeficiente estimado de casos registrados em boletins de ocorrência na categoria mortes decorrentes de intervenção policial (MDIP) para cada 100 mil habitantes, por distrito. Ano-base2022. Fonte: Mapa da Desigualdade, 2023. https://institutocidadessustentaveis.shinyapps.io/mapadesigualdadesaopaulo/. 165

Tabela 10 - Logradouros pesquisados no raio de 500 metros. 182

Tabela 11 - Áreas classificadas como AP, AS e AC no raio de 500m. 185

Tabela 12 – Porcentagens no Uso do Solo. 215

Tabela 13 - Levantamento arbóreo, quantificação e qualificação dos espécimes na ADA.. 223

FIGURAS

Figura 1 - foto Coreto de Taipas, na década de 1960 27

Figura 2 – Vista da Estrada da Parada em 1927. Fonte: Oliveira, 2022 28

Figura 3 - Vista da Estrada da Parada em 1927. Fonte: Oliveira, 2022 29

Figura 4 – Retirada de rochas da Estrada da Parada no contexto das obras de ampliação da via. Fonte: Oliveira, 2022 29

Figura 5 – Mapeamento Topográfico SARA Brasil de 1930, destacando a evolução urbana na área do empreendimento..... 30

Figura 6 - Levantamento aerofotogramétrico de 1954 mostrando a ADA e AID 31

Figura 7 - Levantamento aerofotogramétrico de 1962 mostrando a ADA e AID 33

Figura 8 - Carta Topográfica IGG São Paulo - 1971: Elementos urbanos e geográficos na Área de Influência Direta (AID) 34

Figura 9 - Mapeamento Planialtimétrico RMSP 1980-1981: Panorama Urbano e Institucional na Área de Influência Direta (AID) 36

Figura 10 - Foto aérea de 1996, O-589, PMSP-RESOLO 1:5000..... 37

Figura 11 - Ortofoto de 2002: Estabilidade Urbanística na Área de Influência Direta (AID).. 39

Figura 12 - Ortofoto de 2004: Estabilidade Urbanística na Área de Influência Direta (AID).. 40

Figura 13 - Ortofoto de 2007 mostrando a Área de Influência Direta (AID) do Reservatório do Córrego Carumbé' 42

Figura 14 - Ortofotos de 2010-2011: Evolução Urbana Gradual na Área de Influência Direta (AID) do Reservatório do Córrego Carumbé'. 44

Figura 15 - Evolução urbana na Área de Influência Direta (AID) e na Área Diretamente Afetada (ADA), visualizada através da ortofoto de 2017. 46

Figura 16 - Imagem orbital de 2020 mostrando a Área Diretamente Afetada (ADA) e a Área de Influência Direta (AID) do Reservatório do Córrego Carumbé 47

Figura 17 – Trecho recém ocupado ao norte da AID 48

Figura 18 - Imagem Orbital de 2023 mostrando as áreas de influência do empreendimento (ADA e AID) 49

Figura 19 - Bacia hidrográfica do Córrego Cabuçu de Baixo. Fonte: Caderno da Bacia Hidrográfica do Córrego Cabuçu de Baixo (SIURB-FCTH-2016). 50

Figura 20 - Hidrografia principal da bacia do Córrego Cabuçu de Baixo. Fonte: Caderno da Bacia Hidrográfica do Córrego Cabuçu de Baixo (SIURB-FCTH-2016). 51

Figura 21 - Diagnóstico das Inundações na Bacia do Córrego Cabuçu de Baixo. Fonte: Caderno da Bacia Hidrográfica do Córrego Cabuçu de Baixo (SIURB-FCTH-2016). 52

Figura 22 – Área prevista para a implantação do RCR-01, atualmente ocupada por um campo de futebol (Fonte: PMSP, 2022). 53

Figura 23 – Vista geral do Campo de Futebol onde será construído o Reservatório RCR-01. 53

Figura 24 – Indicação da Posição do Reservatório RCR-01 a montante da Av. Dep. Cantídio Sampaio, próximo à Rua Jaciara (Fonte: FCTH,2016) 54

Figura 25 – Mapa detalhado das linhas do Metrô e CPTM nas Áreas de Influência do projeto. 70

Figura 26 – Mapa detalhado das infraestruturas 71

Figura 27 – Mapa detalhado das Operações Urbanas na Área de Influência Indireta 72

Figura 28 – Projeto de Intervenção Urbanística (PIU)..... 73

Figura 29 – Áreas de Influência do Meio Socioeconômico..... 75

Figura 30 - Áreas de Influência dos Meios Físico e Biótico..... 76

Figura 31 - Chave para a classificação climática de Köppen simplificada por SETZER (1966), modificada para a inclusão do tipo climático “Am” (Tropical Monçônico). Fonte: ROLIM et al, 2007. Marcações nossas. 80

Figura 32 - Infográfico: aumento da temperatura (°C) entre os períodos da série histórica. 85

Figura 33 - Infográfico: redução da umidade relativa do ar (%) entre os períodos da série histórica. 89

Figura 34 - Classificação CETESB das substâncias poluentes do ar. Fonte: CETESB. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/ar/poluentes/. Consultado em: 03 de agosto de 2023. 95

Figura 35 - Classificação de qualidade do ar e efeitos à saúde em exposição de curto prazo. Fonte: Extraído do Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - CETESB (São Paulo) (2023, p.17). 98

Figura 36– Distribuição percentual da qualidade do ar na RMSP em 2022 sob o parâmetro de Ozônio (O3). Fonte: Extraído do Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - CETESB (São Paulo) (2023, p. 21). 99

Figura 37 – Domínio Geológico e Litoestratigráfico..... 101

Figura 38 – Geomorfologia da AII 102

Figura 39 – Mapa Pedológico – Instituto de Pesquisas Ambientais, 2017. 104

Figura 40 – Carta Geotécnica da AII..... 106

Figura 41 - Altimetria e Gradiente de Escoamento Superficial da AII..... 108

Figura 42 – Unidades Aquíferas..... 113

Figura 43 – Unidades Hidrogeológicas..... 115

Figura 44 – Bacias hidrográficas da AII..... 117

Figura 45 - 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. 118

Figura 46 – IPT – Suscetibilidade a Inundações na Área de Influência Indireta 119

Figura 47 - Área de Influência Indireta (AII), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) da implantação do reservatório no Córrego Carumbé..... 122

Figura 48 - Mapeamento Temático da Cobertura Vegetal do Estado de São Paulo, publicado pelo Instituto Florestal - IF (2020) da Área de Influência Indireta (AII) da implantação do reservatório no Córrego Carumbé. 127

Figura 49 - Mapeamento da Cobertura Vegetal 2020, com informações obtidas no portal Geosampa, da Área de Influência Indireta (AII) da implantação do reservatório no Córrego Carumbé. 128

Figura 50 - Limites da AII, AID e ADA para análise do Meio Socioeconômico. 148

Figura 51 - Fotografia aérea da Brasilândia. Fonte: https://vejasp.abril.com.br/coluna/sao-paulo-do-alto/brasilandia-zona-norte-drone 150

Figura 52 - Vista aérea da ponte da Freguesia do Ó 151

Figura 53 - Rede de transporte público sobre trilhos. 152

Figura 54 – Hospital Municipal da Brasilândia Adib Jatene, inaugurado em 2020..... 154

Figura 55 - Densidade Demográfica – Censo 2010. 156

Figura 56 - Densidade Demográfica – Censo 2022. 157

Figura 57 - Em amarelo, observa-se as áreas de Favela na Subprefeitura analisada. 159

Figura 58 – Vista da Brasilândia e Cantareira ao fundo. Fonte: https://radiocantareira.org/2020/04/27/brasilandia-continua-lider-em-mortes-confirmadas-suspeitas-por-coronavirus-sao-81-os-obitos-no-bairro/. 159

Figura 59 – Renda Domiciliar na áreas de influência do empreendimento. 162

Figura 60 – Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo. 168

Figura 61 – Domínio Geológico e Litoestratigráfico..... 170

Figura 62 – Geomorfologia da Área de Influência Direta (AID) 171

Figura 63 – Carta Geotécnica da AID 173

Figura 64 – IPT- Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa 175

Figura 65 – Permeabilidade do solo nas áreas de influência do reservatório (ADA e AID).. 176

Figura 66 – Divisão das Bacias Hidrográficas nas Áreas de Influência do projeto. 178

Figura 67 – Unidades Hidrogeológicas 179

Figura 68 – Sistema de Outorga Eletrônica de Captação Subterrânea (DAEE)..... 180

Figura 69- Áreas classificadas como AP, AS e AC no raio 500 metros. 184

Figura 70 - Mapeamento da Cobertura Vegetal presente na AID. 189

Figura 71 - Maciço de vegetação na AID do empreendimento. 190

Figura 72 - Áreas verdes com árvores isoladas presentes na AID do empreendimento. 191

Figura 73 - Áreas verdes com árvores isoladas presentes na AID do empreendimento. 191

Figura 74 - Trecho do Córrego Carumbé incidindo Áreas de Preservação Permanente – APP. 192

Figura 75 - Unidades de Conservação – UC mais próximas do empreendimento, considerando a AII, AID e ADA. 194

Figura 76 - Evolução dos domicílios particulares ocupados no distrito da Brasilândia. Fonte: https://populacao.seade.gov.br/domicilios-msp/. 197

Figura 77 – Projeção de habitantes por domicílio no distrito da Brasilândia. Fonte: https://populacao.seade.gov.br/domicilios-msp/. 197

Figura 78 - Índice Paulista de Vulnerabilidade Social. 199

Figura 79 - Bens tombados. 203

Figura 80 - Indicação do empreendimento em relação às áreas de território indígena e quilombola. 204

Figura 81 - Distribuição dos Equipamentos de Educação e Saúde. 209

Figura 82 - Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo. 210

Figura 83 - Detalhamento do Zoneamento da AID - Lei de Parcelamento Uso e Ocupação do Solo. 211

Figura 84 – Tipos de Lote. 212

Figura 85 – Uso do Solo. 214

Figura 86 – Operação Urbana em relação a AID do empreendimento. 216

Figura 87 – Projeto de Intervenção Urbana em relação a AID do empreendimento. 217

Figura 88 - Vista geral da vegetação localizada no trecho do empreendimento próximo à Avenida Deputado Cantídio Sampaio, mais a leste da ADA. 220

Figura 89 - Vista geral da vegetação localizada no trecho do empreendimento próximo à Avenida Deputado Cantídio Sampaio, mais a leste da ADA. 220

Figura 90 - Vista geral da vegetação localizada no trecho do empreendimento próximo à Avenida Deputado Cantídio Sampaio, mais ao sul da ADA. 220

Figura 91 - Vista geral da vegetação localizada no trecho do empreendimento próximo à Avenida Deputado Cantídio Sampaio, mais ao sul da ADA. 220

Figura 92 - Área Diretamente Afetada – ADA sobre imagem aérea orbital (Google Earth Pro). 221

Figura 93 - Ações prioritárias pontuais - Revisão Intermediária do PDE - Lei 17.975/2023. Fonte: Geosampa, 2024. 224

Figura 94 - Tipo de Ocupação na ADA – Uso do solo predominante. Fonte: Geosampa, 2024. 225

Figura 95 - Classificação Viária CET. 243

Figura 96 - Escala Ringelmann Reduzida – Frente 288

Figura 97 - Escala Ringelmann Reduzida – Verso. 288

Figura 98 - Organograma – Integrantes do Plano 297

Figura 99 - Fluxograma de Sequência de Comunicação. 299

1. INTRODUÇÃO

O empreendimento, assim denominado “Obras de Contenção de Cheias na Bacia do Córrego Cabuçu de Baixo”, 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 Cabuçu de Baixo e, em especial, em um de seus afluentes da margem direita (Córrego Carumbé), 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 Carumbé, denominado RCR-01 para efeito de referência, está projetado para ser implantado em área utilizada como campo de futebol comunitário, com localização prevista a montante da Av. Dep. Cantídio Sampaio próximo às Ruas Jaciara e Boa Vista, bairro da Brasilândia, Zona Norte do Municipio de São Paulo, devendo armazenar o excedente de água do Córrego Carumbé, em um volume de cerca de 60.000 m³.

Ao longo dos últimos anos, a região 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 Cabuçu de Baixo” e “Levantamento Temporal da Região”, constantes no Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA).

Atualmente, a bacia dos Córregos Cabuçu de Baixo e Carumbé é densamente ocupada e urbanizada em suas porções intermediária e de jusante, sendo que sua região de cabeceira apresenta grandes áreas verdes formadas por parques, como por exemplo o Parque da Serra da Cantareira.

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 córrego e, desta forma, as inundações são inevitáveis.

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 ocasionar transtornos no trânsito local, especialmente na região Leste da cidade, que utiliza as vias próximas ao futuro reservatório, tais como a Avenida Deputado Cantídio Sampaio, Ruas Jaciara, Avoante, Boa Vista e Grumixá.

Assim, a implantação do projeto de drenagem visa a redução, mitigação e minimização máxima do impacto das cheias, por meio da construção inicial do reservatório RCR-01. Esta medida é proposta como solução para enfrentar os eventos de alagamentos nesta região da Bacia do Córrego Carumbé. 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 ainda está prevista a canalização do Córrego Carumbé no entorno do reservatório RCR-01, em seção aberta, em uma extensão aproximada de 260 metros, além de uma pequena travessia, em seção fechada, sob a Avenida Deputado Cantídio Sampaio, perfazendo cerca de 44 metros.

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 Cabuçu de Baixo", com sua implantação prevista na região Norte do Município de São Paulo, mais precisamente no Bairro da Brasilândia, sob jurisdição da Subprefeitura da Freguesia-Brasilândia, abrangendo os distritos de Freguesia do Ó e Brasilândia, 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 Cabuçu de Baixo, 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 Carumbé (RCR-01), 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 a dimensão 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 comparados 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 (Campo de Futebol). Desta forma, haverá menor interferência no tráfego de veículos, que pode ocasionar transtornos na região, e redução significativa nos custos de implantação e impactos socioambientais, em razão de não haver necessidade de desapropriação de lotes.

3. HISTÓRICO DA REGIÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO CABUÇU DE BAIXO

A administração territorial da bacia do córrego Cabuçu de Baixo se dá pelas Subprefeituras Santana-Tucuruvi, Casa Verde- Cachoeirinha, Freguesia-Brasilândia e Pirituba-Jaraguá. Desta maneira, o presente capítulo trará um resumo acerca do histórico das regiões compreendidas pelas subprefeituras citadas.

- **Subprefeitura Santana-Tucuruvi:**

Santana, um dos bairros mais antigos da região Norte, tem suas raízes na antiga "Fazenda de Santana", propriedade da Companhia de Jesus. As terras da fazenda foram divididas em sesmarias no século XIX, e em 1916, a casa-sede e a capela de Santana foram substituídas pelo quartel do Exército, localizado na rua Alfredo Pujol.

Um pequeno núcleo começou a se desenvolver em torno da antiga fazenda. Já em 1897, há um esboço de ruas na planta, mas a maioria das residências estava concentrada ao longo das ruas Alfredo Pujol e Dr. César, o antigo caminho para o cemitério Chora Menino.

A construção da Estrada de Ferro Cantareira, destinada à criação de um reservatório de água no topo da serra, incentivou a formação de várias chácaras no início do século XX, que cultivavam hortaliças e serviam como locais de lazer e descanso. O loteamento da região começou nas décadas de 1920 e 1930, mas a ocupação dos lotes não foi rápida. Bairros como Mandaqui, Tremembé e Tucuruvi se desenvolveram ao redor das estações ferroviárias.

Por muito tempo, Tucuruvi conservou características rurais. Até 1966, o trem da Cantareira era um dos principais meios de transporte para os seus residentes. Hoje, Tucuruvi é uma área essencial na Zona Norte e abriga a última estação da linha Norte/Sul do Metrô.

- **Subprefeitura Casa Verde-Cachoeirinha**

No início do século XX, a Revolução Industrial provocou mudanças significativas no cenário das grandes cidades europeias, desencadeando conflitos entre os trabalhadores que buscavam garantir seus direitos e os interesses capitalistas, que almejavam aumentar a acumulação de riqueza por meio do desenvolvimento tecnológico e da automação. Do outro lado do oceano Atlântico, em São Paulo, também ocorriam transformações. O fim da escravidão, a chegada de imigrantes, incluindo militantes anarquistas, e sua integração nas plantações e na incipiente indústria que se formava foram alguns dos aspectos que moldaram a cidade.

Nesse contexto, surge o antigo sítio da Casa Verde, anteriormente propriedade do célebre "rei" Amador Bueno, em 1641, conquistado pelos espanhóis residentes em São Paulo e, posteriormente, adquirido pelo militar José Arouche de Toledo Rendon, descendente de Amador Bueno. Documentos do arquivo histórico do município indicam que a região passou a ser popularmente conhecida como "sítio das moças da Casa Verde" e simplesmente sítio da Casa Verde. Em 1842, João Maxweel Rudge tornou-se proprietário da área à margem direita do Tietê; seus herdeiros, em 1913, dividiram a área com o intuito de estabelecer o bairro como "Vila Tietê".

O empreendimento foi bem-sucedido, porém, o nome não resistiu à força popular das histórias do sítio das moças da Casa Verde. O desenvolvimento foi gradual, acelerando apenas com a chegada de melhorias ao bairro, como a construção de uma ponte de madeira, a implantação do bonde, a eletrificação, a construção de uma igreja, entre outras infraestruturas. O bairro cresceu, assim como a cidade, que hoje é uma megalópole.

- **Subprefeitura Freguesia-Brasilândia**

Nos anos 1930, algumas áreas que antes abrigavam sítios e chácaras de cana-de-açúcar começaram a se transformar em núcleos residenciais na zona norte da cidade de São Paulo. O crescimento desses assentamentos deu origem ao bairro conhecido como Brasilândia.

Nesse período, o comerciante Brasílio Simões liderou a comunidade na construção da Igreja de Santo Antônio, substituindo a antiga capela existente. Em reconhecimento a essa iniciativa, o nome do comerciante foi incorporado à denominação do bairro.

A Brasilândia também recebeu um grande contingente de migrantes do nordeste do país durante as décadas de 1950 e 1960, que buscavam escapar da seca em suas regiões de origem, além de famílias vindas do interior do estado, em busca de oportunidades de trabalho na cidade grande.

Em 1946, a família Bonilha loteou a região da Brasilândia. Proprietária de uma grande olaria na área, a família oferecia terrenos com facilidades de pagamento, inclusive doando

tijolos para incentivar a construção das casas, embora esses terrenos não contassem com infraestrutura básica.

Outro fator que impulsionou a ocupação do bairro foi a chegada da empresa Vega-Sopave, que estabeleceu sua sede na Brasilândia e oferecia moradia aos seus funcionários, atraindo assim um número significativo de famílias para a região.

A Freguesia do Ó, iniciou sua história em 1580 quando o bandeirante português Manoel Preto construiu a sede de sua fazenda próxima as margens do rio Tietê. Da Freguesia do Ó, mais precisamente do Largo Velho da Matriz saíam diversas expedições de bandeirantes rumo ao interior. Com o passar dos anos a Freguesia foi se desenvolvendo, mas sem perder as características de uma tranquila cidade do interior.

- **Subprefeitura Pirituba-Jaraguá**

A região que engloba os distritos de Pirituba, Jaraguá e São Domingos tem uma população de aproximadamente 437,5 mil habitantes em uma área de 54,7 km². Localizada na zona norte da cidade, sua história remonta ao século XIX, quando grandes fazendas de café, como a Fazenda Barreto do médico Luiz Pereira Barreto, a Fazenda do brigadeiro Tobias e a Fazenda Jaraguá, dominavam a região. Essas fazendas exerciam forte influência política e econômica, tendo construído uma estação para o transporte de café com destino ao porto de Santos.

O nome "Pirituba" deriva de "piri", que significa vegetação de brejo, e "tuba", que em tupi significa "muito". A Estação de Trem de Pirituba foi inaugurada em 1º de fevereiro de 1885, marcando um marco histórico na região.

Com a morte do proprietário da Fazenda Barreto em 1922, a propriedade foi dividida entre herdeiros, e em 1926, parte dela foi loteada, formando o núcleo principal de desenvolvimento do bairro. Ao longo dos anos, outras partes da fazenda foram loteadas, dando origem a novos bairros como Vila Bonilha, Vila Zatt, Vila Maria Trindade, Vila Mirante e Jardim São José.

O Parque São Domingos teve origem nas fazendas do Coronel Anastácio de Freitas Trancoso, vendidas em 1856 ao Brigadeiro Rafael Tobias de Aguiar e à marquesa de Santos. Em 1917, a Companhia Armour do Brasil comprou as fazendas Anastácio e Capuava, e a partir de 1950, parte das terras foi loteada pela Novo Mundo Investimentos Ltda, originando o bairro. O nome é uma homenagem ao santo católico São Domingos Sávio.

Jaraguá, que significa "Gruta do Senhor" ou "Guarda do Vale" em tupi, abriga o pico e a estação de trem. A estação, inaugurada em 1891 como Taipas foi, posteriormente, renomeada para Jaraguá. As primeiras referências históricas da região remontam ao início do século XVI, quando Martim Afonso de Souza explorou os recursos naturais e minerais locais.

Os bairros da região surgiram do desmembramento da Fazenda Jaraguá, que teve diversos proprietários ao longo dos anos, incluindo Gertrudes Galvão de Oliveira e Lacerda, Ana Eufrosina de Araújo Ribeiro e Lucrécia Leme de Araujo. Em 1939, a parte da fazenda onde está o Morro do Jaraguá foi adquirida pelo governo estadual e, em 1961, foi criado o Parque Estadual do Jaraguá, um ponto turístico importante da cidade.

4. LEVANTAMENTO TEMPORAL DA REGIÃO DO CÓRREGO CABUÇU DE BAIXO

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

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

- **Mapeamento Topográfico SARA Brasil de 1930**

O mapeamento topográfico SARA Brasil de 1930 fornece uma visão inestimável das condições históricas da região que hoje corresponde à Área Diretamente Afetada (ADA) e à Área de Influência Direta (AID) do projeto "Obras de Contenção de Cheias do Córrego Carumbé". Este documento histórico, comparado às condições atuais, destaca transformações urbanas e ambientais significativas ocorridas ao longo dos anos na região da Brasilândia, profundamente impactada pelo avanço urbano.

Na época do mapeamento de 1930, a região, atravessada pela Estrada da Parada e proximidades da Estrada Velha de Campinas, era caracterizada por extensas áreas de mata e a presença do leito natural do Córrego Carumbé, sem qualquer edificação significativa, refletindo um ambiente predominantemente rural.

Os relatos históricos da comunidade local descrevem a região como um ponto de parada importante para as tropas militares e tropeiros que viajavam do interior para a cidade de São Paulo, contribuindo para o desenvolvimento inicial de Taipas. Este local, conhecido pela presença de casas de taipa e vastas áreas de pastagem, gradualmente evoluiu de chácaras e sítios familiares para uma urbanização mais estruturada, marcada pelo loteamento e pela ocupação irregular ao longo dos anos.

As condições de vida, inicialmente marcadas por dificuldades de acesso e infraestrutura básica limitada, transformaram-se significativamente com a urbanização. O relato de moradores antigos, como Valdevina Bento, e as transformações na mobilidade,

exemplificadas pela introdução de linhas de ônibus e o uso contínuo de meios de transporte mais tradicionais como carroças e cavalos, ilustram a evolução da região.

A transformação da região também é capturada em imagens históricas, como a do "Coreto de Taipas na década de 1960", que retrata um ponto de encontro comunitário, significativo para a memória local. Esta imagem pode ser vista em mais detalhes no blog Taipas Passado e Presente, acessado em 03 de maio de 2024.

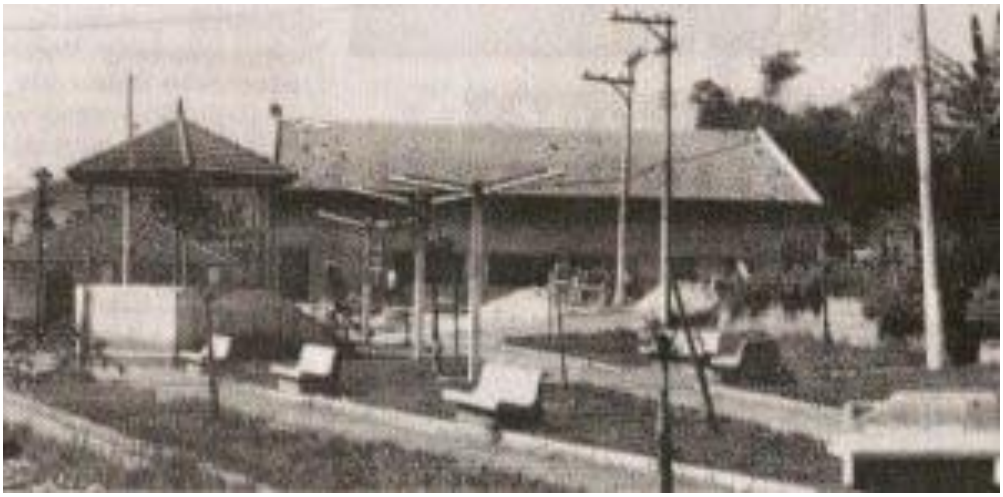


Figura 1 - foto Coreto de Taipas, na década de 1960

Este pano de fundo histórico, ilustrado na Figura 1 – Mapeamento Topográfico SARA Brasil de 1930, fornece um contexto essencial para entender a complexidade e os desafios atuais enfrentados na gestão das águas pluviais e no planejamento urbano da área do projeto "Reservatórios de Detenção - Córrego Carumbé".

Como pode ser observado na Figura 5, não há registros de ocupação significativa dentro do perímetro mapeado, destacando-se somente a presença da Estrada da Parada, atualmente denominada Avenida Cantídio Sampaio. Acerca dos aspectos da vegetação, percebe-se que a área era altamente arborizada, sendo possível observar a demarcação de grandes porções de matas e capoeiras, conforme classificação do próprio mapeamento

Fotografias da época (Figura 2, Figura 3 e Figura 4), especificamente dos anos 1927 e 1928, tiradas na Estrada da Parada, reiteram as observações do mapa. Estas imagens capturam uma vegetação densa cortada apenas pela estrada, que era então uma simples via de terra, desprovida de qualquer pavimentação. A ausência de edificações sugere uma área pouco desenvolvida, com as atividades visíveis focadas principalmente na ampliação da estrada, uma indicação clara de que havia demanda para melhorar a infraestrutura de transporte. Isso provavelmente servia para facilitar o escoamento de produtos agrícolas, como a cana de açúcar, das pequenas propriedades da região, prenunciando os desenvolvimentos residenciais que surgiriam nas décadas subsequentes.

A presença significativa de rochas ao longo da estrada e as atividades para removê-las usando veículos de tração animal são notáveis. Este trabalho não apenas evidencia a existência de jazidas minerais exploradas pelas pedreiras locais — mais tarde desativadas — mas também destaca os desafios para a urbanização devido ao terreno rochoso, aos declives acentuados e à densa vegetação. Esses fatores juntos complicavam a implantação de infraestrutura urbana e o estabelecimento de assentamentos residenciais na área.

Assim, até a década de 1930, o entorno do que hoje é a AID e a ADA era um recorte espacial claramente rural e escassamente povoado, com quase nenhuma estrutura urbana em termos de saneamento, energia ou transporte. A Estrada da Parada, uma simples via de terra, era a principal conexão entre os setores rurais locais e a vila da Freguesia do Ó, servindo aos pequenos produtores que dependiam desse caminho para acessar mercados maiores e facilitar a comercialização de seus produtos. Este contexto histórico é importante para compreender as transformações que a área sofreu com o passar do tempo e para planejar intervenções futuras que respeitem tanto a história quanto as características ambientais do local.

Figura 2 – Vista da Estrada da Parada em 1927. Fonte: Oliveira, 2022

Figura 3 - Vista da Estrada da Parada em 1927. Fonte: Oliveira, 2022

Figura 4 – Retirada de rochas da Estrada da Parada no contexto das obras de ampliação da via. Fonte: Oliveira, 2022

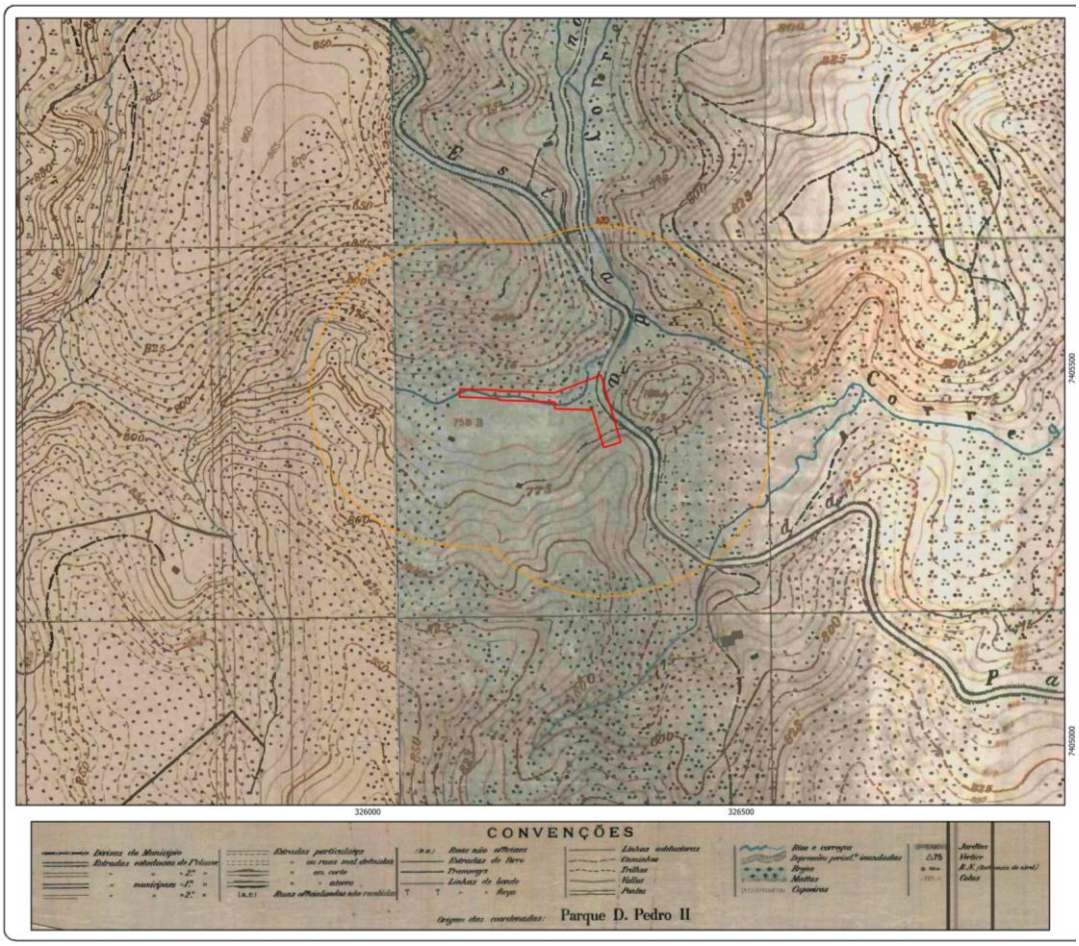


Figura 5 – Mapeamento Topográfico SARA Brasil de 1930, destacando a evolução urbana na área do empreendimento

- **Levantamento aerofotogramétrico - 1954:**

O Levantamento Aerofotogramétrico de 1954, acessível através do Sistema de Consulta do Mapa Digital da Cidade - MDC/GeoSampa, oferece uma visão detalhada da configuração territorial histórica da Área Diretamente Afetada (ADA) e da Área de Influência Direta (AID) do projeto de drenagem.

Detalhado na Figura 6, este levantamento captura as transformações na paisagem urbana e natural da região ao longo do tempo. A análise desta imagem revela distintas características nas diferentes partes da AID: a porção norte apresenta vegetação ciliar densa, sugerindo áreas menos perturbadas e potencialmente preservadas; ao sul e centro, observa-se desmatamento indicativo de limpeza do terreno para futuros usos, enquanto a oeste há vegetação mais baixa, possivelmente campos ou áreas de pastagem. A leste, a estrada de terra e uma área que parece ser um sítio rural pintam uma paisagem mais bucólica e menos urbanizada. Na ADA, nota-se uma grande área desmatada com a presença de uma árvore de

porte significativo, talvez um remanescente de vegetação original. A falta de edificações e a predominância de padrões rurais ou naturais no entorno da AID destacam o caráter pouco urbanizado da região na década de 1950. Esse levantamento é fundamental para compreender as mudanças ocorridas e planejar futuras intervenções de forma informada, respeitando o contexto histórico e ambiental.

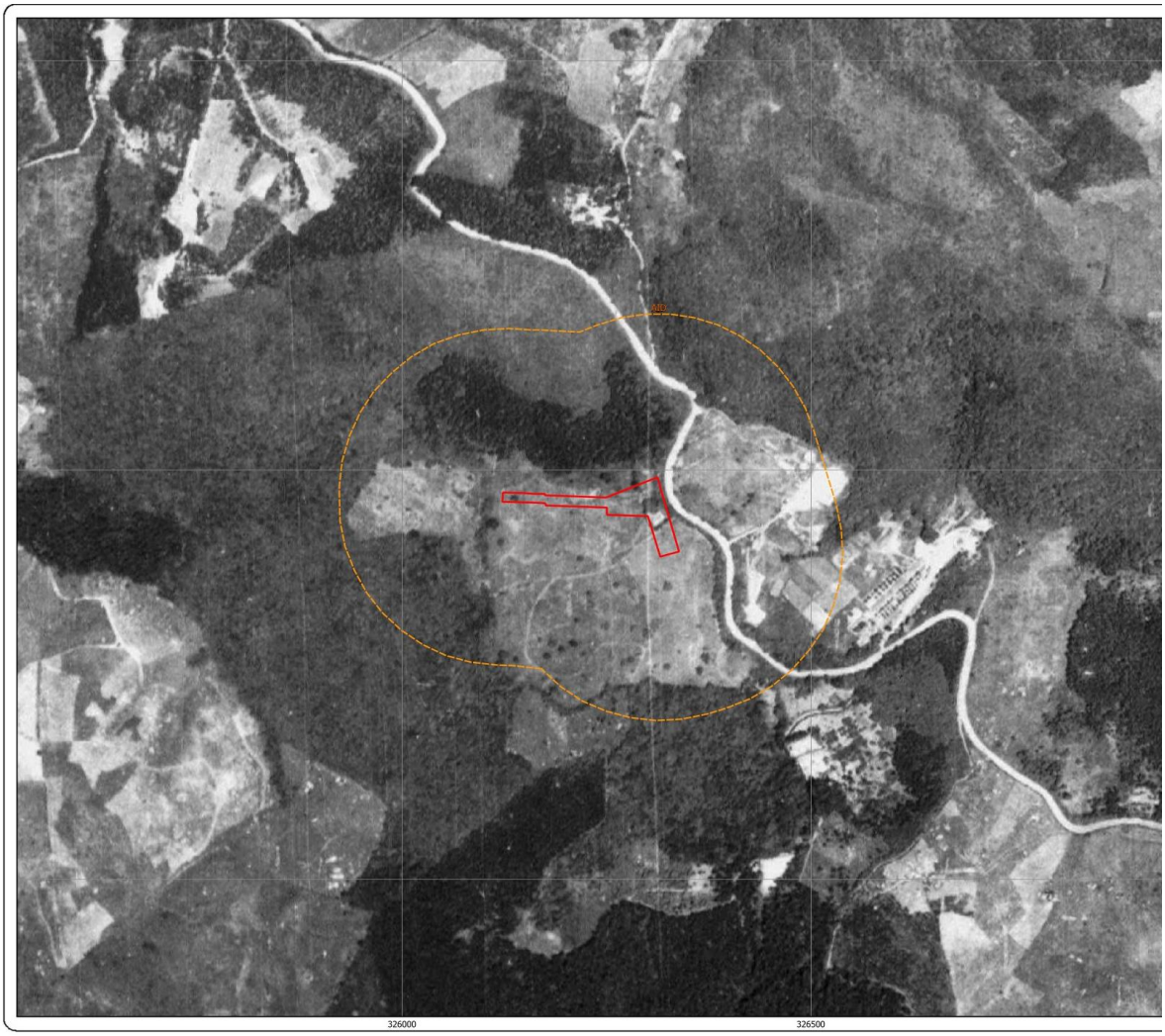


Figura 6 - Levantamento aerofotogramétrico de 1954 mostrando a ADA e AID

- **Levantamento aerofotogramétrico - 1962:**

O levantamento aerofotogramétrico de 1962, disponível no Mapa Digital da Cidade de São Paulo – MDC, captura uma fase de recuperação e crescimento vegetativo significativo na Área de Influência Direta (AID) do projeto de drenagem.

O levantamento aerofotogramétrico de 1962, acessível através do Mapa Digital da Cidade de São Paulo – MDC, documenta uma fase de recuperação e crescimento vegetativo na Área de Influência Direta (AID) do projeto de drenagem. A fotografia aérea mostra uma recuperação vegetativa notável nas porções oeste e central da AID, bem como um aumento na cobertura vegetal na parte norte. Contrariamente, a porção sul da AID permanece desmatada, sugerindo a continuidade do uso anterior do solo ou preparativos para futuros desenvolvimentos.

Adicionalmente, o entorno da AID exibe um aumento na vegetação, mantendo suas características principais, que incluem a predominância de áreas rurais e vastas extensões de vegetação. Este registro histórico é vital para entender a transformação da paisagem na região e para o planejamento de intervenções que respeitem o equilíbrio ecológico e as mudanças ocorridas ao longo dos anos.

Notavelmente, a noroeste da AID, observa-se a presença de galpões da indústria de arames Indústria de Tecidos de Arame Laminado Avino Itala S/A e Aramifício Avilandia S/A Importação Indústria e Comércio. A sudeste, algumas edificações parecem pertencer a uma chácara ou sítio, adicionando elementos de uso misto à paisagem da área.

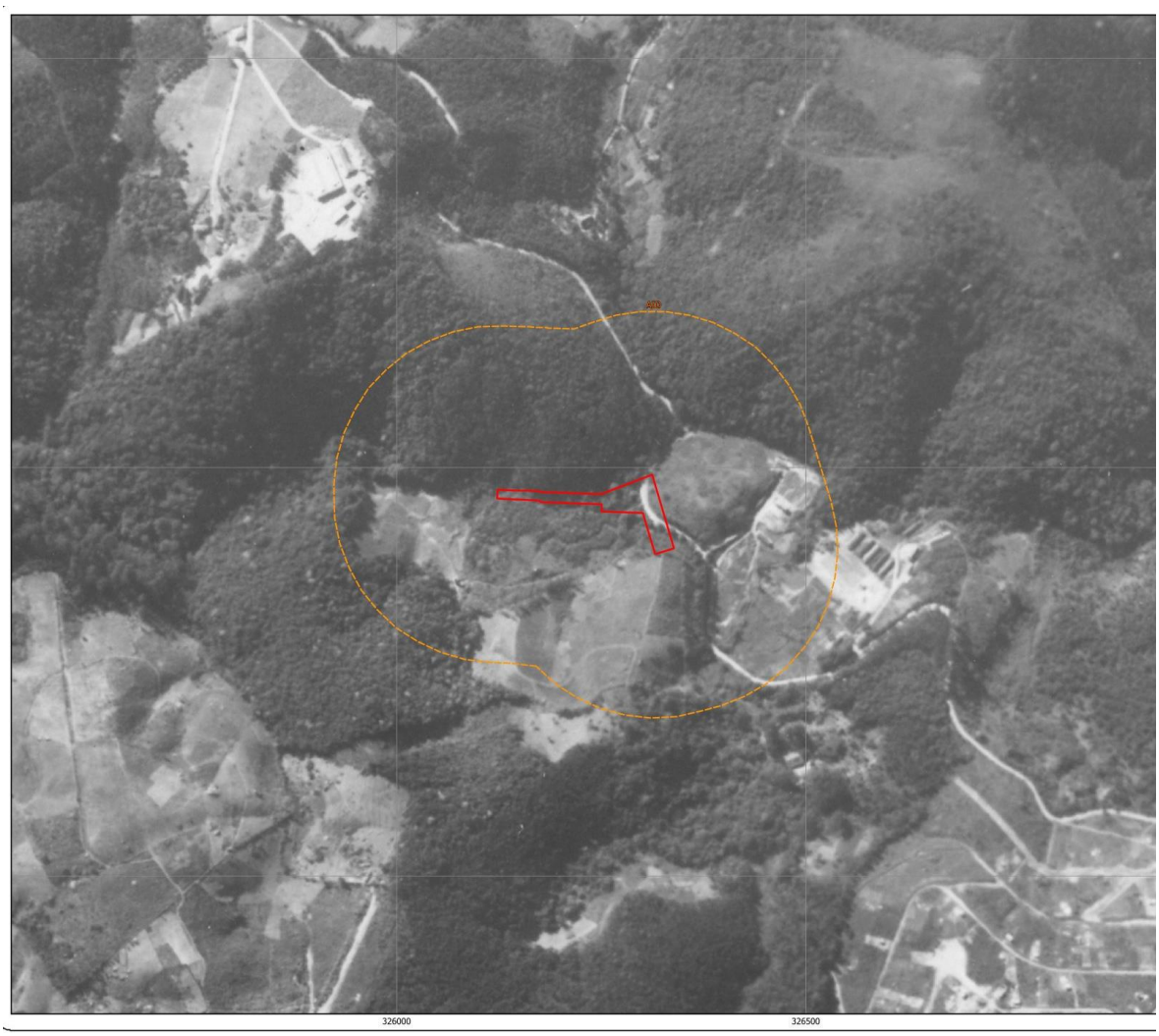


Figura 7 - Levantamento aerofotogramétrico de 1962 mostrando a ADA e AID

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

A Carta Topográfica IGG São Paulo de 1971, apresentada na Figura 8, oferece detalhes cruciais sobre as transformações na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID) do projeto do reservatório Carumbé. Este documento é essencial para compreender a evolução urbana e as mudanças geográficas na região, destacando a transição de espaços naturais para o desenvolvimento urbano.

Nesta carta, é possível observar que na região da ADA há a presença de uma olaria e o córrego Carumbé que flui ao norte da ADA. Na região noroeste da AID, está marcada a Indústria de Arames Evilândia. A sudeste da AID, algumas edificações são descritas como "Abandonadas", e a Estrada da Parada também está representada no mapa, indicando as principais vias de acesso e estruturas da época.

Este período marca um importante capítulo na história do bairro Brasilândia, que, nas décadas de 1950 e 1960, recebeu uma significativa onda de migrantes do nordeste do Brasil, fugindo das secas. Mais tarde, famílias do interior de São Paulo também se mudaram para a região em busca de oportunidades de emprego. O bairro era originalmente composto por sítios e chácaras, com destaque para o cultivo de cana-de-açúcar até os anos 1930. A região foi loteada em 1946 pela família Bonilha, que possuía uma extensa olaria no local, e oferecia facilidades de pagamento e incentivos para construção, como doações de tijolos, promovendo o povoamento e desenvolvimento residencial da Brasilândia.

Esses insights históricos são fundamentais para entender as camadas de desenvolvimento e mudança que caracterizam a área do projeto, fornecendo uma base sólida para planejar intervenções que considerem tanto o passado quanto as necessidades futuras da comunidade e do ambiente local.

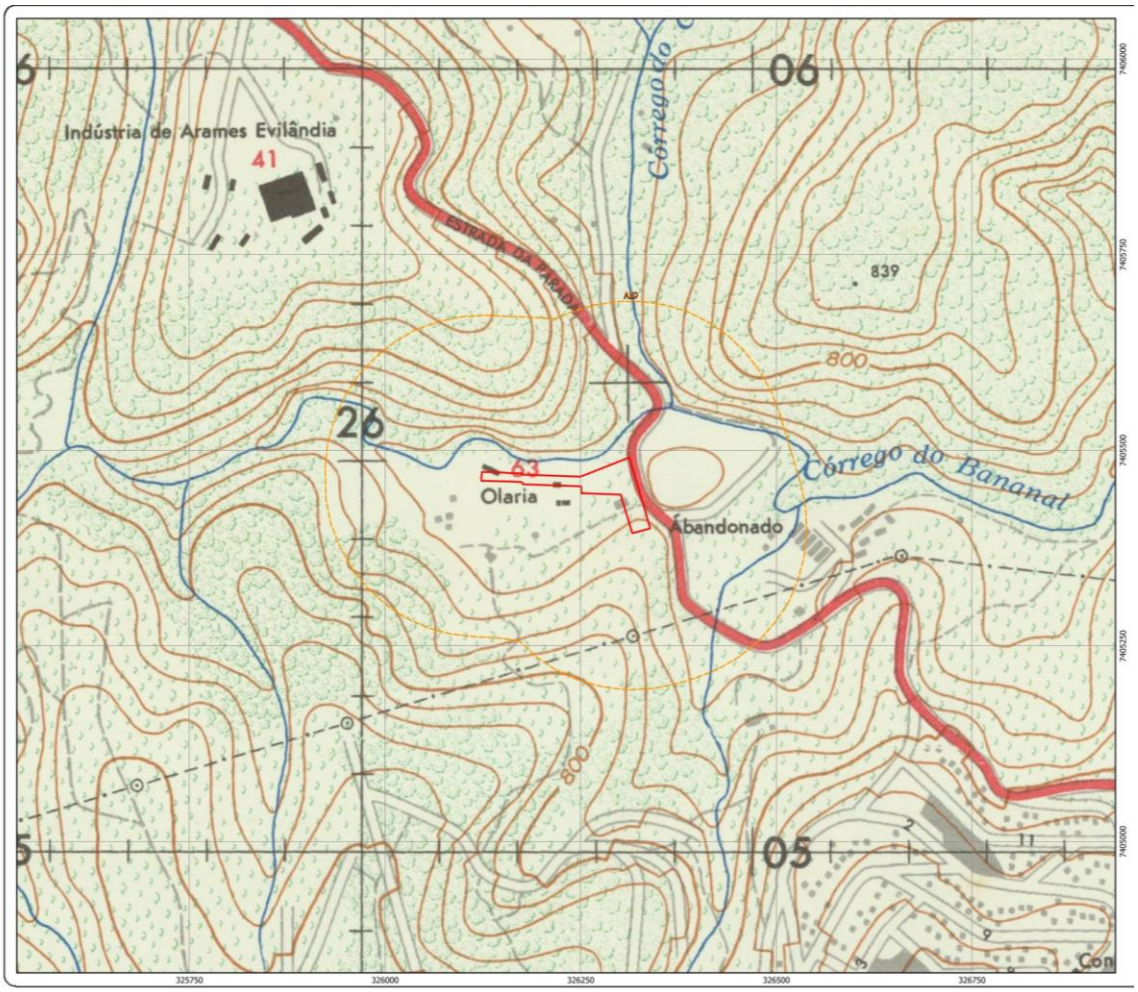


Figura 8 - Carta Topográfica IGG São Paulo - 1971: Elementos urbanos e geográficos na Área de Influência Direta (AID)

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

O mapeamento planialtimétrico de 1980-1981 da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), realizado pela Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano SA (EMPLASA), revela detalhes significativos sobre a configuração da paisagem urbana na época. Este mapeamento foi baseado na restituição aerofotogramétrica de fotos aéreas de 1980 e 1981, com atualizações realizadas até 1996, e está disponível por meio do IDE-SP e do catálogo DataGeo em versão georreferenciada.

A análise da carta topográfica mostra que o trecho estudado, conforme indicado na Figura 9, apresentava apenas algumas edificações dispersas, com um foco maior no arruamento dos loteamentos existentes. A maior parte da área ao sul da Área de Influência Direta (AID) já estava ocupada para uso residencial de baixo padrão, conforme evidenciam registros históricos que apontam que muitos dos loteamentos no mapa preexistiam a 1980-1981. O perfil de ocupação era predominantemente periférico, caracterizado pela autoconstrução gradual após a aquisição dos lotes e pela necessidade imediata de habitação.

Além disso, o mapeamento destaca a presença de edificações de médio e grande porte próximas à AID, registradas como propriedades da Ítala S/A. Segundo a Matrícula nº 101.057 do 18º Cartório de Registro de Imóveis, referente ao Lote Fiscal 0059 da Quadra 132 Setor 190 — atualmente ocupado pela Favela da Capadócia e pelo loteamento Jardim Riviera —, o imóvel havia sido prometido à venda para a Indústria de Tecidos de Arame Laminado Avino Itala S/A e Aramifício Avilandia S/A Importação Indústria e Comércio. Essa informação sugere que, desde pelo menos 1980-1981, a área já desempenhava um papel industrial, focado na produção de arames.

As tendências de adensamento das áreas periféricas, observadas tanto em imagens quanto em mapas anteriores, continuam a se fortalecer, com um notável aumento e crescimento das favelas, especialmente em áreas pouco atrativas para o mercado imobiliário e inadequadas para habitação, como nas proximidades da pré-Serra da Cantareira, no distrito da Brasilândia. Este cenário evidencia a substituição dos usos rurais pelo padrão de ocupação periférico precário, que persiste até os dias atuais.

No mapa, é notável a presença de um linhão, representado por duas linhas paralelas que cruzam a AID ao sul. Observa-se que, ao sul do linhão, os loteamentos com ruas já nomeadas contrastam com a área da AID, que ainda se mantém sem loteamentos ou um elevado número de edificações. Essa configuração territorial destaca a dinâmica de urbanização e os desafios associados ao planejamento e à gestão urbana na região.

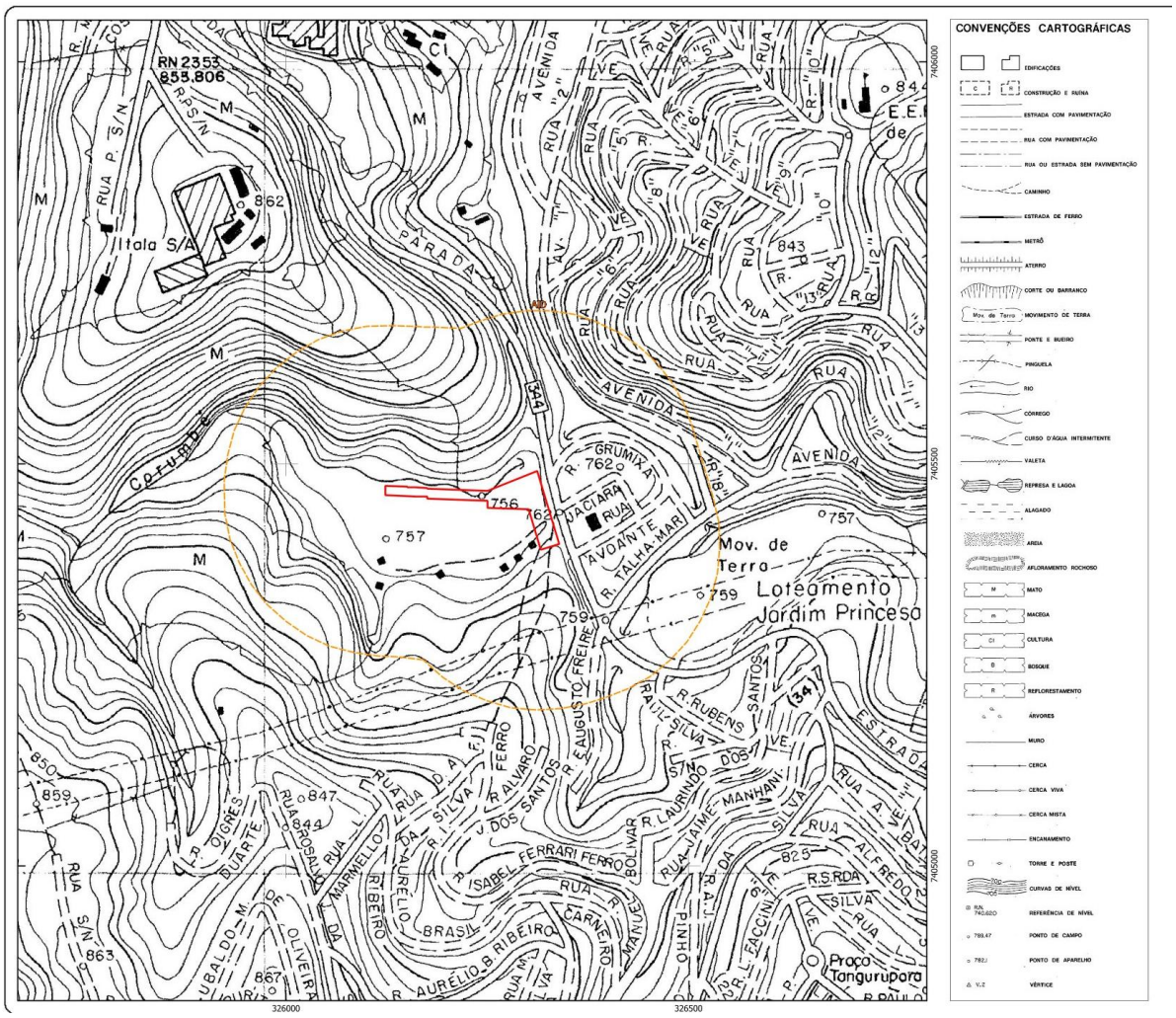


Figura 9 - Mapeamento Planialtimétrico RMSP 1980-1981: Panorama Urbano e Institucional na Área de Influência Direta (AID)

- **Foto aérea de 1996**

A foto aérea de 1996, identificada como O-589 pela PMSP-RESOLO em uma escala de 1:5000, captura uma fase significativa da transformação urbana na área em questão. Esta imagem destaca uma intensificação da urbanização, particularmente ao sul da Área de Influência Direta (AID), onde há uma notável densidade de construções que abrange quase todo o perímetro analisado. Esta parte da região mostra uma combinação de desenvolvimento residencial e industrial, com edificações de médio e grande porte que continuam a destacar a importância da atividade industrial no local.

Apesar do intenso desenvolvimento observado ao sul, a foto revela que a AID e as regiões ao norte ainda mantêm uma cobertura vegetal considerável.

A persistência desses remanescentes vegetais pode ser atribuída à proximidade do córrego Carumbé, que, com seus frequentes eventos de alagamento, desencoraja o desenvolvimento urbano intenso em suas margens. Além disso, o terreno acidentado da região e a presença de um linhão elétrico, que cria uma barreira física ao crescimento urbano, contribuem para a manutenção desses espaços verdes. Estes fatores combinados formam um mosaico de uso do solo que equilibra desenvolvimento urbano e conservação ambiental, ressaltando a complexidade e os desafios de planejamento na região.

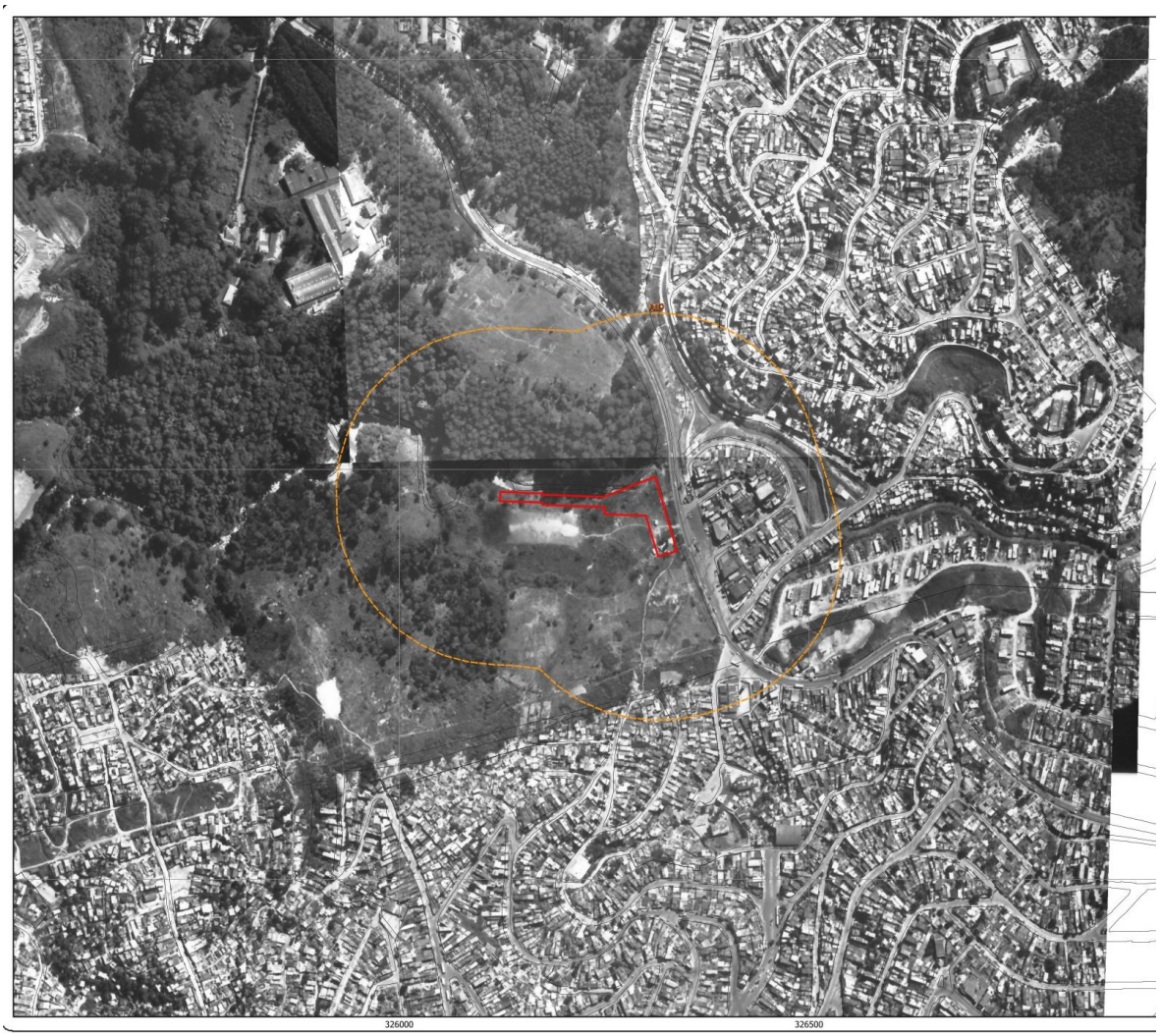


Figura 10 - Foto aérea de 1996, O-589, PMSP-RESOLO 1:5000

- **Ortofoto de 2002**

A ortofoto de 2002, detalhada na Figura 11, é da Ikonos, com Resolução espacial 1m. Esta imagem oferece uma visão abrangente da área de estudo, revelando uma ocupação densamente construída que ocupa quase a totalidade do perímetro analisado.

Notavelmente, observa-se um avanço da ocupação habitacional irregular ao norte do mapa, exercendo pressão sobre a Serra da Cantareira, uma área de significativa importância ambiental. Esse desenvolvimento indica uma expansão urbana que avança para áreas antes menos densas, possivelmente em busca de espaços disponíveis para construção.

Na Área de Influência Direta (AID), há um aumento nas áreas descampadas, o que pode indicar recentes desmatamentos ou preparações de terreno para futuros desenvolvimentos. Contudo, nas proximidades dos cursos d'água e nas áreas de maior declive, a cobertura vegetal ainda se mantém, sugerindo que as restrições topográficas e de conservação contribuem para a preservação desses espaços verdes.

Interessantemente, a ortofoto também destaca o desenvolvimento de infraestrutura educacional ao norte, fora da AID, com a construção de importantes instituições como o Cei Jardim Damasceno II, a EMEF Jardim Damasceno I e a EE Professora Maria Helena Gonçalves de Arruda. Essas escolas refletem um investimento em serviços públicos essenciais para apoiar a crescente população da área.

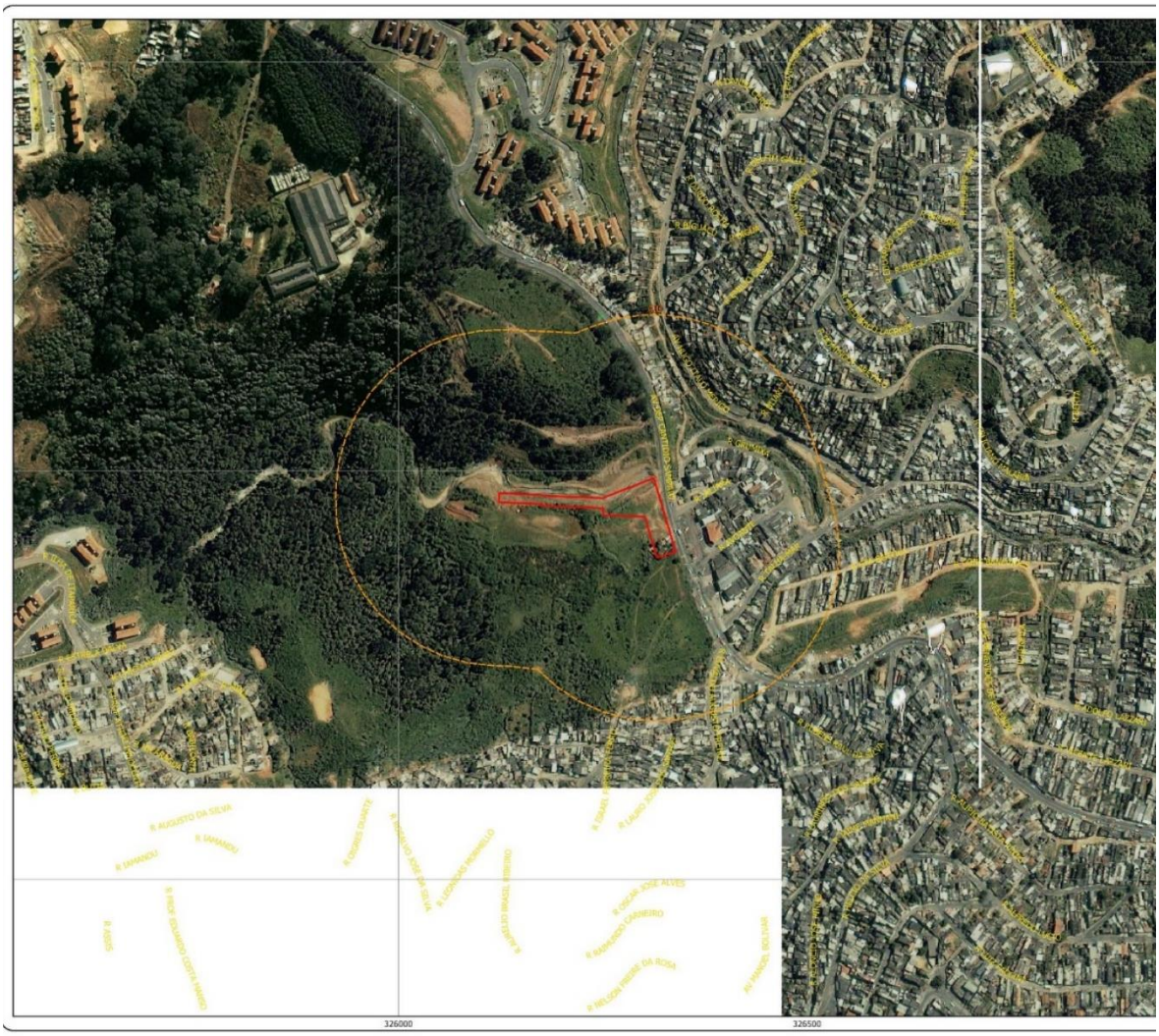


Figura 11 - Ortofoto de 2002: Estabilidade Urbanística na Área de Influência Direta (AID)

- **Ortofoto de 2004**

A ortofoto de 2004, detalhada na Figura 12, oferece uma visão abrangente da área de estudo, revelando a permanência das condições observadas em 2002, contudo com maior nível de detalhe.

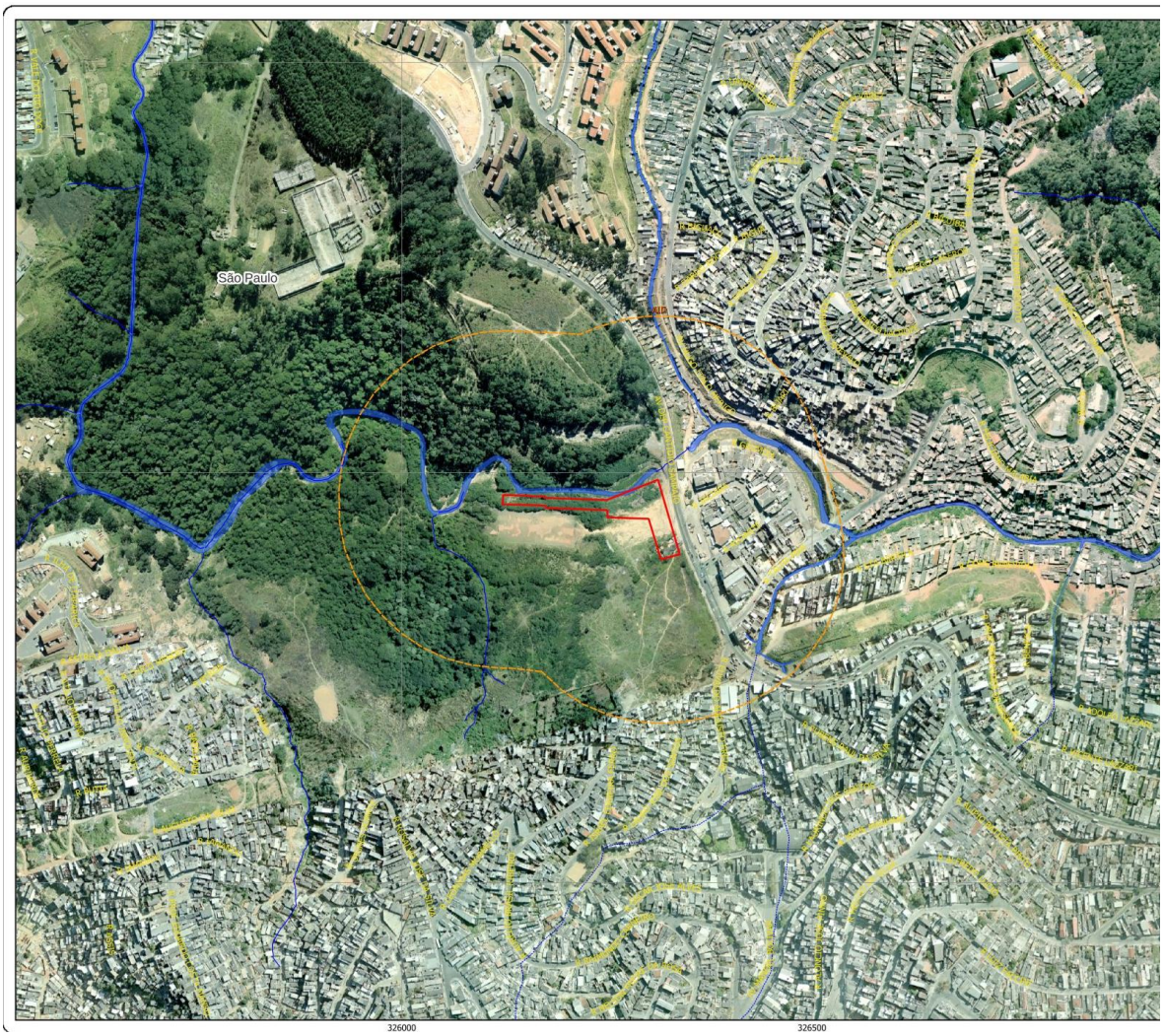


Figura 12 - Ortofoto de 2004: Estabilidade Urbanística na Área de Influência Direta (AID)

- **Ortofoto de 2007**

A ortofoto de 2007, apresentada na Figura 13, é resultado de um processo de ortorretificação de imagens orbitais realizado pela EMPLASA e disponibilizado pelo IDE-SP em seu catálogo DataGeo em versão georreferenciada. Esta imagem oferece uma análise detalhada das transformações urbanísticas ocorridas tanto na Área Diretamente Afetada (ADA) quanto na Área de Influência Direta (AID).

Conforme detalhado na Figura 13, a porção sul da área de estudo, que já era densamente ocupada e consolidada, mostra poucas mudanças significativas entre 2004 e 2007. Esta estabilidade sugere uma área já bem estabelecida e possivelmente saturada em termos de desenvolvimento urbano.

Por outro lado, a porção norte da área, que ainda retinha áreas verdes remanescentes, apresenta mudanças notáveis no mesmo período. A análise das imagens de 2004 para 2007 indica que a cobertura vegetal foi sendo gradualmente substituída por ocupações habitacionais irregulares e expansão de favelas. Este fenômeno é evidenciado pelo surgimento de áreas descampadas em locais anteriormente densos em vegetação e pelo aparecimento de novas edificações que começam a ultrapassar os limites previamente estabelecidos da área de estudo.

Além disso, destaca-se a retirada de usos e edificações industriais na região norte e leste, ao norte da AID, onde agora se observa uma grande área descampada. Esta transformação pode indicar uma reestruturação do uso do solo, potencialmente abrindo espaço para novos desenvolvimentos ou requalificação da área com diferentes tipos de uso.

Essas alterações refletem a dinâmica constante do desenvolvimento urbano e os desafios associados à gestão de áreas em expansão, especialmente em termos de preservação ambiental e planejamento urbano eficaz. A observação dessas mudanças é importante para entender como as intervenções urbanas impactam a paisagem e a comunidade local ao longo do tempo.

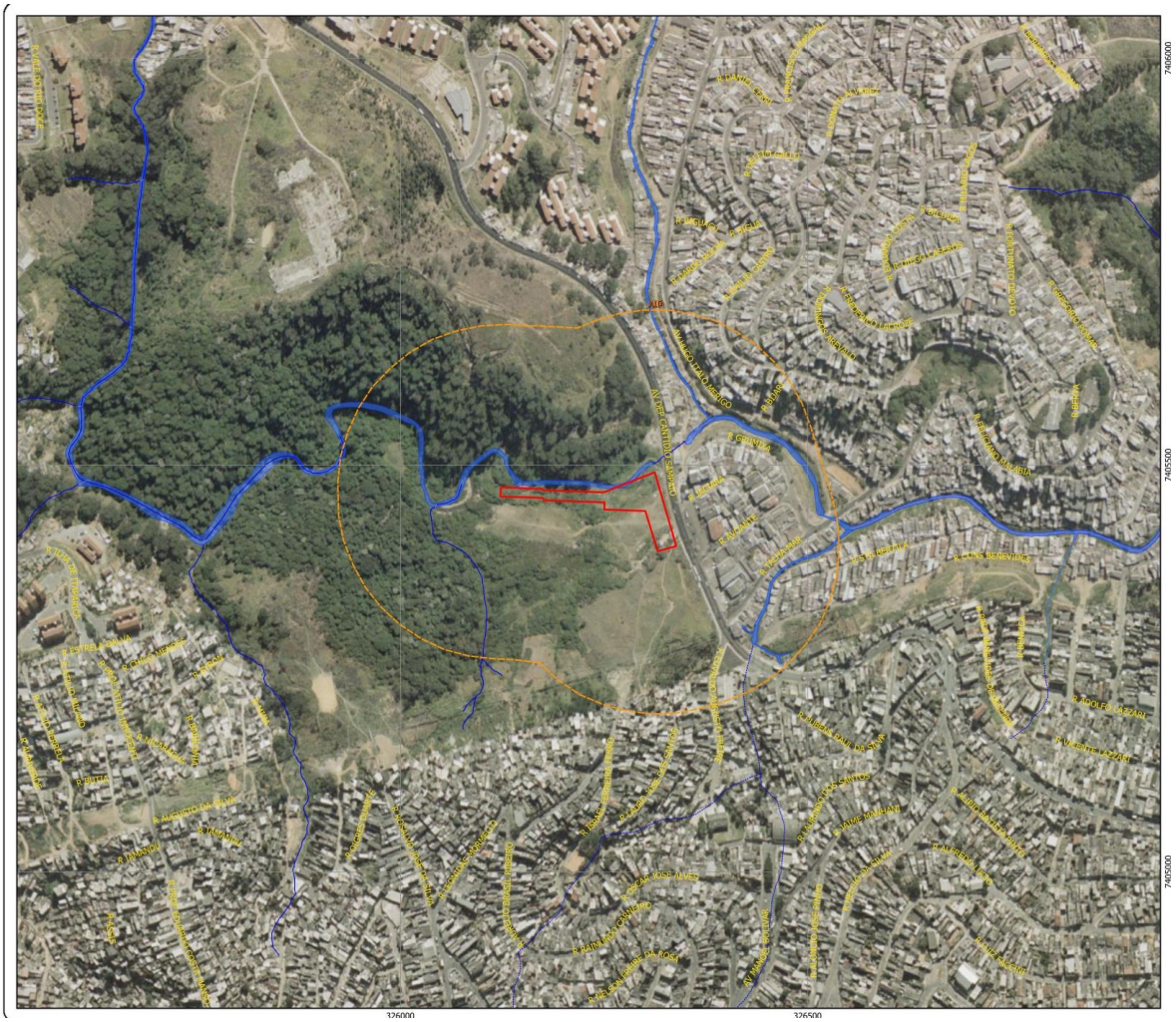


Figura 13 - Ortofoto de 2007 mostrando a Área de Influência Direta (AID) do Reservatório do Córrego Carumbé'

- **Ortofotos de 2010-2011**

As ortofotos de 2010-2011, apresentadas na Figura 14, proporcionam uma análise detalhada das áreas Diretamente Afetada (ADA) e de Influência Direta (AID) relacionadas ao projeto de drenagem. Estas imagens foram obtidas por meio de ortorretificação de fotos aéreas realizadas pela Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S.A. (EMPLASA) e são acessíveis através do Sistema Ambiental Paulista (DataGEO). A visualização é enriquecida com informações adicionais sobre logradouros e sistemas de drenagem extraídos da base de dados OpenStreetMap (OSM) de 2023.

Durante o período de 2010-2011, a configuração da ADA e AID permaneceu relativamente estável sem mudanças significativas. No entanto, fora da AID, observa-se um

aumento moderado no número de edificações, refletindo uma tendência de desenvolvimento urbano contínuo, ainda que não intensivo. Este padrão de crescimento é crucial para entender as dinâmicas de uso do solo e a expansão urbana na região, oferecendo insights essenciais para o planejamento e execução de projetos de infraestrutura, como o sistema de drenagem proposto.

Um desenvolvimento notável dentro da AID é o surgimento da Estação Elevatória de Água Tratada Jardim Damasceno da SABESP, localizada ao sul da ADA. Esta instalação é um ponto crítico de infraestrutura que reforça a importância da gestão de recursos hídricos na área.

Adicionalmente, destaca-se a abertura de novas vias dentro da AID, iniciando pela Avenida Cantídio Sampaio. No extremo norte da AID, próximo a essa avenida, surge uma nova rua de terra que se bifurca, levando até o local anteriormente ocupado por instalações industriais. Este desenvolvimento de vias é um indicativo de preparação para futuras expansões urbanas ou melhorias na acessibilidade local.

A observação também revela uma perda significativa de cobertura vegetal natural, principalmente nas proximidades da Avenida Cantídio Sampaio. Esta redução de áreas verdes pode estar relacionada à expansão urbana e necessita de atenção para garantir que as medidas de conservação ambiental sejam implementadas adequadamente, equilibrando desenvolvimento e sustentabilidade.

Figura 14 - Ortofotos de 2010-2011: Evolução Urbana Gradual na Área de Influência Direta (AID) do Reservatório do Córrego Carumbé'.

- **Ortofoto de 2017**

A ortofoto de 2017, ilustrada na Figura 15, fornece um panorama atualizado da Área Diretamente Afetada (ADA) e da Área de Influência Direta (AID). Realizada através de um processo de ortorretificação de imagens orbitais do mesmo ano pela Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S.A. (EMPLASA), essa imagem está disponível no Sistema Ambiental Paulista (IDE-SP) e no catálogo DataGeo em versão georreferenciada.

A análise do Mapa 12 revela que, em 2017, houve um aumento significativo do desmatamento dentro do perímetro da AID. Este desmatamento é marcado pela entrada de maquinário pesado, indicativo de novas construções ou de preparação para projetos de infraestrutura. A presença de tais máquinas é um sinal claro de atividades de desenvolvimento que podem estar relacionadas com iniciativas de expansão urbana. Nota-se a permanência da vegetação no trecho extremo sul da ADA.

Figura 15 - Evolução urbana na Área de Influência Direta (AID) e na Área Diretamente Afetada (ADA), visualizada através da ortofoto de 2017.

- **Imagem Orbital de 2020**

A imagem orbital de 2020, apresentada na Figura 16 e acessada através do Google Satellite, fornece uma visão atualizada e detalhada da Área Diretamente Afetada (ADA) e da Área de Influência Direta (AID) do projeto do reservatório do Carumbé. Essa imagem, complementada com dados recentes de logradouros e sistemas de drenagem do OpenStreetMap de 2023, revela as transformações significativas na paisagem urbana da região.

Esta visão aérea mostra um avanço considerável sobre os remanescentes vegetais dentro do perímetro de estudo, evidenciando grandes áreas recentemente desmatadas. A AID, que antes mantinha espaços verdes mais significativos, agora está predominantemente

ocupada por construções de várias tipologias. Nota-se que a urbanização se expandiu até as áreas de maior declive dentro da gleba, desafiando as práticas de planejamento e gestão do solo.

Interessantemente, na AID ainda se observa uma linha tênue de arborização remanescente, localizada próxima ao leito do Córrego Carumbé. Contudo, na ADA observa-se apenas indivíduos arbóreos isolados no extremo sul da ADA.

Figura 16 - Imagem orbital de 2020 mostrando a Área Diretamente Afetada (ADA) e a Área de Influência Direta (AID) do Reservatório do Córrego Carumbé

- **Imagem Orbital de 2023**

A imagem orbital de 2023, apresentada na Figura 18, fornece uma visão detalhada e atualizada das Áreas Diretamente Afetada (ADA) e de Influência Direta (AID) do projeto. Esta imagem, capturada por satélite e disponibilizada através do Google Earth, mostra a evolução

contínua na paisagem da região, especialmente em áreas que antes abrigavam o planejado Parque Municipal da Brasilândia.

Na imagem, é possível observar a transformação significativa da área anteriormente vegetada. Enquanto o projeto do parque não foi totalmente realizado, resquícios de vegetação ainda são visíveis nas margens do córrego Carumbé e no interior do loteamento recém-desenvolvido. Este loteamento ainda exibe características de uma área em desenvolvimento, com ruas de terra e espaços onde a vegetação remanescente resiste ao avanço urbano.

Ao noroeste da AID e fora dos seus limites, a imagem também capta uma porção significativa de vegetação que persiste, servindo como uma proteção às áreas mais inclinadas.

Figura 17 – Trecho recém ocupado ao norte da AID

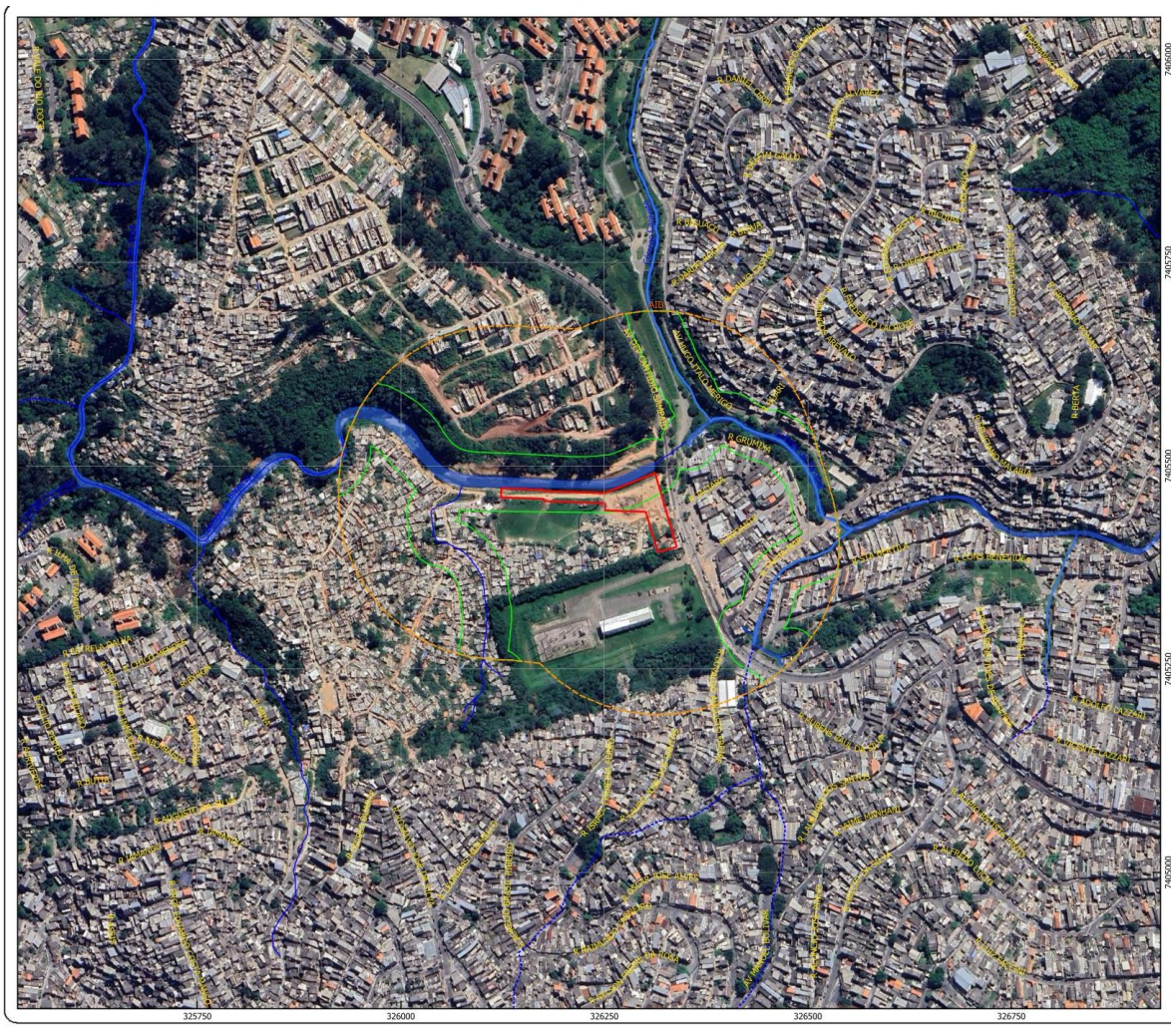


Figura 18 - Imagem Orbital de 2023 mostrando as áreas de influência do empreendimento (ADA e AID)

5. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO CABUÇU DE BAIXO

De acordo com o documento “Caderno de Bacia Hidrográfica – CBH - da Bacia do Córrego Cabuçu de Baixo (SIURB-FCTH-2016)”, a referida bacia localiza-se na Zona Norte do Município de São Paulo, abrangendo uma área de 42,6 km², correspondente a 2,8% da área total do Município.

O Córrego Cabuçu de Baixo nasce na confluência de dois tributários importantes: os córregos Bananal e Itaguaçu, e percorre a Avenida Inajar de Souza em toda sua extensão até desaguar na margem direita do Rio Tietê.

A Figura 19, a seguir, apresenta a localização da Bacia Hidrográfica do Córrego Cabuçu de Baixo.

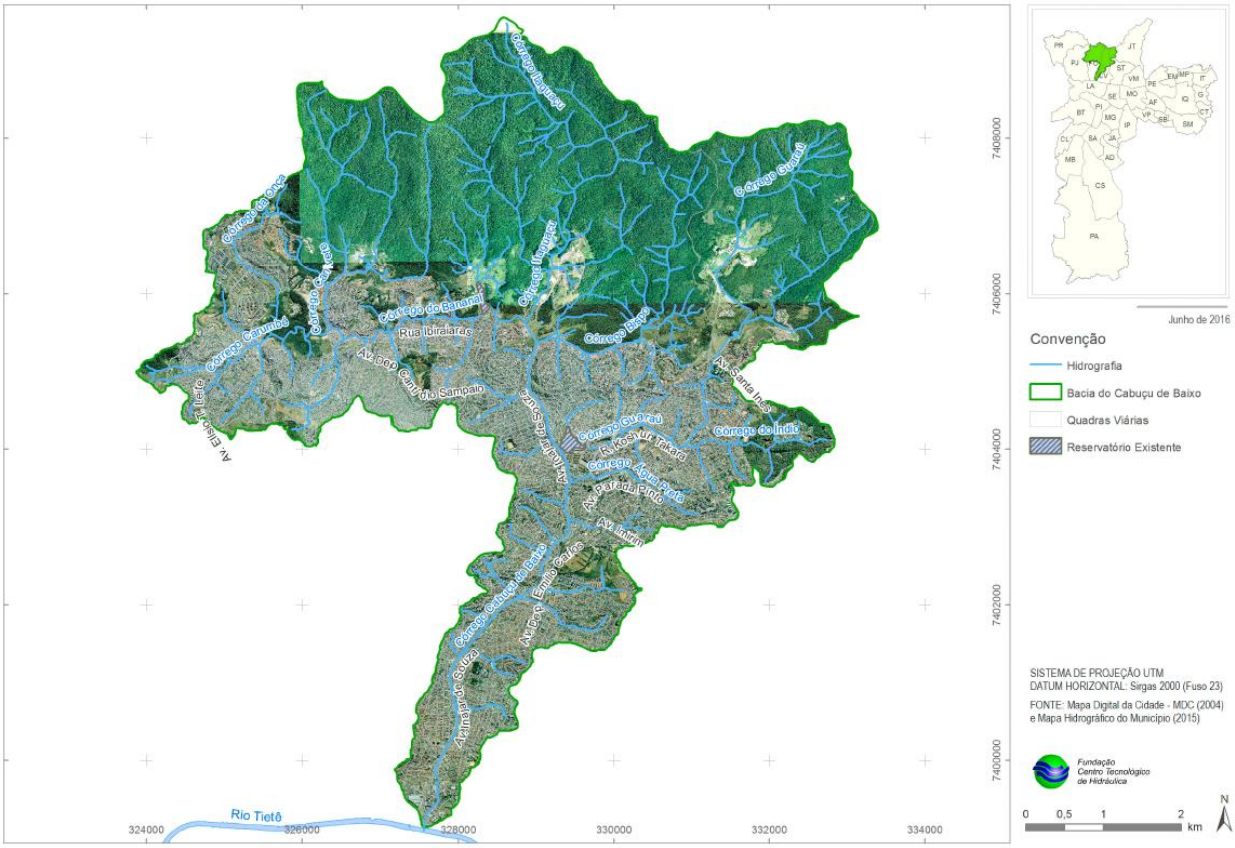


Figura 19 - Bacia hidrográfica do Córrego Cabuçu de Baixo. Fonte: Caderno da Bacia Hidrográfica do Córrego Cabuçu de Baixo (SIURB-FCTH-2016).

A hidrografia principal da Bacia do Cabuçu de Baixo é composta pelo Córrego Cabuçu de Baixo e seus afluentes, dentre estes se destacam os córregos Carumbé, Canivete, Bananal, Itaguaçu, Bispo e Guaraú. A extensão do eixo principal, considerando os cursos dos córregos Canivete e Bananal, e após seguindo pelo Córrego Cabuçu de Baixo até a foz no Rio Tietê, é de 13,6 km. Já a extensão total dos cursos d'água na Bacia do Córrego Cabuçu de Baixo é de aproximadamente 145 km.

A área de drenagem da bacia hidrográfica do Córrego Carumbé é de cerca de 3,92 Km² e o comprimento total do talvegue é de aproximadamente 2,84 km.

O mapa hidrográfico da bacia do córrego Cabuçu de Baixo é apresentado na Figura 20.

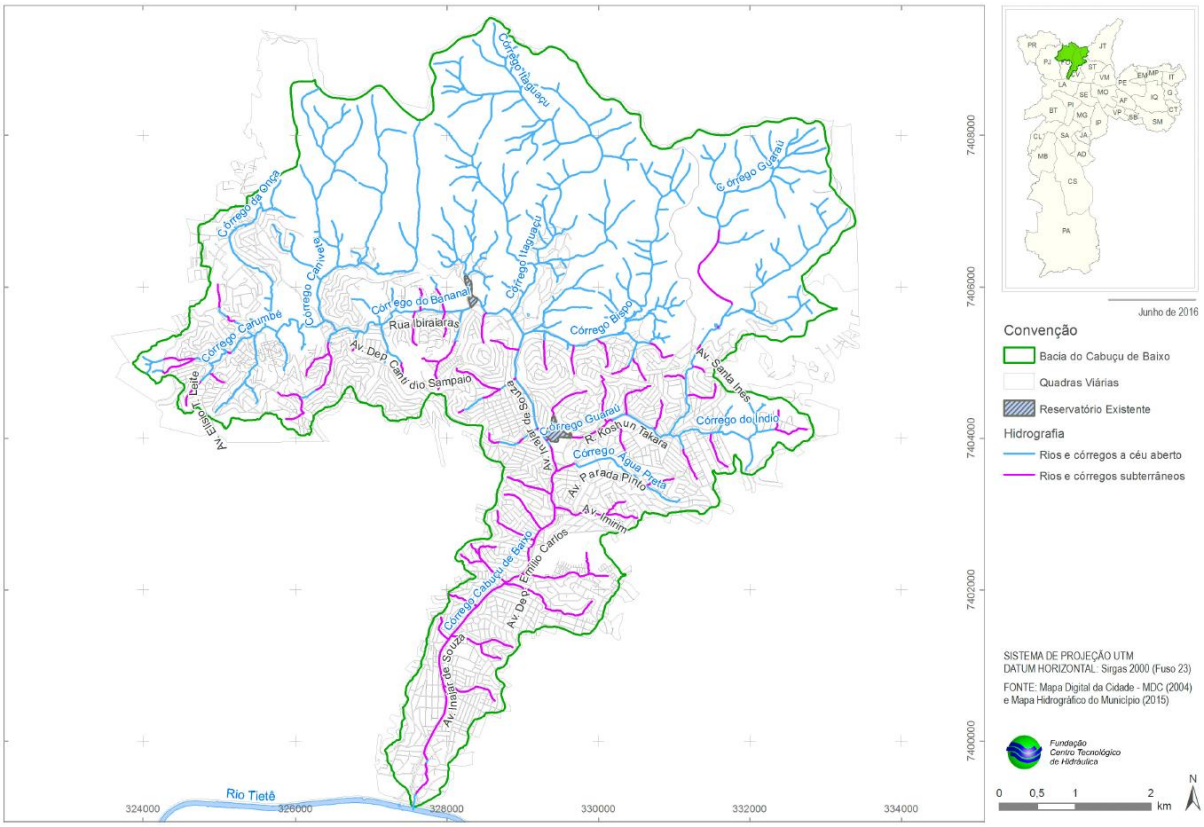


Figura 20 - Hidrografia principal da bacia do Córrego Cabuçu de Baixo. Fonte: Caderno da Bacia Hidrográfica do Córrego Cabuçu de Baixo (SIURB-FCTH-2016).

6. ÁREAS CRÍTICAS SUJEITAS A ALAGAMENTOS/INUNDAÇÕES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO CABUÇU DE BAIXO

Com base nas informações que constam no documento “Caderno de Bacia Hidrográfica do Córrego Cabuçu de Baixo (SIURB-FCTH-2016)”, quando analisada a localização das áreas suscetíveis a inundações na bacia do Cabuçu é possível notar que elas se concentram na região central da bacia, principalmente, nas imediações dos córregos do Bananal e do Bispo. Também são encontradas áreas de inundação a montante da confluência do Córrego do Índio com o Córrego do Bananal, em ambos os cursos d’água. No córrego da Rua Agenor Alves Meira, na margem direita do Córrego Cabuçu de Baixo. Por fim, na região próxima da foz do Córrego Cabuçu de Baixo em sua margem esquerda.

A Figura 21 apresenta o diagnóstico das inundações na bacia hidrográfica do Córrego Cabuçu de Baixo.

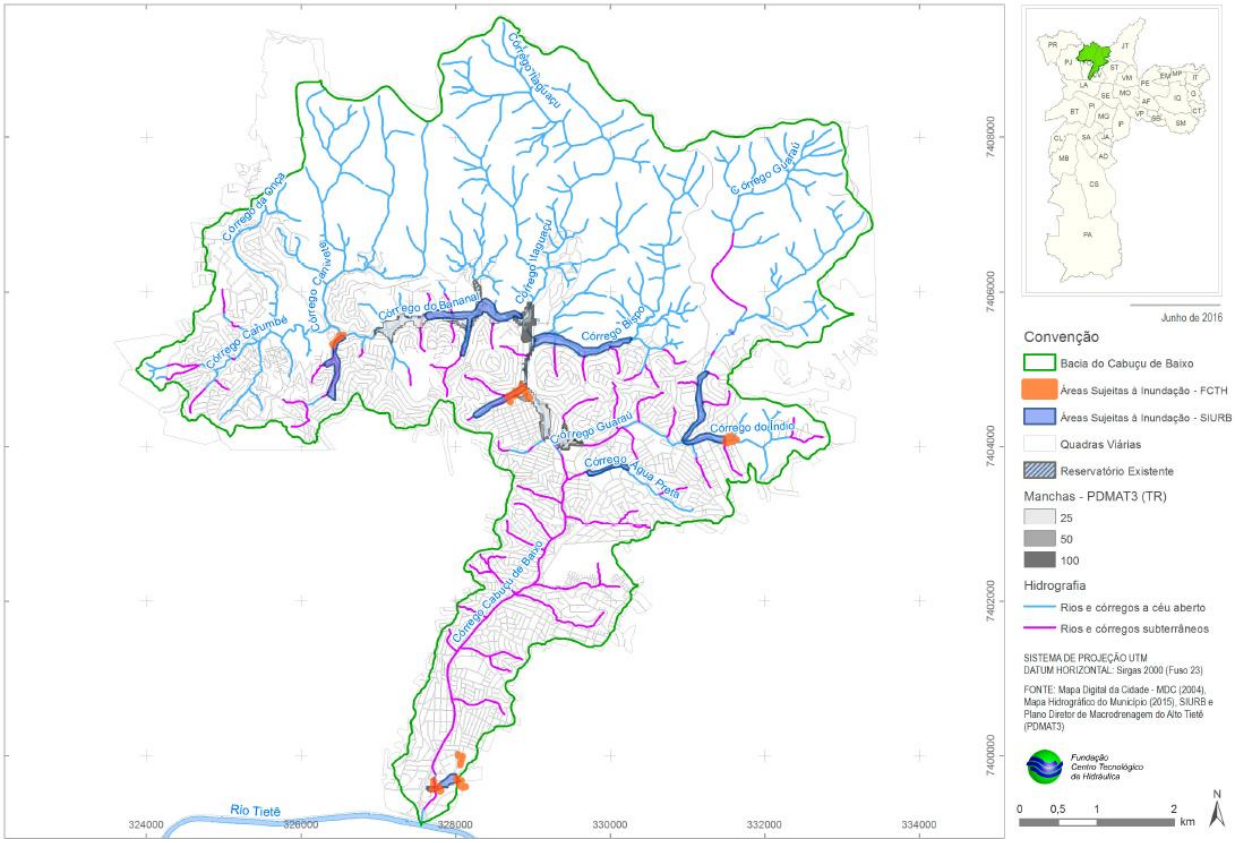


Figura 21 - Diagnóstico das Inundações na Bacia do Córrego Cabuçu de Baixo. Fonte: Caderno da Bacia Hidrográfica do Córrego Cabuçu de Baixo (SIURB-FCTH-2016).

7. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E SUA LOCALIZAÇÃO

De acordo com o Documento “Memorial Descritivo das Obras de Macrodrenagem Previstas nas Bacias dos Córregos Cabuçu de Baixo e Carumbé, no Bairro da Brasilândia no Município de São Paulo (PMSP-SIURB/julho-2024)”, constante no Anexo 1 do presente Estudo, o reservatório Carumbé será implantado nas proximidades do córrego Carumbé, a montante da Av. Dep. Cantídio Sampaio, próximo às Ruas Jaciara e Boa Vista, bairro da Brasilândia, na área de abrangência da Subprefeitura da Freguesia/Brasilândia, conforme demonstram as figuras abaixo:

Figura 22 – Área prevista para a implantação do RCR-01, atualmente ocupada por um campo de futebol (Fonte: PMSP, 2022).

Figura 23 – Vista geral do Campo de Futebol onde será construído o Reservatório RCR-01.

Figura 24 – Indicação da Posição do Reservatório RCR-01 a montante da Av. Dep. Cantídio Sampaio, próximo à Rua Jaciara (Fonte: FCTH,2016)

As características do Reservatório de Contenção de Cheias RCR-01, previsto para ser implantado em uma primeira etapa de obras, ao longo da bacia do córrego Carumbé, 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 RCR-01 tem uma área projetada de implantação de 5.200 m², com volume estimado de armazenamento de aproximadamente 60.000 m³, com funcionamento do tipo “off-line” e esgotamento por bombeamento. Observa-se que a área a ser utilizada atualmente é ocupada por um campo de futebol que, após a construção do reservatório, será devolvida à população da região como área de lazer.

A concepção geral de projeto do reservatório RCR-01 é apresentada nas Pranchas que constam no Anexo 2 deste EVA. Estes desenhos apresentam um Arranjo Geral das estruturas, além de Plantas de Hidráulica, Elétrica, de Cobertura e Cortes Típicos.

O Reservatório de Contenção de Cheias, projetado para abranger uma área de 5.200 m², alcançará uma profundidade de 14,50 metros, resultando em um volume total de armazenamento de cerca de 60.000 m³. A configuração do sistema de bombeamento inclui cinco bombas, cada uma com capacidade de 400 litros por segundo, configuradas como quatro em operação e uma de reserva. Estrategicamente, a entrada do reservatório é

equipada com um vertedor lateral de 27,00 metros de comprimento, situado na margem direita do Córrego Carumbé.

Ressalta-se que o detalhamento das características operacionais do reservatório RCR-1 foi obtido através da análise de hidrogramas afluentes e efluentes para várias durações de chuva, mostrando volumes máximos de armazenamento e profundidades de nível de água conforme sumarizado na Tabela 6.1 do Memorial Descritivo do Empreendimento (Anexo 1). A tabela revela que o nível máximo de água alcança 12,85 metros, proporcionando uma margem de segurança (borda livre) de 1,51 metros e um volume residual de 8.580 m³ para acomodar eventuais falhas no sistema de bombeamento.

Além do reservatório de contenção de cheias, também foi projetada a canalização do Córrego Carumbé no entorno do reservatório RCR-01. As dimensões e características hidráulicas obtidas para o eixo do Córrego Carumbé nas proximidades do reservatório projetado RCR-01 são apresentadas na Tabela abaixo:

TRECHO	Q (m³/s)	V (m/s)	Io (m/m)	y (m)	f (m)	B (m)	H (m)
AO LONGO DO VERTEDOR	92,01	2,61	0,0010	2,40	0,60	14,70	3,00
JUSANTE DO VERTEDOR	44,31	2,29	0,0010	2,28	0,72	8,50	3,00

Além disso, a travessia projetada para a Avenida Deputado Cantídio Sampaio é apresentada na Tabela a seguir:

LOCAL DA TRAVESSIA	Estaca Inicial	Estaca Final	Io (m/m)	Células	B (m)	H (m)
Av. Dep. Cantídio Sampaio	13+0,00m	15+9,60m	0,0010	1	8,50	3,00

Observa-se que o Trecho de canalização do Córrego Carumbé possui largura igual a 14,70m, de forma a acomodar a elevação do nível d'água formado pela curva de remanso que apareceria quando o vertedor lateral estivesse operando em sua capacidade máxima.

7.1. Estruturas e Fundação

O reservatório vai ocupar uma área de 5.200 m² (em forma de 'L'), além da estrutura do canal do vertedor adjacente, de 520 m² e deverá armazenar o excedente de água do Córrego Carumbé, que será canalizado, ao longo de toda a extensão do reservatório em seção aberta, com extensão aproximada de 260 metros.

Está previsto passagem do canal em seção fechada sob a Av. Deputado Cantídio Sampaio, com extensão de 44 metros.

A seção transversal inicial do canal é de 14,70x3,50 metros em uma extensão de 150,0 metros, onde encontra-se o vertedouro com extensão de 27,0 metros e altura de 1,50 metros.

A seção transversal do canal de 8,50x3,50 metros, tem uma extensão de 92,70 metros, sendo que a seguir, inicia-se a galeria fechada com seção transversal de 8,50x3,50 metros, sob a Av. Deputado Cantídio Sampaio, com extensão de 90,0 metros.

O vertedouro permite a passagem de água excedente, que é conduzida para a laje de distribuição e em seguida, para a escada hidráulica, com desnível total de 12,70 metros até o fundo do reservatório.

O reservatório terá uma rampa de acesso ao fundo, para a manutenção do mesmo.

O projeto prevê ainda laje de cobertura de concreto armado em toda a área do reservatório, contendo abertura para ventilação e iluminação natural.

- **Paredes Diafragma**

As paredes diafragma em forma de 'T', com espessura de 0,80 metros serão dispostas em todo o perímetro do reservatório com extensão total aproximado de 465,0 metros. Serão executadas através da composição de lamelas com dimensão de 0,80x2,50 metros em forma de 'T' e altura máxima de 23,0 metros.

Próximo à laje de fundo foram inseridos 2 tirantes permanentes em cada lamela, com capacidade para 1000kN, com o objetivo de garantir a estabilidade do fundo e reduzir os esforços solicitantes nas paredes.

- **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 21,0 metros.

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

- **Vertedor**

O vertedor com extensão de 27,0 metros e altura de 1,50 metros. Encontra-se locado adjacente ao canal e pertence à estrutura de ligação entre o canal e a laje de condução, implantada entre os níveis 759,30 e 759,05. A estrutura de ligação tem seção transversal de 10,0x2,50 metros, com laje de fundo com 0,30, e a laje de cobertura constituída por vigas pré-moldadas denominadas de 'VPM', com 0,70m de altura e capeamento de 0,18m. As paredes laterais têm 0,40m de espessura.

- **Lajes de cobertura e condução**

A princípio, a laje de condução encontra-se no nível 758,00 e conduz a água até a escada hidráulica, existindo ainda mais um degrau de 1,0 metro de altura até o início da descida, chegando até o fundo do reservatório.

A partir desse trecho inicia-se a laje de cobertura do reservatório, com a face superior no nível 762,00 e espessura de 0,80 metros para suportar o peso de até 1,0 metro de solo sobre a mesma.

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

A laje de cobertura do reservatório tem área aproximada de 5.200 m².

Além da abertura destinada à passagem de veículos de manutenção para a rampa de acesso, o projeto prevê uma abertura provisória de 6,0x6,25 metros, para acesso e retirada de material de escavação, que será fechada posteriormente com placas pré-moldadas de concreto armado.

O projeto prevê ainda uma abertura permanente de ventilação e iluminação natural junto à parede diafragma 7.

- **Escada hidráulica**

Estrutura independente com seção transversal de 10,0x2,60 metros com degraus de 1,0 metro de altura a cada 5,0 metros e com extensão total de 60,0 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 6,20 metros de largura, contendo barreira ‘’New Jersey’’ em suas extremidades, com extensão total de 120,0 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.

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 RCR-01 do Córrego Carumbé encontra-se no Anexo 2 deste EVA.

8. OBJETO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O objeto do licenciamento ambiental deste Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA consiste nas obras e intervenções previstas para a implantação de um (01) Reservatório de Contenção de Cheias, denominado RCR-01, localizado a montante da Av. Dep. Cantídio Sampaio próximo às Ruas Jaciara e Boa Vista, bairro da Brasilândia, Zona Norte do Municipio de São Paulo, inserido na Subprefeitura de Freguesia/Brasilândia.

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 (m²)	Volume de Reservação (m³)	Altura útil (m)	Tipo de Reservatório	Desapropriação
RCR-01	5.200	60.000	14,50	"*Off-line*", com laje de cobertura.	Não

Além do reservatório de contenção de cheias, também foi projetada a canalização do Córrego Carumbé no entorno do reservatório RCR-01, que faz parte do objeto do presente licenciamento ambiental. As dimensões e características hidráulicas obtidas para o eixo do Córrego Carumbé nas proximidades do reservatório projetado RCR-01 são apresentadas na Tabela abaixo:

TRECHO	Q (m³/s)	V (m/s)	Io (m/m)	y (m)	f (m)	B (m)	H (m)
AO LONGO DO VERTEDOR	92,01	2,61	0,0010	2,40	0,60	14,70	3,00
JUSANTE DO VERTEDOR	44,31	2,29	0,0010	2,28	0,72	8,50	3,00

Além disso, a travessia projetada para a Avenida Deputado Cantídio Sampaio é apresentada na Tabela a seguir:

LOCAL DA TRAVESSIA	Estaca Inicial	Estaca Final	Io (m/m)	Células	B (m)	H (m)
Av. Dep. Cantídio Sampaio	13+0,00m	15+9,60m	0,0010	1	8,50	3,00

Observa-se que o Trecho de canalização do Córrego Carumbé possui largura igual a 14,70m, de forma a acomodar a elevação do nível d'água formado pela curva de remanso que apareceria quando o vertedor lateral estivesse operando em sua capacidade máxima.

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, visam a melhoria e aprimoramento do sistema de drenagem urbana e mitigar os impactos das cheias. A região da bacia hidrográfica do córrego Carumbé é reconhecida por enfrentar desafios relacionados a

alagamentos e/ou inundações durante períodos de precipitação intensa, o que resulta em prejuízos às propriedades, à infraestrutura local, colocando em risco a segurança dos moradores, além de acarretar interrupções no tráfego viário, afetando a mobilidade e o cotidiano dos residentes da região.

Atualmente, as bacias dos Córregos Cabuçu de Baixo e Carumbé são densamente ocupadas e urbanizadas em suas porções intermediárias e de jusante, sendo que sua região de cabeceira apresenta grandes áreas verdes formadas por parques como, por exemplo, o Parque da Serra da Cantareira.

Tal ocupação e avanço da urbanização acarretam significativas mudanças nas bacias dos cursos d'água e na sua geomorfologia, além de gerar impermeabilização de áreas, diminuindo o tempo de percurso das águas e, consequentemente, aumentando as vazões, não suportadas pelas calhas desses córregos. Desta forma, as inundações são inevitáveis.

A área designada para a instalação do Reservatório RCR-01 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 abordam o "Histórico da Região da Bacia Hidrográfica do Córrego Cabuçu de Baixo" e "Levantamento Temporal da Região do Córrego Cabuçu de Baixo". Essas mudanças resultaram na impermeabilização de vastas áreas nestas bacias 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 nos alagamentos e/ou 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 às bacias hidrográficas dos córregos Cabuçu de Baixo e Carumbé 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 maior 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.

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

Especificamente, a laje de cobertura do reservatório do Carumbé será executada com a finalidade de restituir a área do campo de futebol para utilização pública, sendo que neste caso será executado o revestimento com grama e vegetação.

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 Carumbé, 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 item do EVA descreve os principais projetos colocalizados em estudo, execução ou previstos nas áreas de influência do reservatório Carumbé, 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 da Subprefeitura Freguesia/Brasilândia; informações extraídas do Metrô e da CPTM sobre o plano de expansão e modernização dos sistemas de transporte sobre trilhos na RMSP; informações da SEHAB/PMSP e da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano – CDHU sobre projetos habitacionais em andamento; informações da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP sobre projetos dessa companhia na região do reservatório e, principalmente, informações referentes ao Plano de Melhoramentos Viários e Projetos de Intervenções Urbanas – PIU, entre outras.

- **Transporte de massa sobre trilhos**

Metrô e CPTM

A análise da infraestrutura de transporte público na Área de Influência Indireta (AII) do projeto do Reservatório de Contenção de Cheias – RCR-01, conforme apresentado na Figura 25, revela a falta de opções de transporte sobre trilhos na região. Atualmente, não há linhas de metrô ou trem em operação diretamente na AII. A estação mais próxima será a Brasilândia, parte da futura Linha 6 Laranja do metrô, atualmente em construção, com previsão de conclusão para outubro de 2026, considerando a Fase I do Contrato de Concessão Patrocinada. Outras duas estações planejadas, Morro Grande e Velha Campinas, também estarão próximas ao limite da AII. A proposta de extensão norte da Linha 6 Laranja, que ainda está em fase de estudo, aponta para uma expansão em direção ao oeste, o que não impactará diretamente a Área de Influência Direta (AID) do reservatório.

Quanto às linhas da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM), a estação Jaraguá, parte da Linha 7 – Rubi, é a mais acessível, porém está significativamente distante, localizada a oeste, tanto da AID quanto da AII.

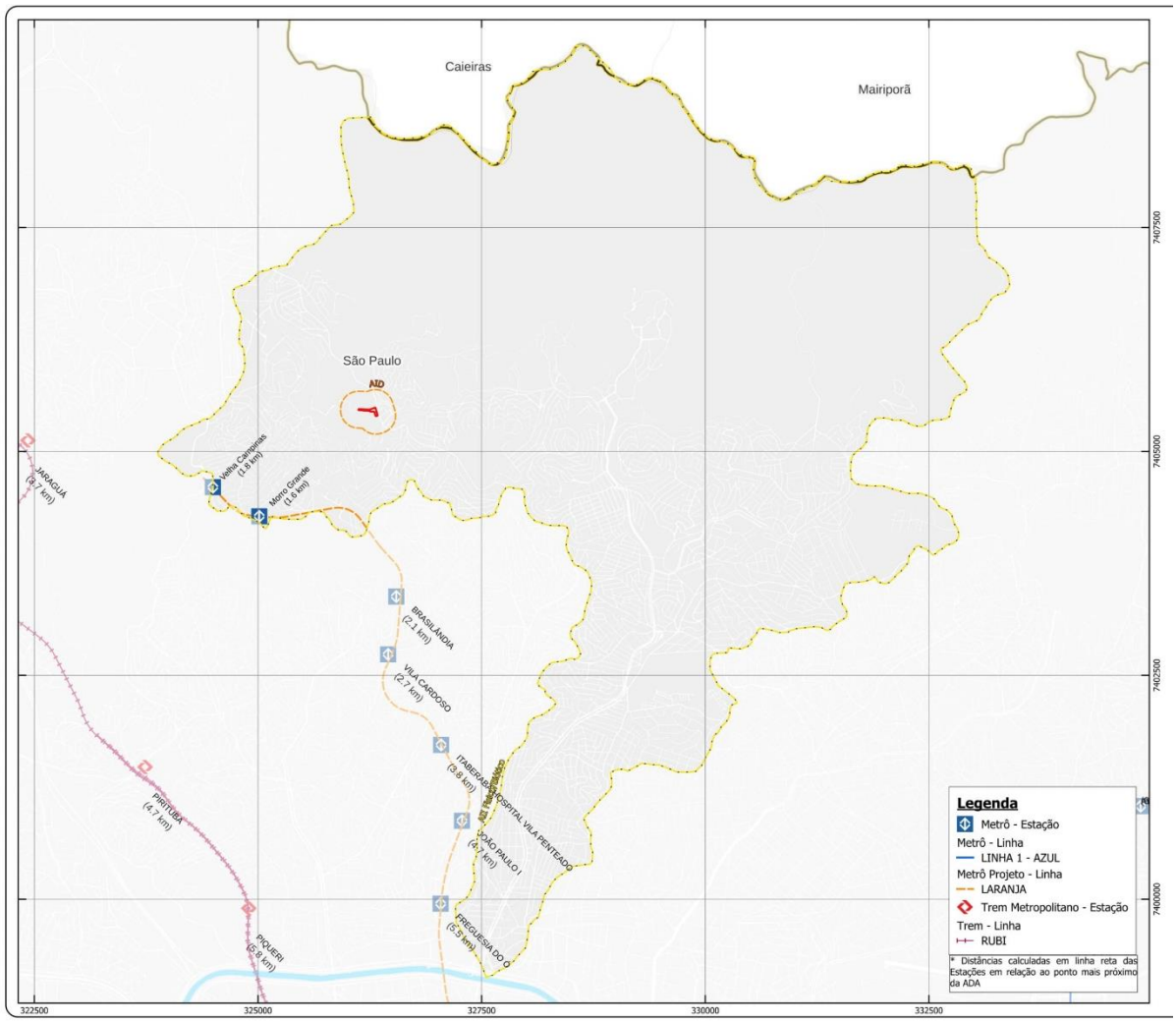


Figura 25 – Mapa detalhado das linhas do Metrô e CPTM nas Áreas de Influência do projeto.

Com relação a outras infraestruturas presentes na Área de Influência Direta (AID) do projeto, diversas instalações são notáveis, conforme se observa na Figura 26. Ao sul da AID, situa-se uma linha de alta tensão, que atravessa a região. Mais a sudeste, encontra-se um coletor tronco já existente. Na parte central da área, incidindo sobre a Área de Influência Direta (AID) e, provavelmente, sobre a Área Diretamente Afetada - ADA, atravessa um sistema adutor metropolitano em operação. Além disso, há um coletor tronco ainda em fase de planejamento. A nordeste da ADA, alinhado com a Avenida Deputado Cantídio Sampaio, observa-se a presença dessas infraestruturas, evidenciando a complexidade das redes de serviço na região do empreendimento.

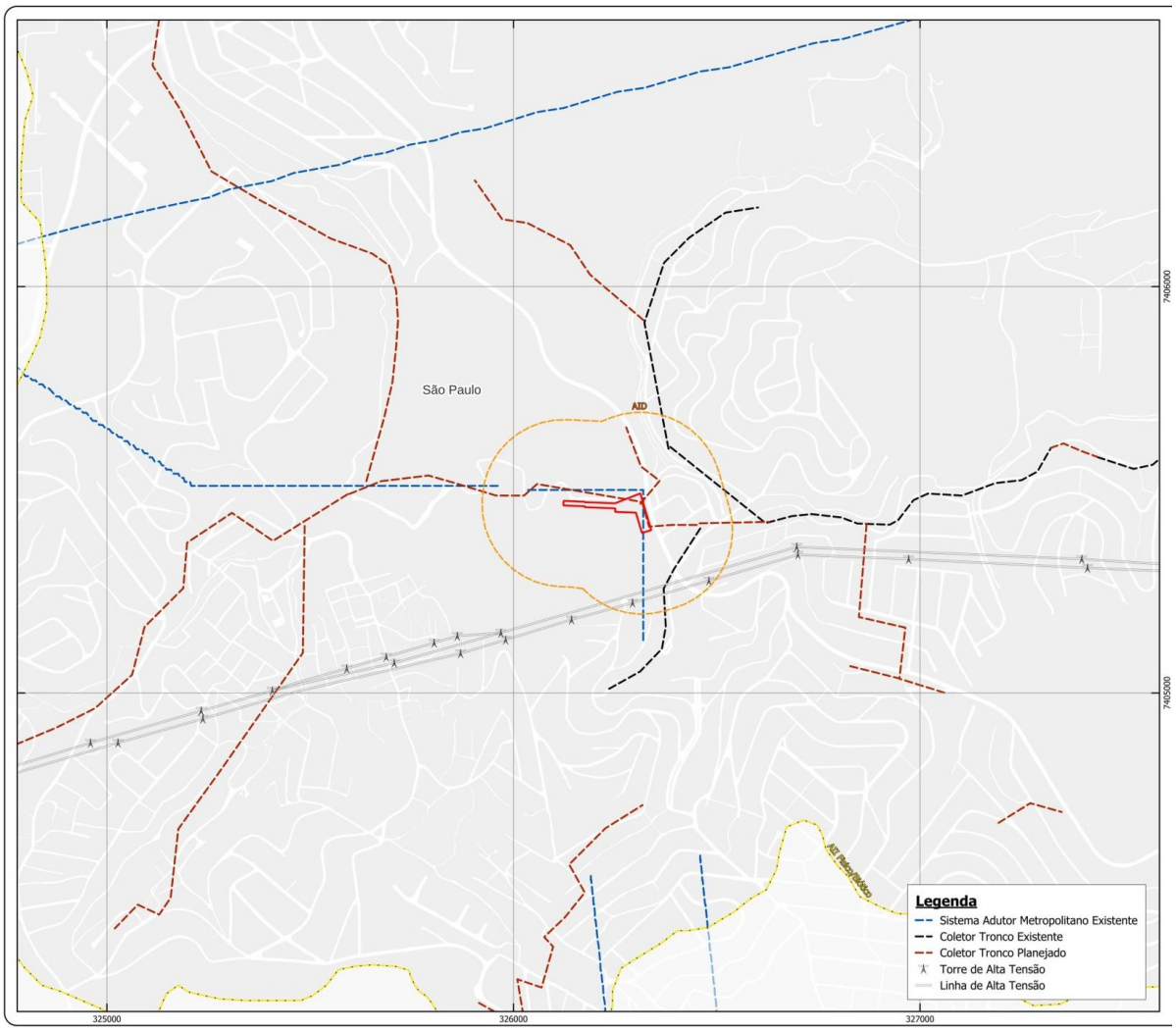


Figura 26 – Mapa detalhado das infraestruturas

- **Operação Urbana Água Branca**

A Operação Urbana Consorciada Água Branca, regulamentada inicialmente pela Lei Municipal nº 11.774 de 18 de maio de 1995 e, posteriormente, atualizada pela Lei nº 15.893 de 2013, estabelece um conjunto de diretrizes gerais e específicas para o desenvolvimento urbano na região da Água Branca. Essa legislação define os mecanismos de implementação e o programa de intervenções para a área, incluindo a revogação da lei anterior e a modificação de algumas disposições da Lei nº 15.056 de 8 de dezembro de 2009. O programa de intervenções abrange áreas de adesão e expansão, que se estendem até um trecho ao sul da Área de Influência Indireta (AII) do projeto do reservatório Carumbé, indicando uma sobreposição de planejamentos que podem impactar o desenvolvimento e a gestão urbanística dessa região.

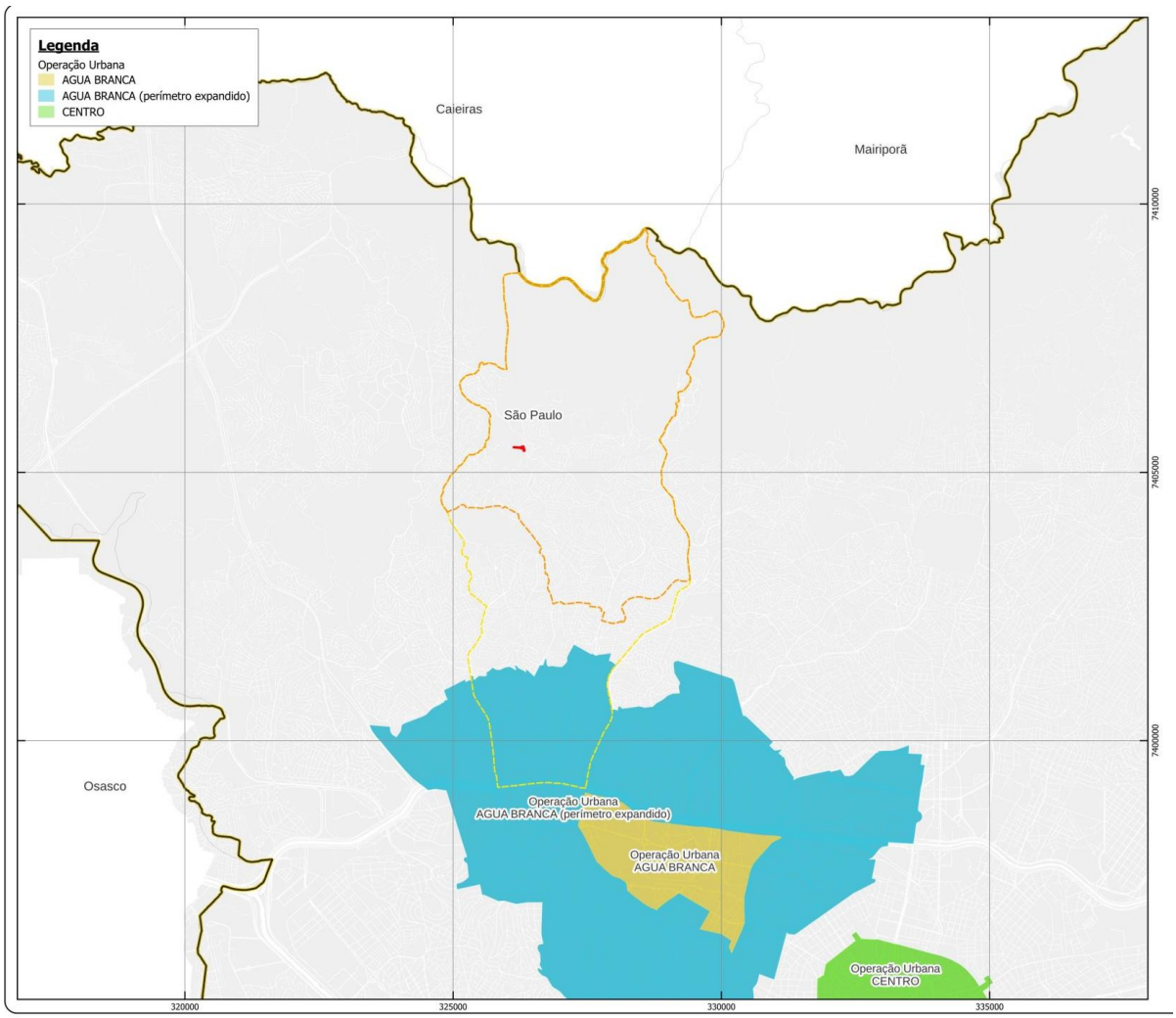


Figura 27 – Mapa detalhado das Operações Urbanas na Área de Influência Indireta

O Projeto de Intervenção Urbanística Arco Tietê (PIU Arco Tietê) se estende até o extremo sul da Área de Influência Indireta (AII) do reservatório Carumbé. Este projeto visa revitalizar e otimizar o uso do solo urbano nesta região, através de uma abordagem que integra viabilidade econômica, desenvolvimento social, regeneração ambiental e aprimoramento da mobilidade urbana. Planeja-se incentivar a densidade construtiva e demográfica, promover habitação acessível para a população de baixa renda, implementar ações de recuperação da planície fluvial e fomentar o surgimento de atividades econômicas que equilibrem moradia e oportunidades de trabalho. Este conjunto de estratégias pretende transformar o Arco Tietê em um espaço dinâmico que sustente o crescimento equilibrado e resiliente da região.

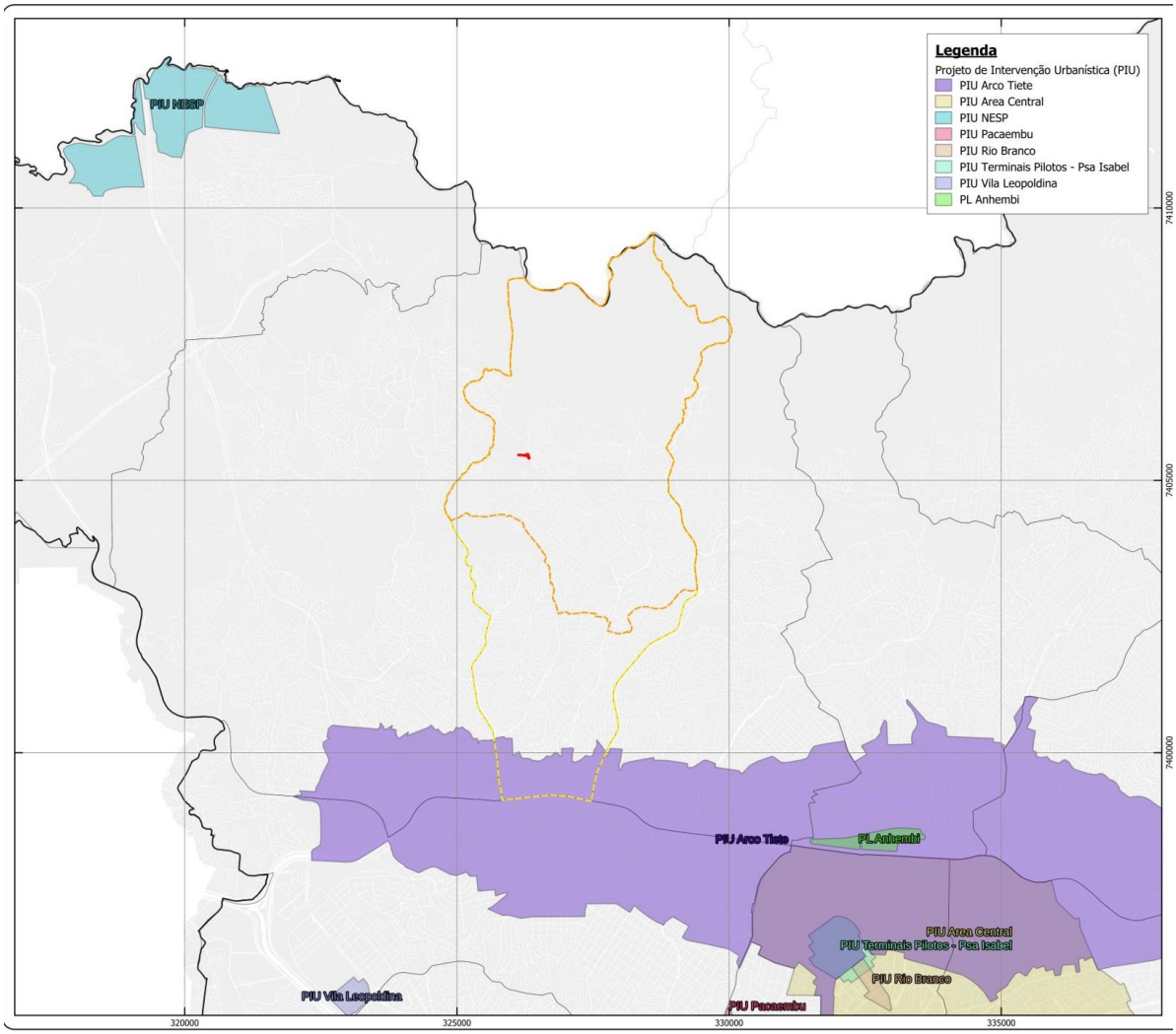


Figura 28 – Projeto de Intervenção Urbanística (PIU)

12. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO RESERVATÓRIO RCR-01

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 RCR-01, em questão, 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:

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

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

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

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII	
Meio Físico e Biótico	Área delimitada pela Bacia do Córrego Cabuçu de Baixo, desde as suas nascentes até sua foz na margem direita do Rio Tietê.
Meio Socioeconômico	Área que engloba a Subprefeitura Freguesia/Brasilândia, e seus distritos (Brasilândia e Freguesia do Ó).
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 (RCR-01).
Meio Socioeconômico	Contempla o Distrito Brasilândia, 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 Cabuçu de Baixo, além dos distritos de Brasilândia e Freguesia do Ó, 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; (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) do meio socioeconômico.

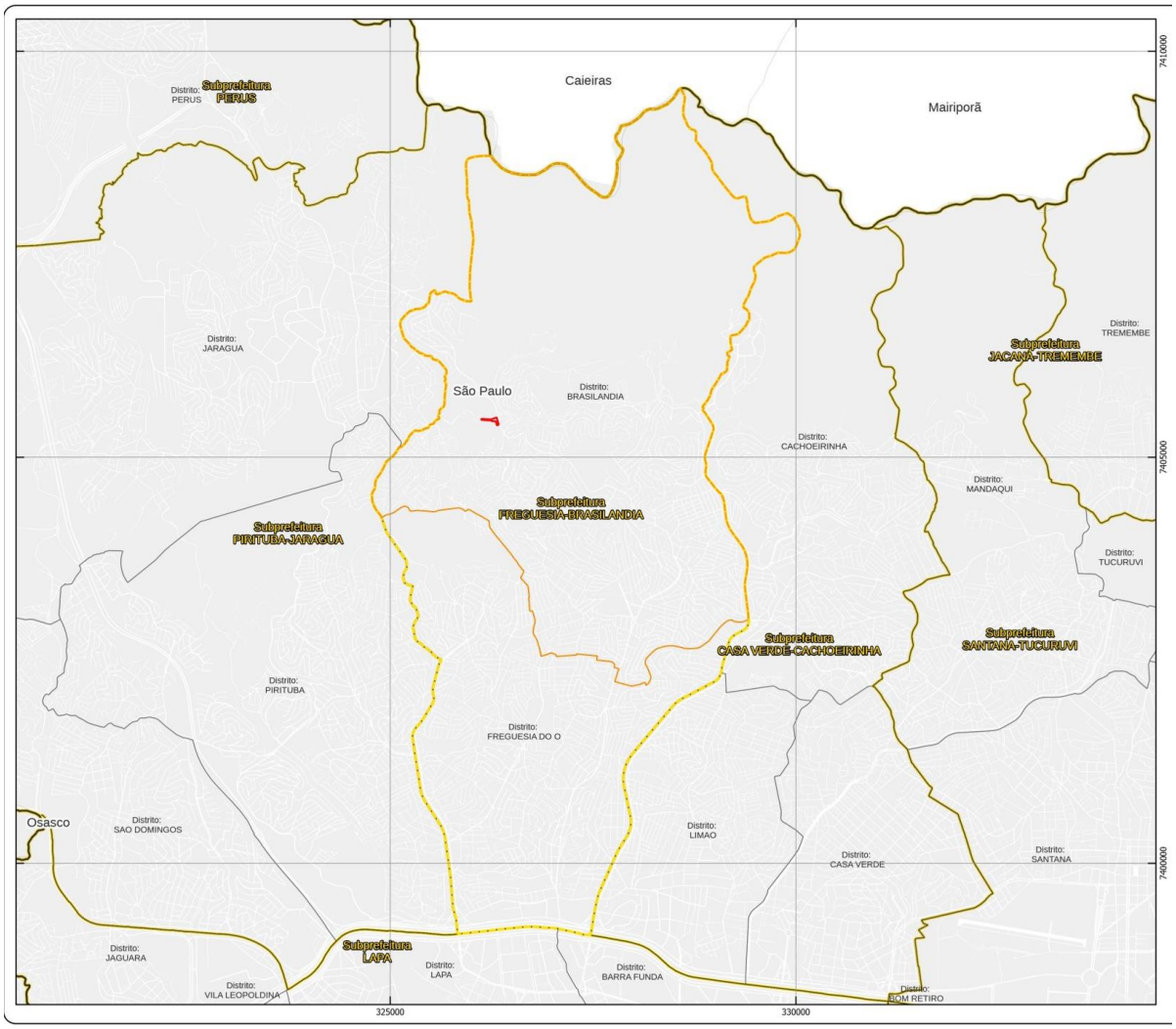


Figura 29 – Áreas de Influência do Meio Socioeconômico.

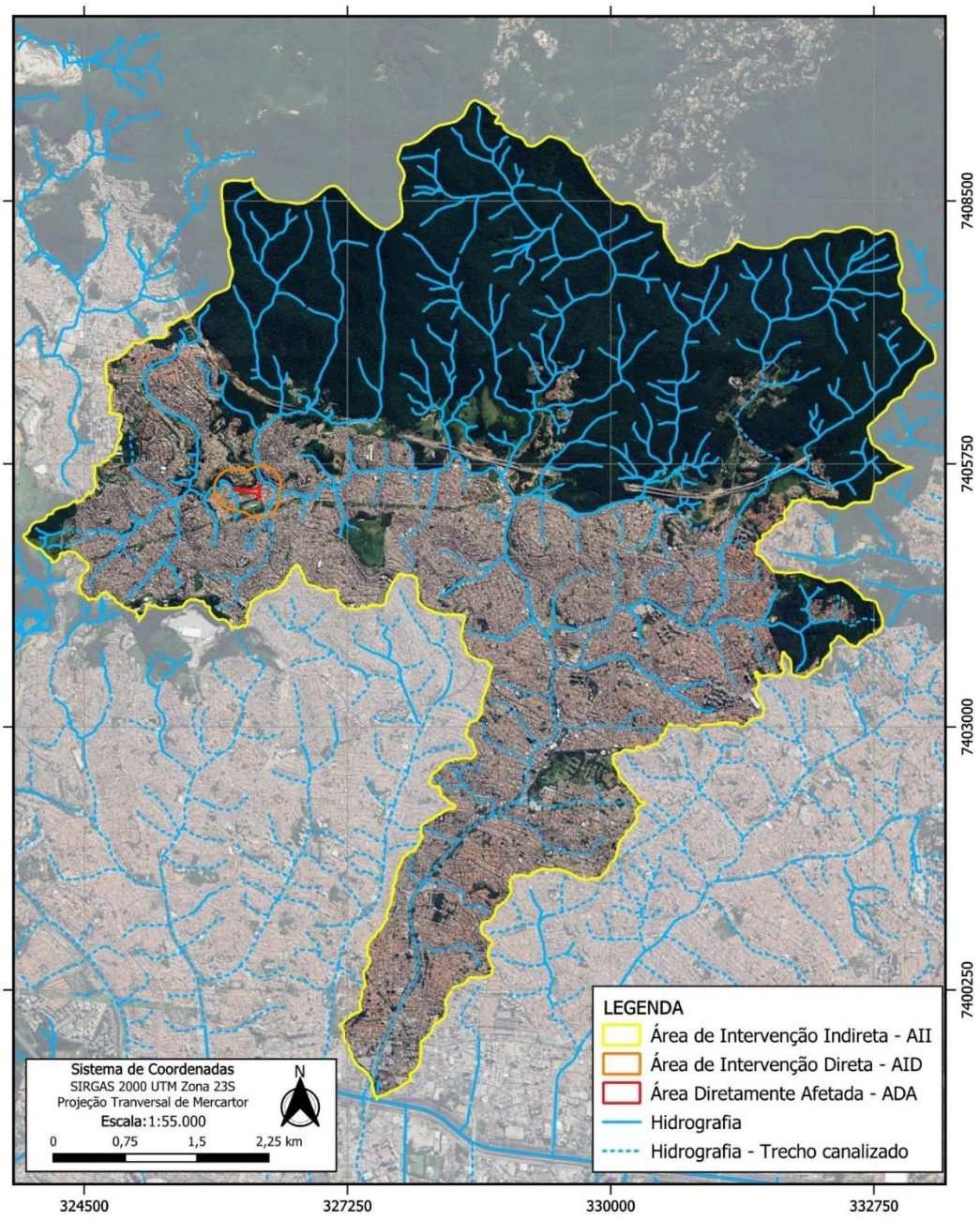


Figura 30 - Áreas de Influência dos Meios Físico e Biótico.

13. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

13.1. MEIO FÍSICO - AII

O diagnóstico da Área de Influência Indireta (AII) do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Carumbé 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 cruciais, como temperatura do ar, precipitação, umidade relativa do ar e a velocidade e direção dos ventos. Estas informações contribuirão para uma avaliação completa do contexto climático da região e auxiliarão na identificação de potenciais desafios e oportunidades relacionados ao projeto.

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

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

Deste modo, podemos entender o clima como um tempo meteorológico de média a longa duração e que ocorre em um certo local, sendo determinado por fatores climáticos. Os fatores climáticos correspondem as condições geográficas especificas que influenciam nos fenômenos climáticos, tais como latitude, altitude, relevo e posição no continente (localização em relação ao oceano), e 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), 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*".

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

Entre os SCC mais abrangentes está o de 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 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 31 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.

<table>
<tr><th colspan="2">Temperatura média Normal</th><th rowspan="2">Total de chuva do mês mais seco (Pms)</th><th rowspan="2">Total de chuva anual (P)</th><th colspan="2" rowspan="2">Descrição do Tipo de Clima segundo Köppen (Climas Úmidos)</th><th rowspan="2">Símbolo</th></tr>
<tr><th>do mês mais frio</th><th>do mês mais quente</th></tr>
<tr><td rowspan="2">>= 18ºC</td><td rowspan="3">>= 22ºC</td><td>>= 60mm</td><td></td><td colspan="2" rowspan="2">TROPICAL</td><td>sem estação seca</td><td>Af</td></tr>
<tr><td rowspan="2">< 60mm</td><td>< 2500 - 27,27. Pms</td><td rowspan="3">Inverno Seco</td><td>Aw</td></tr>
<tr><td rowspan="3">< 18ºC</td><td>>= 2500 - 27,27. Pms</td><td colspan="2">TROPICAL com chuvas excessivas</td><td>Am</td></tr>
<tr><td rowspan="3">< 30mm</td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4">SUBTROPICAL</td><td>Quente</td><td>Cwa</td></tr>
<tr><td>< 22ºC</td><td>Temperado</td><td>Cwb</td></tr>
<tr><td>>= 22ºC</td><td rowspan="2">>= 30mm</td><td>Quente</td><td>sem estação seca</td><td>Cfa</td></tr>
<tr><td>< 22ºC</td><td>Temperado</td><td>Cfb</td></tr>
</table>

Figura 31 - Chave para a classificação climática de Köppen simplificada por SETZER (1966), modificada para a inclusão do tipo climático "Am" (Tropical Monçônico). Fonte: ROLIM et al, 2007. Marcações nossas.

Através da Chave de Classificação Climática de Köppen simplificada por Setzer (1966) e à luz dos dados climatológicos fornecidos pelo INMET, referentes a Estação Meteorológica Convencional Mirante de Santana, é possível definir o clima local como subtropical quente sem estação seca (Cfa), caracterizado por possuir temperatura média no mês mais frio <

[2] KÖPPEN E GEIGER, 1928

18°C e no mês mais quente >= 22°C, contando com um total de precipitação no mês mais >= 30mm, conforme se observa na Figura 31. 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 pelas zonas urbanas. Faz parte das menores escalas do clima, sendo influenciada diretamente pela superfície, modificada ou não, pelo homem. (NOVAIS & GALVANI, 2022, p. 5).*

O SCC de Novais (2019) foi aplicado ao Estado de São Paulo por Novais e Galvani (2022) até a 6ª categoria hierárquica. “As unidades climáticas foram formadas pela interação das hierarquias, dependendo da escala adotada” (NOVAIS & GALVANI, 2022, p. 8), o Quadro 3 indica a interação das hierarquias climáticas definidas em relação as diferentes escalas.

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

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

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

> *O Tropical Ameno é um Domínio Climático caracterizado pelas suas temperaturas médias mais baixas em relação ao Domínio Tropical. Ocupa todo centro-leste do Estado de São Paulo e pontos mais elevados do Planalto de Franca, no nordeste do Estado. As zonas de convergência de umidade também predominam na primavera e principalmente no verão, mas o avanço dos APS tem uma grande relevância na baixa da TMMMF, sendo sentida desde o extremo sul ao nordeste paulista, com valores entre 15,0 e 17,9°C. Temperaturas mínimas absolutas abaixo de 3,5°C acontecem anualmente em várias áreas de atuação desse Domínio Climático.*
>
> *O Clima Zonal é Quente, pois sua TMMMF (junho) ainda fica acima de 15°C. A temperatura média do ar sobe a partir de outubro e atinge seu maior valor em fevereiro, com 24,9°C nas escarpas da serra do Mar em Ubatuba.*
>
> *Possui Subdomínios úmido, semiúmido e semisseco (esse com 6 meses secos). O Domínio Climático Tropical Ameno aparece sob dois Tipos: litorâneo e meridional, e é apresentado em quatro unidades climáticas de 5ª hierarquia no Estado de São Paulo.*

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

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.

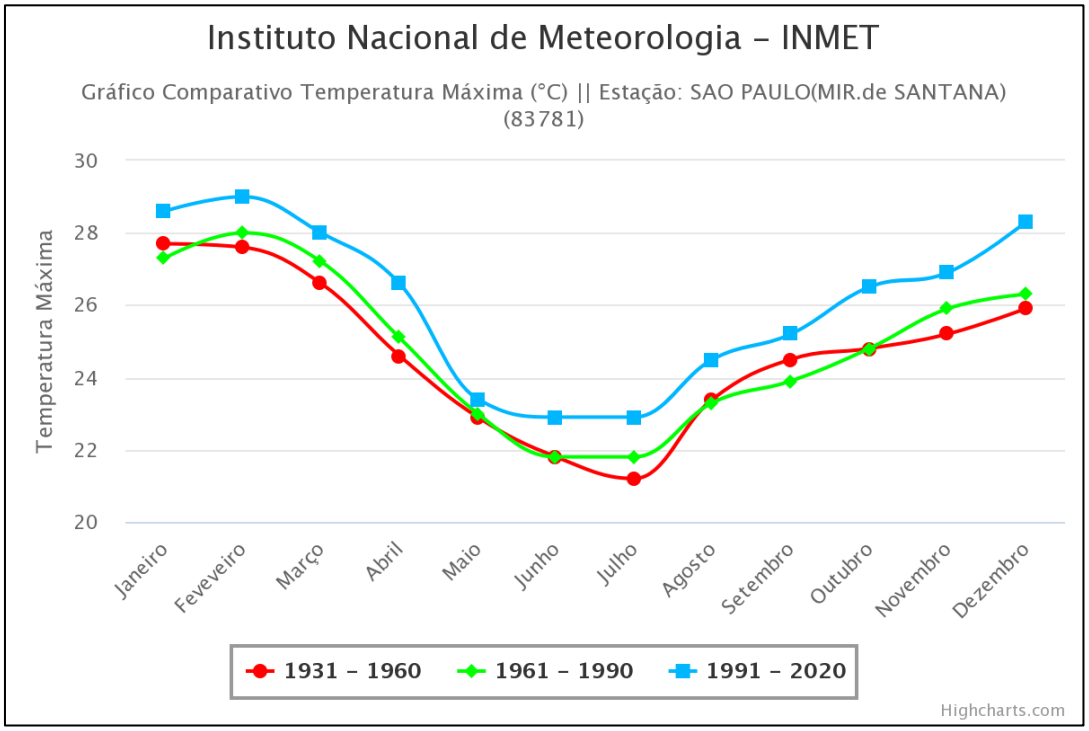


Gráfico 2 - Normais Climatológicas do Brasil (1931-1960, 1961-1990 e 1991-2020): Temperatura Média (°C) mensal ao longo do ano: Estação Meteorológica Mirante de Santana (São Paulo), Lat. -23,50 Lon. -46,62.
Fonte: Instituto Meteorológico Nacional – INMET, 2023.

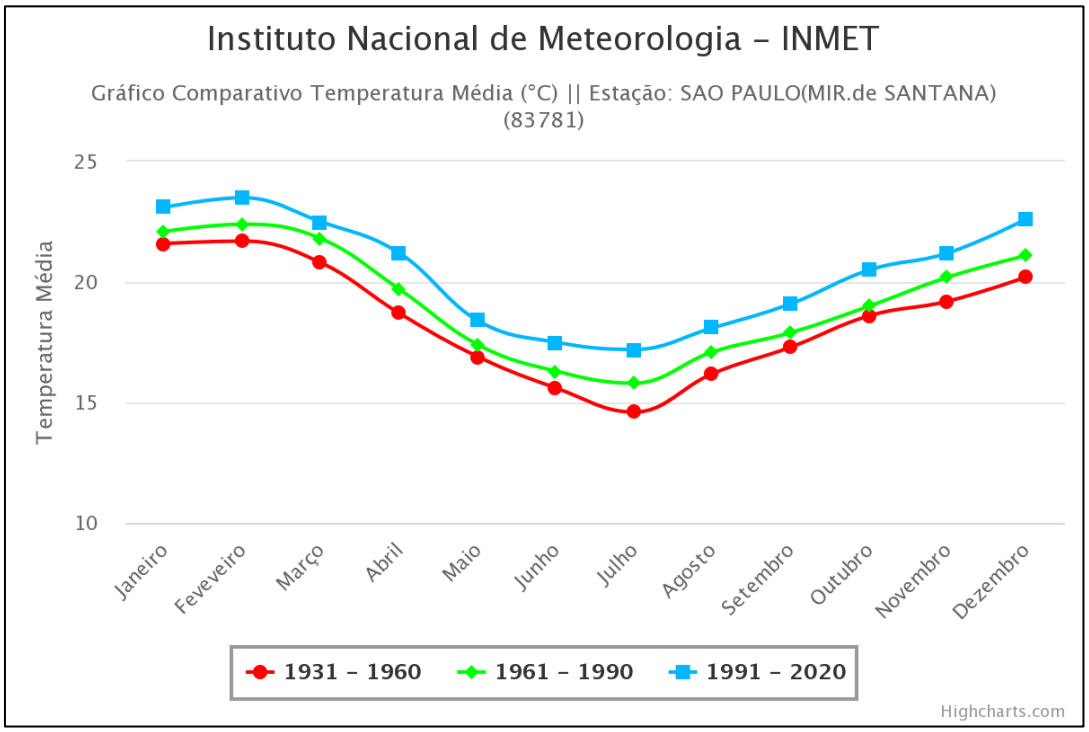
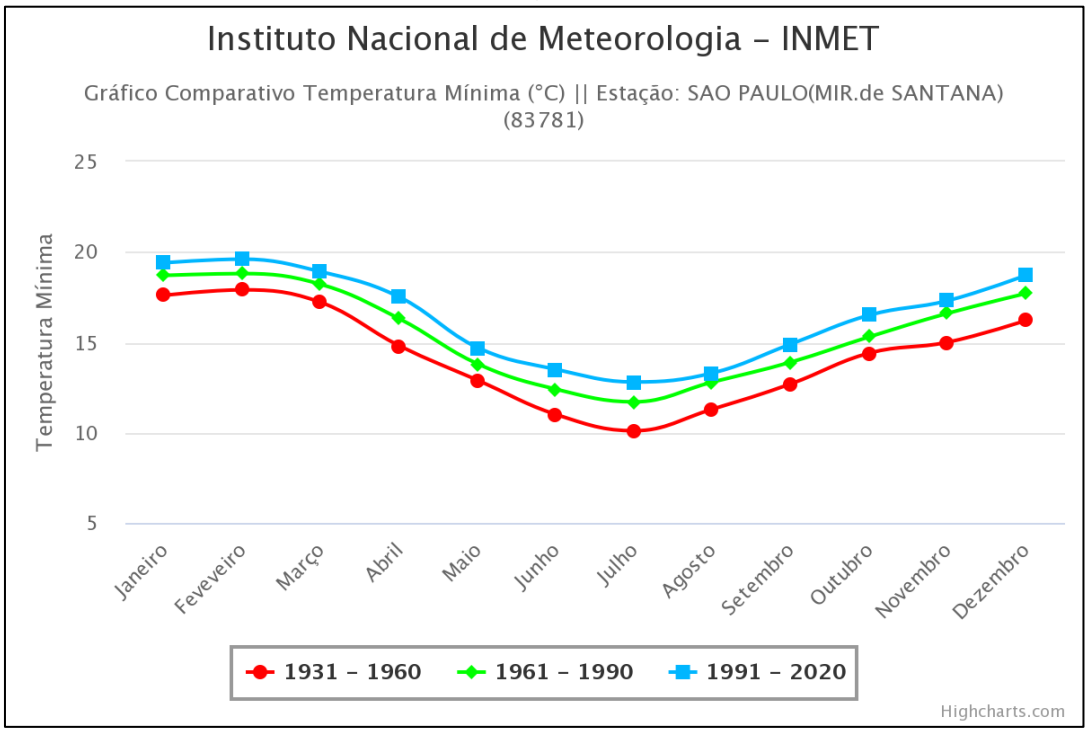


Gráfico 3 - Normais Climatológicas do Brasil (1931-1960, 1961-1990 e 1991-2020): Temperatura Mínima (°C) mensal ao longo do ano: Estação Meteorológica Mirante de Santana (São Paulo), Lat. -23,50 Lon. -46,62.
Fonte: Instituto Meteorológico Nacional – INMET, 2023.



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

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

Figura 32 - Infográfico: aumento da temperatura (°C) entre os períodos da série histórica.
Fonte: Dados do Instituto Meteorológico Nacional – INMET, 2023. Disponível em: https://clima.inmet.gov.br/GraficosClimatologicos/. Acesso em: 25/06/2023. Elaboração: Centro Ambiental,

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*

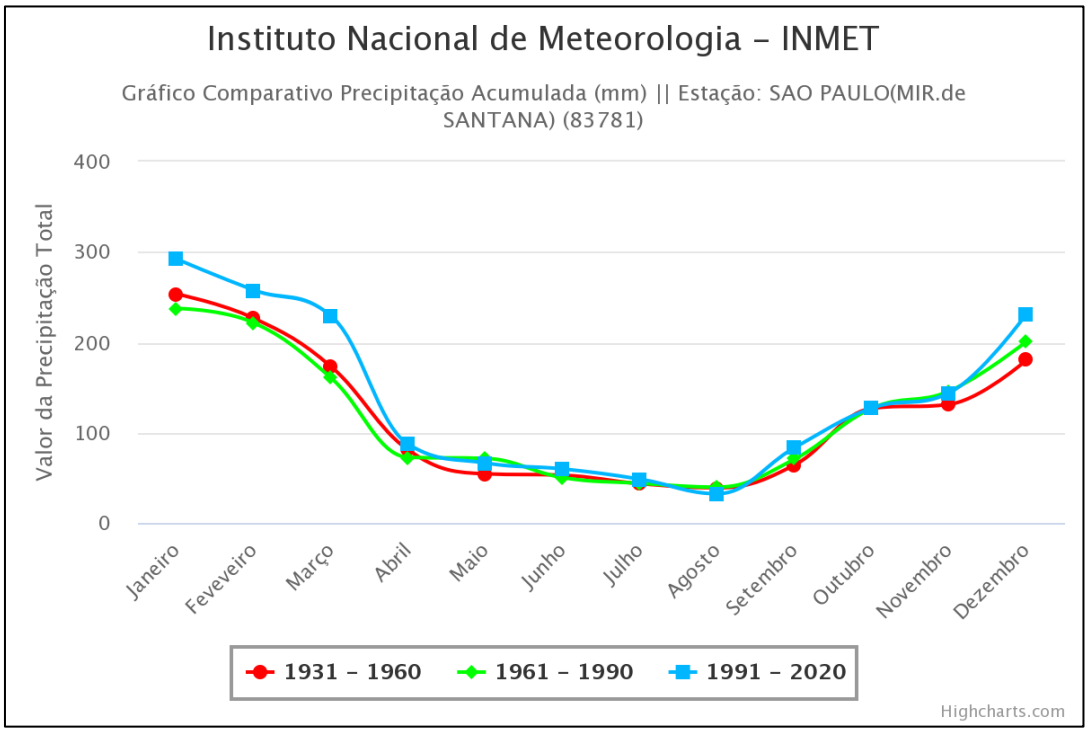
> *utilizada para aquecer a terra e o ar diretamente (calor sensível). Por outro lado, as superfícies úmidas das áreas rurais (lagos, riachos, solo e vegetação) aumentam a fração de radiação absorvida que é utilizada para evaporação. A razão de Bowen (razão entre calor sensível e calor latente) é, portanto, 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.

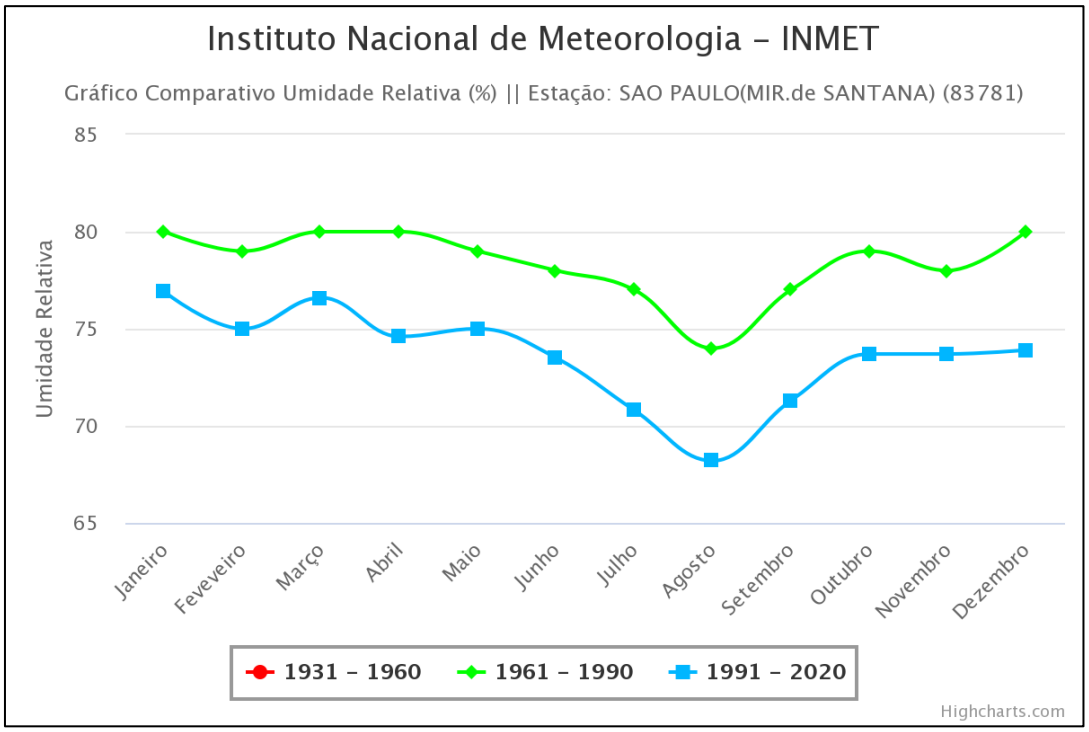
Conforme indicado no Gráfico 4, o índice pluviométrico segue uma tendência semelhante nos três períodos observados, revelando uma maior concentração de chuvas entre outubro e março (primavera-verão), sendo janeiro o mês mais chuvoso, com médias de 292,1mm no período de 1991-2020, 237,4mm no período de 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 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 33 ilustra essa redução da umidade relativa do ar para cada mês e a média anual, entre os recortes da série histórica destacados.

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

Figura 33 - Infográfico: redução da umidade relativa do ar (%) entre os períodos da série histórica.
Fonte: Dados do Instituto Meteorológico Nacional – INMET, 2023. Disponível em: https://clima.inmet.gov.br/GraficosClimatologicos/. Acesso em: 25/06/2023. Elaboração: Centro Ambiental, 2023

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

De maneira simplificada, podemos dizer que a umidade relativa do ar se refere ao percentual de vapor d'água presente na atmosfera em relação ao valor máximo possível, dada as condições de temperatura observadas no momento da medição. De acordo com o Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas da Prefeitura Municipal de São Paulo

(CGE/PMSP) (SÃO PAULO (MUNICÍPIO), 2023), a baixa umidade relativa do ar pode ocasionar os seguintes problemas:

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

Nesse sentido, o Quadro 4 indica os estados de criticidade da umidade relativa do ar e os cuidados a serem tomados em cada um deles.

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

Escala psicrométrica: classificação dos estados de criticidade	
Estado de criticidade	**Cuidados a serem tomados**
Atenção: entre 21 e 30%	• 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.

Conforme observado no Gráfico 5 e na Figura 33, 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 33 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).

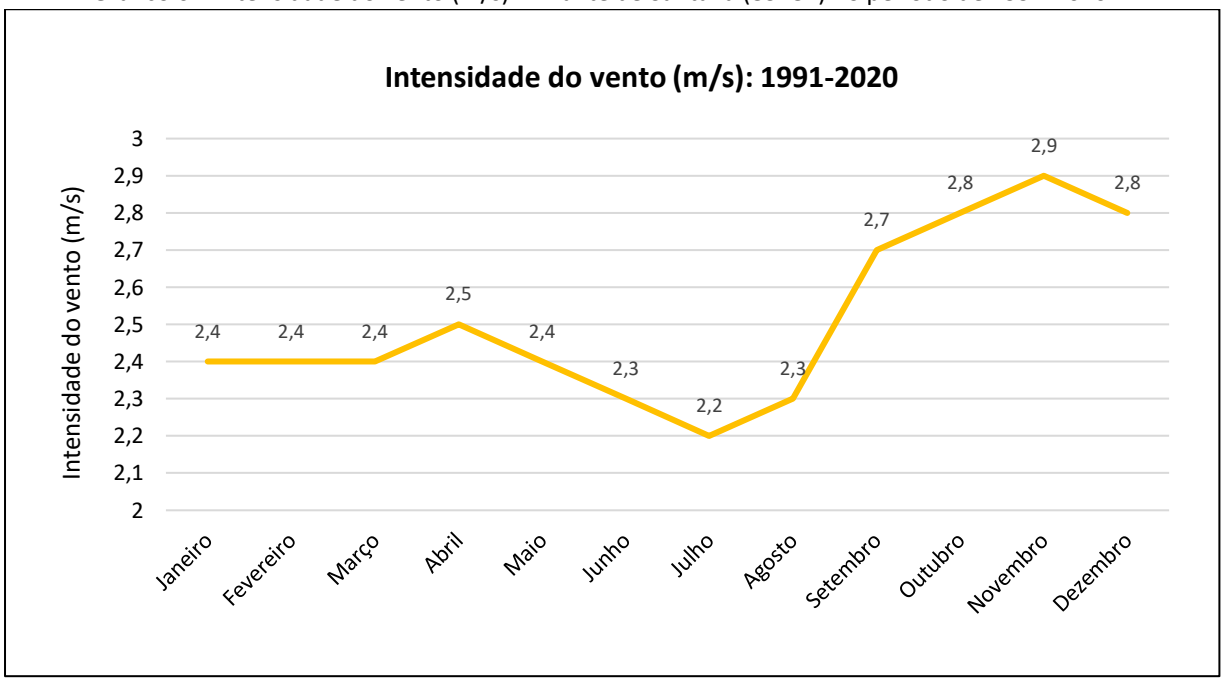
Deste modo, é preciso ter especial atenção aos momentos de menor umidade relativa do ar, sendo observados os boletins meteorológicos diários, a fim de verificar as condições da qualidade do ar durante a fase de implantação do empreendimento. Sendo verificada situações em que a umidade relativa do ar 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. Fonte: Adaptado de Semasa – Prefeitura Municipal de Santo André. Disponível em: https://www.semasa.sp.gov.br/velocidade-dos-ventos-2/escala-de-beaufort/. Consultado em: 01/08/2023.

Grau	Designação	m/s	Efeitos em terra
0	Calmo	<0,3	Fumaça sobe na vertical
1	Aragem	0,3 a 1,5	Fumaça indica direção do vento
2	Brisa leve	1,6 a 3,3	As folhas das árvores movem; os moinhos começam a trabalhar
3	Brisa fraca	3,4 a 5,4	As folhas agitam-se e as bandeiras desfraldam ao vento
4	Brisa moderada	5,5 a 7,9	Poeira e pequenos papéis levantados; movem-se os galhos das árvores
5	Brisa forte	8 a 10,7	Movimentação de grandes galhos e árvores pequenas

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

A Escala de Beaufort determina uma categorização das condições do vento de acordo com o seu nível de intensidade. Conforme destacado no Quadro 5, ao longo de todo ano as médias mensais registradas na Estação Meteorológica Mirante de Santana, durante o período de 1991-2020, ficaram na faixa de intensidade de grau 2, com valores de velocidade do vento entre 1,6m/s e 3,3m/s, considerado como “brisa leve”. Isso indica que, ao longo de todo o ano a intensidade dos ventos no local é fraca, o que pode favorecer questões como a concentração de poluentes atmosféricos no local, sendo necessário ter atenção para as medidas de controle da emissão de gases e materiais particulados, ao longo da implantação do empreendimento.

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

O Quadro 6 indica os dados médios, registrados pela Estação Mirante de Santana no período de 1991-2020, sobre a direção resultante do vento ao longo do ano.

Quadro 6 – Direção resultante do vento (graus): Mirante de Santana (83781) no período de 1991-2020

Direção resultante do vento: 1991-2020		
Mês	**Grau**	**Orientação**
Janeiro	182	S
Fevereiro	184	S
Março	160	SSE
Abril	162	SSE
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 Pico do Jaraguá 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 34.

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

Figura 34 - Classificação CETESB das substâncias poluentes do ar. Fonte: CETESB. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/ar/poluentes/. Consultado em: 03 de agosto de 2023.

Os poluentes atmosféricos podem ser subdivididos em duas categorias:

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

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

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

Quadro 7 – Descrição geral dos poluentes utilizados como indicadores de qualidade do ar. Fonte: Adaptado de CETESB. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/ar/poluentes/. Consultado em: 03 de agosto de 2023.

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

Substância poluente	Descrição
	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.

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 35 é apresentada a escala de qualidade do ar e os impactos sobre a saúde em cada uma das categorias estabelecidas. “De maneira geral, exposições de curto prazo a elevados níveis de poluição são responsáveis por efeitos agudos à saúde, ao passo que exposições de longo prazo, mesmo a níveis menores, estão associadas a efeitos crônicos” (SÃO PAULO (ESTADO), 2023, p. 17).

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

Figura 35 - Classificação de qualidade do ar e efeitos à saúde em exposição de curto prazo. Fonte: Extraído do Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - CETESB (São Paulo) (2023, p.17).

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

A Estação Pico do Jaraguá, 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 36 apresenta a distribuição percentual da qualidade de ar de acordo com as medições da concentração de ozônio (O3) na atmosfera, realizadas pelas estações da RMSP.

Ozônio (O_3) - 2022						
Estação	Distribuição percentual da qualidade do ar (Máxima média móvel de 8h)					NU
	Boa 0 - 100 µg/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.

Figura 36– Distribuição percentual da qualidade do ar na RMSP em 2022 sob o parâmetro de Ozônio (O3).
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 Pico do Jaraguá apresentou bons parâmetros de qualidade do ar em 74,9% dos dias, sendo que 22,9% foi registrada uma qualidade do ar moderada, 2,2% ruim. Não houve registros de qualidade ruim ou 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 da Área de Influência Indireta (AII) do projeto revela a presença de dois domínios geológicos e litoestratigráficos distintos que têm influência significativa sobre a caracterização da área de estudo. A diversidade geológica sublinha a complexidade e a rica história geológica da região, refletindo os diversos processos geológicos que formaram a paisagem atual. Abaixo está uma análise detalhada dessas formações geológicas na AII, conforme visualizadas na Figura 37:

Granito Cantareira (NP3s_gamma_1lcr): Ocorre em quase a totalidade da AII, ao norte, área central e sul, com exceção do extremo sul e de uma área a noroeste. Esta unidade granítica é constituída por vários corpos com uma grande variedade faciológica, onde se distinguem granodioritos e monzogranitos, com presença de monzodioritos, quartzo monzonitos e sienogranitos. Datações U-Pb em zircão indicam idades de 630 ± 8 Ma e 598,3 ± 3,7 Ma.

Depósitos Aluvionares (Q2a): Localizados na exceção do extremo sul, esses depósitos quaternários são caracterizados pela presença de argilas, siltes e areias. Depositados por ações fluviais e processos de sedimentação em ambientes de planície de inundação, esses materiais acrescentam uma camada adicional de complexidade à geologia da região, influenciando a permeabilidade do solo e as características hidrológicas locais.

Serra do Itaberaba (MP2si): No trecho noroeste mencionado, descreve-se especificamente o Grupo Serra do Itaberaba, uma sequência metavulcanossedimentar mesoproterozóica. Esta formação caracteriza um ambiente deposicional marinho de águas profundas, com rochas metamáficas, metapelitos, calcissilicáticas e metavulcanoclásticas. Contém plagioclásio-hornblenda xistos, hornblenda anfibolitos, biotita-muscovita xistos e muscovita-biotita xistos, com porfiroblastos de vários minerais. O Grupo Serra do Itaberaba apresenta deformações complexas e dois eventos metamórficos. O primeiro atinge fácies anfibolito e o segundo, superimposto, ocorre em condições de pressão e temperatura mais baixas. Datações geocronológicas indicam idades de cristalização entre 1.395 ± 10 Ma e 619 ± 3 Ma. Apresenta mineralizações de ouro singenéticas.

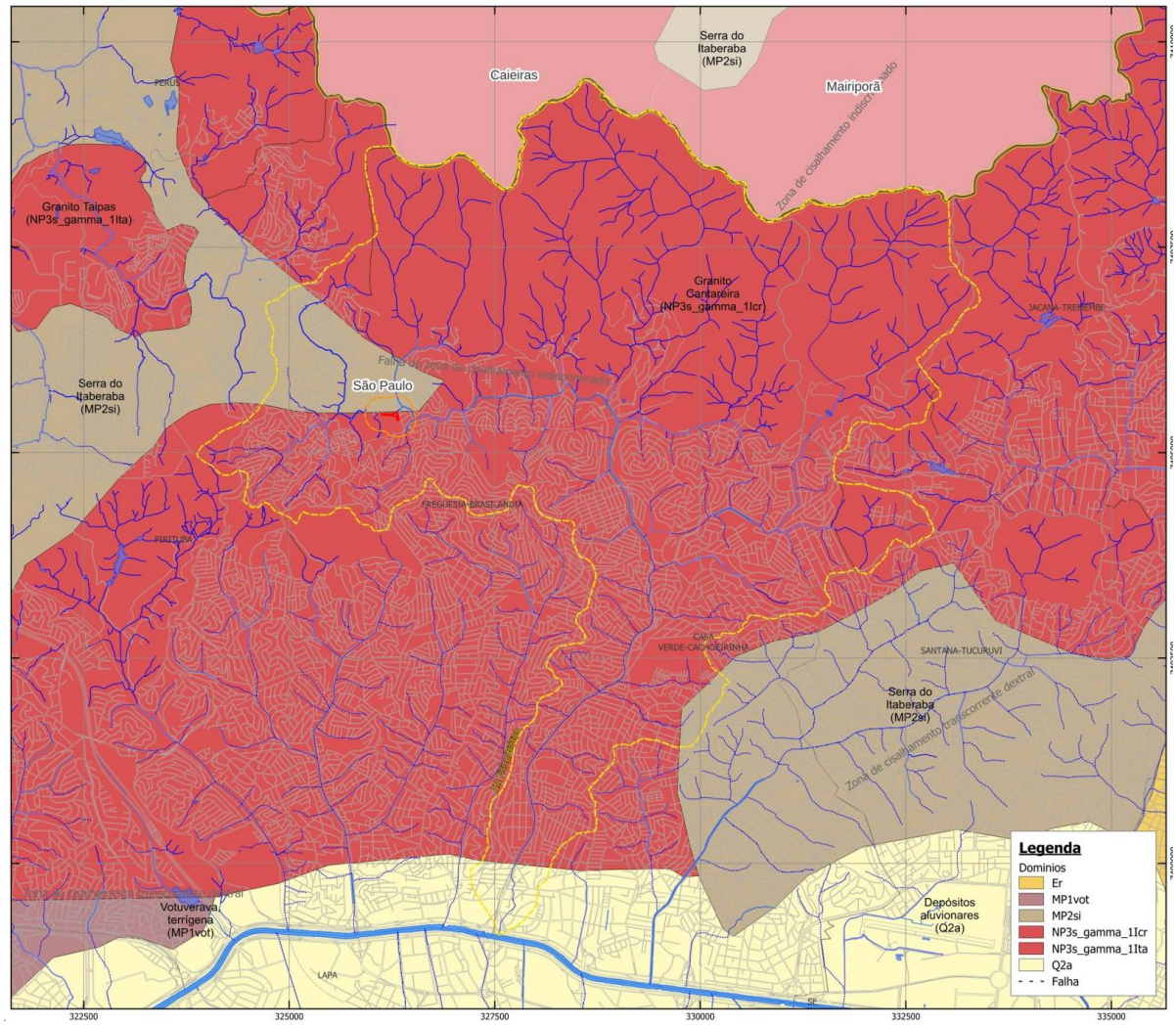


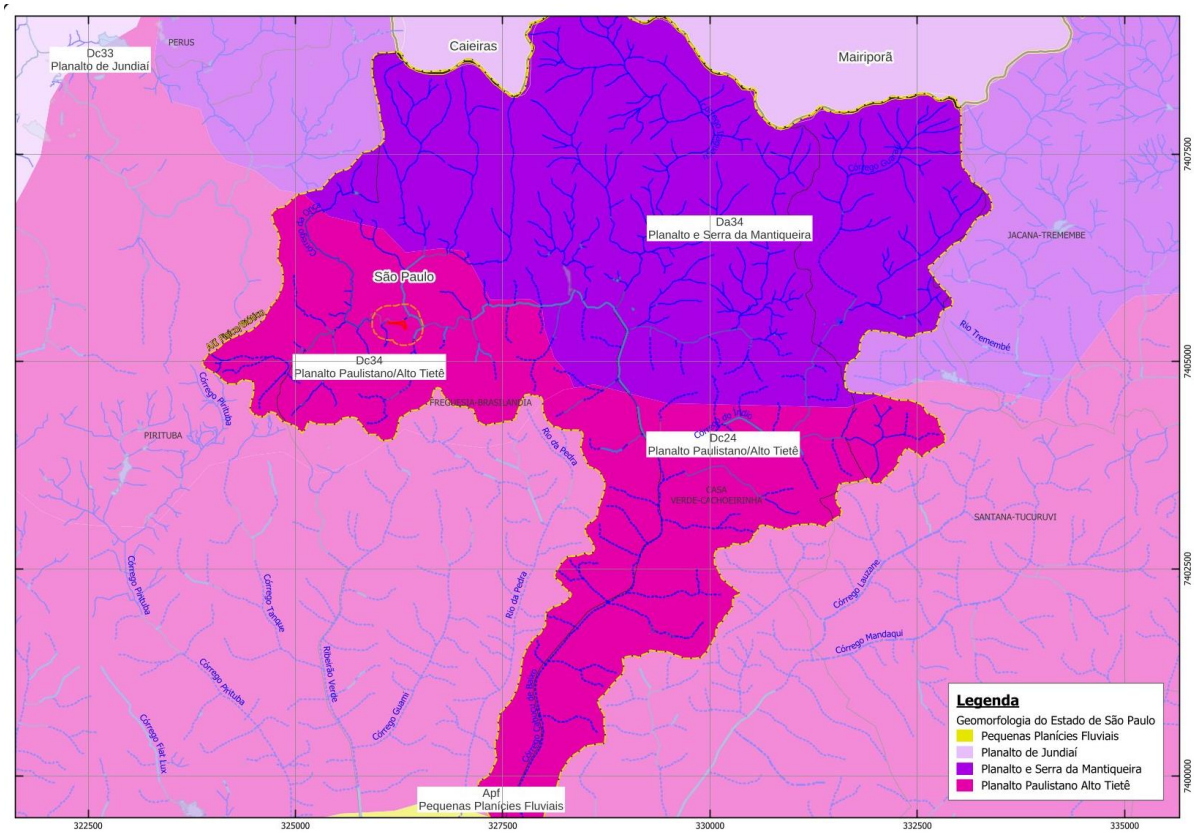
Figura 37 – Domínio Geológico e Litoestratigráfico

A Área de Influência Indireta (AII) abrange a maior parte do mapa, composta por diversas unidades geomorfológicas, conforme representado na Figura 37. A unidade Da34, correspondente ao Planalto e Serra da Mantiqueira, está localizada na porção norte e nordeste da AII, caracterizando-se por escarpas e morros altos, com formas muito dissecadas, vales entalhados e alta densidade de drenagem, o que a torna suscetível a processos erosivos agressivos e movimentos de massa.

Na porção central-oeste da AII, encontra-se a unidade Dc34, referente ao Planalto Paulistano/Alto Tietê, composta por morros altos e médios, também com vales entalhados e alta densidade de drenagem, sendo igualmente propensa a processos erosivos e movimentos de massa. É nesta unidade geomorfológica Dc34 que está inserida a Área de Influência Direta (AID), localizada na porção noroeste da AII. A AID é especialmente relevante para o projeto, devido à sua proximidade com áreas de maior suscetibilidade a erosão e movimentos de massa, o que exige um planejamento detalhado para mitigar possíveis impactos ambientais.

Mais ao sul, na porção central-sul da AII, está a unidade Dc24, também pertencente ao Planalto Paulistano/Alto Tietê, formada por morros altos e médios com características semelhantes às da unidade Dc34, como alta densidade de drenagem e vulnerabilidade a processos erosivos. Na extremidade sul da AII, localiza-se a unidade Apf, que compreende Pequenas Planícies Fluviais, incluindo planícies e terraços fluviais, áreas sujeitas a inundações periódicas, com lençol freático pouco profundo e sedimentos inconsolidados, suscetíveis a acomodações e instabilidades.

Dessa forma, a AII engloba uma diversidade de formações geomorfológicas, cada uma com suas particularidades e fragilidades, demandando uma abordagem cuidadosa na gestão de impactos ambientais, especialmente na AID localizada na unidade Dc34.



Geomorfologia - Atributos:

Forma do Relevo	Unidade	Relevo	Descrição	Fragilidade
Apf	Pequenas Planícies Fluviais	Planícies e terraços fluviais	Áreas sujeitas a inundações periódicas. Lençol freático pouco profundo. Sedimentos inconsolidados sujeitos a acomodações.	Muito Alta
Da34	Planalto e Serra da Mantiqueira	Escarpas e morros altos	Formas muito dissecadas com vales entalhados associados a vales pouco entalhados, com alta densidade de drenagem. Áreas sujeitas a processos erosivos agressivos com probabilidade de ocorrência de movimentos de masa e erosão linear com voçorocas.	Alta
Dc24	Planalto Paulistano/Alto Tietê	Morros altos e médios	Formas muito dissecadas com vales entalhados associados a vales pouco entalhados, com alta densidade de drenagem. Áreas sujeitas a processos erosivos agressivos com probabilidade de ocorrência de movimentos de masa e erosão linear com voçorocas.	Alta
Dc33	Planalto de Jundiaí	Colinas e morros altos	Formas de dissecação média a alta com vales entalhados e densidade de drenagem média a alta. Áreas sujeitas a forte atividade erosiva	Média
Dc34	Planalto Paulistano/Alto Tietê	Morros altos e médios	Formas muito dissecadas com vales entalhados associados a vales pouco entalhados, com alta densidade de drenagem. Áreas sujeitas a processos erosivos agressivos com probabilidade de ocorrência de movimentos de masa e erosão linear com voçorocas.	Alta

Figura 38 – Geomorfologia da AII

A análise do mapa de solos do Brasil, fornecido pelo Instituto de Pesquisas Ambientais em 2017 e ilustrado na Figura 38, revela a distribuição dos diferentes tipos de solos na região estudada. Os Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA32), profundos e muito profundos,

representados em rosa, estão localizados principalmente na porção noroeste do mapa, em áreas próximas a Caieiras e Mairiporã. Esses solos são caracterizados por uma profundidade considerável, o que pode influenciar sua capacidade de retenção de água e drenagem.

Os Cambissolos Háplicos (CX9), pouco profundos e profundos, destacados em marrom claro, cobrem grande parte da região central e norte do mapa. Esses solos são mais jovens e apresentam menor maturidade pedológica, resultando em uma textura menos desenvolvida. Sua profundidade variada indica diversidade nas condições de uso e manejo do solo, conforme a localização específica.

Os Latossolos Vermelho-Amarelos (LVA16), muito profundos e pouco profundos, representados em amarelo, estão situados principalmente na porção leste do mapa. Esses solos são tipicamente muito profundos, altamente intemperizados e possuem boas características de drenagem e fertilidade natural, dependendo do nível de manejo agrícola.

As áreas urbanas, indicadas pela colocaração cinza, concentram-se principalmente do centro para o sul da AII, ocupando grande parte do centro do mapa. A presença dessas áreas indica locais com infraestrutura consolidada, como estradas, construções e outras formas de ocupação humana, que influenciam o uso e a gestão do solo, além de contribuírem para a impermeabilização da superfície.

A Área de Influência Indireta (AII) inclui diversas dessas unidades pedológicas, especialmente os Cambissolos Háplicos na parte norte, próximos às áreas urbanas de São Paulo. A Área de Influência Direta (AID) está inserida nas áreas urbanas, onde a gestão do solo é diretamente impactada pela urbanização.

Em síntese, o mapa destaca a diversidade pedológica da região, abrangendo desde solos argilosos profundos e férteis até solos menos desenvolvidos e jovens. A interpretação dessas informações é essencial para o planejamento do uso do solo, especialmente em projetos de infraestrutura e contenção de cheias, que devem considerar as características de drenagem, fertilidade e estabilidade do solo nas diferentes áreas mapeadas.

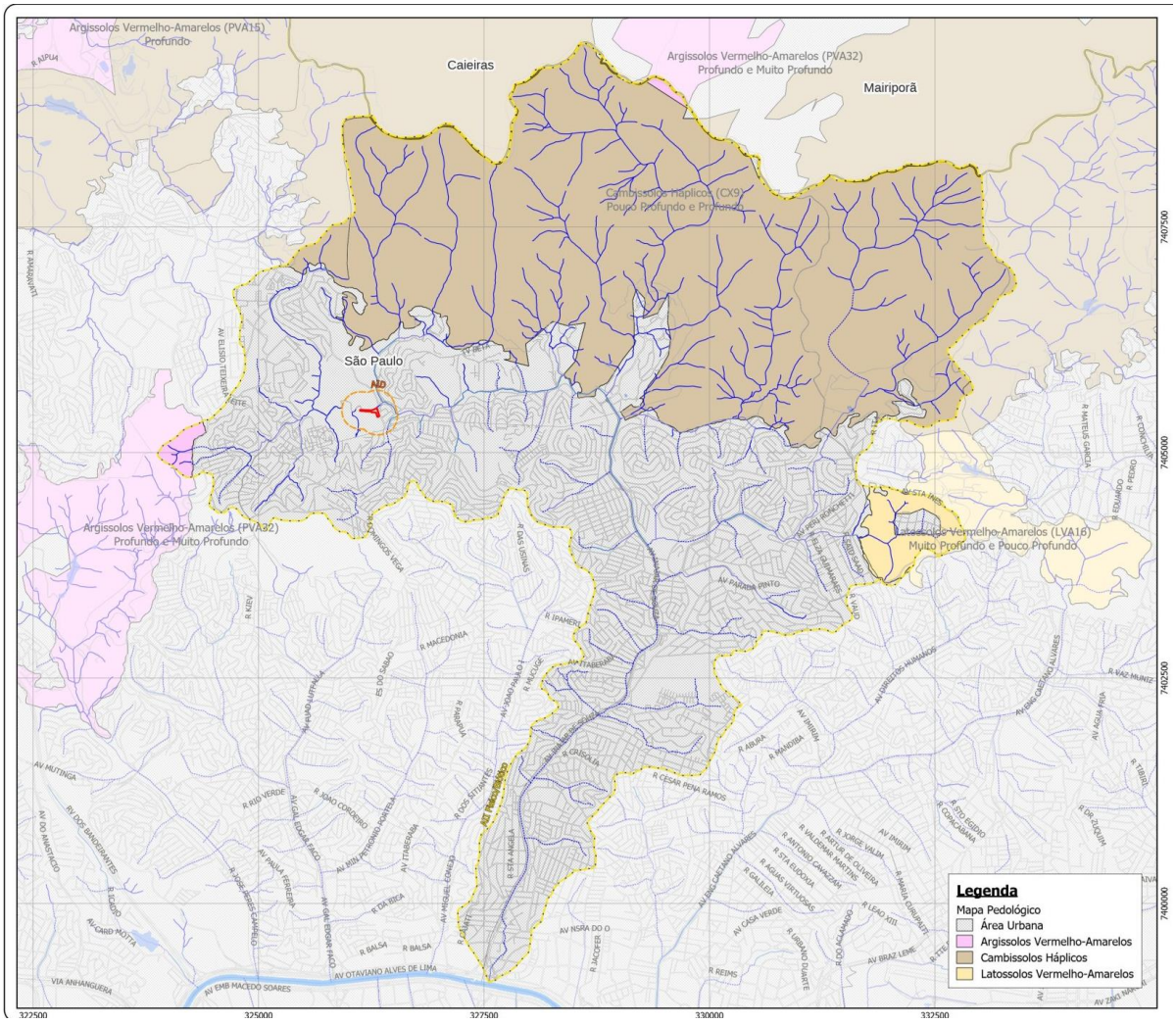


Figura 39 – Mapa Pedológico – Instituto de Pesquisas Ambientais, 2017.

13.1.1. Aspectos Geotécnicos

O mapa da "Carta Geotécnica 2024" apresenta diferentes regiões com aptidão variada para urbanização, distribuídas de acordo com suas características geológicas, geomorfológicas e ambientais. As áreas classificadas como Unidades Geotécnicas I e II, que correspondem a planícies aluviais e terraços fluviais, estão localizadas principalmente ao longo dos cursos d'água, como o Córrego Carumbé e outros corpos hídricos da região. Essas áreas, identificáveis pelo relevo plano ou suavemente inclinado, são caracterizadas por sedimentos aluviais inconsolidados e apresentam risco elevado de inundações periódicas e alagamentos, sendo geralmente consideradas inaptas ou de baixa aptidão para urbanização.

Já as Unidades Geotécnicas III a VIII, que compreendem áreas de colinas e morrotes, estão distribuídas predominantemente na região central do mapa, em locais que não estão

diretamente adjacentes aos cursos d'água. Essas áreas, com declividades variando de suaves a moderadas, indicam terrenos de média a alta aptidão para urbanização, dependendo das condições do solo e da litologia, como arenitos, siltitos e argilitos. Por estarem fora das zonas de risco imediato de inundação, essas regiões são mais adequadas para ocupação urbana, embora ainda possam estar sujeitas a processos como erosão pluvial.

As Unidades Geotécnicas IX a XV estão concentradas nas partes leste e sul do mapa, onde o relevo é mais elevado e as amplitudes variam de 60 a 200 metros. Essas áreas, compostas por morros baixos, morros altos e morrotes, possuem uma aptidão moderada para urbanização, apresentando menor risco de inundação, mas com alguma susceptibilidade à erosão e recalques diferenciais, especialmente nas áreas com maior inclinação.

Nas regiões mais ao norte do mapa, encontram-se as Unidades Geotécnicas XVI a XIX, que abrangem áreas de morros altos, caracterizadas por um relevo mais acidentado e declividades pronunciadas. Essas áreas, predominantemente formadas por granitos, gnaisses, filitos e metabásicas, são consideradas de baixa aptidão para urbanização devido ao elevado risco de erosão, deslizamentos e queda de rochas.

Por fim, a Unidade Geotécnica XX está localizada na extremidade norte do mapa, representando as serras com relevo muito acidentado, com amplitudes superiores a 300 metros e declividades entre 30º e 45º. Estas áreas apresentam a maior susceptibilidade a processos geodinâmicos, como deslizamentos, quedas de rochas e corridas de massa, sendo geralmente consideradas inaptas para qualquer tipo de urbanização devido aos riscos extremamente elevados. Em resumo, o mapa da "Carta Geotécnica 2024" evidencia a diversidade das características geotécnicas da região em torno do Reservatório CR-01 do Córrego Carumbé, destacando as áreas de maior e menor risco para o desenvolvimento urbano.

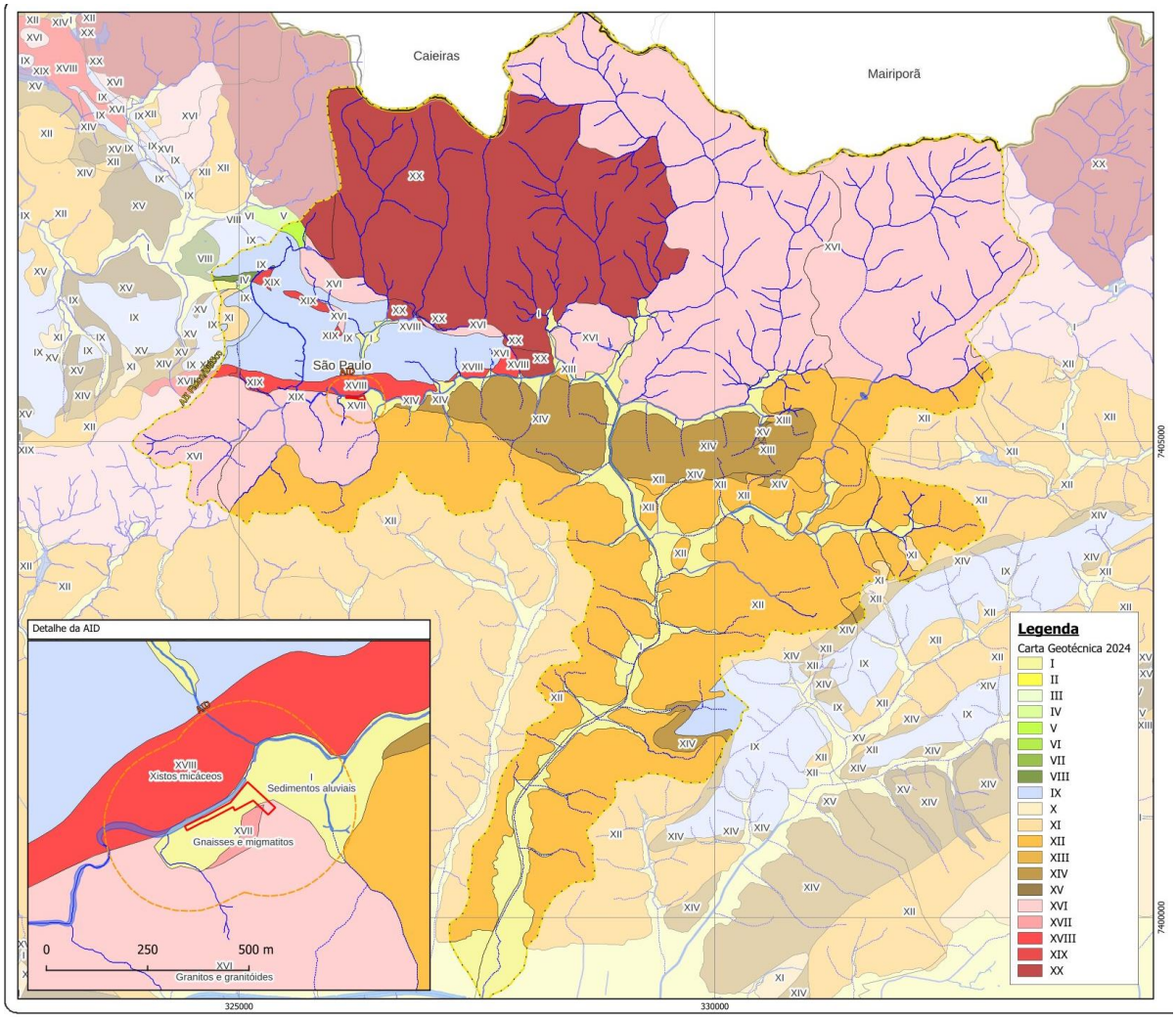


Figura 40 – Carta Geotécnica da AII

13.1.2. Altimetria e Gradiente de Escoamento Superficial da AII

A análise altimétrica e do gradiente de escoamento superficial na Área de Influência Indireta (AII) do projeto "Piscinão do Córrego Carumbé" revela nuances cruciais na configuração do espaço urbano e na dinâmica das águas pluviais na região. Conforme ilustrado na Figura 41, a diversidade de inclinações e elevações topográficas impacta diretamente os padrões de escoamento superficial, um fator essencial para o planejamento urbano eficiente.

A topografia da AII mostra uma predominância de declives de norte a sul em direção ao Rio Tietê, particularmente evidente no extremo norte onde as cotas são mais elevadas, conforme indicado pela coloração marrom no mapa topográfico. Em contraste, a bacia do Córrego Cabuçu de Baixo, embora extensa, apresenta variações complexas nos padrões de declive: ao norte do Córrego Carumbé o relevo declina de norte a sul, enquanto ao sul do córrego, o declive inverte de sul para norte.

Esta configuração é amplificada pela morfologia da bacia, que é caracterizada por um planalto cristalino montanhoso, naturalmente dissecado. A predominância dos processos morfogenéticos sobre os pedogenéticos na parte norte da bacia sublinha a instabilidade da área, sujeita a desagregação mecânica e a processos de escoamento superficial tanto difuso quanto concentrado. Tais processos contribuem para a formação de sulcos, ravinas e voçorocas, evidenciando a necessidade de estratégias robustas de manejo de águas pluviais.

As cotas na bacia variam de 1.210 m nas cabeceiras até 721 m no exultório, com declividades significativamente menores nos cursos médio e inferior comparados ao curso superior. Por exemplo, enquanto os córregos Bananal e Cabuçu de Baixo apresentam declividades em torno de 0,4%, o Córrego Canivete exibe declividades que alcançam 15%.

Essas características topográficas e altimétricas desempenham um papel crucial no manejo do escoamento superficial e na mitigação de inundações, influenciando diretamente o desenvolvimento urbano sustentável da área. O entendimento detalhado desses aspectos é vital para o planejamento eficaz das infraestruturas de drenagem e para a implementação do projeto do "Piscinão do Córrego Carumbé", garantindo que as intervenções propostas estejam alinhadas com as condições naturais do terreno e promovam uma gestão integrada das águas urbanas.

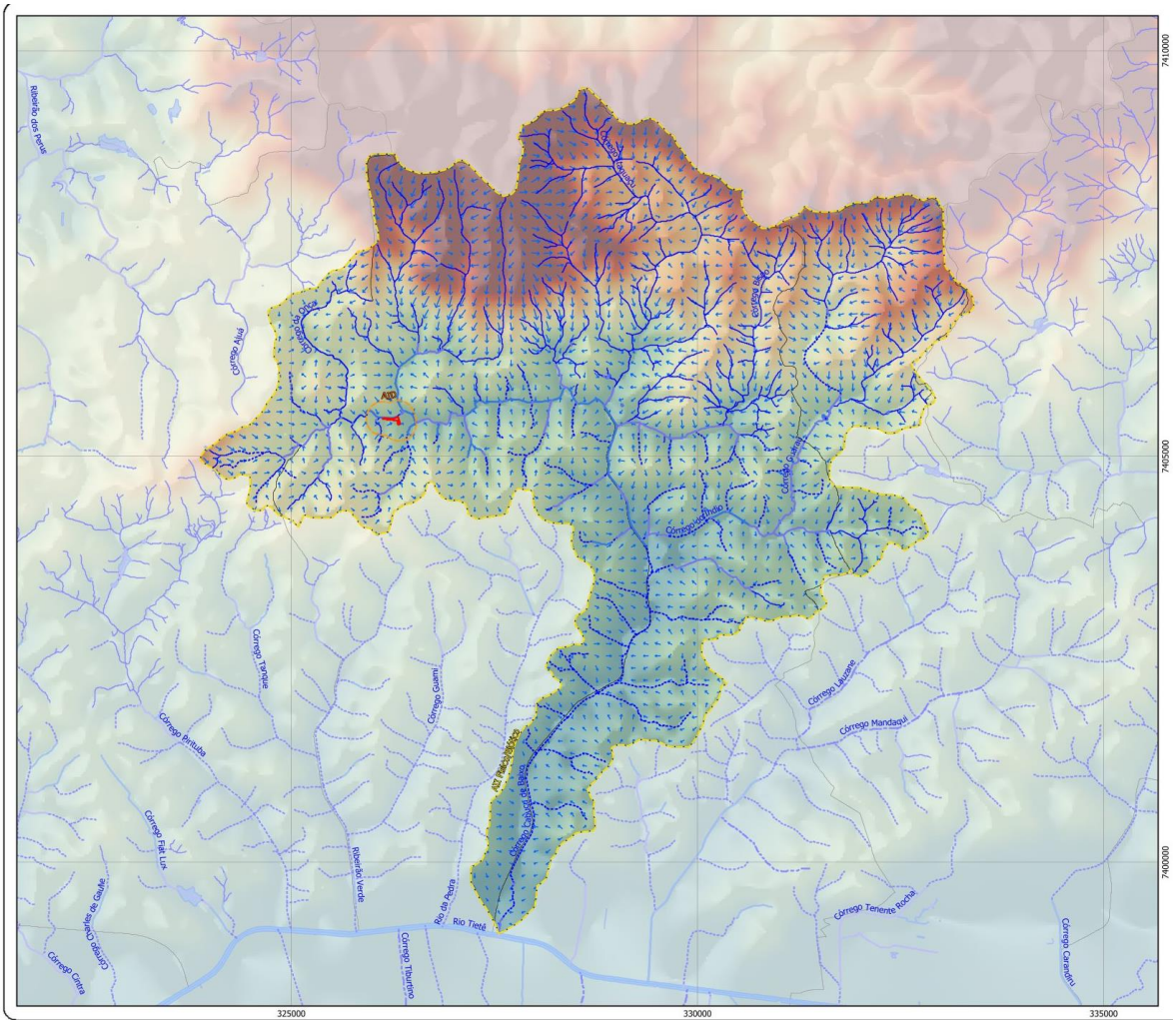


Figura 41 - Altimetria e Gradiente de Escoamento Superficial da AII

13.1.3. 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 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 análise das unidades aquíferas na Área de Influência Indireta (AII) do Piscinão Córrego do Carumbé, conforme ilustrada na Figura 42, destaca a diversidade e complexidade dos recursos hídricos subterrâneos presentes na região. O mapeamento detalhado das Unidades Aquíferas do Estado de São Paulo não apenas sublinha a variedade geológica, mas também as significativas variações hidrológicas que definem a área em estudo.

Aquífero São Paulo

Localizado no extremo sul da AII, o Aquífero São Paulo é composto por depósitos de sistemas fluviais meandrantes, incluindo camadas de cascalho, areia e silte argiloso. Este aquífero, classificado como livre a semiconfinado, tem uma extensão localizada e caracteriza-se por uma baixa produtividade hídrica. Com uma vazão média individual por poço de cerca de 9,5 m^3/h e uma capacidade específica de 0,5 $m^3/h/m$, o Aquífero São Paulo, embora disponível, apresenta um potencial limitado para exploração intensiva. Isso indica a necessidade de uma gestão cuidadosa e sustentável para assegurar seu uso eficiente e preservar a disponibilidade dos recursos hídricos para as gerações futuras.

Unidade Aquífera Pré-cambriano (pC)

Na maior parte da AII, a exceção da área a extremo sul, encontra-se a unidade aquífera Pré-cambriano (pC), caracterizada por rochas como gnaisses, granitos, migmatitos, xistos, metapelitos, quartzitos e meta-arenitos. Esta unidade aquífera apresenta vazões que variam de 1 a 12 m^3/s, denotando uma característica descontínua com extensão regional. A porosidade e a permeabilidade dessa unidade estão associadas às fraturas, o que sugere que, apesar de sua natureza descontínua, pode oferecer potencial significativo para o abastecimento de água, desde que sejam empregadas técnicas apropriadas de captação e manejo.

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

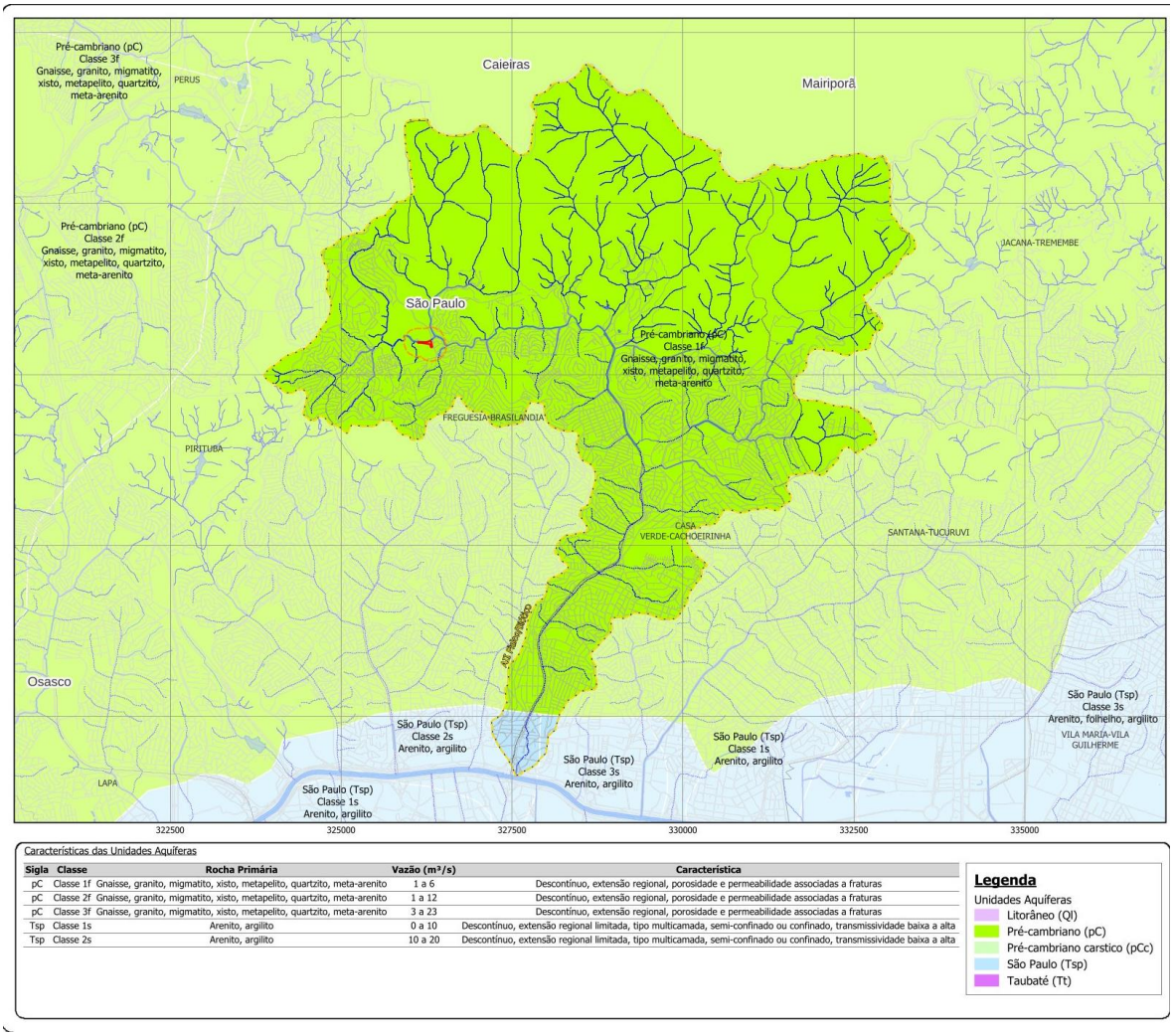


Figura 42 – Unidades Aquíferas

A análise da Figura 43 destaca a diversidade de unidades hidrogeológicas presentes na Área de Influência Indireta (AII) do projeto "Piscinão do Córrego Carumbé", evidenciando a complexidade geológica e hidrológica da região. Essa complexidade é ilustrada pela presença de diferentes tipos de aquíferos, cada um com características específicas de formação, extensão, produtividade e potencial de exploração.

No norte da AII, predominam os aquíferos associados a rochas gnáissicas (PCgn), com áreas de rochas granitóides (PCg). Esses aquíferos, parte do Aquífero A, são livres e geralmente apresentam baixa produtividade com vazões mais bem associadas a falhas e fraturas. A vazão média individual por poço neste tipo de aquífero é de 9,1 m³/h, com uma capacidade específica de 0,2 m³/h/m.

Centralmente na AII, ao longo de uma faixa que se estende de oeste a leste, predominam os Aquíferos B, compostos por rochas predominantemente metassedimentares, incluindo anfibolitos (PCa) e rochas carbonáticas (PCc). Este aquífero também é livre, com vazões médias a baixas, igualmente dependentes de falhas e fraturas. Aqui, a vazão média por poço atinge 17,5 m^3/h, e a capacidade específica é de 1,4 $m^3/h/m$.

Mais ao sul, na área central próxima ao Córrego Cabuçu de Baixo, o Aquífero Quaternário emerge, caracterizado por depósitos sedimentares aluviais areno-argilosos (Qa). Este aquífero, de extensão e espessura limitadas (geralmente menos de 10m), é explorável principalmente através de poços cacimba e destina-se a usos menos intensivos, dado o seu limitado potencial de armazenamento.

Essa distribuição de unidades aquíferas ressalta a necessidade de abordagens de gestão que considerem tanto a diversidade geológica quanto as variações hidrológicas da região. Adotar práticas de uso sustentável e conservação é crucial para garantir a disponibilidade de água para diversos usos, enquanto se mantém a saúde dos ecossistemas locais. As estratégias de gestão devem, portanto, ser fundamentadas em um entendimento detalhado das características específicas de cada aquífero para uma gestão eficiente e sustentável dos recursos hídricos.

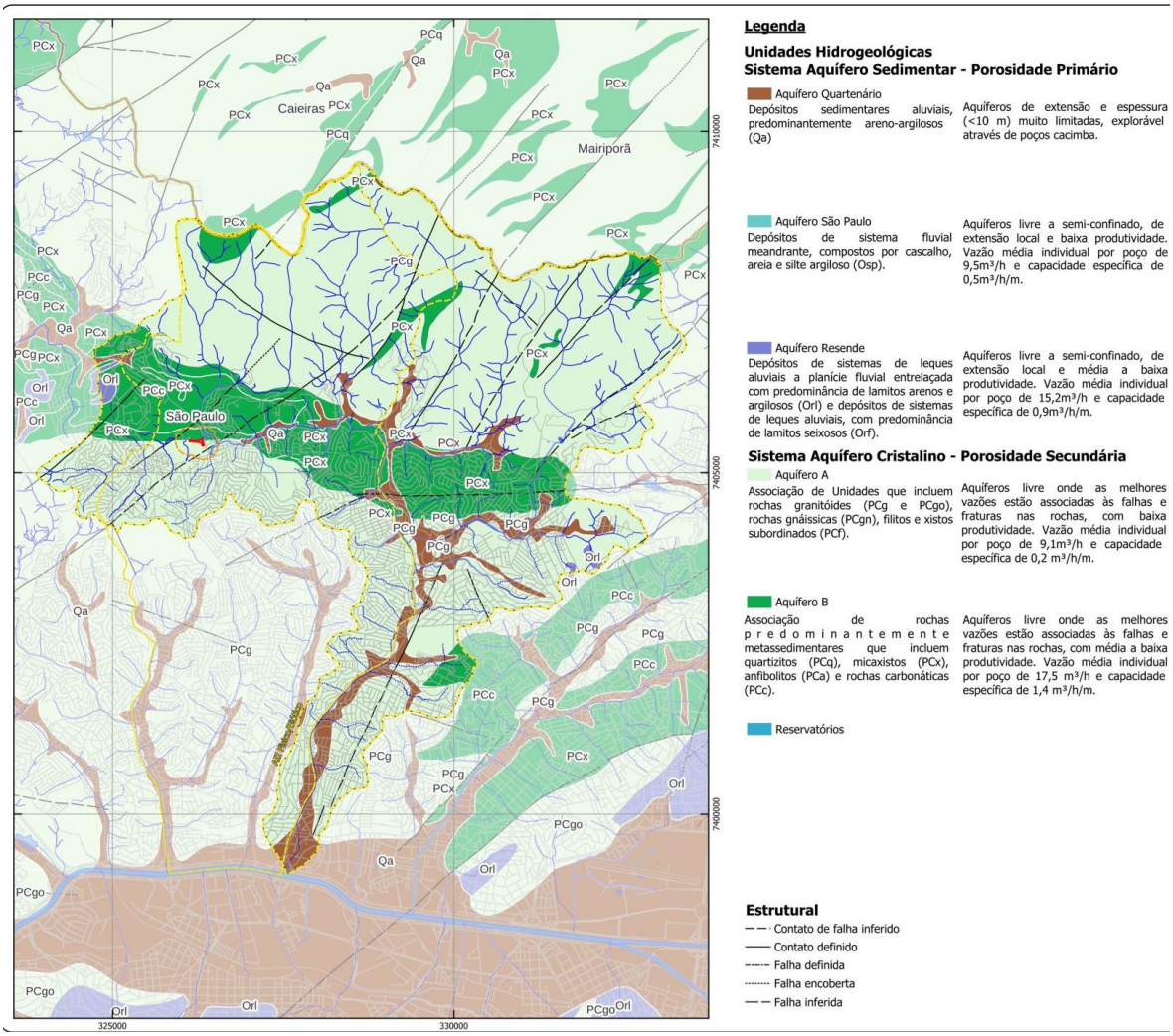


Figura 43 – Unidades Hidrogeológicas

13.1.4. Recursos Hídricos Superficiais

A análise detalhada dos recursos hídricos superficiais na Área de Influência Indireta (AII) do Piscinão do Córrego Carumbé revela uma rede complexa de sistemas fluviais que desempenham um papel vital na configuração da paisagem e na sustentabilidade ambiental da região. Esta malha hidrográfica é destacada na Figura 44, mostrando como os diversos corpos de água interagem e moldam o ecossistema local.

Localizada na zona norte do Município de São Paulo, a Bacia Hidrográfica do Córrego Cabuçu de Baixo cobre uma área de 42,6 km², o que representa 2,8% da área total do

município. Esta bacia é formada pela confluência dos córregos Bananal e Itaguaçu, seguindo o traçado da Avenida Inajar de Souza até desaguar no Rio Tietê.

A delimitação da AII coincide com os contornos da bacia hidrográfica do Córrego Cabuçu de Baixo. Esta bacia é alimentada por diversos afluentes, incluindo o Córrego Carumbé, Córrego da Onça, Córrego Bispo, Córrego Guaraú, e Córrego do Índio. A rede fluvial da bacia interage com as bacias hidrográficas adjacentes, como o Ribeirão dos Perus e o Córrego Água da Pedra a oeste, o Rio Tremembé/Ribeirão Piqueri a leste, e o córrego Mandaqui ao sudeste. Além disso, ela se conecta a uma bacia intermediária Mandaqui/Cabuçu de Baixo nas proximidades de sua confluência com o Rio Tietê.

A hidrografia principal é composta pelo Córrego Cabuçu de Baixo e seus afluentes. Os córregos Carumbé, Canivete, Bananal, Itaguaçu, Bispo e Guaraú são alguns dos mais importantes. A extensão do eixo principal, incluindo os cursos dos córregos Canivete e Bananal seguido pelo Córrego Cabuçu de Baixo até sua foz no Rio Tietê, alcança 13,6 km. A extensão total dos cursos de água na Bacia do Córrego Cabuçu de Baixo chega a aproximadamente 145 km.

Esta configuração hidrográfica não só enfatiza a complexidade dos recursos hídricos da região, mas também destaca a importância de uma gestão eficaz e integrada desses recursos para a manutenção da saúde ambiental e a mitigação de inundações, essenciais para o planejamento urbano e a conservação da biodiversidade local.

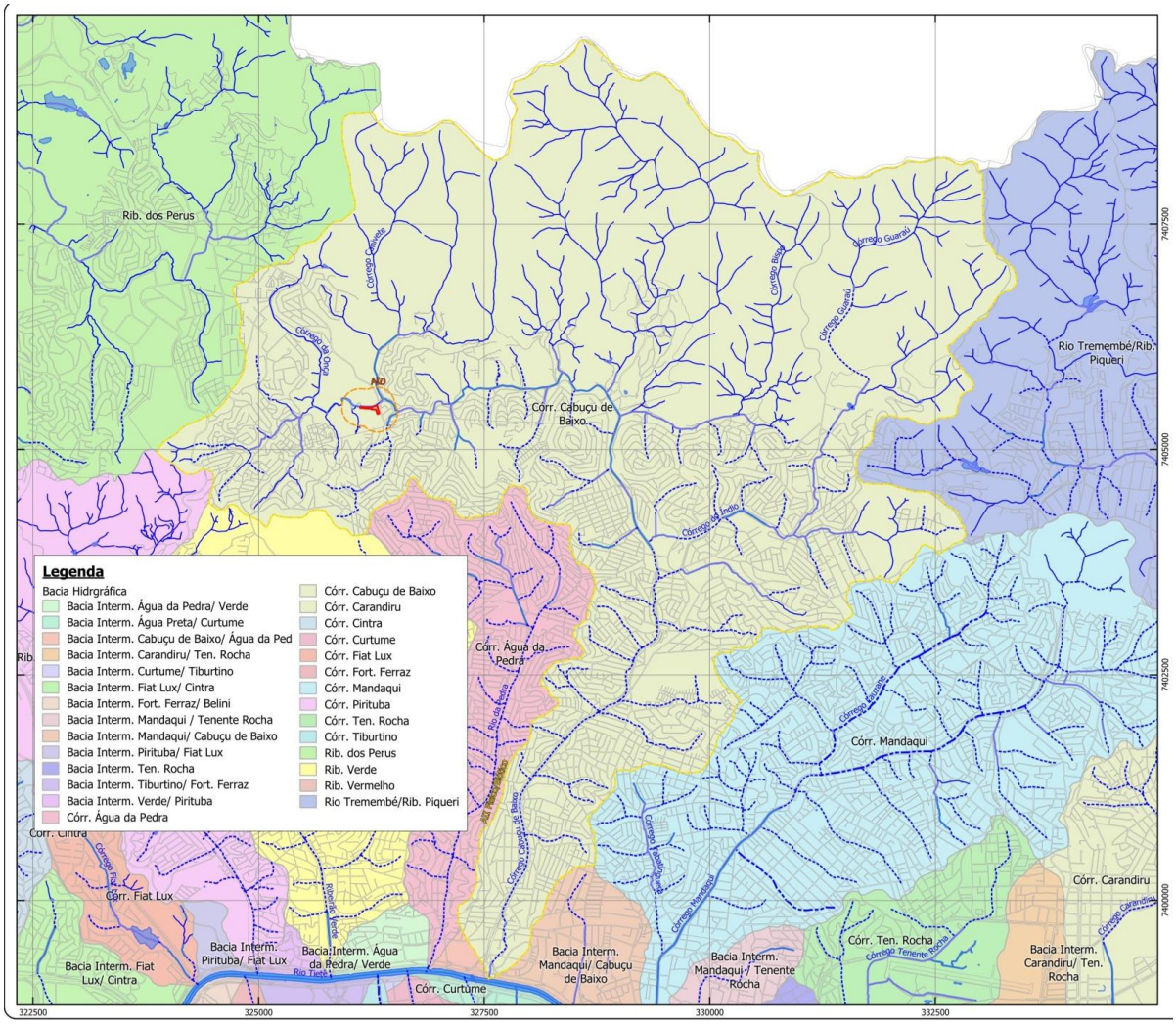


Figura 44 – Bacias hidrográficas da AII

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.

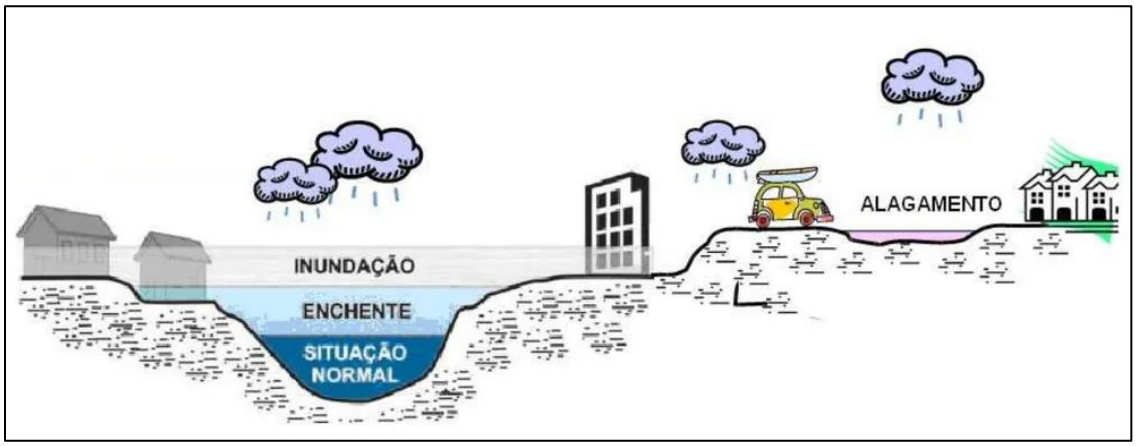


Figura 45 - Modelo gráfico que ilustra a diferença entre enchente, inundação e alagamento. Fonte: Canal Tech. Disponível em: https://canaltech.com.br/meio-ambiente/voce-sabe-qual-e-a-diferenca-entre-enchente-inundacao-e-alagamento-235332/. Consultado em 07 de agosto de 2023.

A Figura 45, baseada em estudos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), fornece uma representação detalhada da suscetibilidade a inundações na Área de Influência Indireta (AII) do Piscinão do Córrego Carumbé. Esta cartografia geoespacial é essencial para o planejamento urbano e a gestão de riscos, identificando áreas com variados graus de vulnerabilidade que exigem medidas específicas de mitigação e preparação para enfrentar eventos extremos.

Conforme evidenciado na figura, as consequências das inundações são particularmente severas a jusante da Área de Influência Direta (AID), especialmente ao longo do Córrego do Bananal. Essas inundações afetam significativamente o trânsito local e têm um impacto direto na vida dos residentes da região norte da cidade, especialmente aqueles que frequentam vias próximas ao futuro reservatório, incluindo a Rua Salto do Jacuí, Rua Firminópolis, Rua Beira Rio, Rua Tico-Tico do Campo, Av. General Penha Brasil e Av. Inajar de Souza.

O entendimento detalhado da dinâmica de inundações é crucial para que autoridades e planejadores urbanos possam desenvolver e implementar soluções eficazes que minimizem os riscos e promovam uma gestão sustentável dos recursos hídricos. Além disso, a colaboração entre diversos setores e a adoção de estratégias baseadas em dados concretos são vitais para enfrentar eficientemente os desafios impostos pela vulnerabilidade a inundações na área.

O mapa incluído fornece uma visão clara das zonas mais susceptíveis a inundações dentro da bacia hidrográfica do córrego Carumbé, sublinhando a importância de ações informadas e bem direcionadas para aumentar a resiliência da região a eventos hidrológicos extremos. A identificação e mapeamento detalhado das áreas com diferentes níveis de

vulnerabilidade são etapas fundamentais na preparação e resposta a tais eventos, permitindo que intervenções customizadas sejam planejadas para reduzir impactos e salvaguardar as comunidades locais.

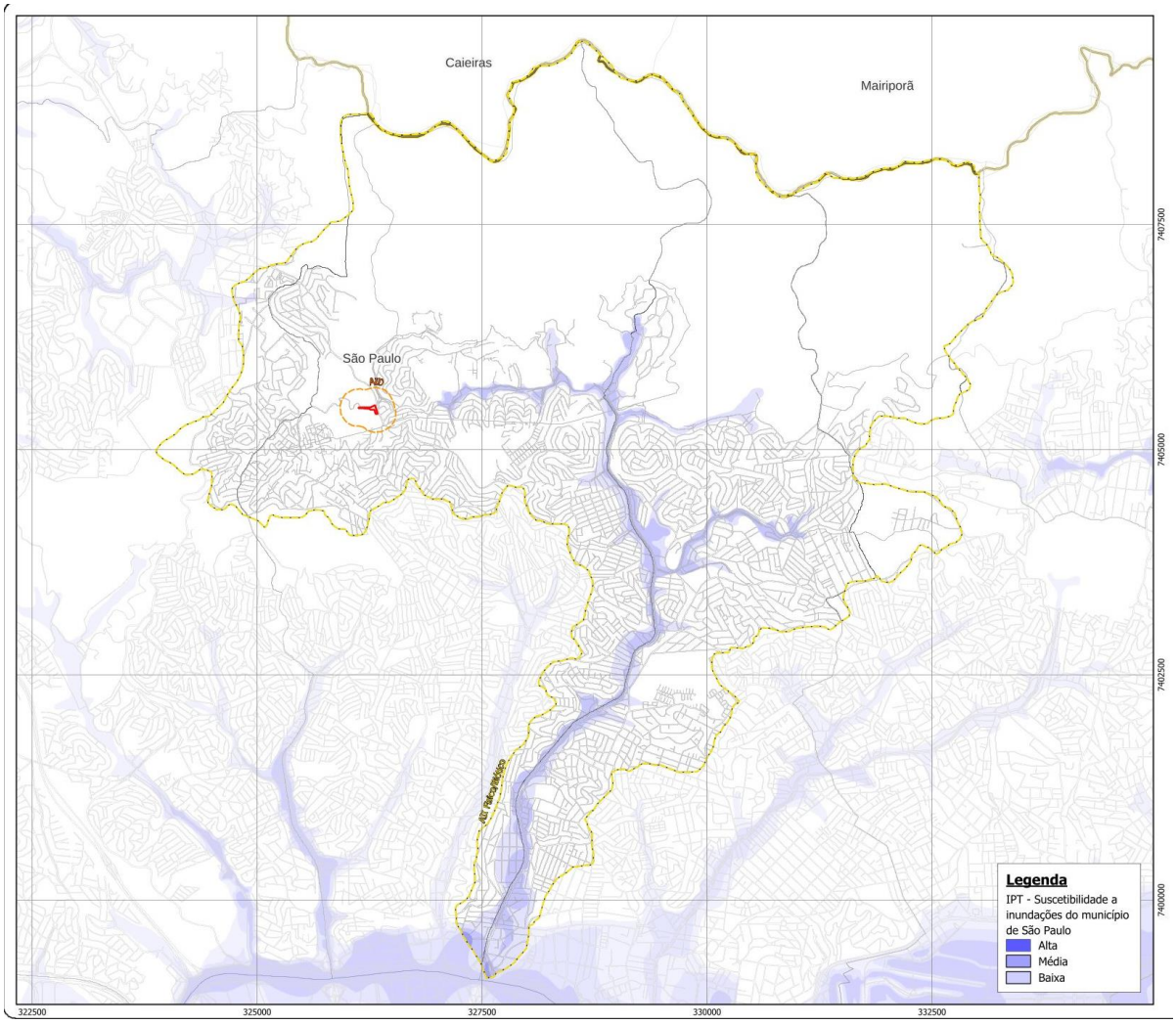


Figura 46 – IPT – Suscetibilidade a Inundações na Área de Influência Indireta

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 às obras de implantação de reservatório no Córrego Carumbé.

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 Cabuçu de Baixo, sendo o Córrego Carumbé parte integrante desta bacia;
- 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 Cabuçu de Baixo.

O Córrego Cabuçu de Baixo, considerando os seus afluentes (Córrego Carumbé e Córrego do Bananal), possui aproximadamente 13 quilômetros de extensão e está localizado nos distritos de Pirituba, Jaraguá, Brasilândia, Cachoeirinha e Limão. 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.

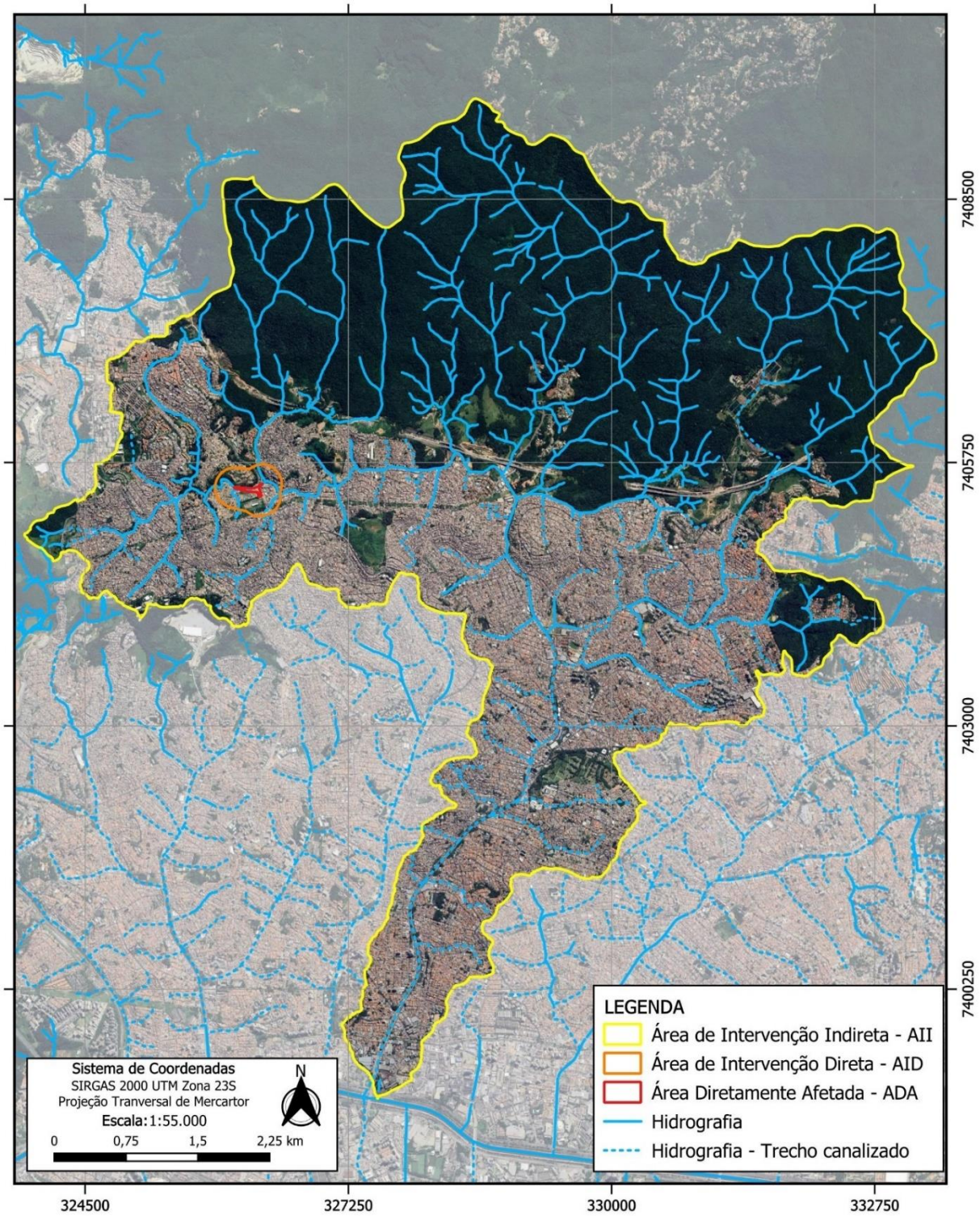


Figura 47 - Área de Influência Indireta (AII), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) da implantação do reservatório no Córrego Carumbé.

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.

- **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 Natural Municipal Fazenda do Carmo, unidade de conservação localizada adjacente a 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).

13.2.1. Cobertura Vegetal da AII

Na Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, que compreende a bacia do Córrego Cabuçu de Baixo, 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 Cabuçu de Baixo, 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 48.

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 48), classificados conforme a sua composição e descritos a seguir:

- Floresta ombrófila densa secundária em estágio médio;
- Floresta ombrófila densa secundária em estágio inicial;
- Floresta paludosa ou de várzea;
- Maciços florestais heterogêneos;
- Maciços florestais heterogêneos e bosques urbanos;
- Média a alta cobertura arbórea, arbóreo-arbustiva e ou arborescente;
- Baixa cobertura arbórea, arbóreo-arbustiva e ou arborescente;
- Mista;
- Vegetação herbáceo-arbustiva;
- Vegetação herbáceo-arbustiva de várzea ou de brejo;
- Agricultura.

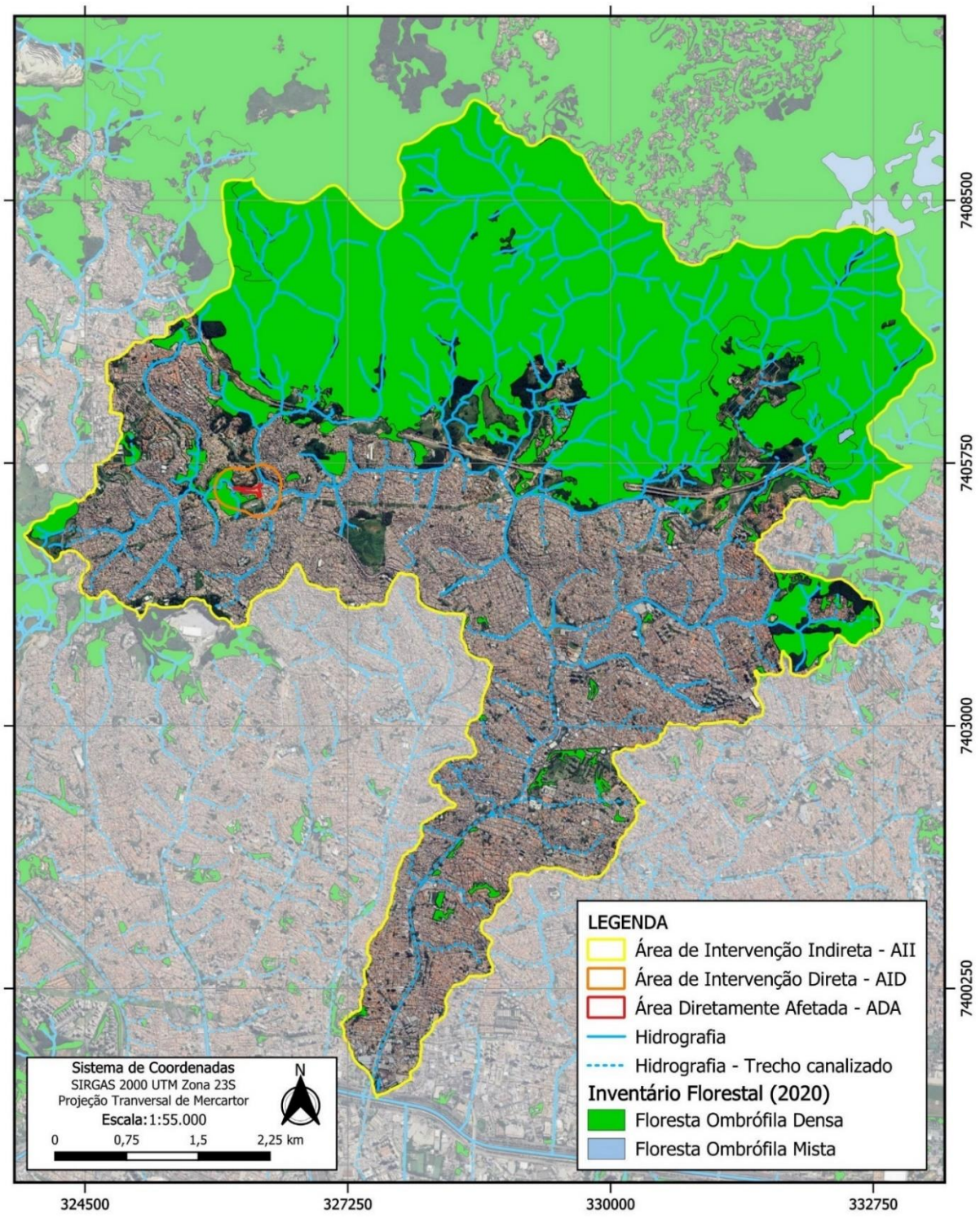


Figura 48 - Mapeamento Temático da Cobertura Vegetal do Estado de São Paulo, publicado pelo Instituto

Florestal - IF (2020) da Área de Influência Indireta (AII) da implantação do reservatório no Córrego Carumbé.

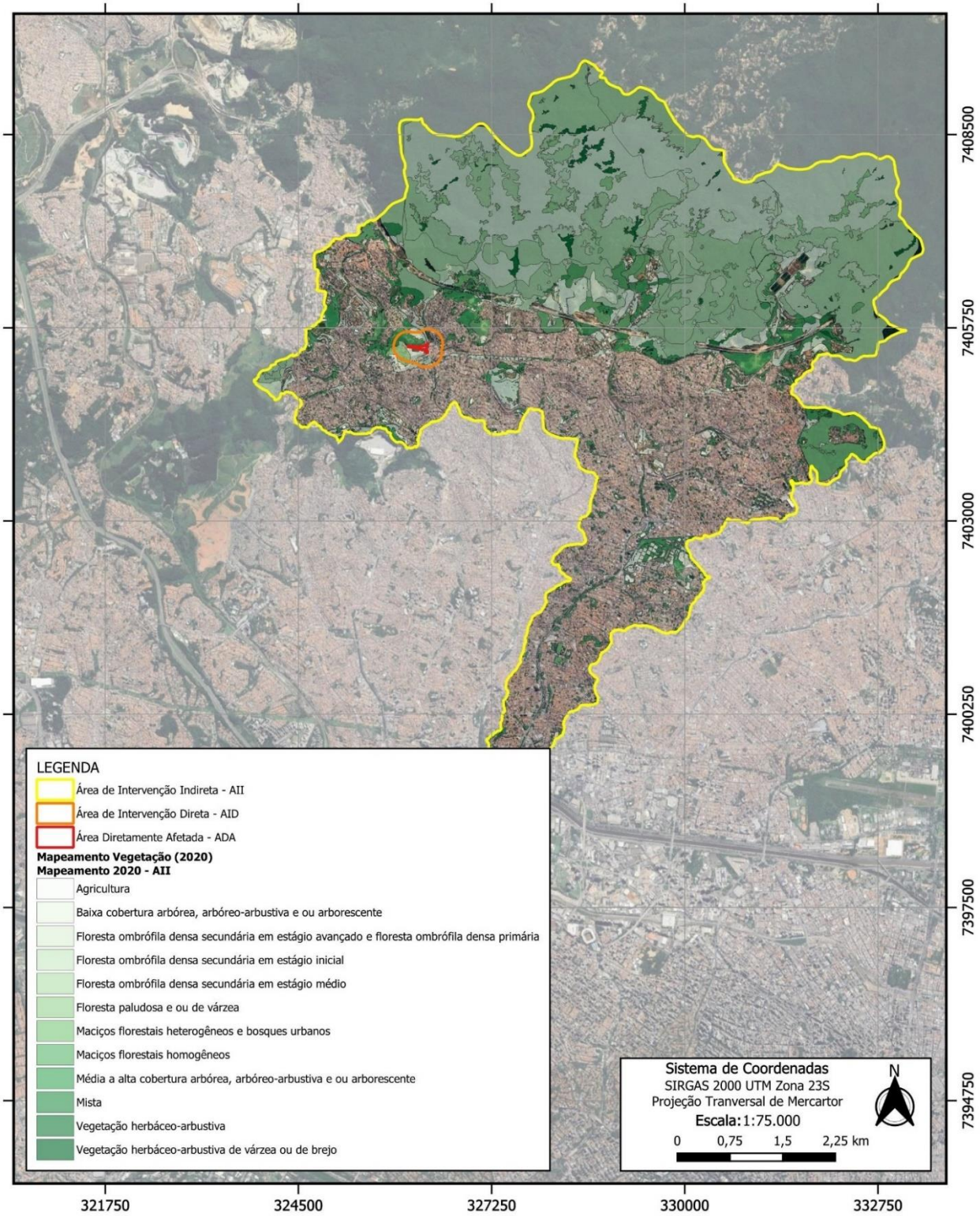


Figura 49 - Mapeamento da Cobertura Vegetal 2020, com informações obtidas no portal Geosampa, da Área de Influência Indireta (AII) da implantação do reservatório no Córrego Carumbé.

Dentre os poucos remanescentes urbanos com vegetação florestal existentes na AII destacam-se o Parque Linear Córrego do Bananal – Canivete, Parque Estadual Cantareira – Núcleo Pedra Grande, Corredor da Mata Atlântica Norte, Praça Otávio Cavalcanti Lacombe, Parque Alberto Loefgren e Cemitério Cachoeirinha, porém a vegetação se 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.

13.2.2. 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 no Córrego Carumbé, escopo deste Estudo.

- **Metodologia**

De modo a caracterizar a diversidade de fauna presente ou de potencial ocorrência na área de Influência Indireta (AII) das obras de implantação de reservatório no Córrego Carumbé, 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 17/09/2024), 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 no Parque Linear Canivete, Parque Estadual da Cantareira e Horto Florestal.

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.

13.2.3. 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 que, 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.

Tabela 1 - 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 Comum	Endemismo Mata Atlântica	Local
Accipitriformes			
Accipitridae			
Chondrohierax uncinatus uncinatus	gavião-caracoleiro	NÃO	PEC/HF
Leptodon cayanensis	gavião-gato	NÃO	PEC/HF
Elanoides forficatus	gavião-tesoura	NÃO	PEC/HF
Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco	NÃO	PEC/HF
Rostrhamus sociabilis sociabilis	gavião-caramujeiro	NÃO	PEC/HF
Harpagus diodon	gavião-bombachinha	NÃO	PEC/HF
Ictinia plumbea	sovi	NÃO	PEC/HF

Táxon	Nome Comum	Endemismo Mata Atlântica	Local
Accipiter poliogaster	tauató-pintado	NÃO	PEC/HF
Accipiter striatus erythronemius	tauató-miúdo	NÃO	PEC/HF
Geranospiza caerulescens	gavião-pernilongo	NÃO	PEC/HF
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	NÃO	PEC/HF
Amadonastur lacernulatus	gavião-pombo-pequeno	EndMA	PEC/HF
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	NÃO	PLC/PEC/HF
Parabuteo unicinctus	gavião-asa-de-telha	NÃO	PEC/HF
Parabuteo leucorrhous	gavião-de-sobre-branco	NÃO	PEC/HF
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	NÃO	PEC/HF
Buteo brachyurus brachyurus	gavião-de-cauda-curta	NÃO	PEC/HF
Anseriformes			
Anatidae			
Dendrocygna viduata	irerê	NÃO	PEC/HF
Dendrocygna autumnalis autumnalis	marreca-cabloca	NÃO	PEC/HF
Cairina moschata	pato-do-mato	NÃO	PEC/HF
Amazonetta brasiliensis	marreca-ananaí	NÃO	PEC/HF
Apodiformes			
Apodidae			
Streptoprocne zonaris	taperuçu-de-coleira-branca	NÃO	PEC/HF
Streptoprocne biscutata	taperuçu-de-coleira-falha	NÃO	PEC/HF
Chaetura cinereiventris cinereiventris	andorinhão-de-sobre-cinzento	NÃO	PEC/HF
Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal	NÃO	PEC/HF
Trochilidae			
Florisuga fusca	beija-flor-preto	NÃO	PEC/HF
Phaethornis pretrei	rabo-branco-acanelado	NÃO	PEC/HF
Phaethornis eurynome	rabo-branco-de-garganta-rajada	EndMA	PLC/PEC/HF
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta	NÃO	PEC/HF
Lophornis chalybeus chalybeus	topetinho-verde	EndMA	PEC/HF
Heliodoxa rubricauda	beija-flor-rubi	EndMA	PEC/HF
Heliomaster squamosus	bico-reto-de-banda-branca	NÃO	PEC/HF
Calliphlox amethystina	estrelinha-ametista	NÃO	PEC/HF
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	NÃO	PLC/PEC/HF
Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	EndMA	PEC/HF

Táxon	Nome Comum	Endemismo Mata Atlântica	Local
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	NÃO	PLC/PEC/HF
Aphantochroa cirrochloris	beija-flor-cinza	NÃO	PEC/HF
Chrysuronia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	NÃO	PEC/HF
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco	NÃO	PEC/HF
Chionomesa fimbriata tephrocephala	beija-flor-de-garganta-verde	NÃO	PEC/HF
Chionomesa lactea	beija-flor-de-peito-azul	NÃO	PLC/PEC/HF
Caprimulgiformes			
Caprimulgidae			
Lurocalis semitorquatus	tuju	NÃO	PEC/HF
Nyctidromus albicollis	bacurau	NÃO	PEC/HF
Hydropsalis parvula	bacurau-chintã	NÃO	PEC/HF
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura	NÃO	PEC/HF
Hydropsalis forcipata	bacurau-tesourão	EndMA	PEC/HF
Cariamiformes			
Cariamidae			
Cariama cristata	seriema	NÃO	PEC/HF
Cathartiformes			
Cathartidae			
Coragyps atratus	urubu-preto	NÃO	PLC/PEC/HF
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	NÃO	PEC/HF
Charadriiformes			
Charadriidae			
Vanellus chilensis	quero-quero	NÃO	PLC/PEC/HF
Scolopacidae			
Tringa solitaria	maçarico-solitário	NÃO	PEC/HF
Jacanidae			
Jacana jacana	jaçanã	NÃO	PEC/HF
Ciconiiformes			
Ciconiidae			
Mycteria americana	cabeça-seca	NÃO	PEC/HF
Columbiformes			
Columbidae			
Columba livia livia	pombo-doméstico	NA	PLC/PEC/HF
Patagioenas picazuro	pomba-asa-branca	NÃO	PLC/PEC/HF

Táxon	Nome Comum	Endemismo Mata Atlântica	Local
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	NÃO	PEC/HF
Patagioenas plumbea plumbea	pomba-amargosa	NÃO	PEC/HF
Geotrygon montana montana	pariri	NÃO	PEC/HF
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	NÃO	PLC/PEC/HF
Leptotila rufaxilla	juriti-de-testa-branca	NÃO	PEC/HF
Zenaida auriculata	avoante	NÃO	PEC/HF
Columbina talpacoti talpacoti	rolinha-roxa	NÃO	PLC/PEC/HF
Coraciiformes			
Alcedinidae			
Megaceryle torquata torquata	martim-pescador-grande	NÃO	PLC/PEC/HF
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	NÃO	PEC/HF
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	NÃO	PEC/HF
Cuculiformes			
Cuculidae			
Guira guira	anu-branco	NÃO	PLC/PEC/HF
Crotophaga ani	anu-preto	NÃO	PEC/HF
Tapera naevia naevia	saci	NÃO	PEC/HF
Dromococcyx pavoninus	peixe-frito-pavonino	NÃO	PEC/HF
Piaya cayana	alma-de-gato	NÃO	PLC/PEC/HF
Coccyzus melacoryphus	papa-lagarta-acanelado	NÃO	PEC/HF
Coccyzus euleri	papa-lagarta-de-euler	NÃO	PEC/HF
Falconiformes			
Falconidae			
Herpetotheres cachinnans cachinnans	acauã	NÃO	PEC/HF
Micrastur ruficollis	falcão-caburé	NÃO	PEC/HF
Micrastur semitorquatus semitorquatus	falcão-relógio	NÃO	PEC/HF
Caracara plancus	carcará	NÃO	PLC/PEC/HF
Milvago chimachima	carrapateiro	NÃO	PLC/PEC/HF
Falco sparverius	quiriquiri	NÃO	PEC/HF
Falco femoralis femoralis	falcão-de-coleira	NÃO	PEC/HF
Galbuliformes			
Bucconidae			
Malacoptila striata	barbudo-rajado	EndMA	PEC/HF
Galliformes			

Táxon	Nome Comum	Endemismo Mata Atlântica	Local
Cracidae			
Penelope superciliaris	jacupemba	NÃO	PEC/HF
Penelope obscura	jacuguaçu	NÃO	PLC/PEC/HF
Odontophoridae			
Odontophorus capueira	uru	EndMA	PEC/HF
Aramidae			
Aramus guarauna guarauna	carão	NÃO	PEC/HF
Rallidae			
Laterallus melanophaius	sanã-parda	NÃO	PEC/HF
Pardirallus nigricans nigricans	saracura-sanã	NÃO	PLC/PEC/HF
Aramides cajaneus avicenniae	saracura-três-potes	NÃO	PLC/PEC/HF
Aramides saracura	saracura-do-mato	EndMA	PLC/PEC/HF
Gallinula galeata galeata	galinha-d'água	NÃO	PEC/HF
Nyctibiiformes			
Nyctibiidae			
Nyctibius griseus griseus	urutau	NÃO	PEC/HF
Passeriformes			
Thamnophilidae			
Rhopias gularis	choquinha-de-garganta-pintada	EndMA	PEC/HF
Dysithamnus stictothorax	choquinha-de-peito-pintado	EndMA	PEC/HF
Dysithamnus mentalis mentalis	choquinha-lisa	NÃO	PEC/HF
Herpsilochmus rufimarginatus rufimarginatus	chorozinho-de-asa-vermelha	NÃO	PLC/PEC/HF
Thamnophilus doliatus	choca-barrada	NÃO	PEC/HF
Thamnophilus ruficapillus ruficapillus	choca-de-chapéu-vermelho	NÃO	PEC/HF
Thamnophilus caerulescens caerulescens	choca-da-mata	NÃO	PLC/PEC/HF
Hypoedaleus guttatus	chocão-carijó	EndMA	PEC/HF
Batara cinerea cinerea	matracão	NÃO	PEC/HF
Mackenziaena leachii	borralhara-assobiadora	EndMA	PEC/HF
Mackenziaena severa	borralhara	EndMA	PEC/HF
Myrmoderus squamosus	papa-formiga-de-grota	EndMA	PEC/HF
Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul	EndMA	PEC/HF
Drymophila ferruginea	dituí	EndMA	PEC/HF
Drymophila ochropyga	choquinha-de-dorso-vermelho	EndMA	PEC/HF
Drymophila malura	choquinha-carijó	EndMA	PEC/HF

Táxon	Nome Comum	Endemismo Mata Atlântica	Local
Conopophagidae			
Conopophaga lineata	chupa-dente	NÃO	PLC/PEC/HF
Grallaridae			
Cryptopezus nattereri	pinto-do-mato	EndMA	PEC/HF
Grallaria varia imperator	tovacuçu	NÃO	PEC/HF
Rhinocryptidae			
Eleoscytalopus indigoticus	macuquinho	EndMA	PEC/HF
Scytalopus speluncae	tapaculo-preto	EndMA	PEC/HF
Formicariidae			
Formicarius colma ruficeps	galinha-do-mato	NÃO	PEC/HF
Chamaeza campanisona	tovaca-campainha	NÃO	PEC/HF
Chamaeza meruloides	tovaca-cantadora	EndMA	PEC/HF
Scleruridae			
Sclerurus scansor	vira-folha	EndMA	PEC/HF
Dendrocolaptidae			
Sittasomus griseicapillus sylviellus	arapaçu-verde	NÃO	PLC/PEC/HF
Dendrocincla turdina	arapaçu-liso	EndMA	PEC/HF
Dendrocolaptes platyrostris platyrostris	arapaçu-grande	NÃO	PLC/PEC/HF
Xiphocolaptes albicollis	arapaçu-de-garganta-branca	NÃO	PEC/HF
Xiphorhynchus fuscus fuscus	arapaçu-rajado	EndMA	PLC/PEC/HF
Lepidocolaptes angustirostris	arapaçu-de-cerrado	NÃO	PEC/HF
Lepidocolaptes falcinellus	arapaçu-escamoso-do-sul	EndMA	PEC/HF
Xenopidae			
Xenops minutus minutus	bico-virado-miúdo	NÃO	PEC/HF
Xenops rutilans rutilans	bico-virado-carijó	NÃO	PEC/HF
Furnariidae			
Furnarius figulus	casaca-de-couro-da-lama	NÃO	PEC/HF
Furnarius rufus	joão-de-barro	NÃO	PLC/PEC/HF
Lochmias nematura	joão-porca	NÃO	PEC/HF
Anabazenops fuscus	trepador-coleira	EndMA	PEC/HF
Cichlocolaptes leucophrus	trepador-sobrancelha	EndMA	PEC/HF
Heliobletus contaminatus	trepadorzinho	EndMA	PEC/HF
Philydor atricapillus	limpa-folha-coroado	EndMA	PEC/HF
Anabacerthia amaurotis	limpa-folha-miúdo	EndMA	PEC/HF

Táxon	Nome Comum	Endemismo Mata Atlântica	Local
Syndactyla rufosuperciliata rufosuperciliata	trepador-quiete	NÃO	PLC/PEC/HF
Dendroma rufa	limpa-folha-de-testa-baia	NÃO	PEC/HF
Automolus leucophthalmus sulphurascens	barranqueiro-de-olho-branco	EndMA	PEC/HF
Phacellodomus erythrophthalmus	joão-botina-da-mata	EndMA	PEC/HF
Phacellodomus ferrugineigula	joão-botina-do-brejo	EndMA	PEC/HF
Cranioleuca pallida	arredio-pálido	EndMA	PLC/PEC/HF
Certhiaxis cinnamomeus	curutié	NÃO	PEC/HF
Synallaxis ruficapilla	pichororé	EndMA	PLC/PEC/HF
Synallaxis spixi	joão-teneném	NÃO	PLC/PEC/HF
Pipridae			
Neopelma chrysolophum	fruxu	EndMA	PEC/HF
Ilicura militaris	tangarazinho	EndMA	PEC/HF
Chiroxiphia caudata	tangará	EndMA	PEC/HF
Manacus manacus gutturosus	rendeira	NÃO	PEC/HF
Cotingidae			
Carpornis cucullata	corocoxó	EndMA	PEC/HF
Phibalura flavirostris	tesourinha-da-mata	EndMA	PEC/HF
Pyroderus scutatus scutatus	pavó	NÃO	PEC/HF
Procnias nudicollis	araponga	EndMA	PEC/HF
Tityridae			
Schiffornis virescens	flautim	EndMA	PEC/HF
Laniisoma elegans	chibante	EndMA	PEC/HF
Tityra inquisitor	anambé-branco-de-bochecha-parda	NÃO	PEC/HF
Tityra cayana	anambé-branco-de-rabo-preto	NÃO	PEC/HF
Pachyramphus castaneus castaneus	caneleiro	NÃO	PEC/HF
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	NÃO	PEC/HF
Pachyramphus validus validus	caneleiro-de-chapéu-preto	NÃO	PEC/HF
Oxyruncidae			
Oxyruncus cristatus cristatus	araponga-do-horto	NÃO	PEC/HF
Onychorhynchidae			
Myiobius atricaudus	assanhadinho-de-cauda-preta	NÃO	PEC/HF
Platyrinchidae			
Platyrinchus mystaceus	patinho	NÃO	PEC/HF

Táxon	Nome Comum	Endemismo Mata Atlântica	Local
Rhynchocyclidae			
Mionectes rufiventris	abre-asa-de-cabeça-cinza	EndMA	PEC/HF
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	NÃO	PEC/HF
Corythopis delalandi	estalador	NÃO	PEC/HF
Phylloscartes eximius	barbudinho	EndMA	PEC/HF
Phylloscartes ventralis ventralis	borboletinha-do-mato	NÃO	PEC/HF
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	NÃO	PLC/PEC/HF
Todirostrum poliocephalum	teque-teque	EndMA	PEC/HF
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	NÃO	PLC/PEC/HF
Poecilotriccus plumbeiceps plumbeiceps	tororó	NÃO	PEC/HF
Myiornis auricularis	miudinho	EndMA	PEC/HF
Hemitriccus diops	olho-falso	EndMA	PEC/HF
Hemitriccus orbitatus	tiririzinho-do-mato	EndMA	PEC/HF
Hemitriccus nidipendulus	tachuri-campainha	EndMA	PEC/HF
Tyrannidae			
Hirundinea ferruginea	gibão-de-couro	NÃO	PEC/HF
Tyranniscus burmeisteri burmeisteri	piolhinho-chiador	NÃO	PEC/HF
Camptostoma obsoletum	risadinha	NÃO	PLC/PEC/HF
Elaenia flavogaster flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	NÃO	PEC/HF
Elaenia parvirostris	tuque-pium	NÃO	PEC/HF
Elaenia mesoleuca	tuque	NÃO	PEC/HF
Elaenia obscura sordida	tucão	NÃO	PEC/HF
Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta	NÃO	PEC/HF
Phyllomyias virescens	piolhinho-verdoso	EndMA	PEC/HF
Phyllomyias fasciatus brevirostris	piolhinho	NÃO	PEC/HF
Phyllomyias griseocapilla	piolhinho-serrano	EndMA	PEC/HF
Serpophaga subcristata	alegrinho	NÃO	PEC/HF
Attila phoenicurus	capitão-castanho	NÃO	PEC/HF
Attila rufus	capitão-de-saíra	EndMA	PEC/HF
Legatus leucophaius leucophaius	bem-te-vi-pirata	NÃO	PEC/HF
Myiarchus swainsoni	irré	NÃO	PEC/HF
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	NÃO	PEC/HF
Myiarchus tyrannulus	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	NÃO	PEC/HF

Táxon	Nome Comum	Endemismo Mata Atlântica	Local
Sirystes sibilator	gritador	NÃO	PEC/HF
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	NÃO	PLC/PEC/HF
Machetornis rixosa rixosa	suiriri-cavaleiro	NÃO	PEC/HF
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	NÃO	PEC/HF
Megarynchus pitangua pitangua	neinei	NÃO	PLC/PEC/HF
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	NÃO	PLC/PEC/HF
Tyrannus melancholicus	suiriri	NÃO	PEC/HF
Tyrannus savana	tesourinha	NÃO	PEC/HF
Empidonomus varius	peitica	NÃO	PEC/HF
Colonia colonus	viuvinha	NÃO	PEC/HF
Fluvicola nengeta nengeta	lavadeira-mascarada	NÃO	PLC/PEC/HF
Muscipipra vetula	tesoura-cinzenta	EndMA	PEC/HF
Myiophobus fasciatus	filipe	NÃO	PEC/HF
Cnemotriccus fuscatus fuscatus	guaracavuçu	NÃO	PEC/HF
Lathrotriccus euleri	enferrujado	NÃO	PEC/HF
Contopus cinereus	papa-moscas-cinzento	NÃO	PEC/HF
Satrapa icterophrys	suiriri-pequeno	NÃO	PEC/HF
Knipolegus lophotes	maria-preta-de-penacho	NÃO	PEC/HF
Knipolegus cyanirostris	maria-preta-de-bico-azulado	NÃO	PEC/HF
Vireonidae			
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	NÃO	PEC/HF
Hylophilus poicilotis	verdinho-coroado	EndMA	PEC/HF
Vireo chivi	juruviara	NÃO	PEC/HF
Corvidae			
Cyanocorax caeruleus	gralha-azul	EndMA	PEC/HF
Cyanocorax cristatellus	gralha-do-campo	NÃO	PEC/HF
Cyanocorax chrysops	gralha-picaça	NÃO	PEC/HF
Hirundinidae			
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	NÃO	PLC/PEC/HF
Stelgidopteryx ruficollis ruficollis	andorinha-serradora	NÃO	PEC/HF
Progne tapera	andorinha-do-campo	NÃO	PEC/HF
Progne chalybea	andorinha-grande	NÃO	PEC/HF
Tachycineta albiventer	andorinha-do-rio	NÃO	PEC/HF
Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-sobre-branco	NÃO	PEC/HF

Táxon	Nome Comum	Endemismo Mata Atlântica	Local
Troglodytidae			
Troglodytes musculus	corruíra	NÃO	PLC/PEC/HF
Donacobiidae			
Donacobius atricapilla	japacanim	NÃO	PEC/HF
Turdidae			
Turdus flavipes flavipes	sabiá-una	NÃO	PEC/HF
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	NÃO	PLC/PEC/HF
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	NÃO	PLC/PEC/HF
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	NÃO	PEC/HF
Turdus subalaris	sabiá-ferreiro	NÃO	PEC/HF
Turdus albicollis albicollis	sabiá-coleira	NÃO	PEC/HF
Mimidae			
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	NÃO	PEC/HF
Estrildidae			
Estrilda astrild	bico-de-lacre	NA	PLC/PEC/HF
Passeridae			
Passer domesticus	pardal	NA	PLC/PEC/HF
Fringillidae			
Spinus magellanicus	pintassilgo	NÃO	PEC/HF
Cyanophonia cyanocephala	gaturamo-rei	NÃO	PEC/HF
Chlorophonia cyanea cyanea	gaturamo-bandeira	NÃO	PEC/HF
Euphonia chlorotica	fim-fim	NÃO	PEC/HF
Euphonia violacea aurantiicollis	gaturamo-verdadeiro	NÃO	PLC/PEC/HF
Euphonia pectoralis	ferro-velho	EndMA	PEC/HF
Passerellidae			
Arremon semitorquatus	tico-tico-do-mato	EndMA	PEC/HF
Zonotrichia capensis	tico-tico	NÃO	PEC/HF
Icteridae			
Psarocolius decumanus decumanus	japu	NÃO	PEC/HF
Cacicus chrysopterus	tecelão	NÃO	PEC/HF
Cacicus cela cela	xexéu	NÃO	PEC/HF
Cacicus haemorrhous	guaxe	NÃO	PEC/HF
Icterus pyrrhopterus	encontro	NÃO	PEC/HF
Molothrus bonariensis	chupim	NÃO	PEC/HF
Chrysomus ruficapillus	garibaldi	NÃO	PEC/HF
Parulidae			

Táxon	Nome Comum	Endemismo Mata Atlântica	Local
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	NÃO	PLC/PEC/HF
Setophaga pitiayumi	mariquita	NÃO	PLC/PEC/HF
Myiothlypis flaveola	canário-do-mato	NÃO	PEC/HF
Myiothlypis leucoblephara	pula-pula-assobiador	NÃO	PLC/PEC/HF
Myiothlypis rivularis	pula-pula-ribeirinho	NÃO	PEC/HF
Basileuterus culicivorus	pula-pula	NÃO	PLC/PEC/HF
Mitrospingidae			
Orthogonys chloricterus	catirumbava	EndMA	PEC/HF
Cardinalidae			
Habia rubica rubica	tiê-de-bando	NÃO	PEC/HF
Amaurospiza moesta	negrinho-do-mato	NÃO	PEC/HF
Thraupidae			
Orchesticus abeillei	sanhaço-pardo	EndMA	PEC/HF
Nemosia pileata	saíra-de-chapéu-preto	NÃO	PEC/HF
Emberizoides herbicola herbicola	canário-do-campo	NÃO	PEC/HF
Hemithraupis guira	saíra-de-papo-preto	NÃO	PEC/HF
Hemithraupis ruficapilla	saíra-ferrugem	EndMA	PEC/HF
Tersina viridis	saí-andorinha	NÃO	PEC/HF
Dacnis nigripes	saí-de-pernas-pretas	EndMA	PEC/HF
Dacnis cayana	saí-azul	NÃO	PEC/HF
Saltator similis	trinca-ferro	NÃO	PEC/HF
Saltator fuliginosus	bico-de-pimenta	EndMA	PEC/HF
Coereba flaveola	cambacica	NÃO	PLC/PEC/HF
Asemospiza fuliginosa fuliginosa	cigarra-preta	NÃO	PEC/HF
Volatinia jacarina	tiziu	NÃO	PEC/HF
Trichothraupis melanops	tiê-de-topete	NÃO	PEC/HF
Loriotus cristatus brunneus	tiê-galo	NÃO	PEC/HF
Tachyphonus coronatus	tiê-preto	EndMA	PLC/PEC/HF
Ramphocelus bresilia	tiê-sangue	EndMA	PEC/HF
Sporophila lineola	bigodinho	NÃO	PEC/HF
Sporophila frontalis	pixoxó	EndMA	PEC/HF
Sporophila falcirostris	cigarrinha-do-sul	EndMA	PEC/HF
Sporophila caerulescens	coleirinho	NÃO	PEC/HF
Sporophila leucoptera	chorão	NÃO	PEC/HF
Sporophila angolensis	curió	NÃO	PEC/HF

Táxon	Nome Comum	Endemismo Mata Atlântica	Local
Thlypopsis sordida	saí-canário	NÃO	PLC/PEC/HF
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	NÃO	PLC/PEC/HF
Sicalis flaveola	canário-da-terra	NÃO	PEC/HF
Haplospiza unicolor	cigarra-bambu	EndMA	PEC/HF
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva	NÃO	PEC/HF
Schistochlamys ruficapillus	bico-de-veludo	NÃO	PEC/HF
Paroaria coronata	cardeal	NÃO	PEC/HF
Paroaria dominicana	cardeal-do-nordeste	NÃO	PEC/HF
Thraupis sayaca sayaca	sanhaço-cinzento	NÃO	PLC/PEC/HF
Thraupis palmarum	sanhaço-do-coqueiro	NÃO	PEC/HF
Thraupis ornata	sanhaço-de-encontro-amarelo	EndMA	PEC/HF
Stilpnia peruviana	saíra-sapucaia	EndMA	PEC/HF
Stilpnia preciosa	saíra-preciosa	NÃO	PEC/HF
Stilpnia cayana	saíra-amarela	NÃO	PEC/HF
Tangara seledon	saíra-sete-cores	EndMA	PEC/HF
Tangara cyanocephala	saíra-militar	EndMA	PEC/HF
Tangara cyanoventris	saíra-douradinha	EndMA	PEC/HF
Tangara desmaresti	saíra-lagarta	EndMA	PEC/HF
Pelecaniformes			
Ardeidae			
Tigrisoma lineatum	socó-boi	NÃO	PEC/HF
Ixobrychus involucris	socoí-amarelo	NÃO	PEC/HF
Nycticorax nycticorax	socó-dorminhoco	NÃO	PEC/HF
Butorides striata striata	socozinho	NÃO	PEC/HF
Bubulcus ibis ibis	garça-vaqueira	NA	PEC/HF
Ardea cocoi	garça-moura	NÃO	PEC/HF
Ardea alba egretta	garça-branca-grande	NÃO	PEC/HF
Syrigma sibilatrix sibilatrix	maria-faceira	NÃO	PEC/HF
Egretta thula thula	garça-branca-pequena	NÃO	PEC/HF
Threskiornithidae			
Mesembrinibis cayennensis	coró-coró	NÃO	PEC/HF
Piciformes			
Ramphastidae			
Ramphastos toco albogularis	tucanuçu	NÃO	PEC/HF
Ramphastos vitellinus	tucano-de-bico-preto	NÃO	PEC/HF
Ramphastos dicolorus	tucano-de-bico-verde	EndMA	PEC/HF
Selenidera maculirostris	araçari-poca	EndMA	PEC/HF
Pteroglossus bailloni	araçari-banana	EndMA	PEC/HF

Táxon	Nome Comum	Endemismo Mata Atlântica	Local
Picidae			
Picumnus cirratus	picapauzinho-barrado	NÃO	PEC/HF
Picumnus temminckii	picapauzinho-de-coleira	EndMA	PEC/HF
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	NÃO	PEC/HF
Melanerpes flavifrons	benedito-de-testa-amarela	EndMA	PEC/HF
Veniliornis spilogaster	pica-pau-verde-carijó	NÃO	PEC/HF
Campephilus robustus	pica-pau-rei	EndMA	PEC/HF
Dryocopus lineatus erythrops	pica-pau-de-banda-branca	NÃO	PEC/HF
Celeus flavescens flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela	NÃO	PLC/PEC/HF
Piculus flavigula erythropis	pica-pau-bufador	NÃO	PEC/HF
Piculus aurulentus	pica-pau-dourado	EndMA	PEC/HF
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	NÃO	PEC/HF
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	NÃO	PEC/HF
Podicipediformes			
Podicipedidae			
Tachybaptus dominicus brachyrhynchus	mergulhão-pequeno	NÃO	PEC/HF
Podilymbus podiceps antarcticus	mergulhão-caçador	NÃO	PEC/HF
Psittaciformes			
Psittacidae			
Brotogeris tirica	periquito-rico	EndMA	PEC/HF
Brotogeris chiriri chiriri	periquito-de-encontro-amarelo	NÃO	PEC/HF
Pionopsitta pileata	cuiú-cuiú	EndMA	PEC/HF
Pionus maximiliani melanoblepharus	maitaca-verde	NÃO	PLC/PEC/HF
Amazona aestiva	papagaio-verdadeiro	NÃO	PEC/HF
Forpus xanthopterygius	tuim	NÃO	PEC/HF
Pyrrhura frontalis	tiriba-de-testa-vermelha	EndMA	PEC/HF
Diopsittaca nobilis longipennis	maracanã-pequena	NÃO	PEC/HF
Psittacara leucophthalmus	periquitão	NÃO	PEC/HF
Strigiformes			
Tytonidae			
Tyto furcata	suindara	NÃO	PEC/HF
Strigidae			
Megascops choliba	corujinha-do-mato	NÃO	PLC/PEC/HF
Pulsatrix koeniswaldiana	murucututu-de-barriga-amarela	EndMA	PEC/HF

Táxon	Nome Comum	Endemismo Mata Atlântica	Local
Strix hylophila	coruja-listrada	EndMA	PEC/HF
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	NÃO	PEC/HF
Asio clamator	coruja-orelhuda	NÃO	PEC/HF
Asio stygius stygius	mocho-diabo	NÃO	PEC/HF
Suliformes			
Anhingidae			
Anhinga anhinga anhinga	biguatinga	NÃO	PEC/HF
Phalacrocoracidae			
Nannopterum brasilianum brasilianum	biguá	NÃO	PEC/HF
Tinamiformes			
Tinamidae			
Tinamus solitarius	macuco	EndMA	PEC/HF
Crypturellus obsoletus	inhambuguaçu	NÃO	PEC/HF
Crypturellus parvirostris	inhambu-chororó	NÃO	PEC/HF
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	NÃO	PEC/HF
Trogoniformes			
Trogonidae			
Trogon viridis melanopterus	surucuá-de-barriga-amarela	NÃO	PEC/HF
Trogon surrucura	surucuá-variado	NÃO	PEC/HF

Local: Parque Linear Canivete – PLC, Parque Estadual Cantareira – PEC e Horto Lforestal – HF.

13.3. MEIO SOCIOECONÔMICO – AII

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

- ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII

Área que engloba a Subprefeitura Freguesia-Brasilândia e seus distritos (Freguesia do Ó e Brasilândia).

- ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID

Distrito da Brasilândia, com detalhamento da área de 200m no entorno do empreendimento.

- ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA

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

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

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

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

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

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

A Figura 50, a seguir, apresenta os limites das Áreas de Influência do empreendimento analisadas no diagnóstico do meio socioeconômico:

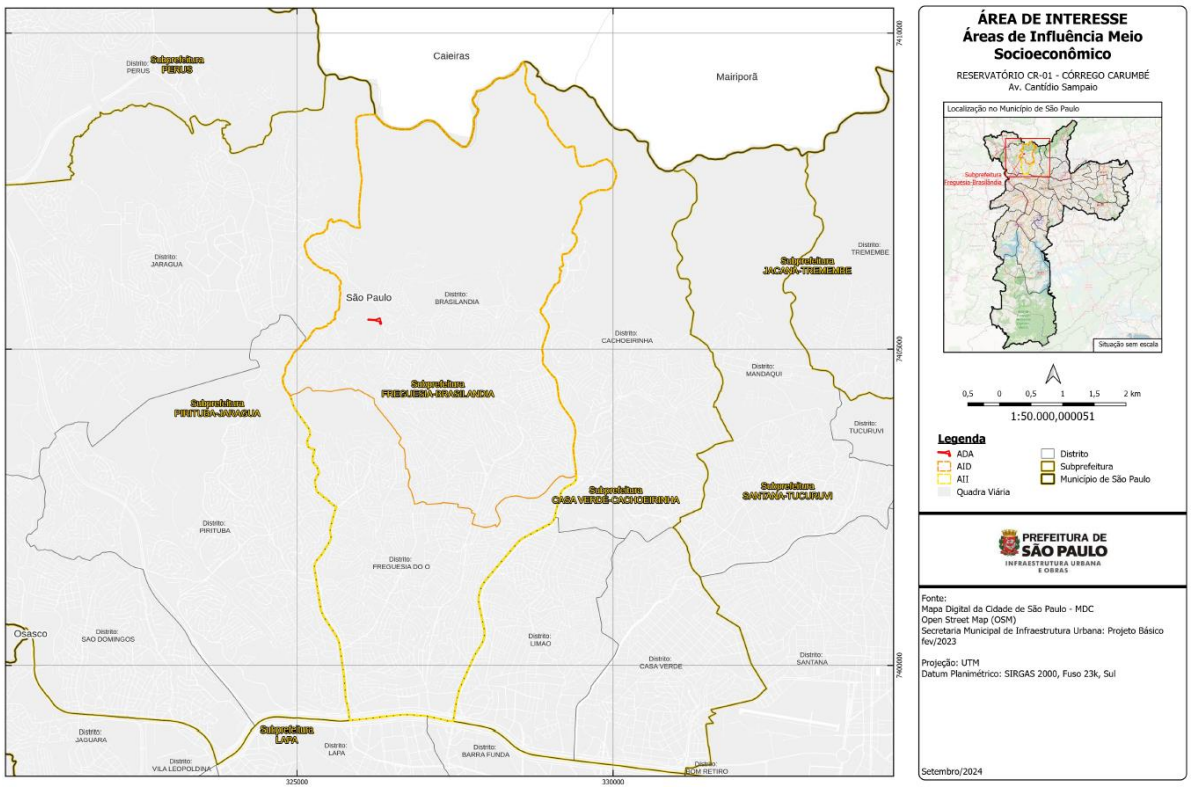


Figura 50 - Limites da AII, AID e ADA para análise do Meio Socioeconômico.

Para o diagnóstico do Meio Socioeconômico, este Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA), determinou como Área de Influência Indireta – AII do empreendimento, a Subprefeitura Freguesia-Brasilândia e seus dois distritos: Freguesia do Ó e Brasilândia.

13.3.1. Processo histórico de urbanização e constituição das estruturas urbanas

Freguesia do Ó: Um dos bairros mais antigos de São Paulo, é imortalizada na cultura popular pela música "Punk da Periferia" de Gilberto Gil e é notável por conservar a denominação "freguesia" em seu nome, um termo antigo para "bairro". Cobrindo uma área de 10,50 km² e abrigando cerca de 264 mil habitantes, a Freguesia do Ó é um testemunho vivo das eras passadas, marcada por eventos históricos e uma arquitetura que respira história.

A origem do bairro remonta a 1580, quando o bandeirante Manoel Preto estabeleceu sua fazenda ao longo das margens do Rio Tietê. Este local não apenas serviu como lar para Preto, mas também como ponto de partida para diversas expedições de bandeirantes que exploravam o interior do Brasil. Com o tempo, a área ao redor do Largo da Matriz, onde hoje se encontra a Igreja de Nossa Senhora do Ó, se desenvolveu, mantendo suas características de uma tranquila cidade do interior.

O bairro é famoso por sua Igreja de Nossa Senhora do Ó, construída em 1901 e situada no Largo da Matriz. A igreja é um centro cultural e espiritual, sediando festas tradicionais que atraem visitantes de toda a cidade, como a Festa do Divino e a Festa de Nossa Senhora do Ó. Esses eventos são mais do que celebrações religiosas; são manifestações de uma comunidade que preserva suas tradições enquanto evolui com o tempo.

Até a metade do século XX, a Freguesia do Ó manteve uma economia predominantemente agrícola, com o cultivo de cana-de-açúcar e a produção de cachaça, conhecida localmente como "Caninha do Ó". Este legado agrícola deu lugar a uma urbanização gradual, mas muitas das construções históricas foram preservadas, fazendo do Largo da Matriz uma cápsula do tempo que oferece um vislumbre do passado paulistano.

Brasilândia: Contrastando com a Freguesia do Ó, a Brasilândia é um exemplo do dinamismo e transformação urbana na zona norte de São Paulo. Cobrindo uma área maior de cerca de 21,0 km², a Brasilândia começou a tomar forma na década de 1930, quando sítios e chácaras começaram a ser convertidos em núcleos residenciais. A partir de então, o bairro viu um crescimento significativo, impulsionado pela migração interna e pela industrialização.

A construção da Igreja de Santo Antonio na década de 1940, liderada pelo comerciante Brasílio Simões, marcou um ponto de inflexão para a Brasilândia, resultando na adoção do nome do comerciante para o bairro. A Igreja não apenas serviu como um centro espiritual, mas também como um núcleo para a comunidade crescente, muitos dos quais eram migrantes do Nordeste do Brasil e do interior paulista.

A loteação da Brasilândia pela família Bonilha em 1946, sem infraestrutura inicial, caracterizou o bairro pelo seu desenvolvimento espontâneo e pela autoconstrução. Este método de urbanização, embora desafiador, permitiu uma maior acessibilidade à propriedade e incentivou uma densa ocupação residencial. Além disso, a instalação da empresa Vega-Sopave na região contribuiu para um aumento na população, pois a empresa oferecia moradia para seus trabalhadores.

Figura 51 - Fotografia aérea da Brasilândia.
Fonte: https://vejasp.abril.com.br/coluna/sao-paulo-do-alto/brasilandia-zona-norte-drone

- **Eixos viários**

Os eixos viários são componentes essenciais no contexto urbano da Área de Influência Indireta (AII) associada ao projeto do Piscinão do Córrego Carumbé, facilitando o fluxo de trânsito e conectando as comunidades locais com outras regiões de São Paulo. Dentro do perímetro da AII, algumas avenidas desempenham papéis vitais no sistema de transporte e na organização espacial da área.

A Subprefeitura Freguesia-Brasilândia é delimitada ao sul pela Marginal Tietê e ao leste pela Av. Inajar de Souza (não inclusa). No lado oeste, a região é circunscrita principalmente pelas avenidas Gal. Edgar Facó, Fuad Luftalla e Elísio Teixeira Leite. Ao norte, a AII faz fronteira com o município de Caieiras.

A região em estudo apresenta uma malha viária que dificulta deslocamentos perimetrais eficientes entre os bairros. A Subprefeitura é marcada por muitas vias arteriais e coletoras radiais implantadas ao longo do leito de córregos, como as Avenidas General Edgar Facó e Ministro Petrônio Portela, ou em cristas de morros, como a Avenida Itaberaba e a Rua Parapuã. O distrito de Brasilândia, em particular, é caracterizado por uma infraestrutura viária limitada, com poucas vias arteriais e coletoras, o que resulta em uma malha viária com baixa conectividade aos distritos vizinhos.

Entre as principais avenidas destacam-se a Av. Dep. Cantídio Sampaio, a Av. Inajar de Souza, a Av. João Paulo I, e a Av. Itaberaba. Estas vias são cruciais não apenas para o tráfego diário, mas também como eixos de desenvolvimento urbano e econômico.

Especificamente, a Av. Inajar de Souza e a Av. João Paulo I são orientadas no sentido norte-sul, proporcionando uma conexão direta entre os distritos da Brasilândia e Freguesia do Ó com a Marginal Tietê. A Marginal Tietê, sendo uma das principais vias expressas da cidade, facilita o acesso a várias partes centrais e periféricas de São Paulo, melhorando significativamente a mobilidade para os residentes e visitantes da região.

Figura 52 - Vista aérea da ponte da Freguesia do Ó

- **Transporte**

Em relação aos meios de transporte na Freguesia do Ó e Brasilândia, observa-se uma diversidade no uso dos modos de transporte. De acordo com o Caderno de Propostas dos Planos Regionais das Subprefeituras (2016), na Freguesia do Ó, o modo de transporte individual é predominante, com 38,4% das viagens, seguido pelo transporte coletivo, que corresponde a 33,8%, e pelas viagens a pé, que representam 27,8%. Já na Brasilândia, o transporte coletivo é mais utilizado, com 44,5% das viagens, seguido por viagens a pé, que compõem 35,2%, e pelo transporte individual, com 20,2%.

O percentual de trabalhadores que gastam mais de uma hora no deslocamento de casa para o trabalho na subprefeitura é de 20,5%, situando-se acima da média da região Norte 2, que é de 19,1%, porém abaixo da média do município de São Paulo, que é de 21,8%. Além disso, 37% das viagens geradas no distrito de Brasilândia e 49% em Freguesia do Ó são destinadas ao próprio distrito, demonstrando uma alta taxa de viagens internas.

Interessante notar que as viagens geradas na Freguesia do Ó também apresentam uma significativa interdependência com a subprefeitura da Lapa, representando 26% dessas viagens. Em termos de infraestrutura viária, a Freguesia do Ó possui 15,3% de seu viário classificado como estrutural, comparado a apenas 5,9% na Brasilândia. A proporção de

corredores de ônibus nesta subprefeitura é de apenas 0,5%, equivalente à média da região Norte 2 e inferior à média municipal.

No que se refere à mobilidade cicloviária, a Brasilândia ainda não possui ciclovias, enquanto na Freguesia do Ó, a proporção de ciclovias é de 1,7%, o que está acima da média da região Norte 2 (0,7%) e alinhada com a média do município (1,6%).

A rede estrutural de transporte coletivo da subprefeitura inclui corredores importantes como o Corredor Inajar de Souza/Rio Branco/Centro, situado na divisa com a Subprefeitura Casa Verde/Cachoeirinha, e áreas de transformação urbana previstas para serem influenciadas pela futura Linha 6-Laranja do Metrô. Além disso, o Plano Diretor Estratégico (PDE) prevê para 2025 a implantação do Corredor de Ônibus na Av. Dep. Cantídio Sampaio e a abertura da via estrutural Apoio Norte, visando melhorar a conectividade e a eficiência do transporte público na região.

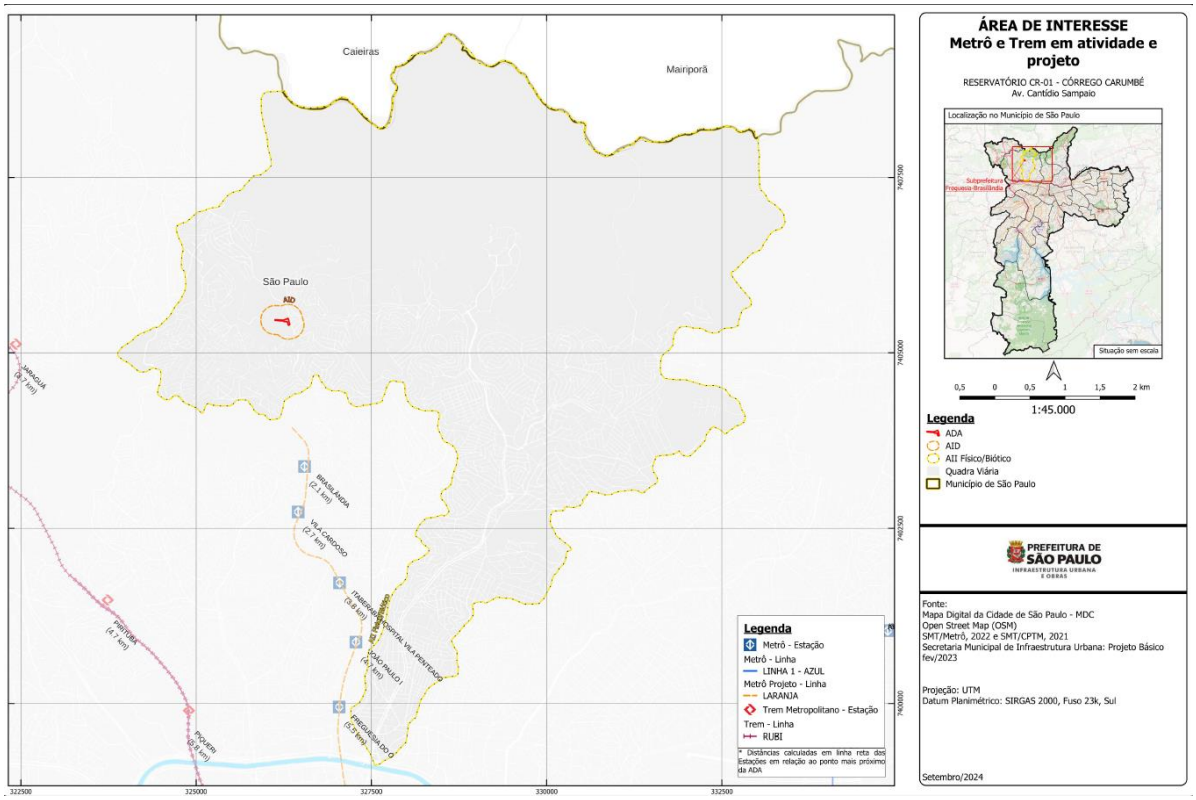


Figura 53 - Rede de transporte público sobre trilhos.

- **Equipamentos públicos**

Quanto aos equipamentos públicos, a subprefeitura apresenta uma variedade de serviços essenciais. Em 2013, havia 0,51 leitos hospitalares SUS por mil habitantes, com a Freguesia do Ó alinhada à média municipal de 1,5 leitos. Residentes da Brasilândia frequentemente recorrem aos serviços médicos na Freguesia do Ó e áreas adjacentes. Ambos os distritos dispõem de uma boa oferta de unidades básicas de saúde, com 0,9 UBS

para cada 20.000 habitantes na Brasilândia. Adicionalmente, o Hospital Municipal da Brasilândia Adib Jatene, inaugurado em 2020, é um dos mais modernos da capital. Na área de ambulatórios especializados, a Freguesia do Ó conta com quatro e a Brasilândia com um. Outros recursos incluem unidades de apoio ao diagnóstico, saúde mental, vigilância em saúde, urgência e emergência, e uma unidade DST/AIDS na Freguesia do Ó, além do Hospital Estadual Geral de Vila Penteado.

No setor educacional, em 2010, as taxas de atendimento para educação infantil e ensino médio eram de 50,7% e 58,0% respectivamente, comparáveis à média municipal. A subprefeitura possui dois CEUs, o CEU Paz na Brasilândia e o CEU Jardim Paulistano na Freguesia do Ó, além de numerosas escolas de ensino fundamental, médio e infantil, e escolas privadas.

Em relação aos serviços socioassistenciais, a Brasilândia destaca-se com o maior número de crianças e adolescentes inscritos no CadÚnico na região Norte 2, porém com baixa cobertura de atendimento. A Freguesia do Ó também apresenta desafios, especialmente na assistência a idosos, que é quase inexistente.

Em termos de infraestrutura de lazer e cultura, uma proporção significativa da população vive distante de equipamentos culturais e esportivos, com uma maior carência na Brasilândia. As bibliotecas públicas e espaços culturais, como teatros e cinemas, estão localizados principalmente nos CEUs.

Os serviços de segurança incluem uma delegacia de defesa da mulher, inspetorias da Guarda Civil e postos do Corpo de Bombeiros, contribuindo para a infraestrutura de segurança da área. Complementam essa infraestrutura, ecopontos, postos dos Correios, um posto da SABESP, um posto da Eletropaulo e um cemitério na Freguesia do Ó, além de zonas de WiFi disponíveis nos distritos, facilitando o acesso a serviços essenciais e conectividade.

Figura 54 – Hospital Municipal da Brasilândia Adib Jatene, inaugurado em 2020

13.3.2. Dinâmica Demográfica

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

A Subprefeitura Freguesia-Brasilândia, que ocupa uma área territorial de 32 km², segundo os dados mais recentes (2023), conta com 380.513 habitantes, distribuídos em dois distritos administrativos.

O resumo das informações demográficas pode ser visualizado na Tabela 2, abaixo:

Tabela 2 - Dados Demográficos Sub Freguesia-Brasilândia. Fonte: Tabela elaborada a partir de dados da Prefeitura do Município de São Paulo (INFOCIDADE) e do Censo IBGE 2010-2022.

Subprefeitura	Distritos	Área (ha)	População (2010)	População (2023)	Dens. Demográfica (Hab/km²)
Freguesia-Brasilândia	Freguesia do Ó	1.092,35	142.349	137.240	125,64

	Brasilândia	2.107,93	264.764	243.273	115,41
	TOTAL	**3.200,28**	**407.113**	**380.513**	**118,90**

A distribuição da população da AII por sexo na Subprefeitura analisada, indica uma população de 223.260 mulheres e 203.509 homens. A razão entre os sexos é de 91,15 (número de homens para cada grupo de 100 mulheres, em determinado espaço geográfico, no ano considerado – 2023), indicando a predominância de mulheres).

Com relação à distribuição da população segundo as faixas etárias, observa-se os seguintes dados (2023): a população de 60 anos ou mais é de 63.352 pessoas; a população de 15 anos ou mais é a predominante, com 336.648; o número da população de 0 a 17 anos é de 105.682. Já a população em idade escolar (0 a 3 anos) é de 23.935 (2022), a população em idade escolar (4 e 5 anos) 13.004 (2022) e a população em idade escolar (6 a 14 anos) 52.766 (2022). A idade média ao morrer é de 65,71 anos (2020).

Os detalhes da distribuição demográfica e etária da população na AII podem ser observados nas Figura 55 e Figura 56, a seguir:

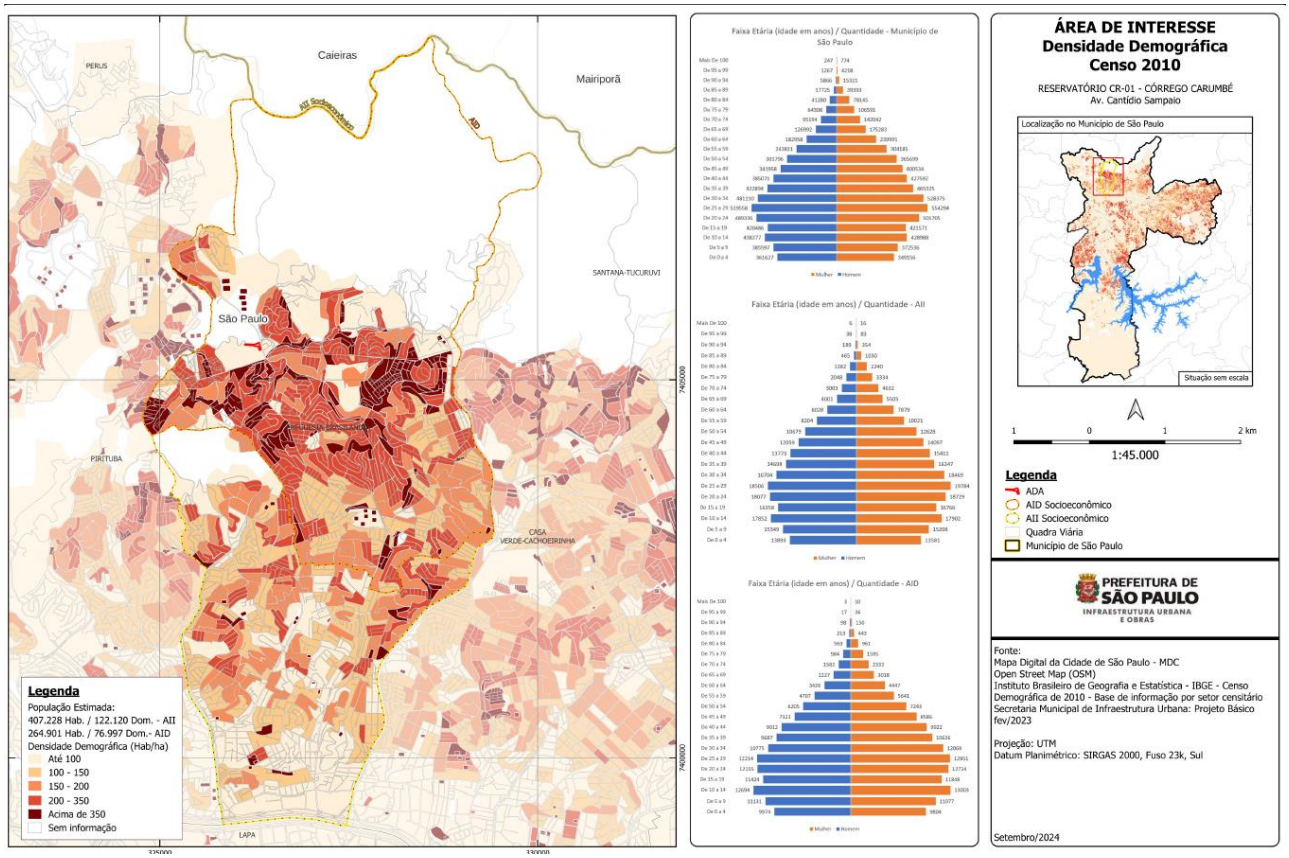


Figura 55 - Densidade Demográfica – Censo 2010.

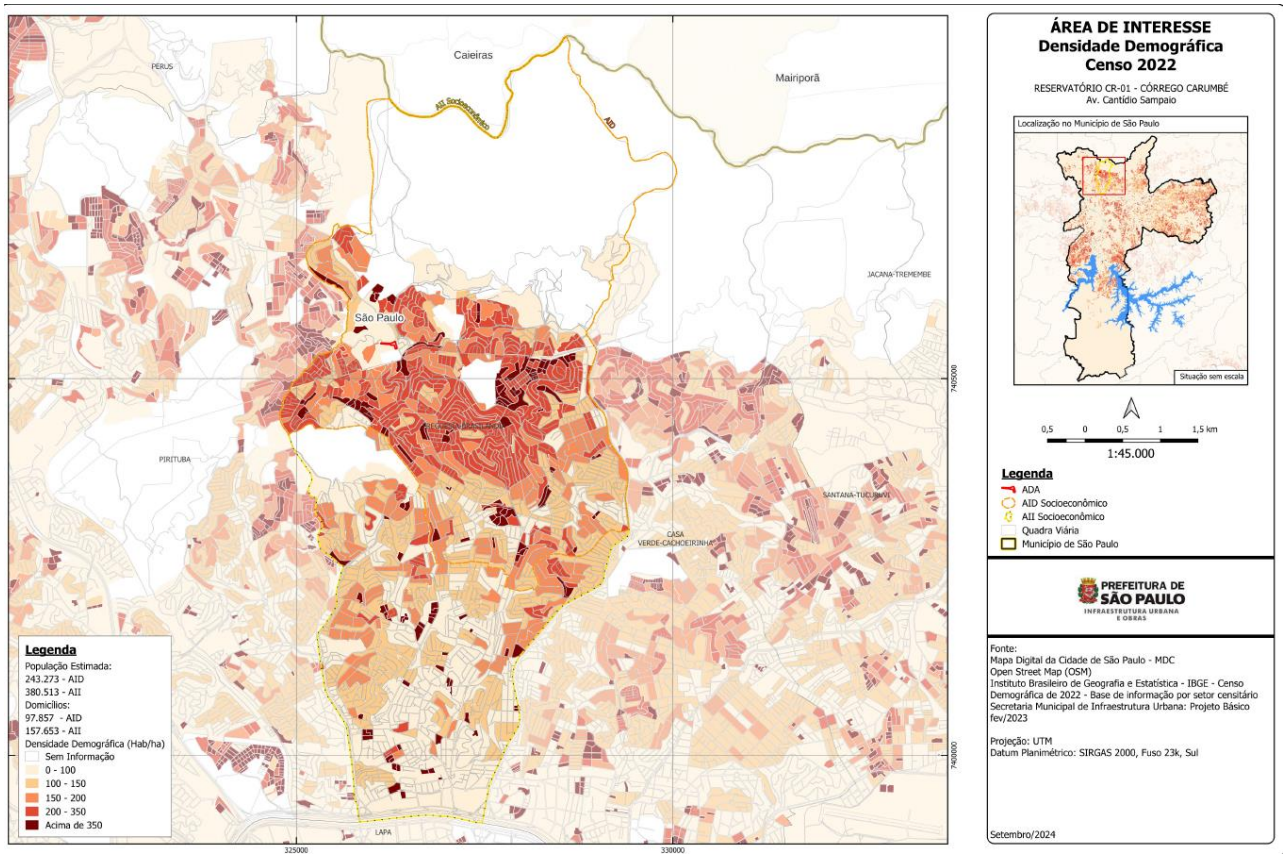


Figura 56 - Densidade Demográfica – Censo 2022.

O percentual de domicílios da Subprefeitura Freguesia-Brasilândia em favelas sobre o total de domicílios da subprefeitura é de 17,63% (2022). Essa subprefeitura tem no distrito Brasilândia o segundo maior índice de ocupação por favelas dentre os todos os distritos: 24,71% dos seus domicílios estão em favelas, superados apenas por Vila Andrade.

Em 2010, existiam 6.861 moradores em situação de risco (R1 a R4) e a maioria se encontrava na Brasilândia, ou seja, 95,53% da população (6.554 moradores).

Na Brasilândia, apenas 4,0% da área construída é de uso não residencial e na Freguesia do Ó, 22,3%. Estes índices demonstram o caráter de bairro dormitório da Brasilândia.

Na tabela a seguir, observa-se a relação de áreas identificadas como Favela, nesta subprefeitura, localizadas na Figura 57, na sequência:

Tabela 3 - Relação de áreas de favelas na Subprefeitura Freguesia-Brasilândia

	Freguesia do Ó	**Brasilândia**
	Minas Gás	Jardim Paulistano
	Bicudão	Jardim Guarani

Subprefeitura Freguesia-Brasilândia	Areião	Jardim Carumbé
	Curva Do Rio	Jardim Vista Alegre
	Cingapura	Jardim Damasceno
	Vila Bonilha	Favela do inferninho
	Mangue	Teresinha
	Favela Cau e Cimento	Vila Penteado
	Favela da Registro	Morro da Pinga
	Favela da Paz	Milton Campos
	Divinéia	Morro do Piolho
	Favela do Pó	Tiro ao Pombo
	Urubu	Favela do Jardim Elisa Maria
	Rua Sete	Favela do fazendinha
	Vila União Baixa	Favela da paz
	Rua do Córrego	Renata
	Ponta da Balsa	
	Trivelato	
	Invasão da Fé	
	Rua Panorama	
	Beco do Siloto	
	Rua Tucunduva	

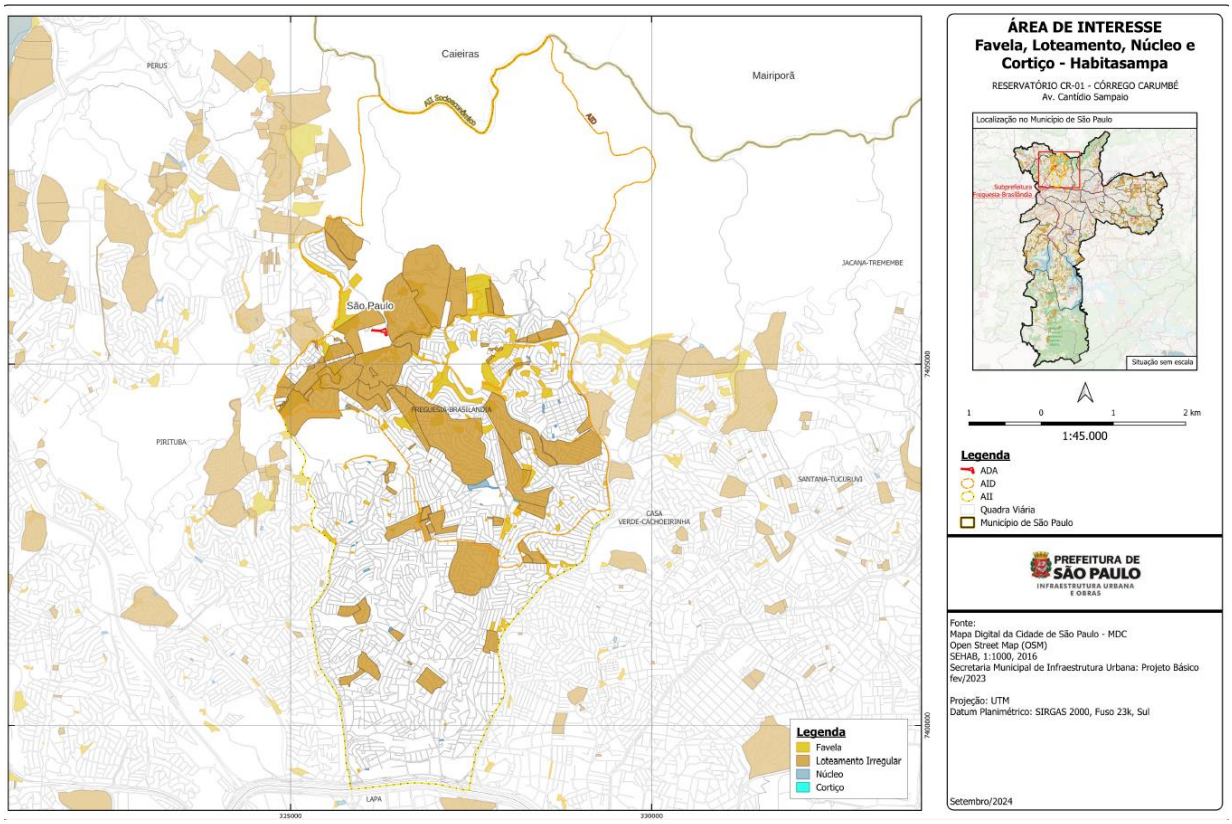


Figura 57 - Em amarelo, observa-se as áreas de Favela na Subprefeitura analisada.

Figura 58 – Vista da Brasilândia e Cantareira ao fundo. Fonte: https://radiocantareira.org/2020/04/27/brasilandia-continua-lider-em-mortes-confirmadas-suspeitas-por-coronavirus-sao-81-os-obitos-no-bairro/.

13.3.3. Atividades Econômicas e Empregos

Para a avaliação das condições econômicas, observa-se que, quanto à participação dos empregos formais, a Subprefeitura em 2012 gerou somente 1,1% dos empregos do município, apesar de corresponder a 3,65% da população do município. Em 2010, 49,3% da população do município era considerada ocupada, sendo que na Freguesia do Ó eram 51,6% e na Brasilândia, 47,4%. Mais uma vez, a situação da Freguesia do Ó é melhor que a encontrada no município, enquanto que na Brasilândia encontramos uma situação pior.

Atualmente, os empregos da subprefeitura se concentram no setor de serviços (38,8%), seguido pelos setores comercial (32,8%), industrial (16,6%) e construção civil (11,5%). A maioria dos empregos está localizada no distrito de Freguesia do Ó, que concentra 0,8% dos existentes no município.

Em 2021, o número de empregos formais no setor de serviços no município de São Paulo foi de 3.617.385, enquanto na Subprefeitura Freguesia-Brasilândia esse número foi de 16.072, representando aproximadamente 0,44% do total de empregos formais no setor de serviços do município. No setor industrial, São Paulo registrou 346.188 empregos formais, com a Subprefeitura Freguesia-Brasilândia contribuindo com 3.257, o que equivale a cerca de 0,94% dos empregos formais na indústria.

A taxa de oferta de emprego formal por dez habitantes participantes da população em idade ativa (PIA) no distrito de Freguesia do Ó é de 1,7, enquanto na Brasilândia é de apenas 0,5. Para efeito de comparação, a média do município de São Paulo é de 4,3 empregos formais por dez habitantes da PIA. Isso indica que ambos os distritos da Subprefeitura Freguesia-Brasilândia estão abaixo da média municipal, com a Freguesia do Ó tendo uma situação relativamente melhor do que a Brasilândia, mas ainda significativamente inferior à média de São Paulo.

A análise dos dados mostra uma discrepância considerável na distribuição de empregos formais entre os distritos da subprefeitura e o município como um todo. A concentração de empregos no distrito de Freguesia do Ó, apesar de ser maior que na Brasilândia, ainda é insuficiente quando comparada à média do município, refletindo uma necessidade de políticas públicas focadas na geração de empregos formais e na melhoria das condições econômicas dessas áreas.

A Tabela 4, abaixo, traz dados relacionados à oferta de emprego formal na região e apontam que os distritos analisados apresentam valores muito distintos de ofertas de emprego, estando o distrito de Ipiranga muito acima da média de São Paulo e dos outros dois distritos que compõem a AII.

Tabela 4 – Taxa de oferta de emprego formal, por dez habitantes participantes da população em idade ativa (PIA), por distrito. Ano-base 2020. Fonte: Mapa da Desigualdade, 2022. https://www.nossasaopaulo.org.br/wp-content/uploads/2022/11/Mapa-da-Desigualdade-2022_Tabelas.pdf.

Subprefeitura	Distrito	Valor
Freguesia-Brasilândia	Freguesia do Ó	1,7
	Brasilândia	0,5
	Média de São Paulo	**4,3**

A Figura 59, a seguir, apresenta uma visão geral da distribuição da renda nas áreas de influência do empreendimento, com base nos dados do Censo IBGE (2010). Pode-se observar que, em termos de renda média na AII do projeto, o distrito da Freguesia do Ó apresenta uma situação um pouco mais confortável em relação ao distrito da Brasilândia. No entanto, os dois distritos estão abaixo da média de renda da cidade de São Paulo.

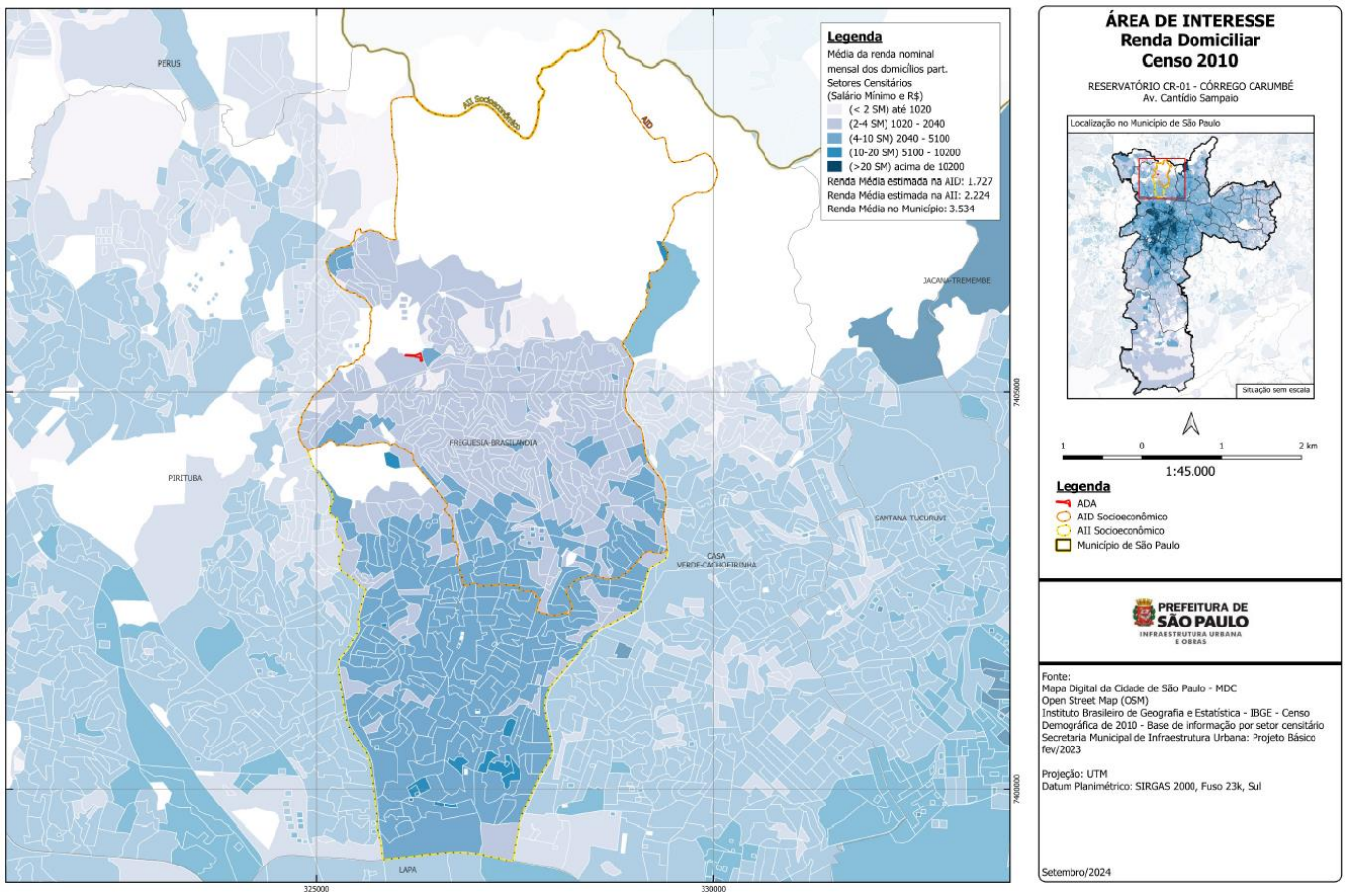


Figura 59 – Renda Domiciliar na áreas de influência do empreendimento.

13.3.4. Dinâmica Social

A dinâmica social da população residente na AII do empreendimento pode ser medida pelo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), sendo os três pilares que constituem o IDH: saúde, educação e renda, este último, já tratado no tópico anterior, sobre emprego.

- **Saúde**

Gravidez na adolescência

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

Conforme observado na Tabela 5, abaixo, os índices mais altos de parturientes com menos de 20 anos podem ser observados no distrito de Brasilândia (10,54), acima da média de São Paulo (6,41). Freguesia do Ó, por sua vez, está abaixo da média, com 5,59. Os números da Subprefeitura estão bem acima em relação a outras regiões de São Paulo, como, por exemplo, Alto de Pinheiros e Jardim Paulista que apresentam, respectivamente, um valor porcentual de 0 e 0,43.

Tabela 5 - Gravidez na adolescência Proporção (%) de nascidos vivos de parturientes com menos de 20 anos em relação ao total de nascidos vivos. Ano-base 2022. Fonte: Mapa da Desigualdade, 2023.

https://institutocidadessustentaveis.shinyapps.io/mapadesigualdadesaopaulo/.

Subprefeitura	Distrito	Valor
Freguesia-Brasilândia	Freguesia do Ó	5,59
	Brasilândia	10,54
	Média de São Paulo	**6,41**

Mortalidade infantil

Altos níveis de mortalidade infantil estão associados a baixos níveis de saúde, saneamento, desenvolvimento e condições de vida. Conforme observado na Tabela 6 abaixo, os distritos analisados possuem valores acima da média da cidade de São Paulo

Tabela 6 - Coeficiente de mortalidade infantil, para cada mil crianças nascidas vivas de mães residentes no distrito. Ano-base 202. Fonte: Mapa da Desigualdade, 2023. https://institutocidadessustentaveis.shinyapps.io/mapadesigualdadesaopaulo/.

Subprefeitura	Distrito	Valor
Freguesia-Brasilândia	Freguesia do Ó	10,09
	Brasilândia	11,93
	Média de São Paulo	**9,49**

Mortalidade por Covid-19

A epidemia de COVID-19 assumiu aspectos diferentes nas diversas Subprefeituras e distritos do Município de São Paulo, considerando as características e fatores de risco presentes em cada região. Dentre os fatores de risco, destaca-se a alta densidade de pessoas numa mesma moradia, a falta de infraestrutura urbana (saúde, lazer, transporte), condições econômicas (necessidade de trabalhar para garantir a alimentação da família), impossibilidade de utilizar transporte individual, dentre outras.

Os dados relacionados à mortalidade por COVID indicados na Tabela 7, a seguir, apontam que os distritos das subprefeituras, ora em análise, apresentam proporção de óbitos por COVID-19 muito distintas entre si, sendo o Distrito da Freguesia do Ó que apresentou o maior índice.

Tabela 7 - Proporção (%) de óbitos por covid-19 em relação ao total de óbitos. Ano-base 2022. Fonte: Mapa da Desigualdade, 2023. https://institutocidadessustentaveis.shinyapps.io/mapadesigualdadesaopaulo/.

Subprefeitura	Distrito	Valor*
Freguesia-Brasilândia	Freguesia do Ó	4,15
	Brasilândia	2,1
	Média de São Paulo	**4,5**

- **Educação**

Segundo dados obtidos do Mapa da Desigualdade, tendo como ano-base 2021, o "tempo de atendimento para vaga em creche (em dias)" para os distritos que compõem a Subprefeitura Freguesia-Brasilândia foi de 17 dias para o distrito Freguesia do Ó e 9 dias para o distrito Brasilândia, sendo a média de São Paulo 12,68.

Já a "proporção (%) de matrículas no Ensino Básico em escolas públicas e conveniadas em relação ao total de matrículas", por distrito, foi a seguinte: 96,37 para o distrito Brasilândia e 78,46 para o distrito Freguesia do Ó. A média de São Paulo é de 68,33%. De acordo com o estudo, os altos índices de matrículas em escolas públicas são reflexos de baixo acesso à renda, que não permite, por exemplo, que os responsáveis possam optar por matricular seus filhos e filhas em escolas particulares.

Outro dado sobre educação, é sobre o abandono escolar no ensino fundamental da rede municipal. O abandono é caracterizado quando o aluno deixou de frequentar a escola antes do término do ano letivo, sem requerer formalmente a transferência. Conforme observado na Tabela 8, abaixo, o distrito Freguesia do Ó apresenta uma porcentagem menor que a média de São Paulo (1,15) e o Distrito da Brasilândia acima desta referência.

Tabela 8 - Proporção (%) de alunos que abandonaram a escola no Ensino Fundamental da rede municipal. Ano-base 2022. Fonte: Mapa da Desigualdade, 2023. https://institutocidadessustentaveis.shinyapps.io/mapadesigualdadesaopaulo/.

Subprefeitura	Distrito	Valor*
Freguesia-Brasilândia	Freguesia do Ó	1,07
	Brasilândia	1,65
	Média de São Paulo	**1,15**

- **Violência/Segurança Pública**

Violência contra a mulher

O Coeficiente de mulheres vítimas de violência (todas as categorias) para cada dez mil mulheres residentes de 20 a 59 anos, por distrito, aponta o menor coeficiente para o Distrito Brasilândia (239,35), seguido de Freguesia do Ó (242,4). A média de São Paulo é de 269,03. Ressalta-se que estes dados são subestimados, uma vez que a violência contra a mulher nem sempre é denunciada ou computada em dados oficiais e que, infelizmente, os números não param de crescer.

Os dados de feminicídios para estes distritos (Número total de mulheres vítimas de feminicídio ÷ População feminina de 20 a 59 anos do distrito x 10.000) são: 0,48no distrito de Freguesia do Ó e 0,23 no distrito da Brasilândia (Média de São Paulo 0,41). (Mapa da Desigualdade, 2023).

Mortes por intervenção policial

O termo "morte decorrente de intervenção policial" (MDIP) é usado para descrever uma ocorrência em que um policial mata um infrator ao tentar cessar uma agressão injusta. Em relação a estes dados, na região, observa-se que o distrito da Freguesia do Ó apresenta um índice acima da média de São Paulo, como pode ser visualizado na Tabela 9, a seguir:

Tabela 9 - Coeficiente estimado de casos registrados em boletins de ocorrência na categoria mortes decorrentes de intervenção policial (MDIP) para cada 100 mil habitantes, por distrito. Ano-base2022. Fonte: Mapa da Desigualdade, 2023. https://institutocidadessustentaveis.shinyapps.io/mapadesigualdadesaopaulo/.

Subprefeitura	Distrito	Valor*
Freguesia-Brasilândia	Freguesia do Ó	2,14

	Brasilândia	1,06
	Média de São Paulo	**1,84**

13.3.5. Resumo dos dados apresentados

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

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

Em relação aos distritos aqui analisados, dentre os 96 distritos de São Paulo, Freguesia do Ó classifica-se na 50ª posição (0,850), considerado IDH elevado, enquanto Brasilândia configura a 84º posição (0,769), considerado IDH médio. Para efeito de comparação o IDH municipal da cidade de São Paulo é de 0,805. (dados de 2012).

13.3.6. Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo - Zoneamento na AII

No extremo norte da AII, encontra-se a Zona Especial de Preservação (ZEP), indicada pela cor verde-escura sólida. Esta zona é destinada à preservação de áreas ambientalmente sensíveis, como parques estaduais e unidades de conservação. A ZEP restringe severamente o uso do solo, permitindo apenas atividades de baixo impacto, como ecoturismo, pesquisa científica e educação ambiental, para proteger os ecossistemas locais e manter a biodiversidade nas margens do Córrego Carumbé.

Logo abaixo da ZEP, está a Zona Especial de Proteção Ambiental (ZEPAM), representada pela cor verde clara. A ZEPAM é dedicada à proteção de áreas com remanescentes de Mata Atlântica, vegetação nativa significativa, nascentes e outras características ambientais relevantes. O uso do solo nessa zona é restritivo, limitado a atividades que garantem a manutenção e recuperação dos serviços ambientais essenciais, como controle da erosão e produção de água.

Imediatamente ao sul da ZEPAM, localiza-se a Zona Especial de Interesse Social 1 (ZEIS-1), indicada pela cor amarela clara. A ZEIS-1 é projetada para promover habitação de interesse social, regularizar assentamentos precários e integrar infraestrutura urbana e equipamentos sociais para melhorar as condições de vida das populações de baixa renda. Esta zona é crítica para a inclusão social e a melhoria das condições habitacionais, garantindo a permanência dos moradores em áreas legalmente regularizadas e dotadas de serviços essenciais.

Ao sul da AID, ocorre uma repetição da mistura de Zonas Mistas (ZM), Zonas Eixo de Estruturação da Transformação Urbana (ZEU) e Zonas de Centralidade (ZC). A ZM (rosa claro) promove uma diversificação de usos residenciais e não residenciais, incentivando o desenvolvimento econômico local e a adaptação de novos usos sem perder a morfologia urbana existente. A ZEU (vermelho claro) visa promover um adensamento demográfico e construtivo elevado, alinhado aos eixos de transporte público coletivo, facilitando uma maior integração entre a urbanização e a mobilidade urbana sustentável. A ZC (marrom claro) concentra atividades comerciais, culturais e de serviços típicas de áreas centrais, com densidades construtivas e demográficas médias, reforçando o papel dessas áreas como subcentros regionais dinâmicos e multifuncionais.

Mais ao sul desta mistura de zonas, encontram-se a Zona Eixo de Estruturação da Transformação Metropolitana (ZEMP) e a Zona de Desenvolvimento Econômico 1 (ZDE-1). A ZEMP (cinza escuro) está destinada a promover usos residenciais e não residenciais com alta densidade demográfica e construtiva, articulados com o sistema de transporte coletivo e a infraestrutura metropolitana. Essa zona é crucial para a estruturação urbana metropolitana, alinhando o desenvolvimento com a disponibilidade de transporte público e infraestrutura urbana.

A ZDE-1 (azul claro), por sua vez, é voltada para áreas de desenvolvimento econômico, com foco na manutenção, incentivo e modernização de atividades industriais e produtivas, além de atividades de alta intensidade em conhecimento e tecnologia. Esta zona promove o crescimento econômico sustentável ao incentivar polos produtivos e tecnológicos, mantendo o equilíbrio com o uso do solo residencial e respeitando as diretrizes ambientais locais.

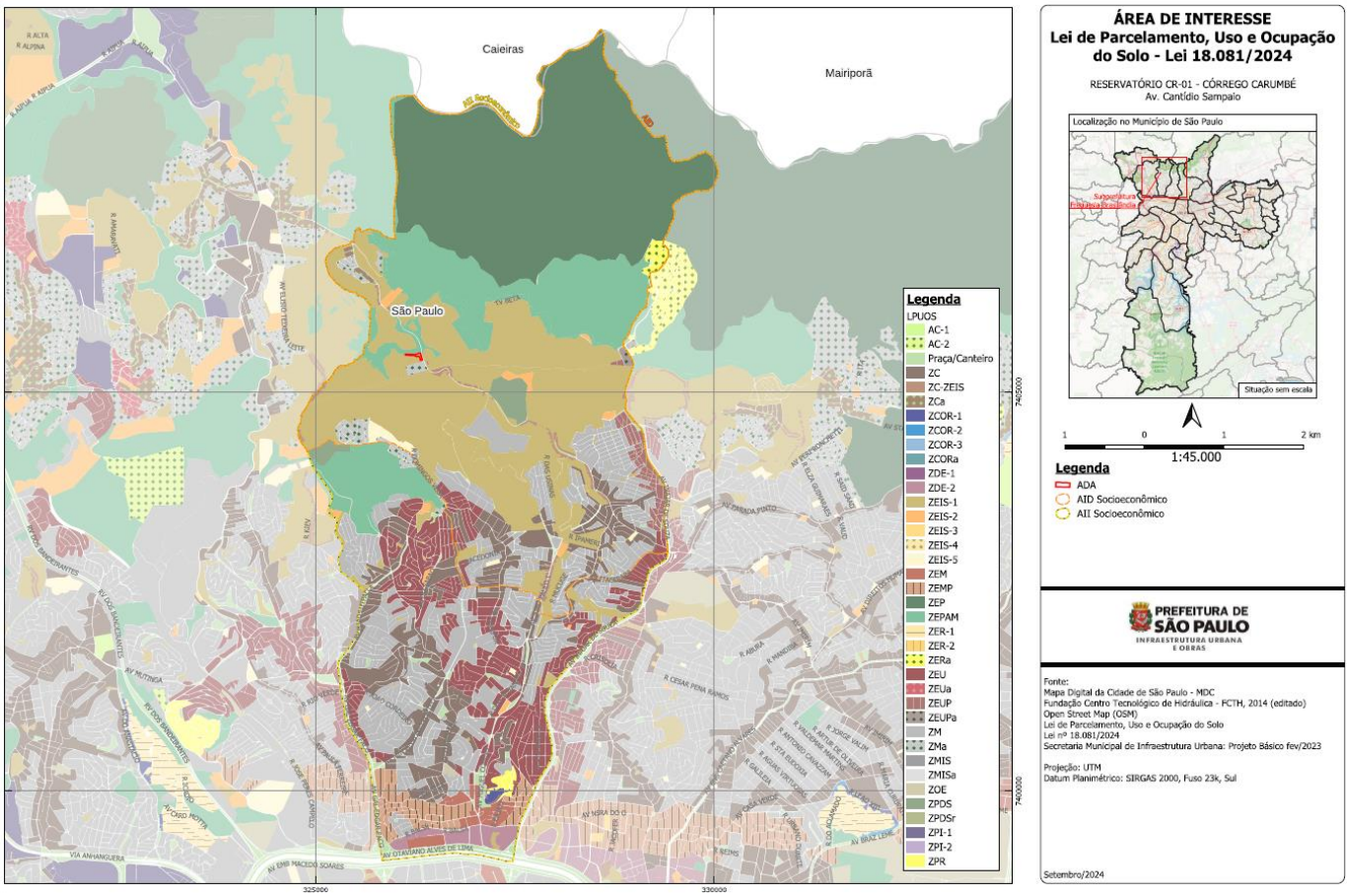


Figura 60 – Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo.

13.4. MEIO FÍSICO – AID

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

13.4.1. Geologia e Geomorfologia

A descrição da Área de Influência Direta (AID) do projeto do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Carumbé, conforme ilustrado na Figura 61, revela uma complexa composição geológica e geomorfológica. A análise geológica e geomorfológica da AID destaca a presença de dois domínios geológicos e litoestratigráficos distintos, que exercem uma influência significativa na caracterização da área de estudo. Essa diversidade geológica reflete a complexidade e a rica história geológica da região, evidenciando os diversos processos que moldaram a paisagem atual.

Na AID, predominam as seguintes formações geológicas:

Granito Cantareira (NP3s_gamma_1lcr): Esta unidade geológica ocupa a maior parte da AID, ao sul da Área de Diretriz Ambiental (ADA). O Granito Cantareira é composto por vários corpos graníticos com uma considerável variedade faciológica, incluindo granodioritos, monzogranitos, monzodioritos, quartzo monzonitos e sienogranitos. As datações U-Pb em zircão indicam que essas rochas se cristalizaram entre 630 ± 8 milhões de anos (Ma) e 598,3 ± 3,7 Ma, refletindo eventos magmáticos significativos durante o Neoproterozoico. Essa unidade desempenha um papel fundamental na conformação do relevo local, devido à sua resistência diferencial à erosão.

Grupo Serra do Itaberaba (MP2si): Localizado na porção norte da ADA, o Grupo Serra do Itaberaba consiste em uma sequência metavulcanossedimentar do Mesoproterozoico, que registra um ambiente deposicional marinho de águas profundas. Essa formação é composta por uma variedade de rochas, incluindo metamáficas, metapelitos, rochas calcissilicáticas e metavulcanoclásticas. Entre as litologias principais estão plagioclásio-hornblenda xistos, anfibolitos de hornblenda, xistos de biotita-muscovita e muscovita-biotita, muitas vezes contendo porfiroblastos de diferentes minerais. O Grupo Serra do Itaberaba apresenta deformações estruturais complexas e evidencia dois eventos metamórficos distintos: o primeiro, de fácies anfibolito, e o segundo, superimposto, ocorrendo em condições de menor pressão e temperatura. As datações geocronológicas indicam idades de cristalização entre 1.395 ± 10 Ma e 619 ± 3 Ma, e há a presença de mineralizações de ouro singenéticas, evidenciando um potencial econômico importante.

A composição geológica diversa e os múltiplos episódios de deformação e metamorfismo sublinham a complexidade tectônica da AID, refletindo uma evolução geológica que envolve tanto processos magmáticos quanto sedimentares e metamórficos, responsáveis pela formação da paisagem atual da região.

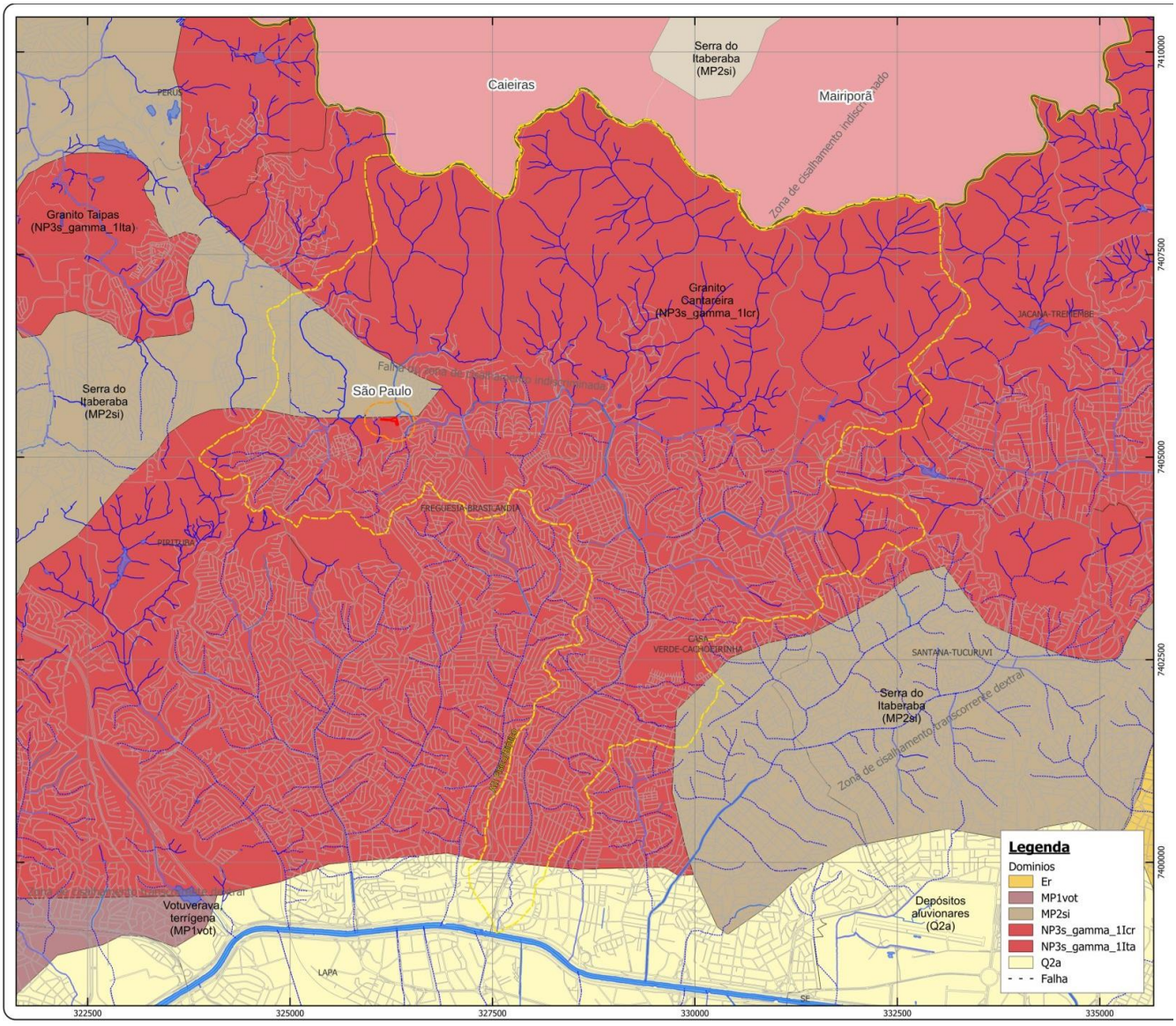
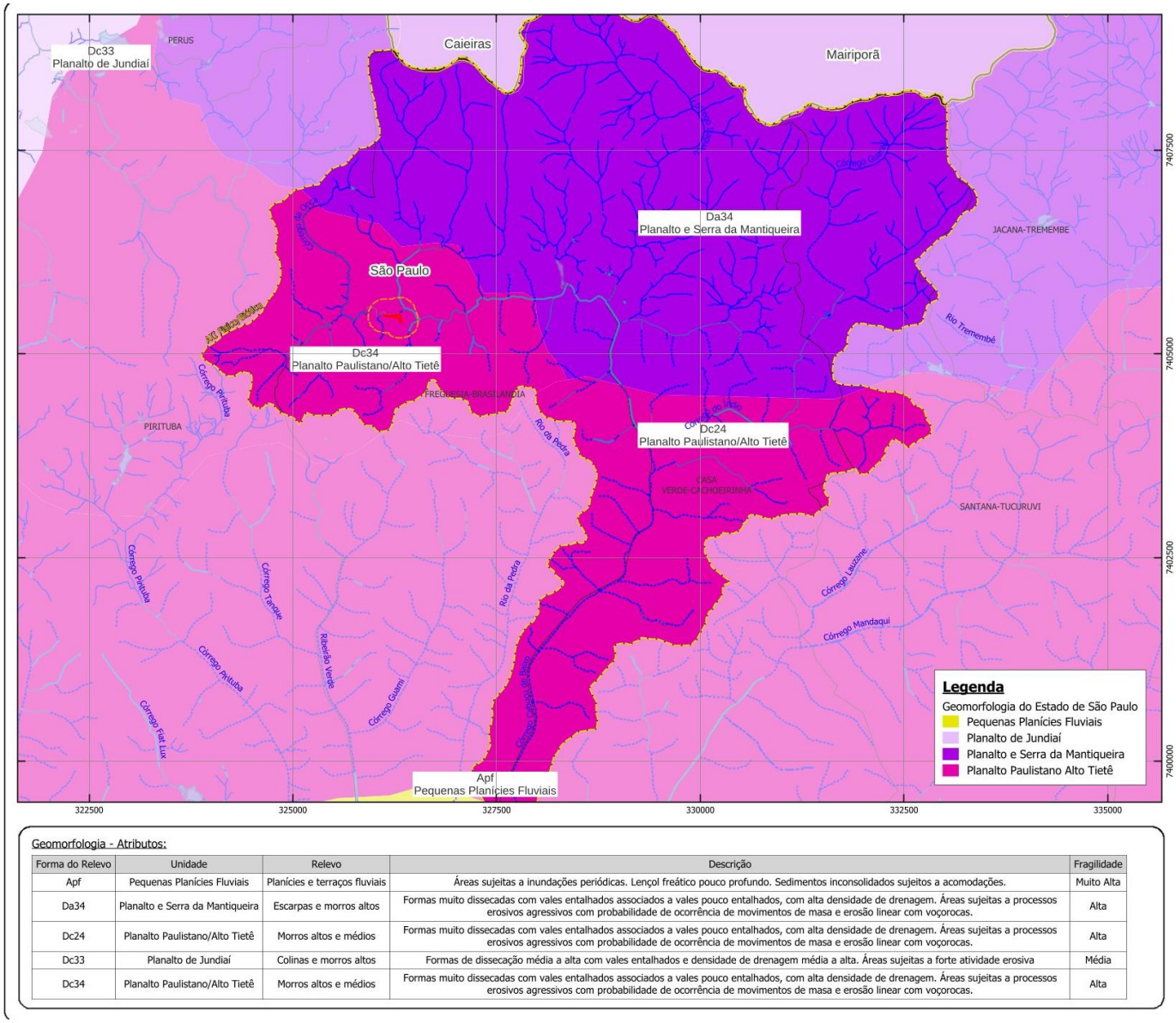


Figura 61 – Domínio Geológico e Litoestratigráfico

Em relação à geomorfologia, a Área de Influência Direta (AID) do projeto, assim como a Área de Influência Indireta (AII), está totalmente inserida na unidade Dc34, que corresponde ao Planalto Paulistano/Alto Tietê, conforme ilustrado na Figura 62. Essa unidade geomorfológica é caracterizada pela presença de morros altos e médios, associados a vales entalhados, e apresenta uma alta densidade de drenagem.

Essas características tornam tanto a AID quanto a AII áreas propensas a processos erosivos intensos e movimentos de massa, como deslizamentos. A topografia acidentada, com escarpas íngremes e vales profundos, favorece a ocorrência de erosão acelerada, especialmente durante eventos de chuvas intensas, que aumentam a saturação do solo e a instabilidade dos terrenos. A alta densidade de drenagem também contribui para o agravamento desses processos, devido ao aumento da concentração de fluxo de água nos vales, o que pode intensificar a erosão das margens e encostas, demandando intervenções de contenção adequadas no contexto do projeto do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Carumbé.



Geomorfologia - Atributos:

Forma do Relevo	Unidade	Relevo	Descrição	Fragilidade
Apf	Pequenas Planícies Fluviais	Planícies e terraços fluviais	Áreas sujeitas a inundações periódicas. Lençol freático pouco profundo. Sedimentos inconsolidados sujeitos a acomodações.	Muito Alta
Da34	Planalto e Serra da Mantiqueira	Escarpas e morros altos	Formas muito dissecadas com vales entalhados associados a vales pouco entalhados, com alta densidade de drenagem. Áreas sujeitas a processos erosivos agressivos com probabilidade de ocorrência de movimentos de masa e erosão linear com voçorocas.	Alta
Dc24	Planalto Paulistano/Alto Tietê	Morros altos e médios	Formas muito dissecadas com vales entalhados associados a vales pouco entalhados, com alta densidade de drenagem. Áreas sujeitas a processos erosivos agressivos com probabilidade de ocorrência de movimentos de masa e erosão linear com voçorocas.	Alta
Dc33	Planalto de Jundiaí	Colinas e morros altos	Formas de dissecação média a alta com vales entalhados e densidade de drenagem média a alta. Áreas sujeitas a forte atividade erosiva	Média
Dc34	Planalto Paulistano/Alto Tietê	Morros altos e médios	Formas muito dissecadas com vales entalhados associados a vales pouco entalhados, com alta densidade de drenagem. Áreas sujeitas a processos erosivos agressivos com probabilidade de ocorrência de movimentos de masa e erosão linear com voçorocas.	Alta

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

13.4.2. Aspectos Geotécnicos

O mapa da "Carta Geotécnica 2024" apresenta uma variação significativa de regiões com diferentes aptidões para urbanização, de acordo com suas características geológicas, geomorfológicas e ambientais. As áreas classificadas como Unidades Geotécnicas I, que correspondem a planícies aluviais e terraços fluviais, estão localizadas principalmente ao longo dos cursos d'água, como o Córrego Carumbé e outros corpos hídricos da região. Essas áreas, caracterizadas por relevo plano ou suavemente inclinado e por sedimentos aluviais inconsolidados, são geralmente consideradas inaptas ou de baixa aptidão para urbanização devido à sua instabilidade natural.

Na porção noroeste da Área de Influência Direta (AID), conforme ilustrado na Figura 63, encontra-se a área XVIII, composta por xistos micáceos, quartzitos e xistos quartzosos. Essa região apresenta morros

altos, com amplitudes entre 140 e 200 metros e declividades variando de 10° a 17°. Os solos são residuais jovens, derivados de processos pedológicos e de intemperismo físico-químico em maciços de rochas cristalinas. A água subterrânea nessa área possui um nível estático pouco profundo em solos residuais jovens e pode ser profunda a muito profunda em maciços rochosos subjacentes (aquífero cristalino). A região tem uma suscetibilidade média a alta à erosão pluvial em horizontes de solos saprolíticos, com formação de sulcos, ravinas e boçorocas. A área também é propensa a deslizamentos, condicionados pelas estruturas dos maciços, e à queda de rochas (blocos imersos no solo ou aflorantes) em encostas naturais e taludes de corte, conferindo-lhe uma aptidão geralmente média para urbanização.

Ao sul da Área de Diretriz Ambiental (ADA), há uma pequena faixa classificada como área XVII, composta por gnaisses e migmatitos. Esta região apresenta morros altos, com amplitudes variando entre 140 e 200 metros e declividades bastante acentuadas, entre 30° e 45°. Os solos também são residuais jovens, resultantes de processos pedológicos e de intemperismo físico-químico incipientes em maciços de rochas cristalinas. O nível estático da água subterrânea é pouco profundo nos solos residuais jovens e pode se estender até profundidades muito grandes nos maciços rochosos subjacentes. A região apresenta uma suscetibilidade média a alta à erosão pluvial em solos saprolíticos, uma susceptibilidade média a alta a deslizamentos e está sujeita a quedas de blocos de rocha em encostas naturais e taludes de corte, além de recalques diferenciais pela presença de blocos rochosos no subsolo. Essa configuração geomorfológica torna a área geralmente de média aptidão para urbanização.

Na porção sul da AID, está a área XVI, composta predominantemente por granitos e granitóides. Esta área é caracterizada por morros altos, com amplitudes de 140 a 200 metros e declividades de 10° a 17°. Os solos são residuais jovens, formados a partir de processos pedológicos e de intemperismo físico-químico incipientes em maciços de rochas cristalinas. A água subterrânea tem um nível estático pouco profundo em solos residuais jovens, mas pode alcançar profundidades muito grandes nos maciços rochosos subjacentes (aquífero cristalino). A área apresenta alta suscetibilidade à erosão pluvial em solos saprolíticos, média a alta suscetibilidade a deslizamentos, além de risco de queda de blocos ou matacões em encostas naturais e taludes de corte, e recalques diferenciais devido à presença de blocos rochosos no subsolo. Essas condições indicam que a área possui, de modo geral, uma aptidão média para urbanização.

Conforme descrito, as diferentes unidades geotécnicas e suas características destacam a variabilidade da aptidão do terreno para urbanização na AID do projeto do Córrego Carumbé, exigindo uma análise detalhada e criteriosa para o desenvolvimento de qualquer intervenção urbana ou de infraestrutura, a fim de minimizar riscos e garantir a segurança e sustentabilidade das construções planejadas.

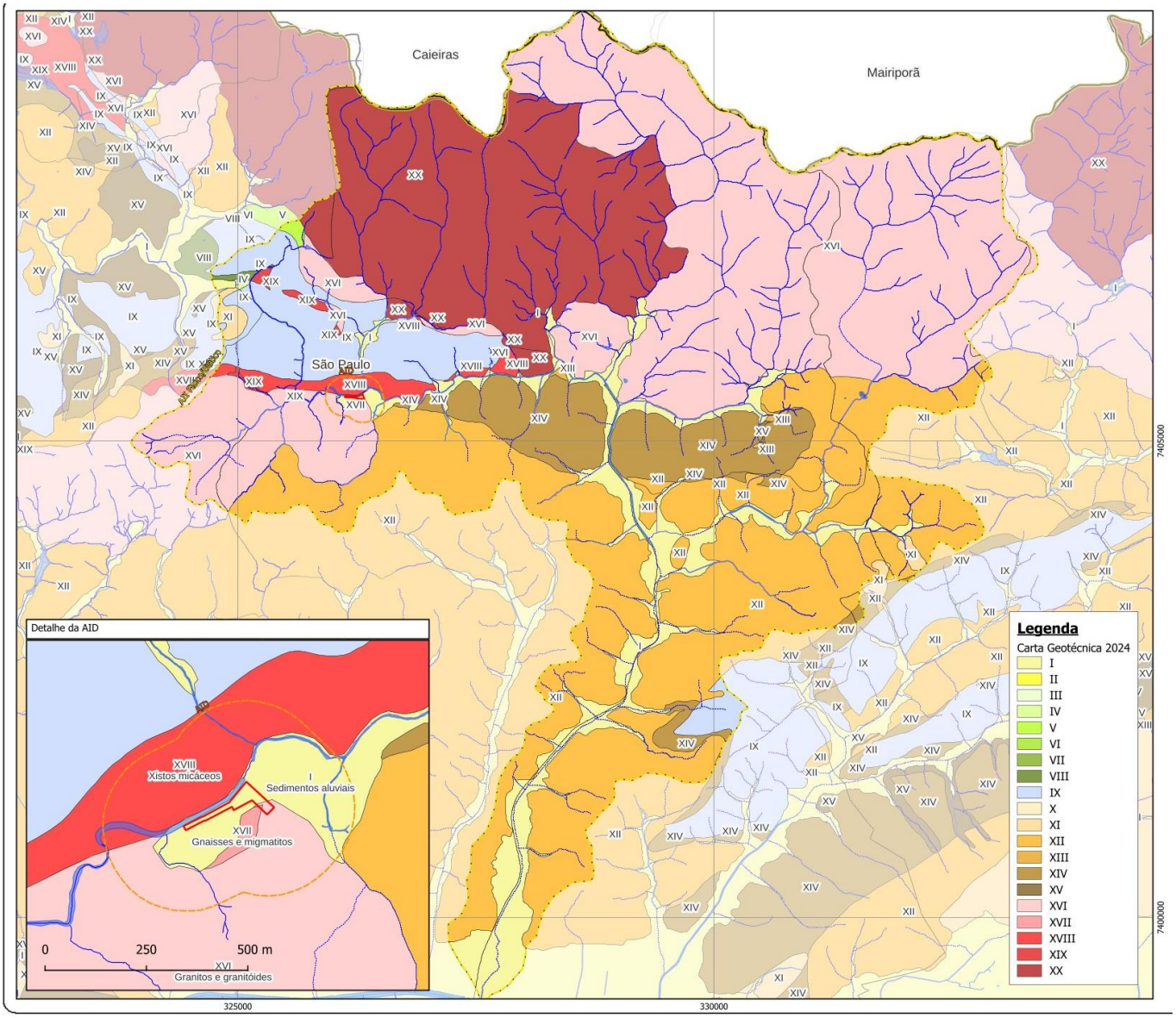


Figura 63 – Carta Geotécnica da AID

A análise da Figura 63, relacionada ao mapeamento do IPT sobre a suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa, indica que Na porção norte da AID, as áreas são classificadas predominantemente como de alta suscetibilidade a movimentos gravitacionais. Essa classificação reflete as condições locais de relevo, que incluem encostas íngremes e vales entalhados, típicos de regiões com morros altos e materiais geológicos como xistos e quartzitos. A alta suscetibilidade nesta região é amplificada pela presença de solos menos coesos e mais erodíveis, que, durante períodos de chuvas intensas, perdem sua estabilidade, aumentando o risco de deslizamentos significativos.

Na porção central da AID, a suscetibilidade a movimentos gravitacionais é predominantemente baixa, com algumas áreas de transição apresentando suscetibilidade média. Esta região se caracteriza por um relevo menos acidentado, com declividades suaves a moderadas. Os solos são mais consolidados e a topografia é menos íngreme, o que reduz significativamente o risco de deslizamentos. A baixa suscetibilidade indica que esta área possui condições geotécnicas mais estáveis, embora algumas zonas de

média suscetibilidade ainda possam existir em locais específicos, onde há ligeira inclinação ou variações na cobertura vegetal.

Na porção sul da AID, a classificação varia entre média a baixa suscetibilidade. Nesta região, o relevo é caracterizado por declividades que, embora não sejam tão acentuadas quanto na porção norte, ainda apresentam algumas inclinações que podem favorecer deslizamentos em menor escala. A suscetibilidade média reflete áreas onde a estabilidade do solo é moderada e pode ser afetada por fatores como saturação do solo durante chuvas fortes ou intervenções inadequadas no terreno. As zonas de baixa suscetibilidade nesta porção, por sua vez, estão associadas a áreas de relevo mais plano ou suavemente inclinado, onde o risco de movimentos gravitacionais é menor.

Portanto, a distribuição da suscetibilidade dentro da AID, de acordo com o mapa enviado, mostra uma variação de alta suscetibilidade no norte, para predominantemente baixa na região central, e uma combinação de média a baixa suscetibilidade na porção sul.

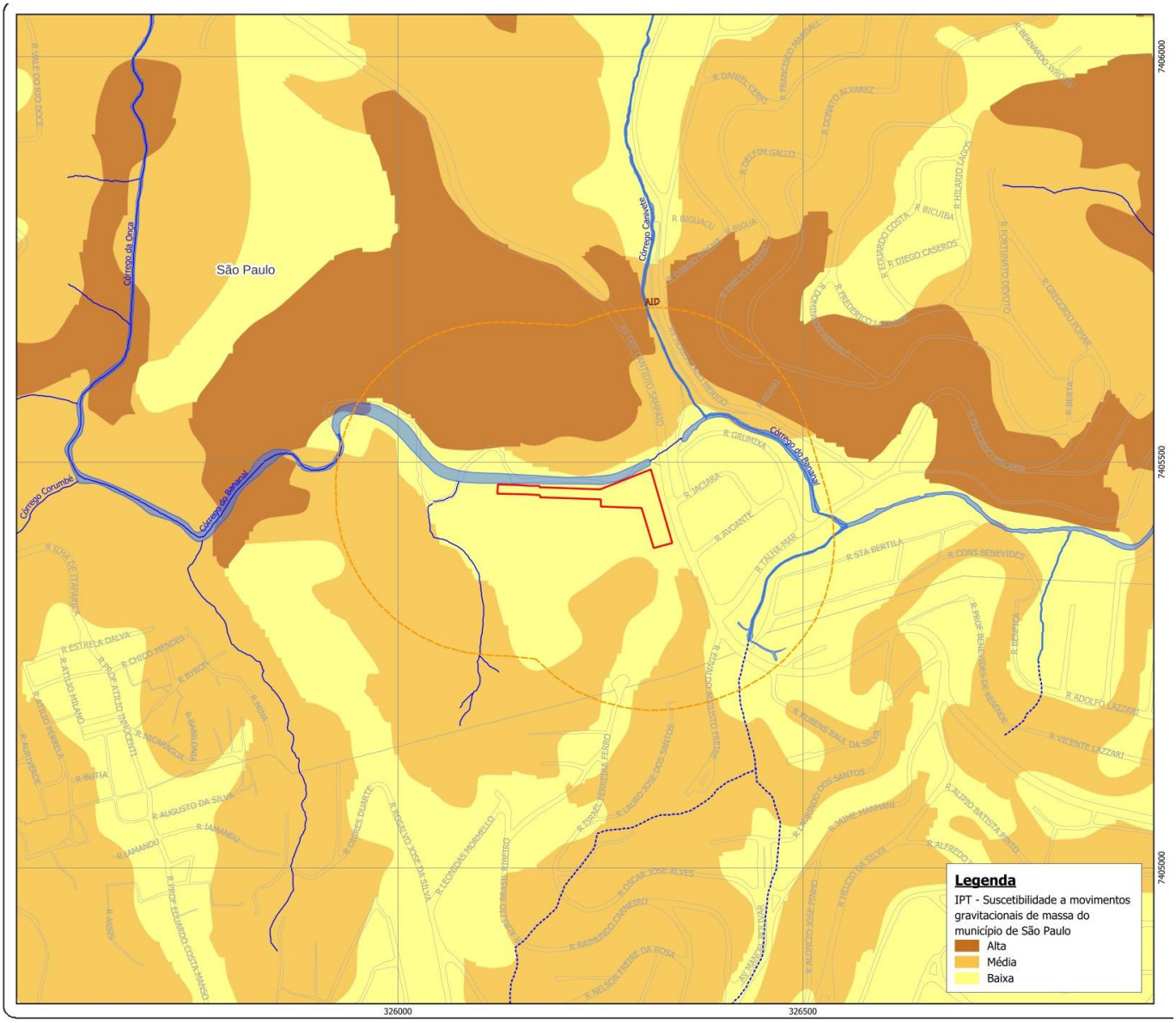


Figura 64 – IPT- Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa

13.4.1. Permeabilidade do Solo

Conforme apresentado na Figura 67, a distribuição da permeabilidade na Área de Influência Direta (AID) do projeto revela diferentes zonas com capacidades variadas de infiltração de água no solo. As áreas não permeáveis, que representam 33,4% da AID, estão concentradas principalmente na porção leste e sudeste da área demarcada, onde se encontram superfícies urbanizadas, como edificações e infraestruturas pavimentadas, o que impede a infiltração de água da chuva e aumenta o escoamento superficial. Essa área é identificada pela coloração cinza no mapa.

Por outro lado, as áreas permeáveis, correspondentes a 34,0% da AID, estão localizadas predominantemente na porção oeste da AID, próximas ao curso d'água principal, o Córrego Carumbé, e em algumas áreas centrais. Essas zonas, marcadas pela cor verde-clara, representam locais onde o solo

ainda permite uma infiltração significativa da água, desempenhando um papel crucial na recarga dos aquíferos e na mitigação de inundações.

Já as áreas parcialmente permeáveis, que abrangem 32,6% da AID, estão distribuídas na região central e em partes ao norte da AID. Essas áreas são caracterizadas pela hachura verde no mapa e indicam locais com ocupação irregular ou solos que possuem uma combinação de superfícies permeáveis e impermeáveis, permitindo alguma infiltração, mas ainda contribuindo para o escoamento superficial. A presença dessas diferentes zonas de permeabilidade na AID ressalta a importância de um planejamento cuidadoso da gestão de águas pluviais, considerando as características específicas de cada região, conforme destacado na Figura 67.

Figura 65 – Permeabilidade do solo nas áreas de influência do reservatório (ADA e AID).

13.4.2. Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

A análise dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos é crucial para a caracterização ambiental da Área de Influência Direta (AID) do projeto "Piscinão do Córrego Carumbé". Este aspecto é

particularmente importante considerando que o projeto visa mitigar inundações, o que requer um entendimento profundo das dinâmicas hídricas na área. A AID está completamente contida dentro da bacia hidrográfica do córrego Carumbé, como destacado na Figura 66 e discutido anteriormente no item 12.1.4. Isso significa que qualquer alteração na gestão dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos terá impactos diretos não apenas na eficácia do piscinão em controlar inundações, mas também na saúde geral do ecossistema da bacia hidrográfica.

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

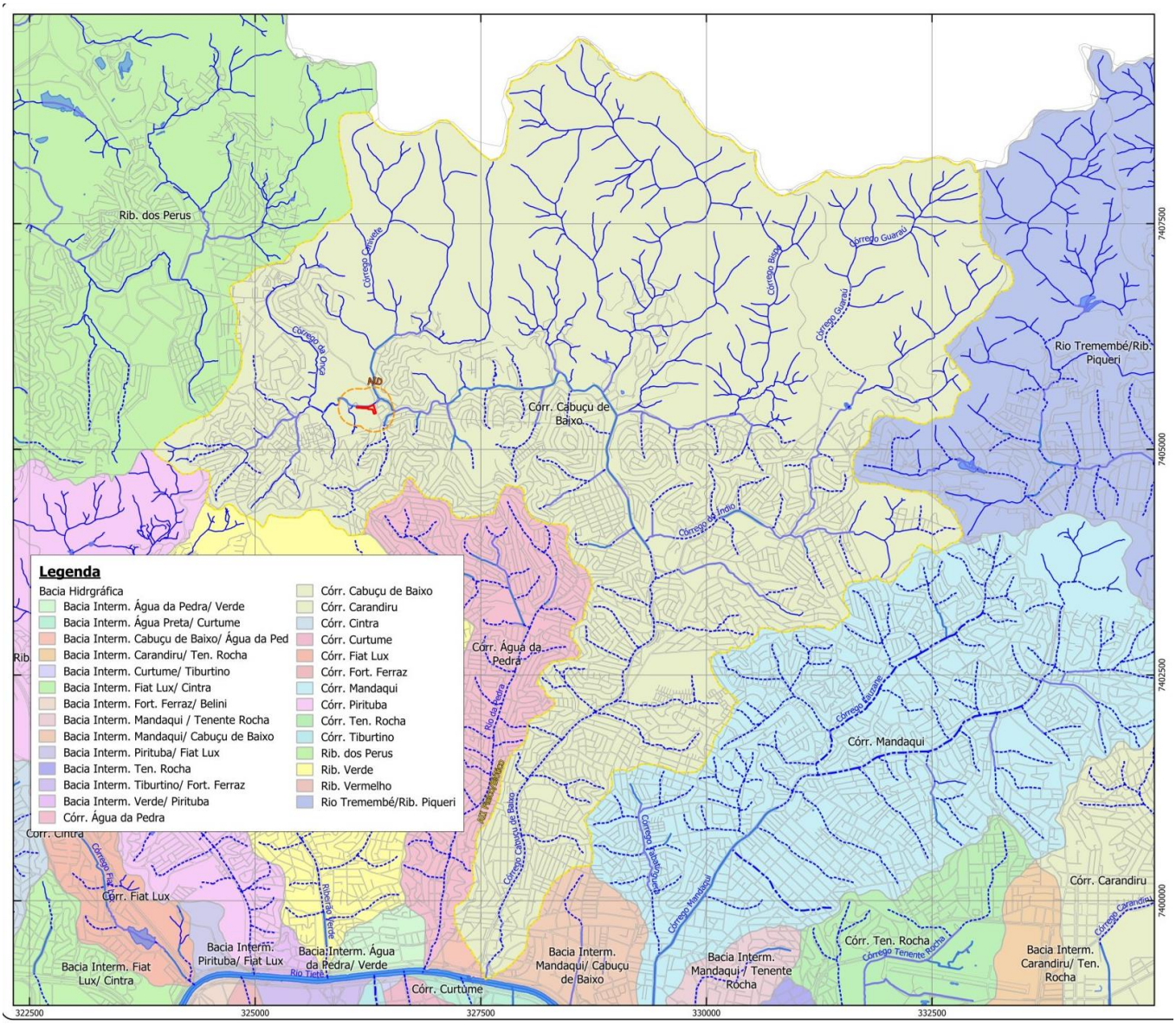


Figura 66 – Divisão das Bacias Hidrográficas nas Áreas de Influência do projeto.

A análise da suscetibilidade a inundações na Área de Influência Direta (AID) do projeto de drenagem, conforme mencionado no item 13.1.4, indica que a AID não possui suscetibilidade a inundação, sendo as áreas suscetíveis mais a jusante, fora da AID.

A análise da Figura 67 demonstra a complexidade geológica e hidrológica da Área de Influência Direta (AID) do "Piscinão do Córrego Carumbé", evidenciando a diversidade de unidades hidrogeológicas presentes. Ao norte da Área Diretamente Afetada (ADA), encontra-se o Aquífero B, composto predominantemente por rochas metassedimentares, como anfibolitos (PCa) e rochas carbonáticas (PCc). Este aquífero é classificado como livre e apresenta vazões de médias a baixas, que são altamente dependentes da presença de falhas e fraturas geológicas. A vazão média registrada por poço neste aquífero é de 17,5 m³/h, com uma capacidade específica de 1,4 m³/h/m, indicando um potencial moderado de armazenamento e transporte de água subterrânea.

Ao sul da ADA, está o Aquífero A, constituído por áreas de rochas granitóides (PCg). Este aquífero também é livre, mas geralmente apresenta baixa produtividade, com as melhores vazões igualmente associadas a falhas e fraturas que facilitam o fluxo da água subterrânea. A vazão média individual por poço no Aquífero A é de 9,1 m³/h, enquanto a capacidade específica é de 0,2 m³/h/m, refletindo um aquífero com menor eficiência de armazenamento e menor potencial de fornecimento de água.

Essa diversidade hidrogeológica na AID do "Piscinão do Córrego Carumbé" mostra variações significativas na capacidade de armazenamento e produtividade dos aquíferos, o que impacta diretamente o planejamento e a gestão dos recursos hídricos na região.

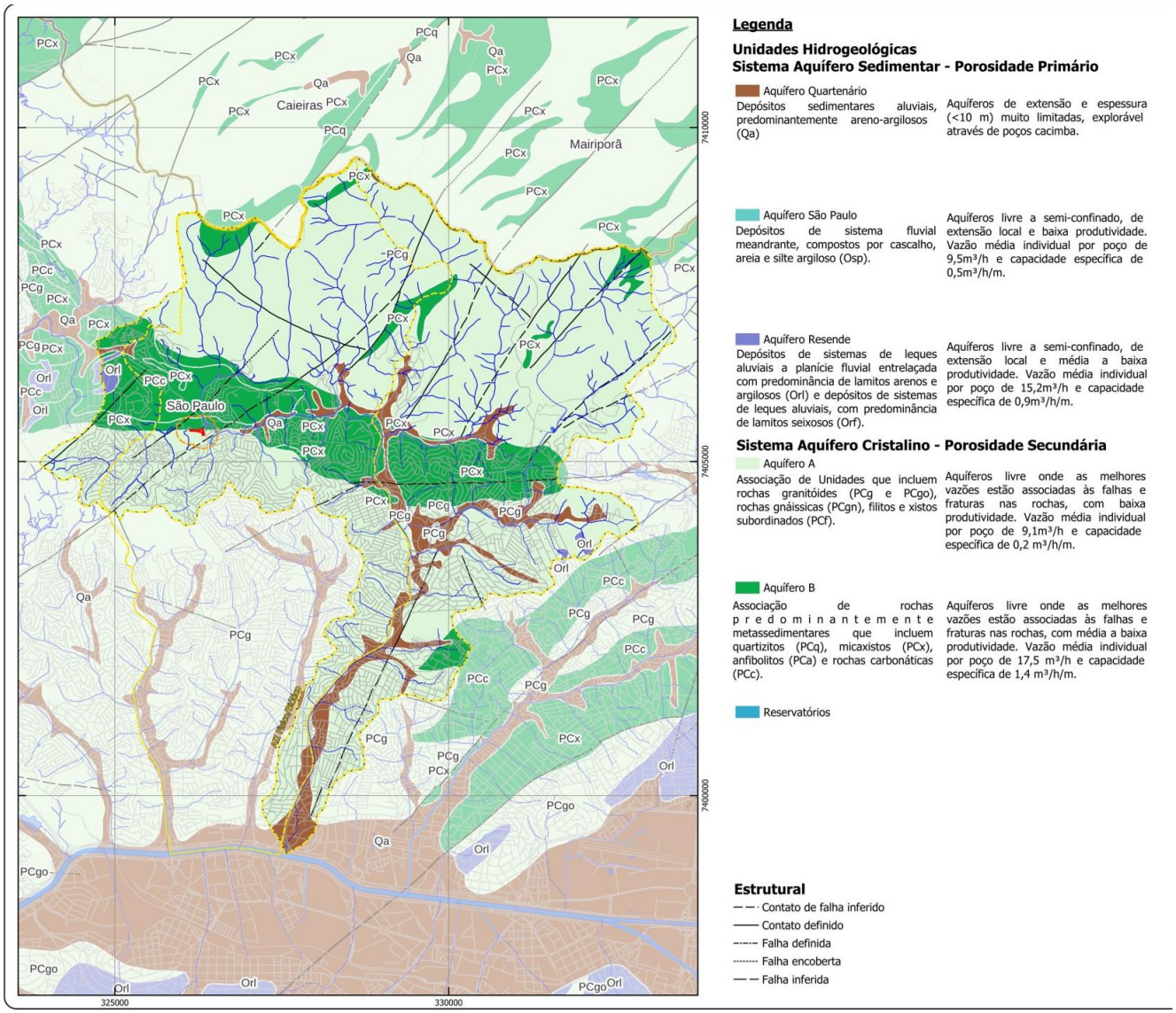


Figura 67 – Unidades Hidrogeológicas

A análise da Figura 68, com base nos dados do sistema de outorga eletrônica de captação subterrânea do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), revela a existência de um único poço de

captação na Área de Influência Direta (AID) do projeto "Piscinão do Córrego Carumbé". Este poço está localizado próximo ao Córrego do Bananal e é identificado pelo código DAEE 4012/40120. Trata-se de um poço tubular destinado ao abastecimento urbano, o que sugere sua importância para o fornecimento de água na região. A presença deste poço ressalta a necessidade de considerar os impactos potenciais das obras do projeto sobre os recursos hídricos subterrâneos locais, especialmente em relação à qualidade e quantidade da água captada para uso urbano.

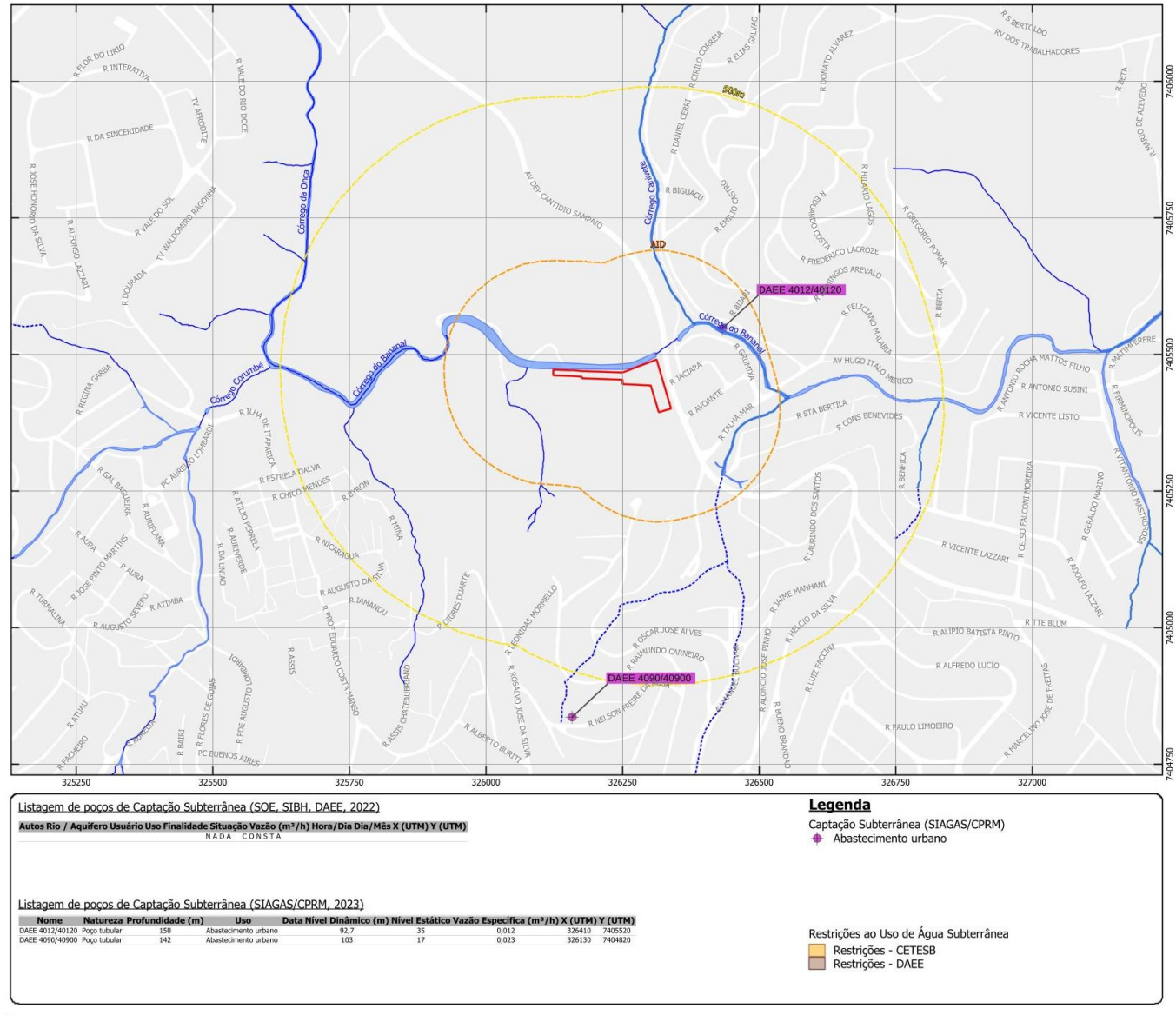


Figura 68 – Sistema de Outorga Eletrônica de Captação Subterrânea (DAEE)

13.4.3. Níveis de Ruído e Vibração

As obras do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Carumbé 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 Piscinão do Córrego Carumbé 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.

13.4.4. 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 empreendimento, em Setembro 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 (Julho/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 10 abaixo apresenta a lista de logradouros pesquisados.

Tabela 10 - Logradouros pesquisados no raio de 500 metros.

LOGRADOUROS		
RUA OIGRES DUARTE	RUA PROJETADA 1	RUA DANIEL CERRI
RUA MILTON JANSEN DE FARIA	RUA VICENTE LAZZARI	RUA EMILIO CASTRO
RUA BOA VISTA	RUA LAURINDO DOS SANTOS	RUA EDUARDO ROCHA
RUA PIRAGIBE DE LARA	RUA RUBENS RAUL DA SILVA	RUA DELFIM GALLO
RUA JACIARA	RUA DR ROBERTO UDIHARA	RUA DONATO ALVAREZ
AVENIDA DEPUTADO CANTIDIO	RUA EUVALDO AUGUSTO FREIRE	AVENIDA HUGO ITALO MERIGO
AVENIDA DEPUTADO CANTIDIO	RUA ISRAEL FERREIRA FERRO	RUA APARECIDO DO TABOADO
AVENIDA DEPUTADO CANTIDIO	RUA LAURO JOSE DOS SANTOS	RUA DOMINGOS AREVALO
RUA ROSA CAROLINA	RUA OSCAR JOSE ALVES	RUA EDUARDO COSTA
RUA JASMIN	RUA DOUGLAS AMARAL DA SILVA	RUA FREDERICO LACROZE
RUA FLOR DE LIZ	RUA AURELIO BRASIL RIBEIRO	RUA FELICIANO MALABIA
RUA ESMERALDA	RUA LEONIDAS MORMELLO	RUA GRUMIXÁ
RUA BROMELIA	RUA ROSALVO JOSÉ DA SILVA	RUA AVOANTE
RUA JARDIM PARAISO	RUA HILARIO LAGOS	RUA TALHA-MAR
RUA OSMAN COSTA PINO	RUA DA MINA	RUA PROJETADA 2
RUA JAIME MANHANI	RUA DIEGO CASEROS	

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

Contudo, com o objetivo de averiguar se há áreas classificadas como AP, AS ou AC no entorno mais próximo da implantação do empreendimento, 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, além de vistoria.

A Figura 69 apresenta as áreas classificadas como AP, AS e AC cadastradas nos banco de dados supracitados ou identificadas através de vistoria de reconhecimento no entorno. Os resultados mostram a presença de 06 (seis) áreas potenciais e 01 (uma) área contaminada, totalizando 07 (sete) ocorrências. A Tabela 11 lista as principais informações sobre as atividades encontradas.

Diante dos resultados, conclui-se que não será necessária a realização de uma Avaliação Ambiental Preliminar no local, por não haver a influência direta de nenhuma área AP, AS ou AC no local das escavações.

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.

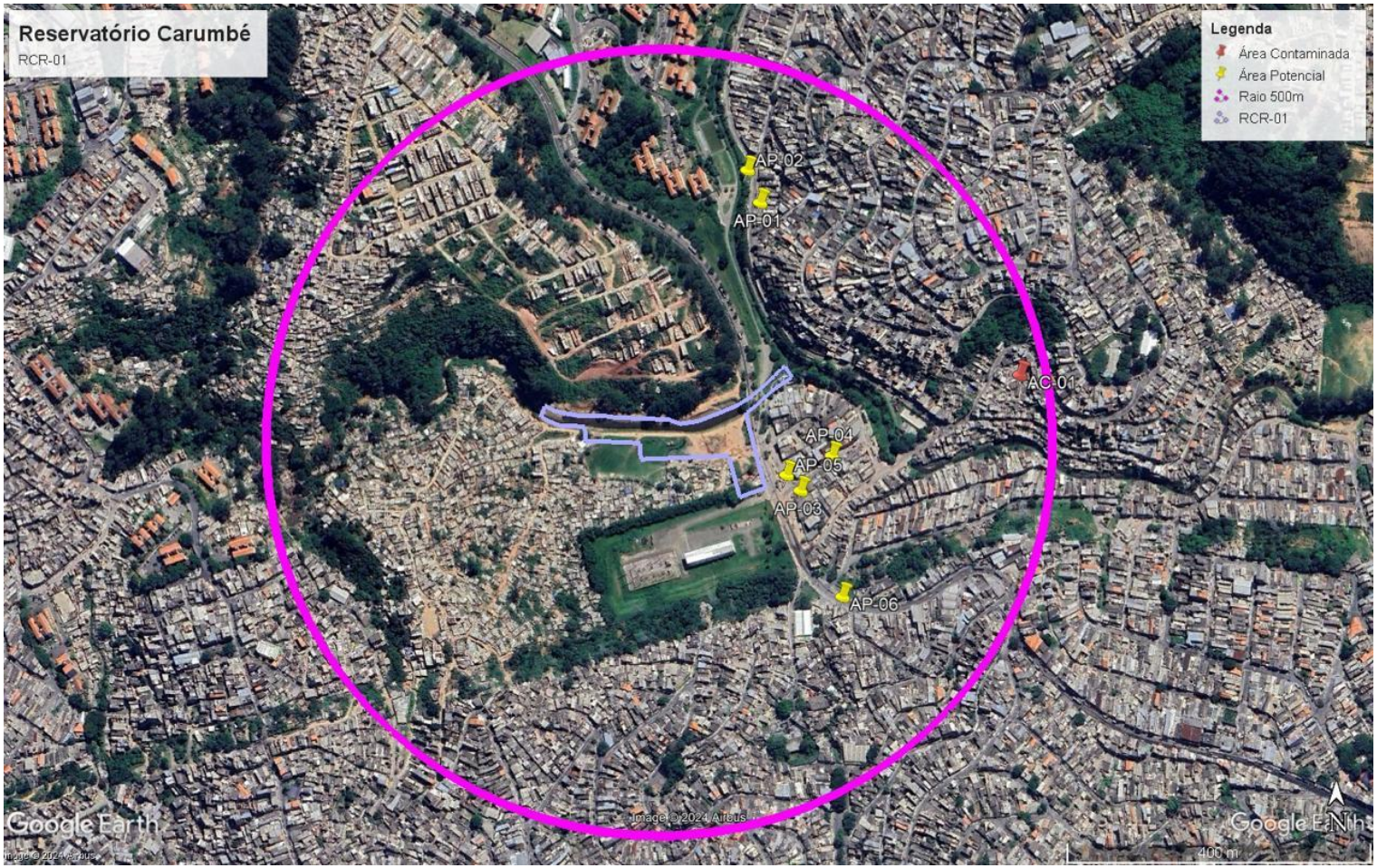


Figura 69- Áreas classificadas como AP, AS e AC no raio 500 metros.

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

LOGRADOURO	CLASSIFICAÇÃO	SQL	SP+FÁCIL	SIPOL	CETESB	LICENC. CETESB	GTAC	GEOSAMPA	INF. ADICIONAIS
Avenida Hugo Ítalo Merigo, 862	AP-01	191.063.0009-9		Criação animal - Ramiro Francisco Bezerra Leal					
Avenida Hugo Ítalo Merigo, 15	AP-02	Quadra pública		Criação de Porcos - Regis Castilho dos Santos					
Avenida Deputado Cantídio, 4316	AP-03	191.054.0040-5		IND E COM DE COMPONENTES ELETRONICOS, MECANICOS					APOLLO IND E COM DE REPRES. DE ARTEFATOS MEC. E ELETR.
Rua Avoante, 84	AP-04	191.054.0016-2				IRMÃOS SILVANDRADE INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. - ME (Processo 29/00500/02 - Documento 29001245 e 29001242)			
Avenida Deputado Cantídio, 4344	AP-05	191.053.0023-0				EDILSON FERNANDES DE SOUZA - EPP (Processo 29/0003/02 - Documento 29001071)			

Avenida Deputado Cantídio, 4300	AP-06	308.007.0001				TERCASA EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS S/A (Processo 29/01104/10 - Documento 29002445)			
Rua Feliciano Malabia/Rua Hugo Ítalo Merigo	AC-01	Área Pública					Contaminada Sob Investigação	Área contaminada sob investigação	Aterro

13.5. MEIO BÓTICO – AID

A Área de Influência Direta (AID) do empreendimento compreende um buffer de 200 metros, no entorno da área de implantação do reservatório. A AID também é caracterizada por uma matriz urbana, contemplando áreas com vegetação, principalmente na porção leste, com presença de espécimes arbóreas provenientes de plantios antigos, bem como a realização de novos plantios no decorrer dos últimos 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 Carumbé e seus tributários estão bastante degradadas, em que há pouca cobertura florestal, composto por árvores isoladas, gramíneas e ruderais, bem como área impermeabilizadas, principalmente nos trechos canalizados dos afluentes 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 dos Maciços de Vegetação e Áreas Verdes com Árvores Isoladas.

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.

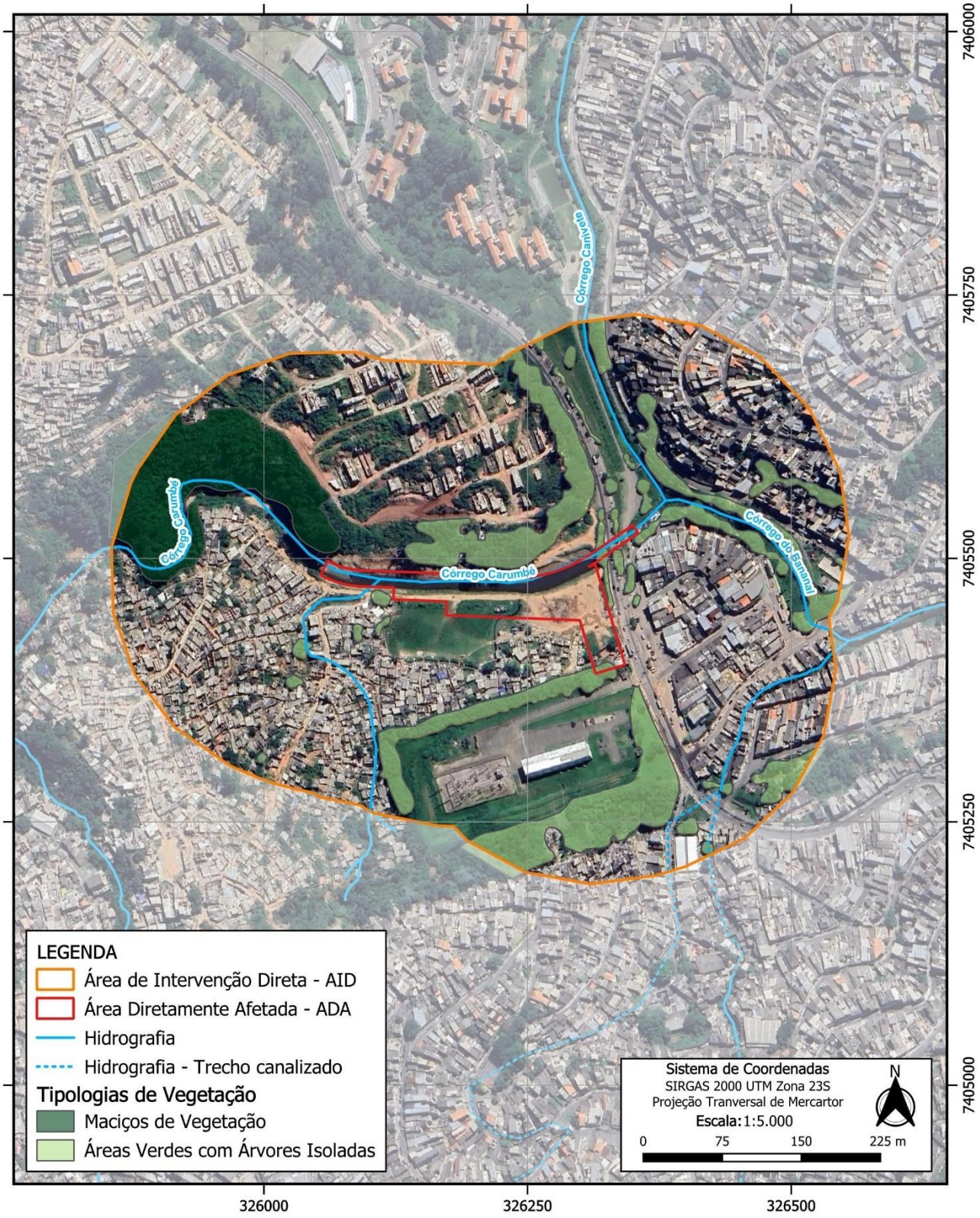


Figura 70 - Mapeamento da Cobertura Vegetal presente na AID.

13.5.2. Maciços de Vegetação

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

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), quaresmeira (*Tibouchina granulosa*), goiabeira (*Psidium guajava*), paineira-rosa (*Ceiba speciosa*), ipê-amarelo (*Handroanthus chrysotrichus*), pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), babosa-branca (Cordia superba), tapiá (*Alchrornea sidifolia*), eucalipto (*Eucaliptus sp.*), pinus (*Pinus sp.*), mangueira (*Mangifera indica*), assa-peixe (*Vernonia polysphaera*), figueira-benjamim (*Ficus benjamina*), palmeira-jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), entre outras.

Figura 71 - Maciço de vegetação na AID do empreendimento.

13.5.3. 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.

Estas áreas são constituídas basicamente por gramíneas e indivíduos arbóreos isolados nativos e exóticos, em vistoria técnica foi possível observar exemplares de aroeira-salsa (*Schinus molle*), aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius*), jacarandá-mimoso (*Jacaranda mimosifolia*), ipê-roxo

(*Handroanthus avellanedae*), paineira (*Ceiba speciosa*), ipê-branco (*Handroanthus roseo-albus*), sibipiruna (*Poincianella pluviosa*), quaresmeira (*Tibouchina granulosa*), pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), leucena (*Leucaena leucocephala*), entre outras.

Figura 72 - Áreas verdes com árvores isoladas presentes na AID do empreendimento.

Figura 73 - Áreas verdes com árvores isoladas presentes na AID do empreendimento.

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 Carumbé não se encontra canalizado neste trecho, incidindo neste caso, Áreas de Preservação Permanente – APP.

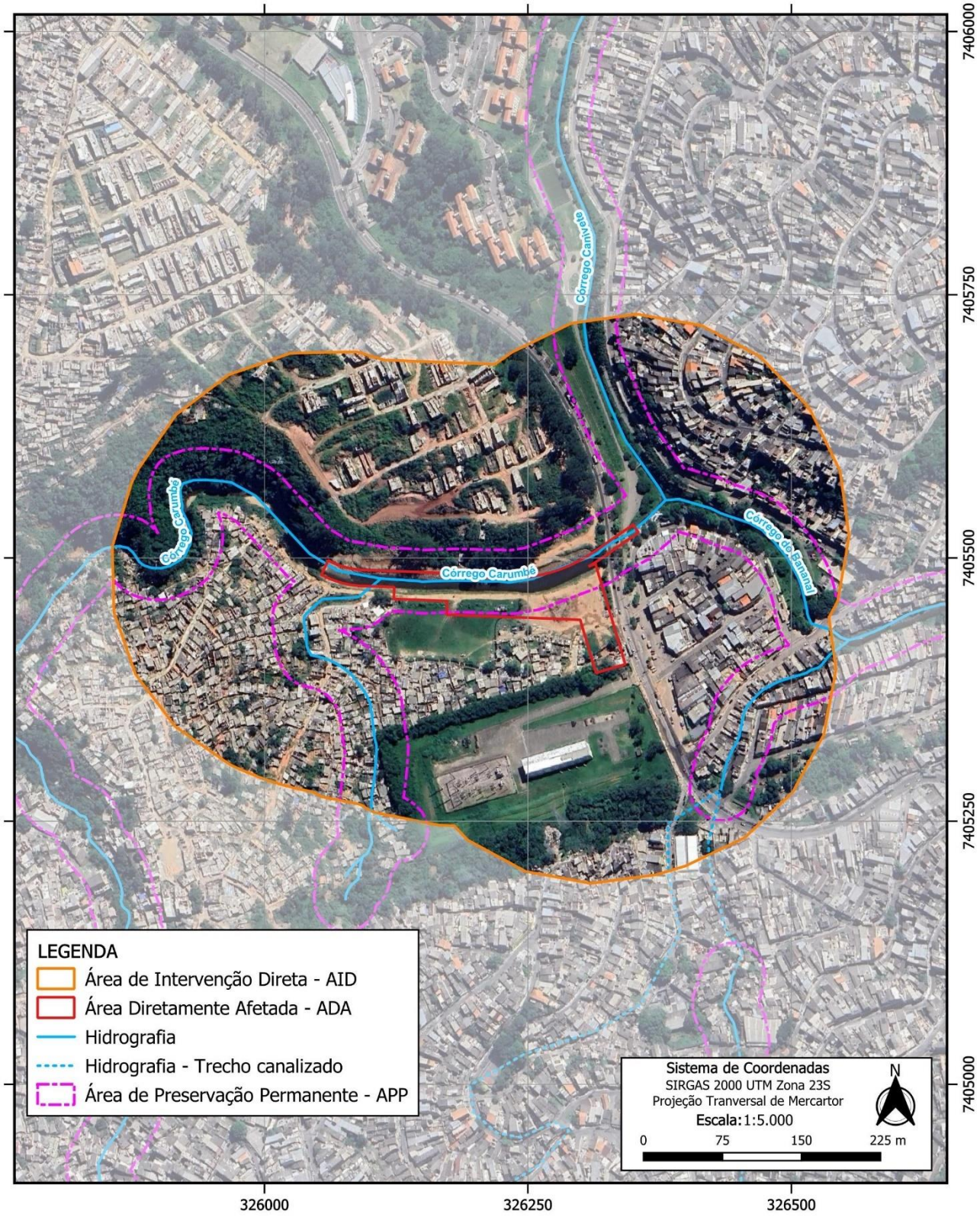


Figura 74 - Trecho do Córrego Carumbé incidindo Áreas de Preservação Permanente – APP.

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 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 Parque Estadual Cantareira – Núcleo Pedra Grande, distante aproximadamente 1,5 quilômetros da área de intervenção do empreendimento.

Para melhor visualização do exposto, é apresentado a seguir a Figura 75 que apresenta os limites das UCs ocorrentes na região de inserção da área em estudo.

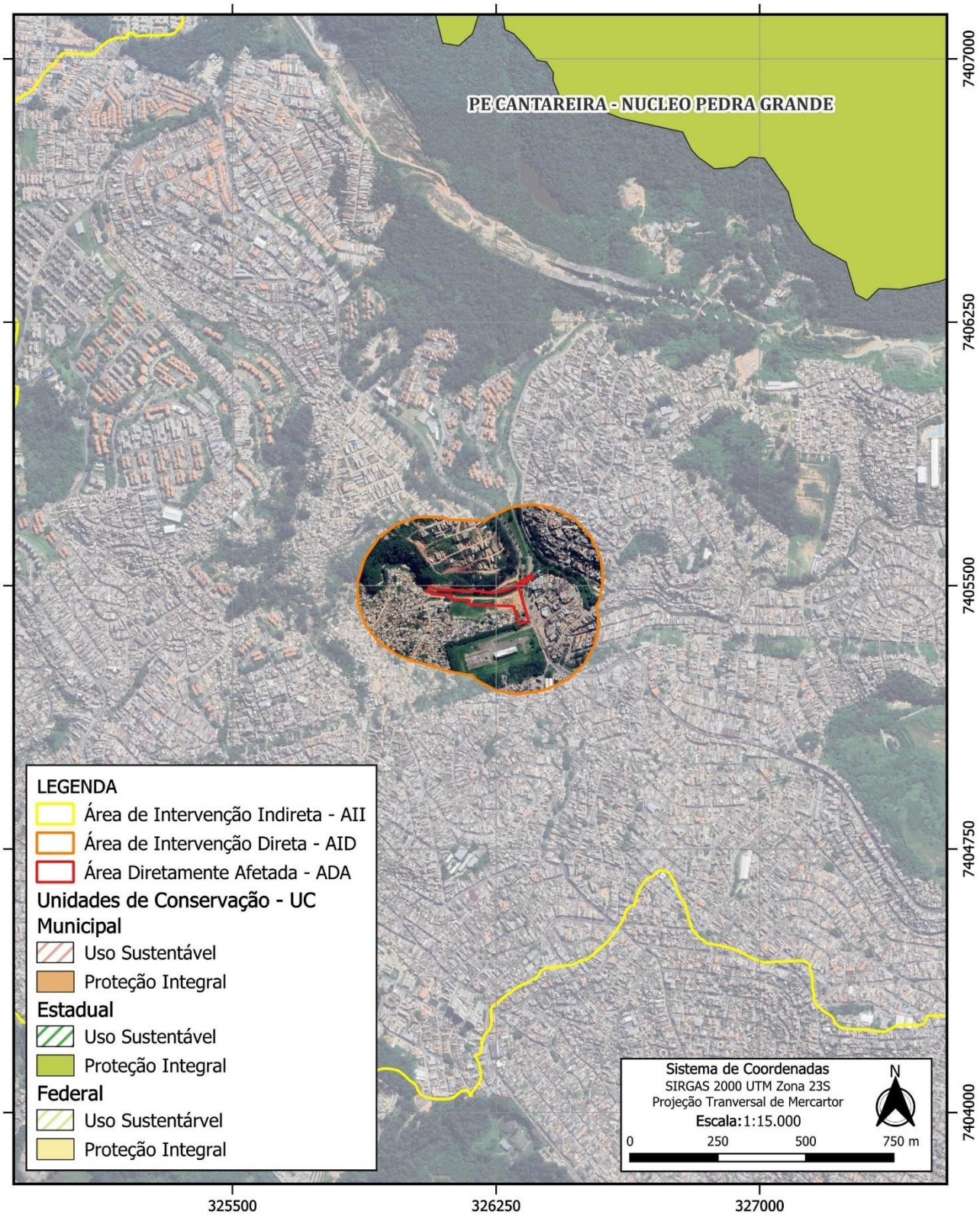


Figura 75 - Unidades de Conservação – UC mais próximas do empreendimento, considerando a AII, AID e ADA.

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 10.2.2 deste relatório.

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

A Área de Influência Direta - AID do empreendimento compreende da Brasilândia. Para alguns aspectos, optou-se pelo detalhamento dos dados mais próximos da ADA, considerando um raio de 200 metros da ADA, buscando oferecer informações mais objetivas acerca das características socioeconômicas do limite estabelecido, facilitando o diagnóstico da AID e sua relação com a obra.

13.6.1. Características demográficas da AID

O distrito da Brasilândia possui uma população de aproximadamente 243.273 mil pessoas, a densidade demográfica nesse distrito é de 115,41 hab/ha.

As Figura 76 e Figura 77, abaixo, trazem a evolução dos domicílios particulares ocupados nos distritos de Ipiranga e Sacomã, assim como, a projeção para os próximos anos:

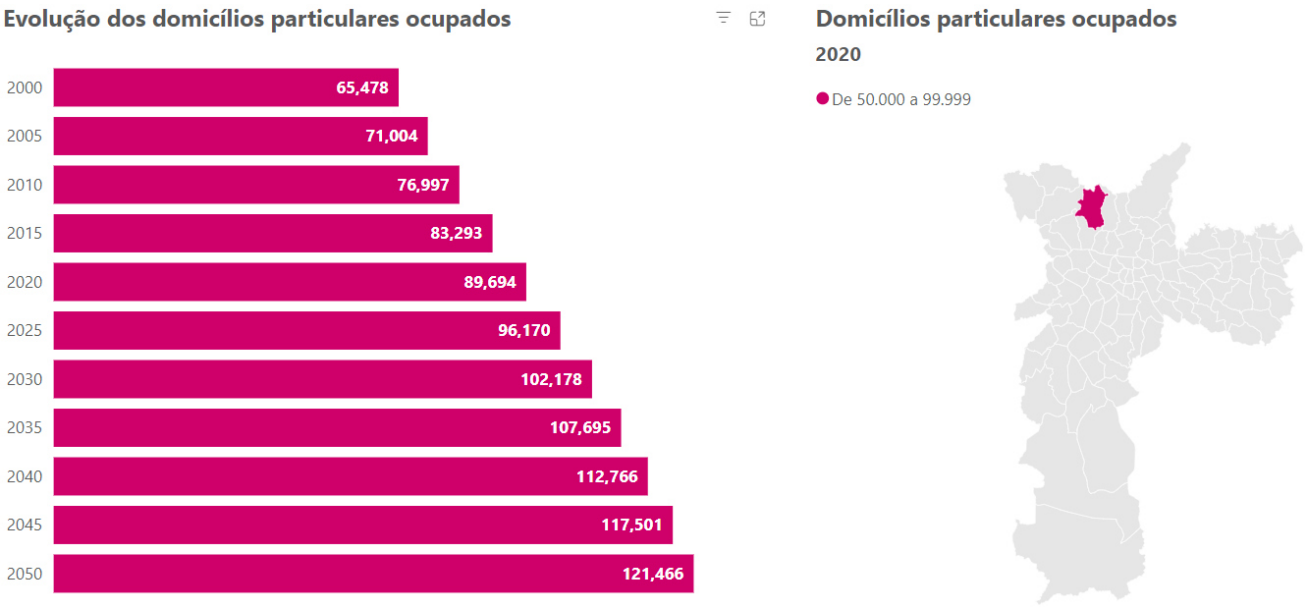


Figura 76 - Evolução dos domicílios particulares ocupados no distrito da Brasilândia. Fonte: https://populacao.seade.gov.br/domicilios-msp/.

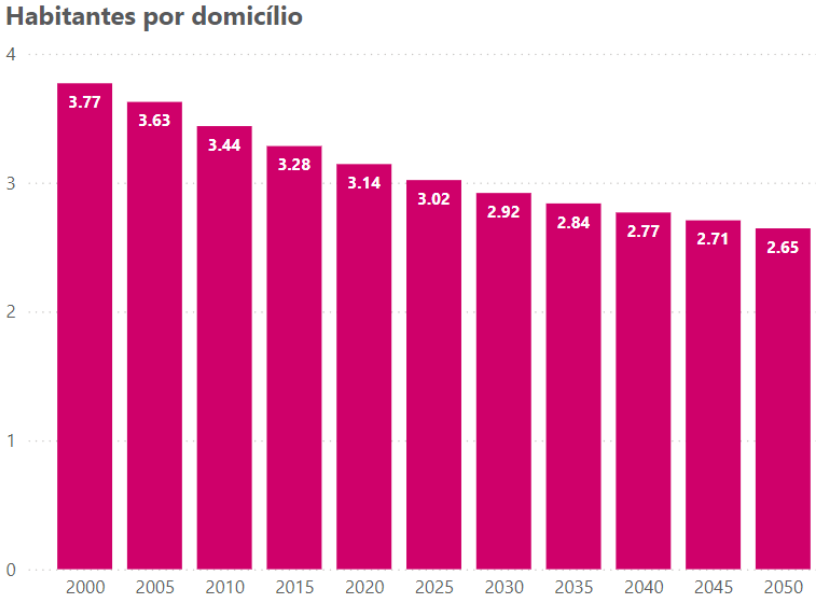


Figura 77 – Projeção de habitantes por domicílio no distrito da Brasilândia. Fonte: https://populacao.seade.gov.br/domicilios-msp/.

Os dados acima apresentados apontam que, embora o número de residências esteja aumentando, cada uma delas terá, em média, menos pessoas, o que indica uma transformação na estrutura familiar e nas dinâmicas de habitação da AID em estudo.

De acordo com o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), a AID do projeto apresenta características distintas em todas as suas regiões, inseridas quase que em todos os grupos categorizados no índice, com exceção do extrato de "Baixíssima Vulnerabilidade Social". Especificamente tratando das áreas onde serão instaladas as estruturas do empreendimento, estas estão classificadas no Grupo 5, indicando "Vulnerabilidade Social Alta". Há ainda alguns pontos sem classificação (Figura 78).

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

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

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

- Grupo 5 - Vulnerabilidade social alta - Composto por famílias em que a primeira dimensão é baixa e são formadas sobretudo por adultos e idosos.
- Grupo 6 - Vulnerabilidade social muito alta - Composto por famílias que têm a primeira dimensão baixa e são formadas por jovens.

A Figura 78, a seguir, apresenta a classificação do IPVS para os distritos ora em análise:

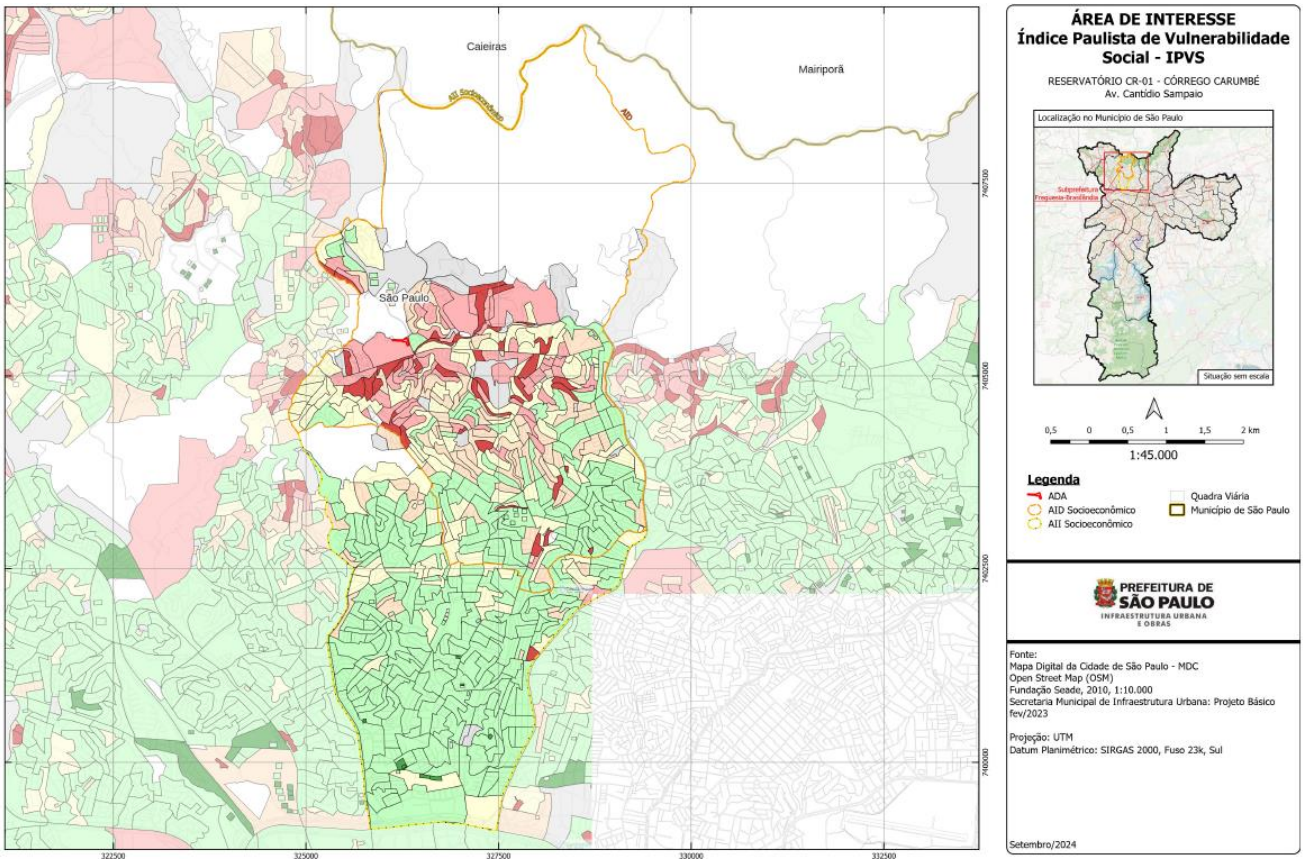


Figura 78 - Índice Paulista de Vulnerabilidade Social.

13.6.2. Infraestrutura Urbana na AID

- **Coleta de Lixo e descarte irregular**

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

Os resíduos têm diversas conotações, para a maioria das pessoas, é extremamente negativa, como sinônimo de sujeira, inutilidade, mau odor, desprovido de valor. Na visão econômica, aquilo que é jogado no lixo não tem valor para o mercado positivo e na visão ecológica, os resíduos sólidos aparecem como fontes de poluição, que oferecem riscos para os seres vivos e para o meio ambiente em geral. Na visão sociopolítica, a coleta, o transporte, o acondicionamento, o tratamento e a

eliminação dos resíduos urbanos são consideradas ações de limpeza pública, de responsabilidade do público municipal. Infelizmente, para o indivíduo, o resíduo não é um problema, pois sua preocupação acaba quando o caminhão coletor passa recolhendo-o na porta de sua casa ou que ele é descartado de alguma maneira (SANTOS, L. C. 2008).

O descarte irregular de lixo é um dos responsáveis pelas enchentes que causam estragos e transtornos para a população em períodos de chuva. Embora os dados apresentados pela prefeitura informem que o serviço de coleta domiciliar comum porta a porta está presente em 100% das vias, cobrindo os 96 distritos do município de São Paulo, o destino do lixo ainda acaba, muitas vezes, sendo feito de maneira incorreta.

Durante as visitas de campo às áreas circundantes do empreendimento, foram observados diversos pontos de acúmulo de lixo nas proximidades do local designado para a implantação das “Obras de Contenção de Cheias na Bacia do Córrego Carumbé”.

Foto 1 - Descarte irregular de resíduos na região da AID.

Foto 2 - Descarte irregular de resíduos na região do empreendimento.

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

Subprefeitura Freguesia do Ó - Brasilândia

- Ecoponto: Bandeirantes

  Endereço: Rua Itaiquara, nº 237 - Bairro: Itaberaba

  CEP: 02803-050

- Ecoponto: Freguesia do Ó

  Endereço: Rua Sousa Filho, nº 690 – Bairro: Vila União (Zona Norte)

  CEP: 02911-135

- Ecoponto: Vila Rica

  Endereço: Rua Jorge Mamede da Silva, nº 200 – Bairro: Vila Souza

  CEP: 02860-050

13.6.3. Patrimônio Histórico, Cultural, Artístico e Arqueológico.

O presente diagnóstico do Patrimônio Arqueológico, Histórico, Artístico e Cultural foi elaborado a partir de levantamentos de fontes secundárias, estudos acadêmicos e fontes oficiais.

O patrimônio cultural brasileiro é amparado pela Constituição Brasileira de 1988, conforme inciso X, Artigo 20, Capítulo II, considerados bens da União, devendo ser parte preponderante os estudos dos bens materiais (conjunto de bens culturais móveis e imóveis existentes no país) e imateriais (práticas e domínios da vida social, ofícios e modos de fazer, celebrações, formas de expressão cênicas, plásticas, musicais ou lúdicas, e nos lugares). Desta forma, são previstos estudos de Arqueologia Preventiva nas áreas dos empreendimentos, a serem submetidos à aprovação do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), como parte integrante dos estudos de Impacto Ambiental.

Em 2015, o IPHAN instituiu no âmbito do licenciamento ambiental, com a Instrução Normativa IPHAN nº 01/2015, os procedimentos para casos de licenciamento ambiental.

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

O levantamento dos bens e acervos tombados na AID, realizado com base no Portal Geosampa e em outras documentações disponíveis, identificou apenas um patrimônio: Reserva Estadual da Cantareira e Parque Estadual da Capital (Horto Florestal), localizado na Rua do Horto, nº 1799, na área correspondente ao Município de São Paulo. Tombamento pelo CONDEPHAAT através das Resoluções nº 18, de 04/08/1983, e SC-57, de 19/10/1988, bem como, tombamento pelo CONPRESP através das Resoluções nº 31/92 e 17/15, sob os processos administrativos nº 199-0.009.136-9 e 2003-0.140.692-4. A área de envoltória do bem é definida pela Resolução nº 17/CONPRESP/2015, e o local está classificado como Zona Especial de Preservação Cultural – ZEPEC.

Também foram identificados alguns sítios arqueológicos na AID, segue:

- Sítio Arqueológico Jardim Vista Alegre, Sítio Arqueológico José Alves, Sítio Arqueológico Bananal, Sítio Arqueológico Jardim Princesa 1 e Sítio Arqueológico Jardim Princesa 2. Todos sob responsabilidade de guarda do Departamento de Patrimônio Histórico – DPH do município de São Paulo. Não foram identificados nas bases de dados oficiais disponíveis, demais informações acerca dos sítios arqueológicos citados.

Destaca-se que o empreendimento objeto do presente estudo não está situado em áreas de bens tombados ou em processo de tombamento, como também não se encontra inserido em “sítios arqueológicos”, “áreas envoltórias de tombamento” ou “áreas de interesse arqueológico”.

A Figura 79 apresenta demais informações acerca do Patrimônio Histórico e Cultural na região do distrito da Brasilândia e em relação a ADA do projeto.

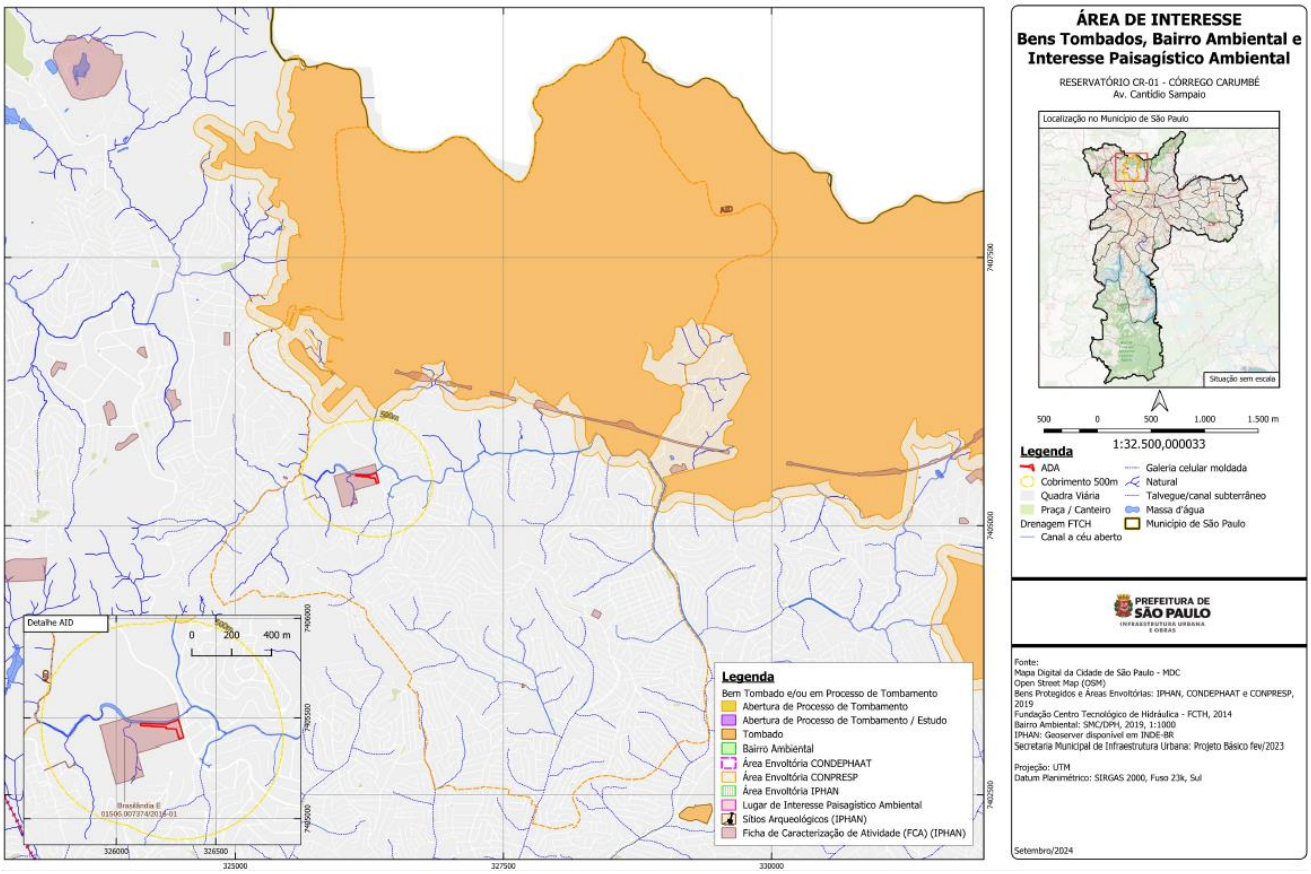


Figura 79 - Bens tombados.

Ressalta-se, por oportuno, que os órgãos de Proteção ao Patrimônio estão sendo devidamente consultados quanto aos impactos da implantação do reservatório e, assim que obtidas as referidas manifestações, incluiremos no Processo SEI.

Observa-se que, conforme mostra a Figura 80, o empreendimento não incide em área demarcada como terra indígena ou quilombola.

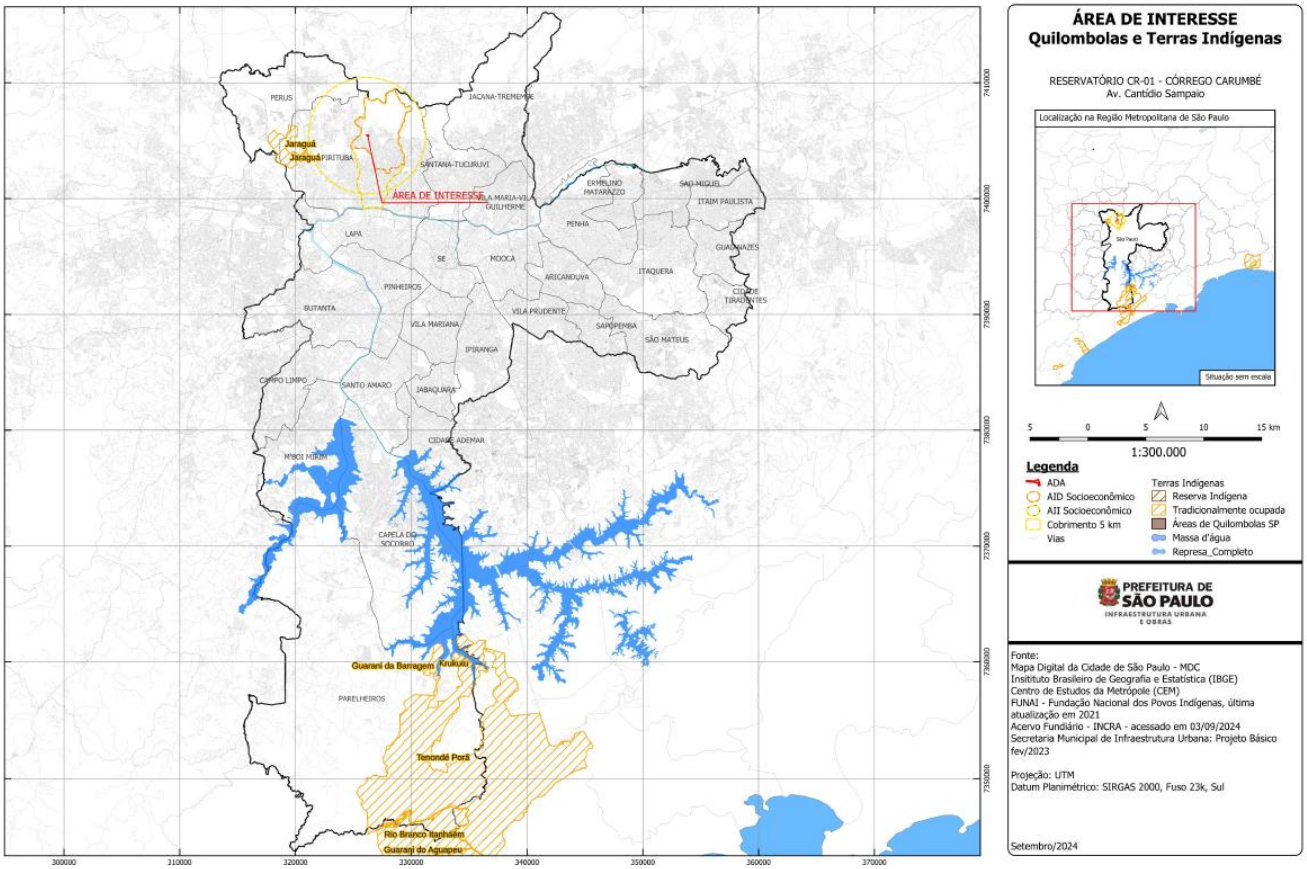


Figura 80 - Indicação do empreendimento em relação às áreas de território indígena e quilombola.

13.6.4. Organizações Sociais

A atuação de organizações na esfera social é de grande notoriedade e importância, a presença dessas entidades na AID do empreendimento não apenas evidencia um compromisso com o desenvolvimento social, mas também oferece suporte crucial para o bem-estar e o crescimento das comunidades locais.

Conforme observado no Quadro 8, existem no distrito da Brasilândia, Associações e Institutos que prestam serviços com objetivos diversificados. A listagem a seguir, destaca aquelas inseridas na AID do empreendimento, ressaltando que nenhuma das organizações deverão ser afetadas pela implantação das obras de canalização.

Quadro 8 - Organizações sociais identificadas na região. Fonte: GeoSampa, 2024.

	Organização Social
DISTRITO BRASILÂNDIA	Sociedade Beneficiente Caminhando para o Futuro
	Obras Sociais de Vista Alegre
	Núcleo Coração Materno
	Instituição de Assistência Social do Jardim Princesa
	Associação Amigos de Pianoro
	Núcleo Comunitário de Vila Terezinha
	Instituto Estrela do Amanhã
	Associação Sócio Cultural Madre Teresa de Jesus
	Ação Comunitária Todos Irmãos
	Ação Comunitária São Matheus
	Associação de Luta e Promoção Social Jardim Robru e Adjacências
	Promove Ação Sócio Cultural
	Instituto Novos Horizontes
	Casa Jesus, Amor e Caridade
	Associação Comunitária do Parque Mandy

13.6.5. Equipamentos Sociais

Em relação aos equipamentos sociais, especialmente os públicos, observa-se que o distrito da Brasilândia possui equipamentos de educação básica, assistência social, saúde, segurança e outros, sendo a maior parte dos equipamentos sociais identificados no levantamento, os referentes à educação.

O Quadro 9, abaixo, relaciona os principais equipamentos de saúde pública e educação identificados na AID, com base em consulta aos dados disponíveis no Portal Geosampa (2024).

Observa-se que não há previsão de intervenção em equipamentos sociais existentes na AID. No entanto, aqueles que forem avaliados como receptores de ruídos ou vibrações serão contemplados com pontos de medição, conforme previsto no Programa de Controle Ambiental das Obras.

Quadro 9 – Principais equipamentos sociais identificados na AID do empreendimento. Fonte: GeoSampa, 2024 (https://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx#).

	Equipamento	Tipo
DISTRITO DA BRASILÂNDIA	EE Professora Eulice Silvio Mendonca da Silva	Educação
	EMEF Jardim Damasceno I	Educação
	EE Doutor Genésio de Almeida Moura	Educação
	EE Professora Dalila de Andrade Costa	Educação
	EMEF João Amós Comenius	Educação
	EE Professor Flamino Flavero	Educação
	EMEF Professor Primo Pascoli Melare	Educação
	EE República da Colombia	Educação
	EMEF Professora Cecília Moraes de Vasconcelos	Educação
	EMEF Professora Lilian Maso	Educação
	EE Professor Crispim de Oliveira	Educação
	E.E Jornalista Ruy Mesquita	Educação
	EE Deputado Luiz Sérgio Claudino dos Santos	Educação
	EMEF Sen. Milton Campos	Educação
	EMEF Professor André Rodrigues de Alckmin	Educação
	EMEF Jardim Guarani	Educação

E.E. Padre Noé Rodrigues	Educação
EMEF CEL PM José Hermínio Rodrigues	Educação
EMEF Castro Alves	Educação
EE Prof João Boemer	Educação
EE Professor Hélios Heber Lino	Educação
EE Professor Walfredo Arantes Caldas	Educação
EMEF Theo Dutra	Educação
EMEF Geraldo Sesso Junior	Educação
E.E. Martin Egídio Damy	Educação
EMEF Chiquinha Rodrigues	Educação
EE Julio de Faria e Souza	Educação
EMEF DES Sebatião Nogueira de Lima	Educação
EE Professora Olinda Leite Sinisgali	Educação
EMEF Professor Antonio Prudente	Educação
ETEC Paulistano	Educação
CEU Paz	Educação
CAPS - Álcool e Drogas Brasilândia	Saúde
CAPS Adulto Brasilândia	Saúde
UBS Jardim Vista Alegre	Saúde

	UBS Sylmaria Rejane Marcolino de Souza	Saúde
	UBS Nova Esperança (Paulistano II)	Saúde
	UBS Terezinha V	Saúde
	UBS Jardim Guarani	Saúde
	UBS Fatima de Jesus Viana Rosa	Saúde
	UBS Dr. Augusto L A Galvão	Saúde
	UBS Jardim Icarai	Saúde
	UBS Brasilândia	Saúde
	UBS Professora Maria Cecília F Donnangelo	Saúde
	AMA/UBS Jardim Paulistano	Saúde
	AMA Jardim Elisa Maria	Saúde

Observa-se na Figura 81, a seguir, a distribuição dos equipamentos de Educação (em azul) e Saúde (em vermelho).

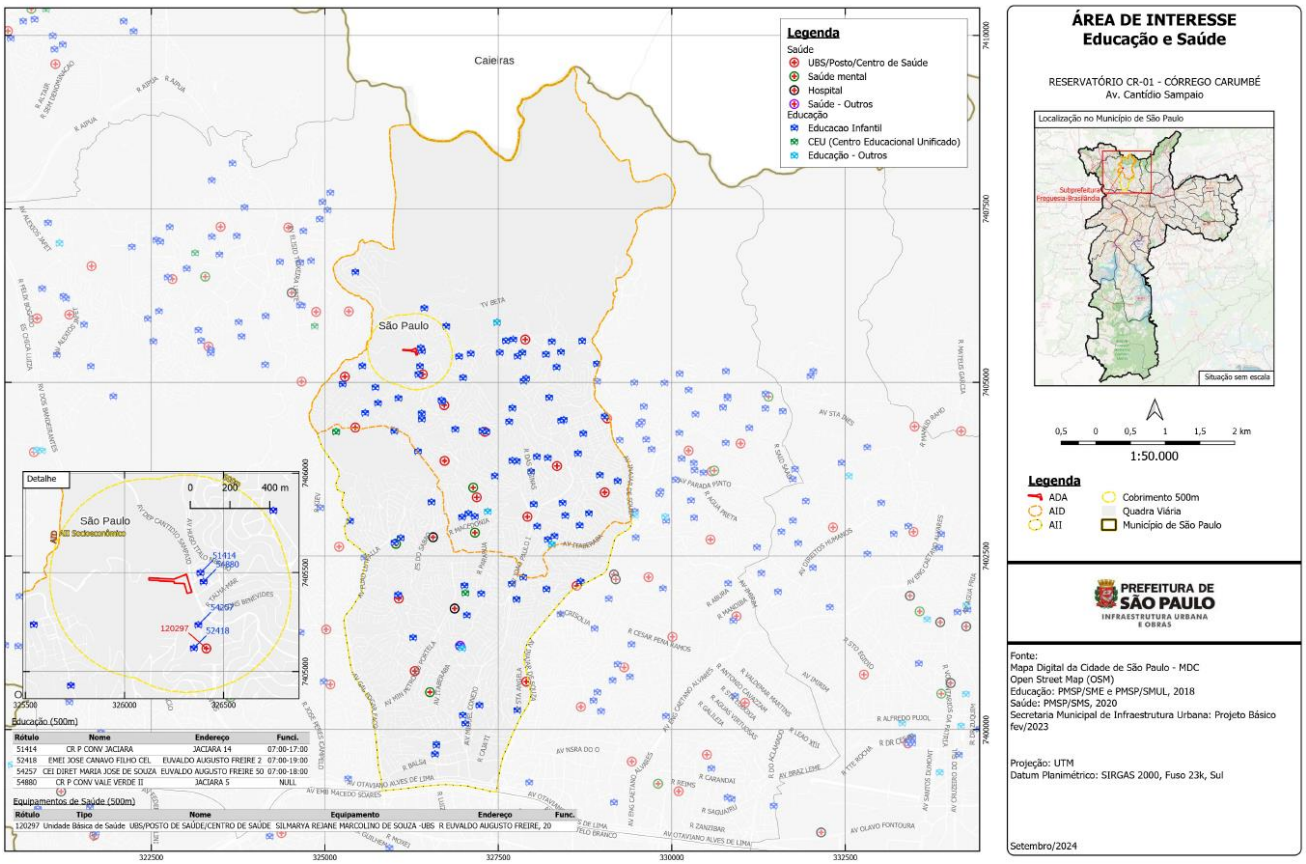


Figura 81 - Distribuição dos Equipamentos de Educação e Saúde.

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

Conforme a Figura 82, a interpretação do zoneamento da Área de Influência Direta (AID) do projeto "Piscinão do Córrego Carumbé" demonstra a aplicação diversificada de zonas urbanísticas, refletindo a necessidade de controle do uso e ocupação do solo para promover o desenvolvimento sustentável, a segurança das intervenções e a proteção dos recursos naturais.

Na porção norte da AID, a Figura 82 ilustra a predominância de Zonas de Proteção Ambiental (ZEP e ZEPAM), destinadas à preservação de áreas de relevância ambiental, como remanescentes de vegetação nativa e nascentes. A ZEP (Zona Especial de Preservação) está localizada nas áreas mais sensíveis, com diretrizes rigorosas de proteção ambiental, enquanto a ZEPAM (Zona Especial de Proteção Ambiental) circunda a ZEP, permitindo atividades com controle mais moderado, mas ainda focadas na preservação dos recursos naturais. Mais ao sul, em continuidade a essas zonas de proteção, observa-se a presença da ZEIS-1 (Zona Especial de Interesse Social 1), designada para garantir moradia digna à população de baixa renda, facilitando a regularização fundiária e promovendo melhorias urbanísticas.

Na porção sul da AID, conforme visto na Figura 82, há uma predominância de uma mistura de Zonas Mistas (ZM), Zonas Eixo de Estruturação da Transformação Urbana (ZEU) e Zonas de Centralidade (ZC). Essas zonas indicam um uso urbano diversificado, permitindo a coexistência de

usos residenciais, comerciais e serviços. As Zonas Mistas (ZM) têm o objetivo de preservar a morfologia urbana existente, permitindo a introdução de novos usos de forma integrada. Por outro lado, as Zonas Eixo de Estruturação da Transformação Urbana (ZEU) e as Zonas de Centralidade (ZC) são focadas em promover densidades construtivas e demográficas mais elevadas, articuladas ao sistema de transporte público coletivo, com o objetivo de incentivar uma urbanização mais integrada e qualificar os espaços públicos, criando ambientes mais dinâmicos e multifuncionais.

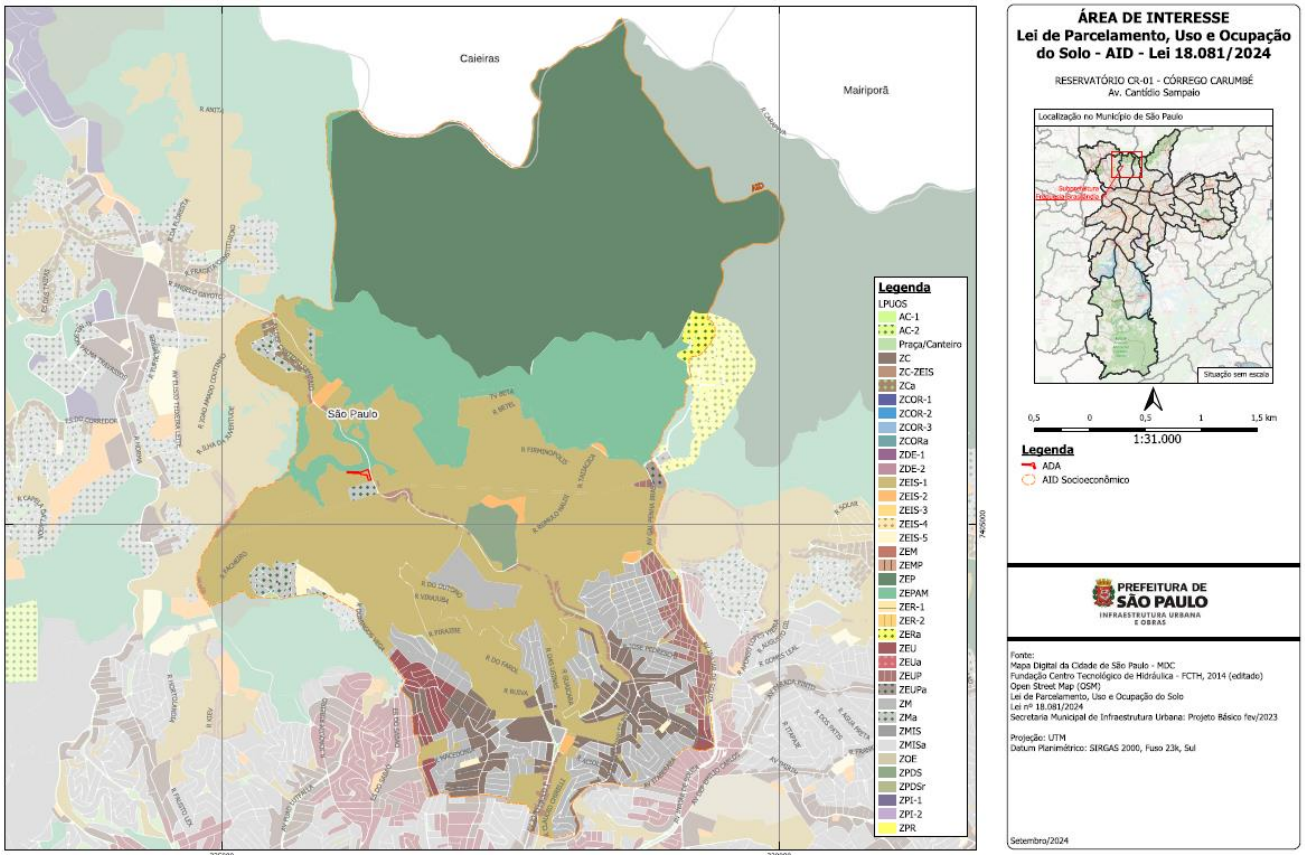


Figura 82 - Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo.

Conforme o zoom apresentado na Figura 83, logo abaixo da Área Diretamente Afetada (ADA), encontra-se uma área classificada como ZMa (Zona Mista Ambiental). Esta zona é destinada a promover uma ocupação mista que combine usos residenciais e não residenciais, compatíveis com as diretrizes de proteção ambiental da região, buscando manter um equilíbrio entre desenvolvimento urbano e preservação dos recursos naturais.

Ao norte da ADA, as zonas são predominantemente classificadas como ZEIS-1 (Zona Especial de Interesse Social 1), intercaladas com áreas de ZEPAM (Zona Especial de Proteção Ambiental). As ZEIS-1 são designadas para garantir a moradia digna para a população de baixa renda, promovendo melhorias urbanísticas e regularização fundiária de assentamentos precários. A presença intercalada com ZEPAM reflete uma abordagem que busca equilibrar a necessidade de habitação de interesse social com a preservação ambiental, garantindo que o desenvolvimento urbano ocorra de maneira sustentável e respeitosa aos ecossistemas locais.

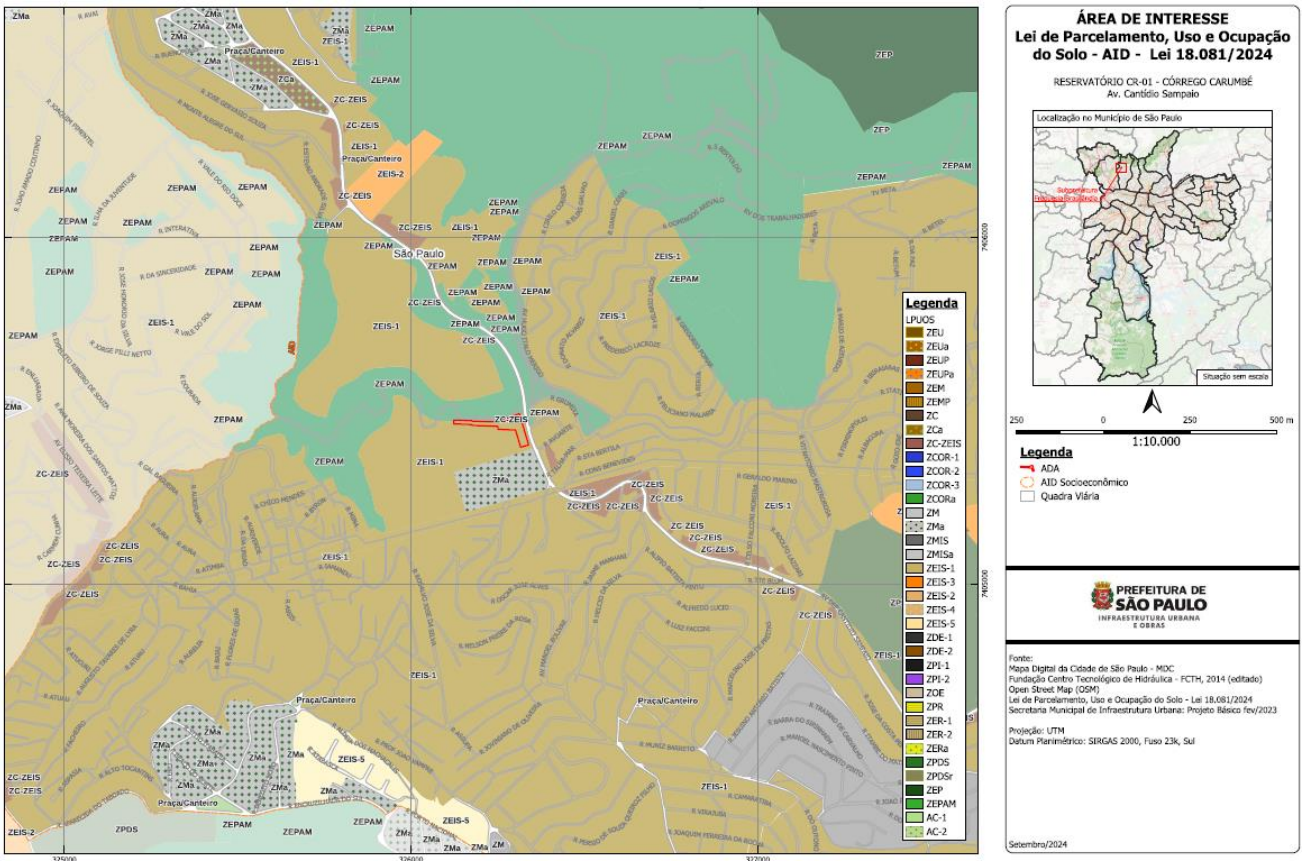


Figura 83 - Detalhamento do Zoneamento da AID - Lei de Parcelamento Uso e Ocupação do Solo.

Conforme a figura referente aos tipos de lote, a maior parte da Área de Influência Direta (AID) do projeto "Piscinão do Córrego Carumbé" é composta por lotes fiscais, que representam a maioria do território dentro da AID. No entanto, há também algumas áreas próximas ao Córrego Bananal que são classificadas como lotes municipais. Os lotes fiscais geralmente estão vinculados a propriedades privadas ou terrenos cadastrados para fins de tributação, enquanto os lotes municipais são terrenos de propriedade do município, muitas vezes destinados a usos públicos, como espaços verdes, infraestruturas urbanas, ou áreas de preservação. A presença de lotes municipais próximos ao córrego indica a importância de manter espaços destinados à gestão de recursos hídricos e à conservação ambiental na região.

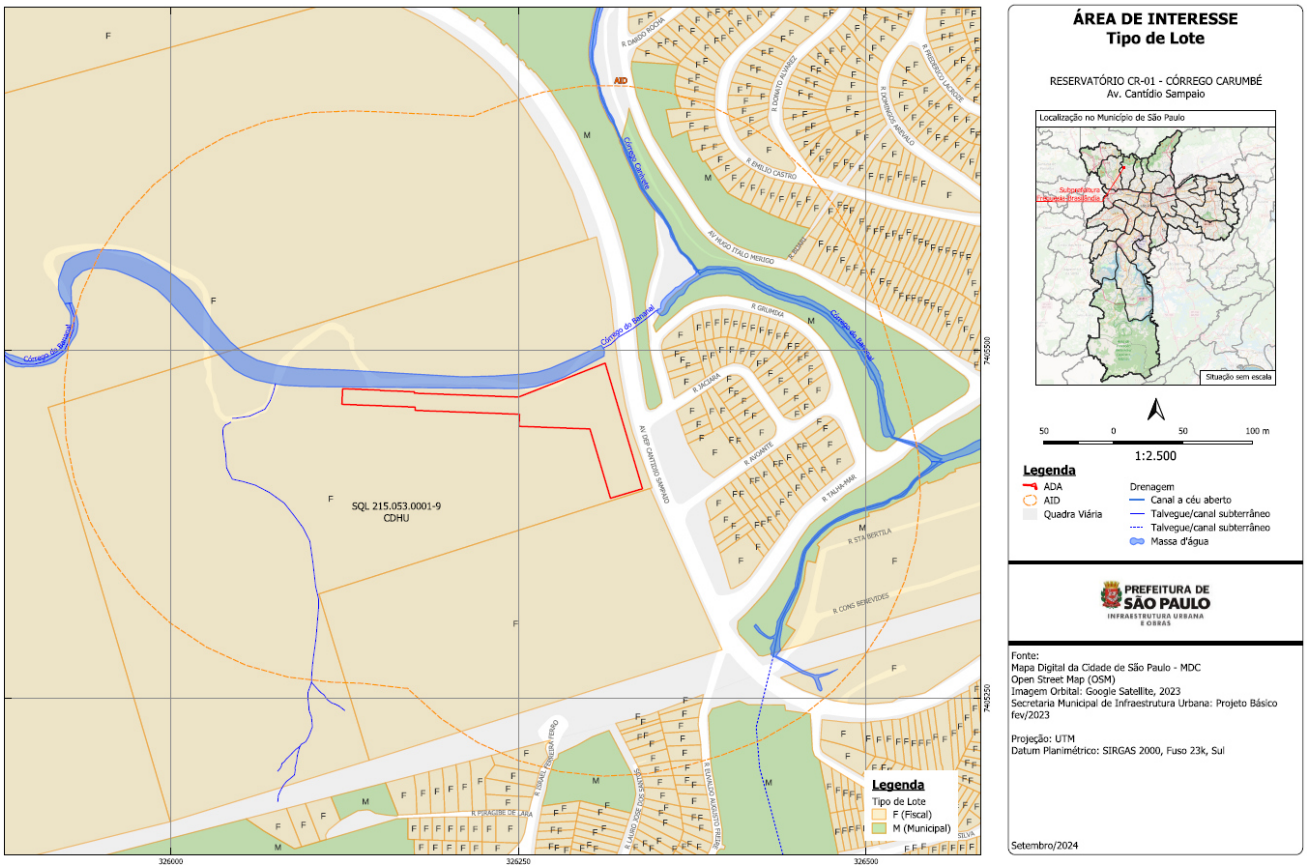


Figura 84 – Tipos de Lote.

Dentro da Área de Influência Direta (AID), observa-se que as linhas de alta tensão (17.2) atravessam a área em uma faixa que cruza o limite do cobrimento de 500 metros, sem a presença da categoria 17.1, referente à Estação de Transmissão e Distribuição de Energia. Na região sul da Área Diretamente Afetada (ADA), há um trecho identificado como Campo Antrópico (5), representando uma área significativamente modificada pela atividade humana, sem vegetação natural significativa. Na região norte da ADA, encontra-se uma pequena área de Movimentação de Terra (16), indicando atividades de preparação do solo ou construção em andamento, possivelmente relacionadas ao desenvolvimento do projeto do reservatório.

Na porção oeste da AID, existe uma combinação de Ocupação Irregular (9) e Vegetação (3), evidenciando a coexistência de áreas sem regulamentação formal ao lado de remanescentes vegetais, especialmente em locais de maior vulnerabilidade ambiental. Já a região leste da AID apresenta uma maior diversidade de uso do solo, com uma mistura de Zonas Mistas (12), que combinam comércio, serviços e residências; Comércio (13) ao longo das principais vias; áreas Residenciais Horizontais de Baixo Padrão (8.1) em regiões consolidadas; Serviço - Oficina (14.3) concentrado em pontos específicos; Ocupação Irregular (9) em alguns locais; e Templos (10), refletindo a complexidade e diversidade funcional dessa parte da AID.

No cobrimento de 500 metros ao redor da AID, ao sul, destaca-se uma área significativa de Residencial Horizontal de Baixo Padrão (8.1), indicando predominância de ocupação residencial de baixa densidade, juntamente com algumas áreas de Educação (6) e poucos trechos de Serviço - Oficina (14.3) na região sudeste. Mais ao sudeste da AID, a presença de Zonas Mistas (12), Comércio (13) e alguns Terrenos Vagos (4) torna-se mais evidente, sugerindo uma transição entre áreas residenciais e zonas com atividades econômicas e de serviço.

No extremo norte e oeste da área de cobrimento de 500 metros, há a presença de pequenas áreas de Residencial Vertical de Baixo Padrão (8.2), indicando uma densificação moderada nessas regiões, geralmente associada a estruturas habitacionais multifamiliares de pequena altura, integradas a um contexto predominantemente residencial de densidade mais baixa. Além disso, ao longo do extremo norte e oeste dessa área, observa-se uma faixa contínua de parque (1), que atende à necessidade de manutenção de espaços verdes e de lazer, sendo fundamental para a preservação ambiental, especialmente nas proximidades de corpos d'água, como o Córrego Carumbé, oferecendo espaços de convivência comunitária e suporte à biodiversidade local.

Conjuntamente, há uma mistura considerável de Ocupação Irregular (9) e Vegetação (3), especialmente nas regiões mais próximas aos córregos e em áreas de maior vulnerabilidade ambiental. A Ocupação Irregular (9) aparece frequentemente em trechos dispersos ao longo das porções norte e oeste, representando áreas de moradia informal que geralmente carecem de infraestrutura adequada e controle urbanístico. Simultaneamente, as áreas de Vegetação (3) ajudam a manter o equilíbrio ambiental, sobretudo em zonas onde a ocupação é mais precária, sendo essenciais para evitar processos erosivos e proteger as margens dos córregos.

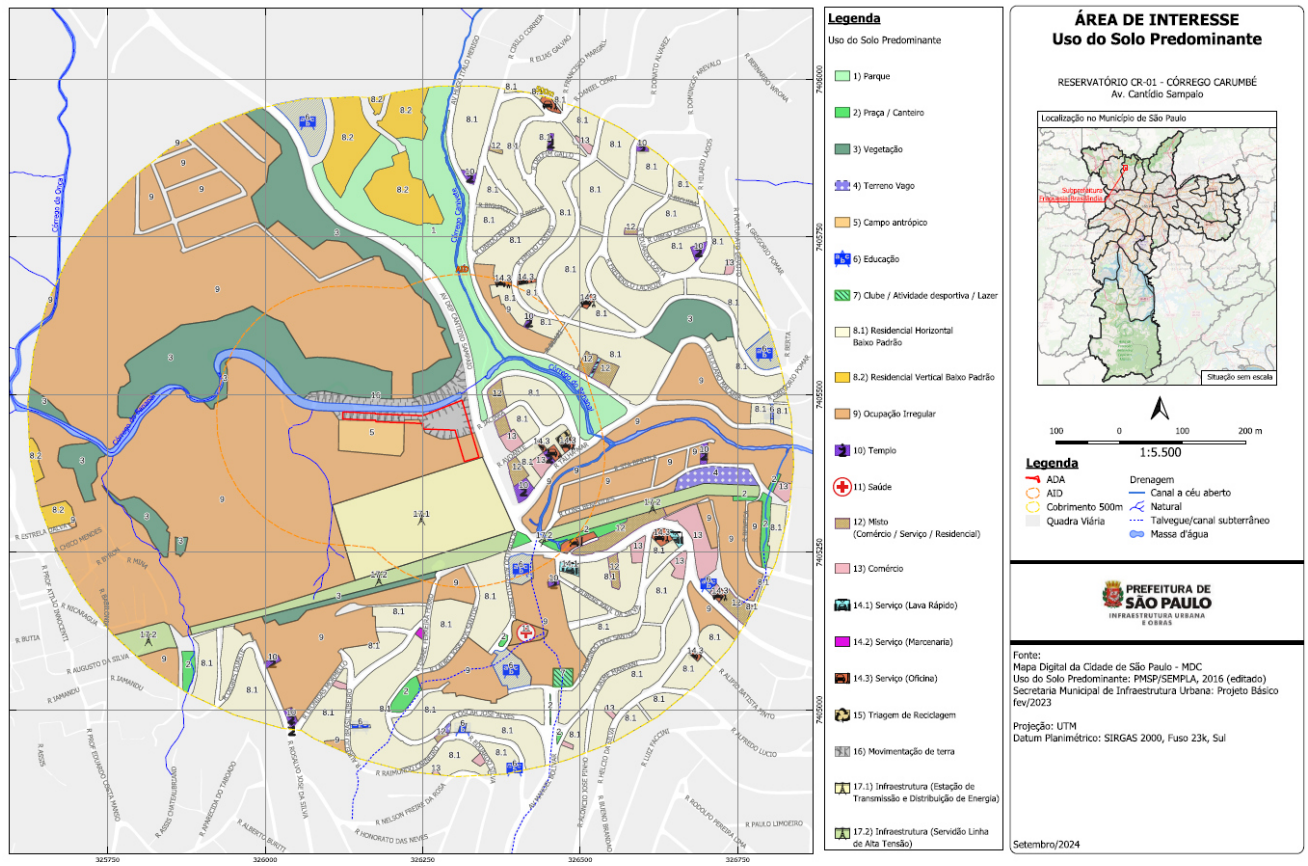


Figura 85 – Uso do Solo.

A interpretação das porcentagens apresentadas na tabela mostra que na Área de Influência Direta (AID) do projeto "Piscinão do Córrego Carumbé", o uso predominante do solo é residencial, com um total combinado de 24,8% da área sendo ocupada por habitações de baixo padrão, divididas entre Residencial Horizontal (8.1), que representa 22,6%, e Residencial Vertical (8.2), que compõe 2,2%. Isso indica que a maior parte da área é destinada a usos residenciais de densidade variada.

Os serviços ocupam uma fração muito menor do território, com 0,4% da área total, incluindo atividades como oficinas, lava-rápidos e marcenarias. Isso reflete uma presença limitada de estabelecimentos de serviços, que desempenham um papel menor na composição geral do uso do solo na AID.

Em termos de infraestrutura, a AID apresenta uma ocupação de 4,9% relacionada a estruturas de energia, divididas entre Servidão de Linha de Alta Tensão (17.2), que ocupa 1,9%, e Estação de Transmissão e Distribuição de Energia (17.1), que ocupa 3,1%. Isso demonstra a importância da infraestrutura energética na região, ocupando uma parcela considerável do uso do solo.

Em suma, o uso do solo na AID é majoritariamente residencial, com uma pequena porção destinada a serviços e uma significativa área ocupada por infraestrutura energética, essencial para o funcionamento e desenvolvimento da região, conforme tabela a seguir:

Tabela 12 – Porcentagens no Uso do Solo.

Rotulo	Uso	ContarDeUso	SomaDearea		
1	Parque	2	42299	4,0%	
2	Praça / Canteiro	11	6707	0,6%	
3	Vegetação	9	72776	6,9%	
4	Terreno Vago	2	3319	0,3%	
5	Campo antrópico	1	5369	0,5%	
6	Educação	9	11310	1,1%	
7	Clube / Atividade desportiva / Lazer	1	892	0,1%	
8,1	Residencial Horizontal Baixo Padrão	65	238089	22,6%	
8,2	Residencial Vertical Baixo Padrão	6	23615	2,2%	24,8%
9	Ocupação Irregular	27	410804	39,0%	
10	Templo	11	3272	0,3%	
11	Saúde	1	1572	0,1%	
12	Misto (Comércio / Serviço / Residencial)	11	9803	0,9%	
13	Comércio	14	9005	0,9%	
14,1	Serviço (Lava Rápido)	3	984	0,1%	
14,2	Serviço (Marcenaria)	1	169	0,0%	
14,3	Serviço (Oficina)	11	3533	0,3%	0,4%
15	Triagem de Reciclagem	1	306	0,0%	
16	Movimentação de terra	1	10182	1,0%	
17,1	Infraestrutura (Estação de Transmissão e Distribuição de Energia)	1	32413	3,1%	
17,2	Infraestrutura (Servidão Linha de Alta Tensão)	5	19688	1,9%	4,9%
	Ruas, calçadas e massa d'água		147889	14,0%	

As figuras apresentadas a seguir evidenciam que a AID do empreendimento não está incluída em nenhuma delimitação de Operação Urbana ou Projeto de Intervenção Urbana - PIU.

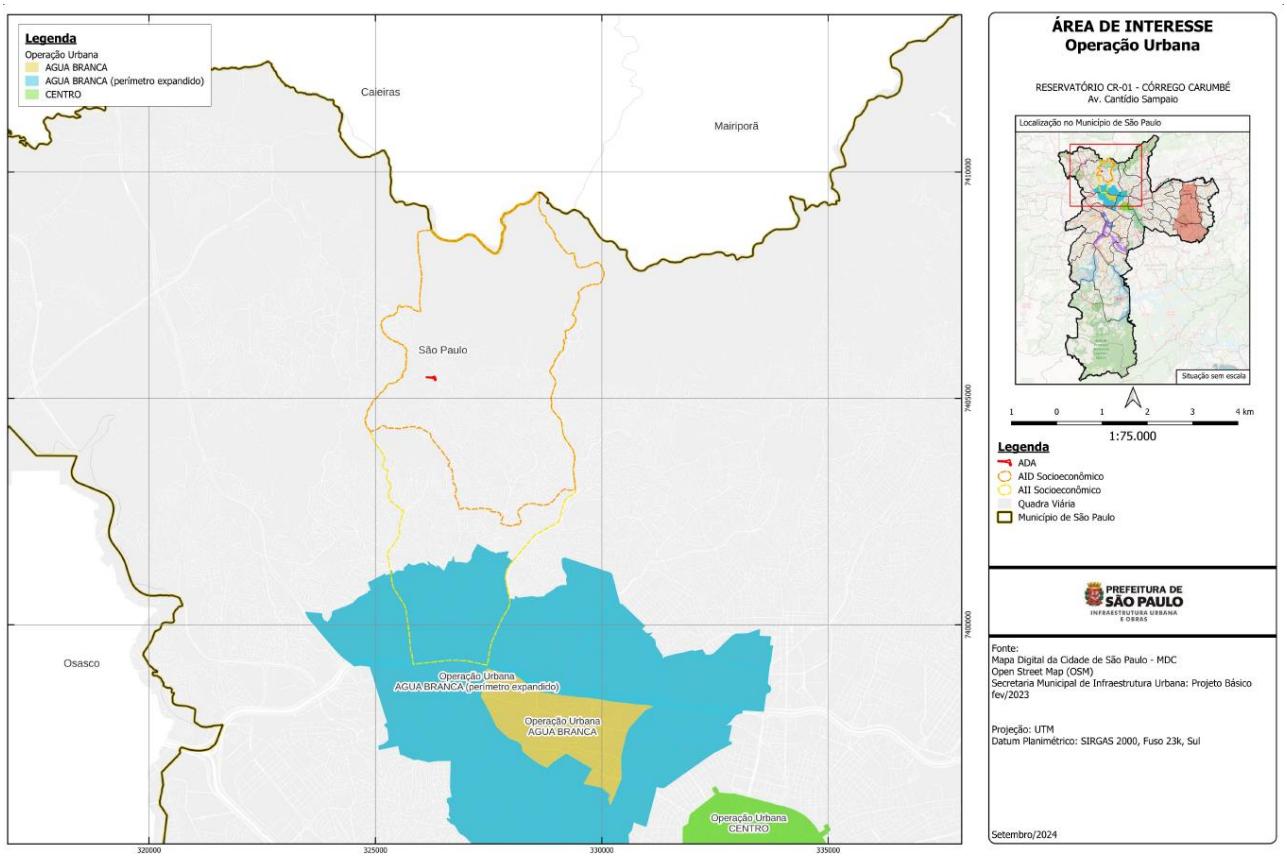


Figura 86 – Operação Urbana em relação a AID do empreendimento.

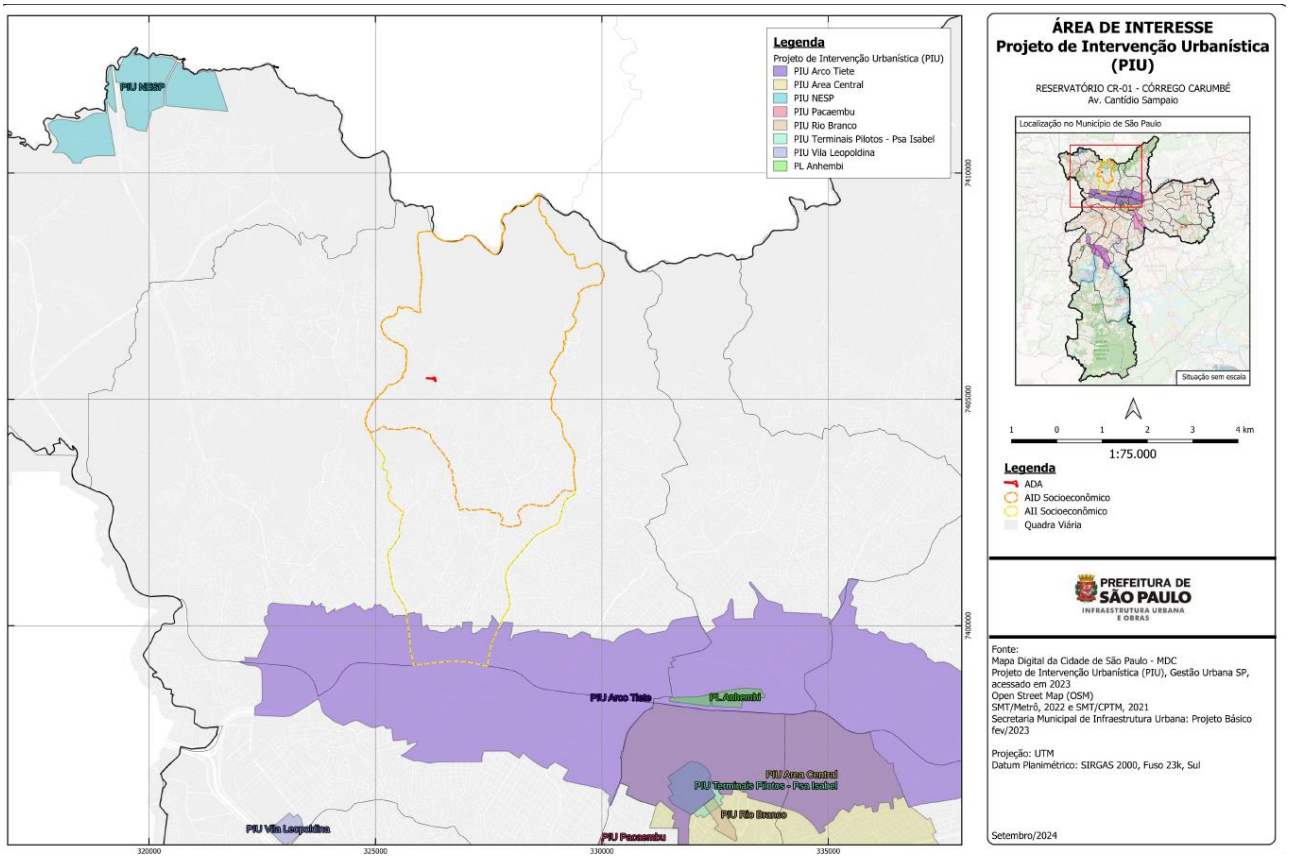


Figura 87 – Projeto de Intervenção Urbana em relação a AID do empreendimento.

13.7. MEIO FÍSICO – ADA

Neste capítulo, abordaremos o diagnóstico da Área Diretamente Afetada (ADA), fornecendo uma análise abrangente dos componentes do meio físico na ADA. Diversos aspectos relacionados à geomorfologia, geologia, geotecnia, recursos hídricos superficiais e subterrâneos serão explorados para fornecer um panorama completo do ambiente físico na área diretamente impactada pelo projeto.

Esta avaliação detalhada fornece uma compreensão abrangente das características naturais e dos desafios ambientais presentes na ADA, fundamentais para o planejamento cuidadoso e a implementação responsável do projeto. A integração desses elementos no processo de desenvolvimento visa minimizar impactos negativos, promover a conservação ambiental e assegurar a sustentabilidade do empreendimento.

13.7.1. Geologia, Geomorfologia e Geotecnia

A Área Diretamente Afetada (ADA) pelo projeto Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Carumbé exibe uma rica composição geológica, geomorfológica e geotécnica, partilhando

características com a Área de Influência Direta (AID) e manifestando especificidades que influenciam diretamente o planejamento e execução do projeto. Esta área é dominada pela presença da Formação Resende, caracterizada por arenitos e argilitos que refletem uma vasta gama de ambientes deposicionais ao longo da história geológica. A diversidade sedimentar desta formação, situada na bacia homônima no sudeste do Brasil, destaca-se por sua contribuição significativa tanto para a compreensão geológica quanto para a dinâmica hidrológica da região, indicando fatores críticos como o potencial para erosão ou assoreamento.

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

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

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

13.7.2. Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

A Área Diretamente Afetada (ADA) pelo projeto de drenagem compartilha as características hídricas superficiais e subterrâneas com a Área de Influência Direta (AID), tal como detalhado anteriormente no itens 13.1.3 e 13.1.4 sobre Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos. Este compartilhamento destaca a interconexão dos sistemas hídricos dentro da região do projeto, enfatizando a importância da gestão integrada desses recursos.

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

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

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

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

13.8. MEIO BIÓTICO – ADA

A Área Diretamente Afetada – ADA do empreendimento, contemplada neste estudo perfaz a área de implantação do reservatório, é caracterizada por uma matriz urbana, sendo que a Área de Preservação Permanente – APP do Córrego Carumbé se encontra ocupada por áreas com solo exposto, viário urbano, áreas gramadas com árvores isoladas, principalmente, no trecho mais a leste da área de intervenção.

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 arborizada, mas em sua maior parte se encontra desprovida de vegetação. Nas fotos a seguir é possível evidenciar esta caracterização das áreas de intervenção.

Figura 88 - Vista geral da vegetação localizada no trecho do empreendimento próximo à Avenida Deputado Cantídio Sampaio, mais a leste da ADA.

Figura 89 - Vista geral da vegetação localizada no trecho do empreendimento próximo à Avenida Deputado Cantídio Sampaio, mais a leste da ADA.

Figura 90 - Vista geral da vegetação localizada no trecho do empreendimento próximo à Avenida Deputado Cantídio Sampaio, mais ao sul da ADA.

Figura 91 - Vista geral da vegetação localizada no trecho do empreendimento próximo à Avenida Deputado Cantídio Sampaio, mais ao sul da ADA.

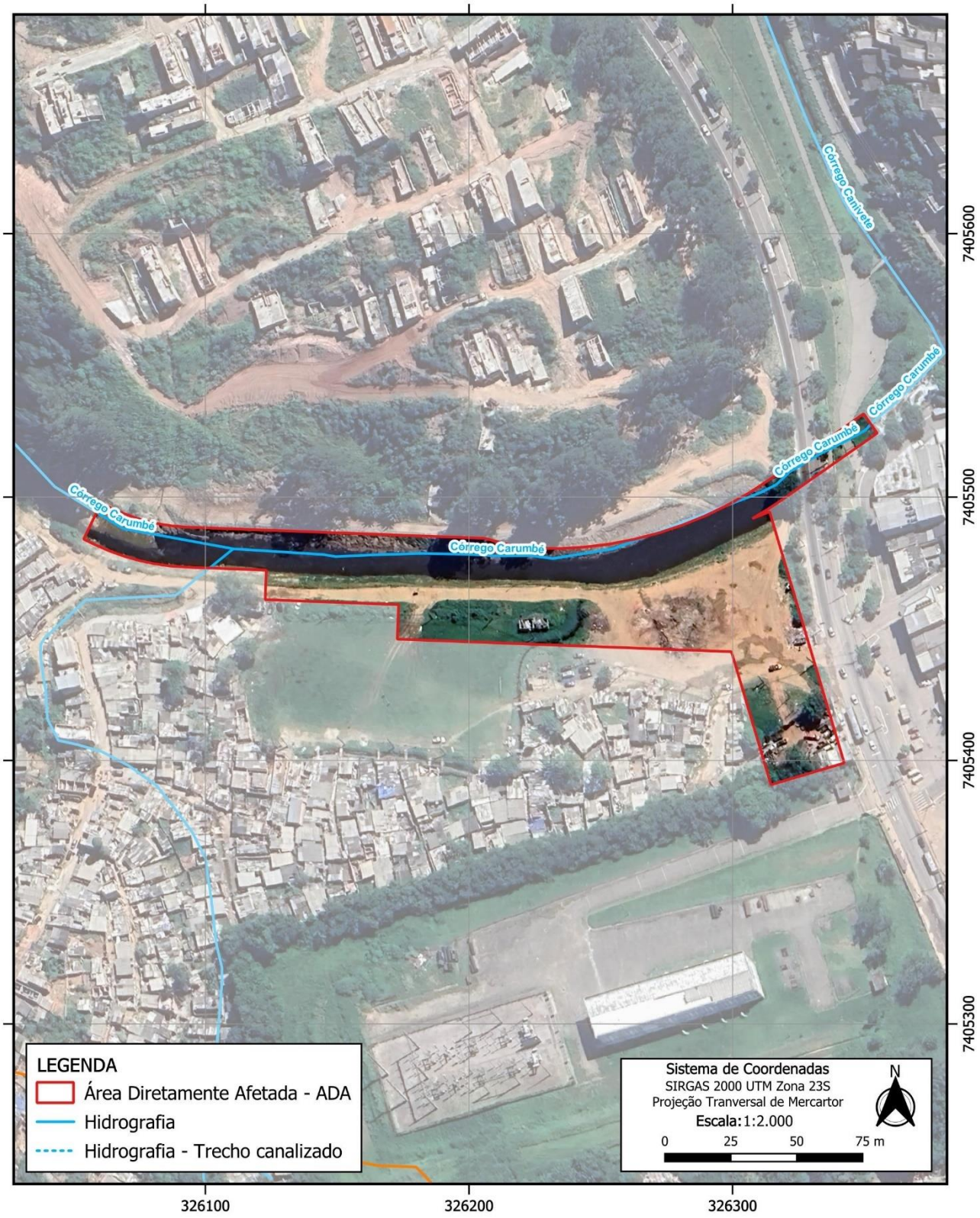


Figura 92 - Área Diretamente Afetada – ADA sobre imagem aérea orbital (Google Earth Pro).

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 12 (doze) indivíduos arbóreos isolados na área de intervenção. Deste total, 4 (quatro) – 33,3% são pertencentes a espécies nativas da flora brasileira e 8 (oito) – 66,7% são de espécies exóticas. Dentre as árvores levantadas, 8 (oito) exemplares arbóreos estão localizados dentro de Áreas de Proteção Permanente – APP.

Gráfico 7 - Espécimes nativos e exóticos cadastrados na ADA do empreendimento.

Na Tabela 13 é apresentado o levantamento arbóreo, a quantificação e qualificação dos espécimes na ADA, conforme apresentado nas informações a seguir:

Tabela 13 - Levantamento arbóreo, quantificação e qualificação dos espécimes na ADA.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	ORIGEM	NI
Fabaceae	Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.	leucena	exótica	6
Bombacaceae	Ceiba speciosa (A. St.-Hil.) Ravenna	paineira	nativa	1
Moraceae	Ficus benjamina L.	figueira-benjamim	exótica	1
Solanaceae	Solanum mauritianum Scop.	fumo-bravo	nativa	1
Asteraceae	Vernonia polyanthes (Spreng.) Less.	assa-peixe	nativa	1
Bignoniaceae	Tabebuia pentaphylla Hemsl.	ipê-bálsamo	exótica	1
Solanaceae	Solanum grandiflorum Ruiz & Pav.	jurubeba	nativa	1
	TOTAL			**12**

Ressalta-se que o Diagnóstico Ambiental do meio biótico, para Fauna, foi realizado através de dados secundários e apresentado no item 13.2.2 deste relatório.

13.9. MEIO SOCIOECONÔMICO – ADA

O reservatório Carumbé será implantado nas proximidades do córrego Carumbé, na Rua Boa Vista, localizada entre o Jardim Paulistano (Zona Norte) e a Vila Souza, próximo à Av. Dep. Cantídio Sampaio, na área de abrangência da Subprefeitura Freguesia do Ó/Brasilândia.

Destaca-se que a área de instalação do empreendimento aparece inserida na Revisão Intermediária do PDE - Lei 17.975/2023 -, em “Ações prioritárias pontuais” - Sistema de Drenagem - reservatório Carumbé (Figura 93).

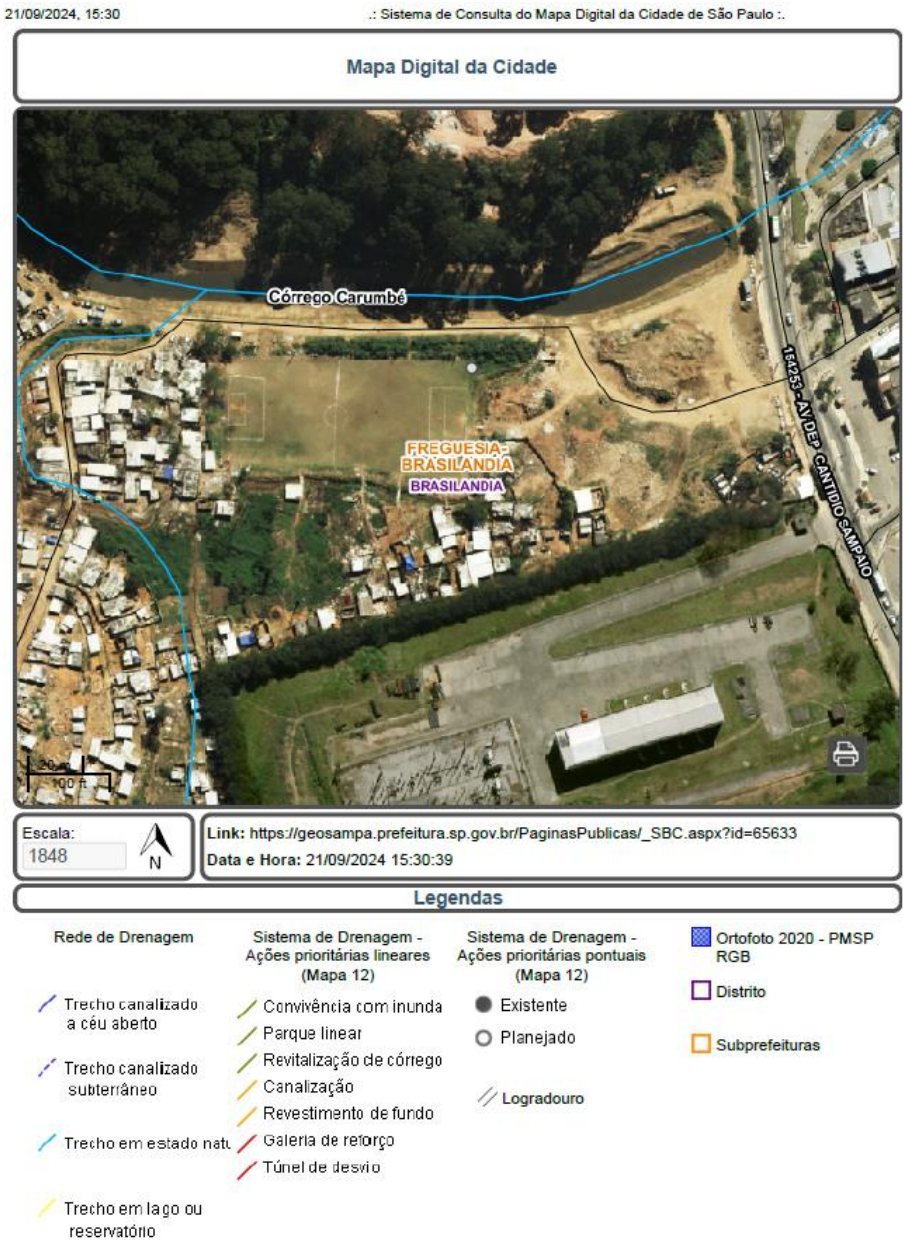


Figura 93 - Ações prioritárias pontuais - Revisão Intermediária do PDE - Lei 17.975/2023. Fonte: Geosampa, 2024.

Conforme observado na Figura 94, a seguir, a localização de implantação do reservatório está compreendida numa área classificada como “terrenos vagos”, em seu entorno observa-se ocupações irregulares, a Estação Elevatória de Água Tratada Jardim Damasceno, além de comércios e serviços horizontais, residenciais horizontais de baixo padrão e áreas sem uso predominante.

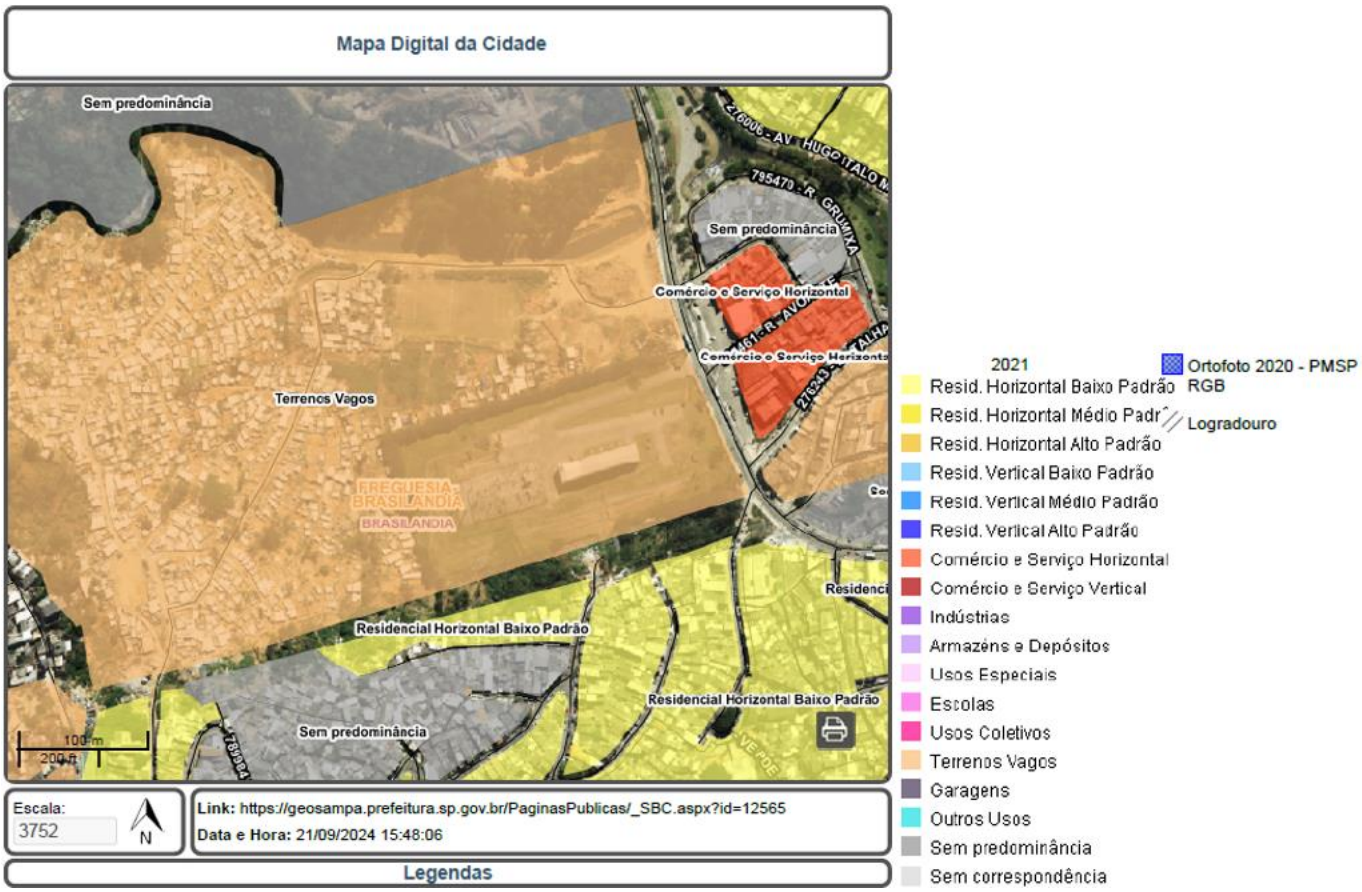


Figura 94 - Tipo de Ocupação na ADA – Uso do solo predominante. Fonte: Geosampa, 2024.

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

Foto 3 – Vista na ADA do empreendimento.

Foto 4 - Vista na ADA do empreendimento.

Foto 5 - Vista na ADA do empreendimento.

Foto 6 - Vista na ADA do empreendimento.

Foto 7 – Vista do entorno da ADA do empreendimento.

Foto 8 – Vista de ocupações no entorno da ADA do empreendimento.

Foto 9 – Vista das ocupações no entorno da ADA do empreendimento.

Foto 10 – Vista na ADA do empreendimento.

Foto 11 – Vista na ADA do empreendimento.

Foto 12 – Vista na ADA do empreendimento.

Foto 13 – Vista das ocupações no entorno da ADA do empreendimento.

Foto 14 – Vista das ocupações no entorno da ADA do empreendimento.

Foto 15 – Vista da ADA do empreendimento.

Foto 16 - Vista da ADA do empreendimento.

Foto 17 - Vista da ADA do empreendimento.

Foto 18 - Vista da ADA do empreendimento.

Foto 19 – Vista na ADA do empreendimento.

Foto 20 – Vista na ADA do empreendimento.

Foto 21 – Vista na ADA do empreendimento.

Foto 22 – Vista na ADA do empreendimento.

Foto 23 – Vista na ADA do empreendimento.

Foto 24 – Vista das ocupações no entorno da ADA do empreendimento.

Foto 25 – Vista das ocupações no entorno da ADA do empreendimento.

Foto 26 – Vista na ADA do empreendimento.

Foto 27 – Vias no entorno da ADA do empreendimento.

Foto 28 – Vias no entorno da ADA do empreendimento.

Foto 29 – Vias no entorno da ADA do empreendimento.

Foto 30 – Vias no entorno da ADA do empreendimento.

Foto 31 – Vista das ocupações no entorno da ADA do empreendimento.

Foto 32 – Vista do entorno da ADA do empreendimento.

Foto 33 - Vista do entorno da ADA do empreendimento.

Foto 34 – Vista do entorno da ADA do empreendimento.

As vias do entorno são classificadas como “arteriais”, “coletoras” e “locais”. Destaca-se, a Av. Dep. Cantídio Sampaio que é classificada como "arterial", sendo uma importante via para o tráfego da região do empreendimento. De acordo com a Portaria SMT/DSV nº 18, de 19 de janeiro de 2019, em seu Anexo I, essas vias são caracterizadas por:

> Via Arterial - Com interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade. Predominância de trânsito de passagem, onde estão localizados os corredores estruturais de transporte coletivo;
>
> Via Coletora - Coleta e distribui o trânsito que tenha a necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro regiões da cidade. Permite simultaneamente trânsito de passagem e acessibilidade aos lotes lindeiros, conecta os bairros e vilas ao viário principal da Cidade;
>
> Via Local - Com Interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou áreas restritas. Sem trânsito de passagem (preferencialmente residenciais) (Município de São Paulo, Portaria SMT/DSV nº 18/2019).

Tais vias deverão sofrer, temporariamente, um aumento no tráfego de veículos e caminhões, no período de obras. Este impacto será detalhado no capítulo de impactos ambientais e será mitigado por meio de programas ambientais previstos. A Figura 95, a seguir, apresenta a classificação das vias.

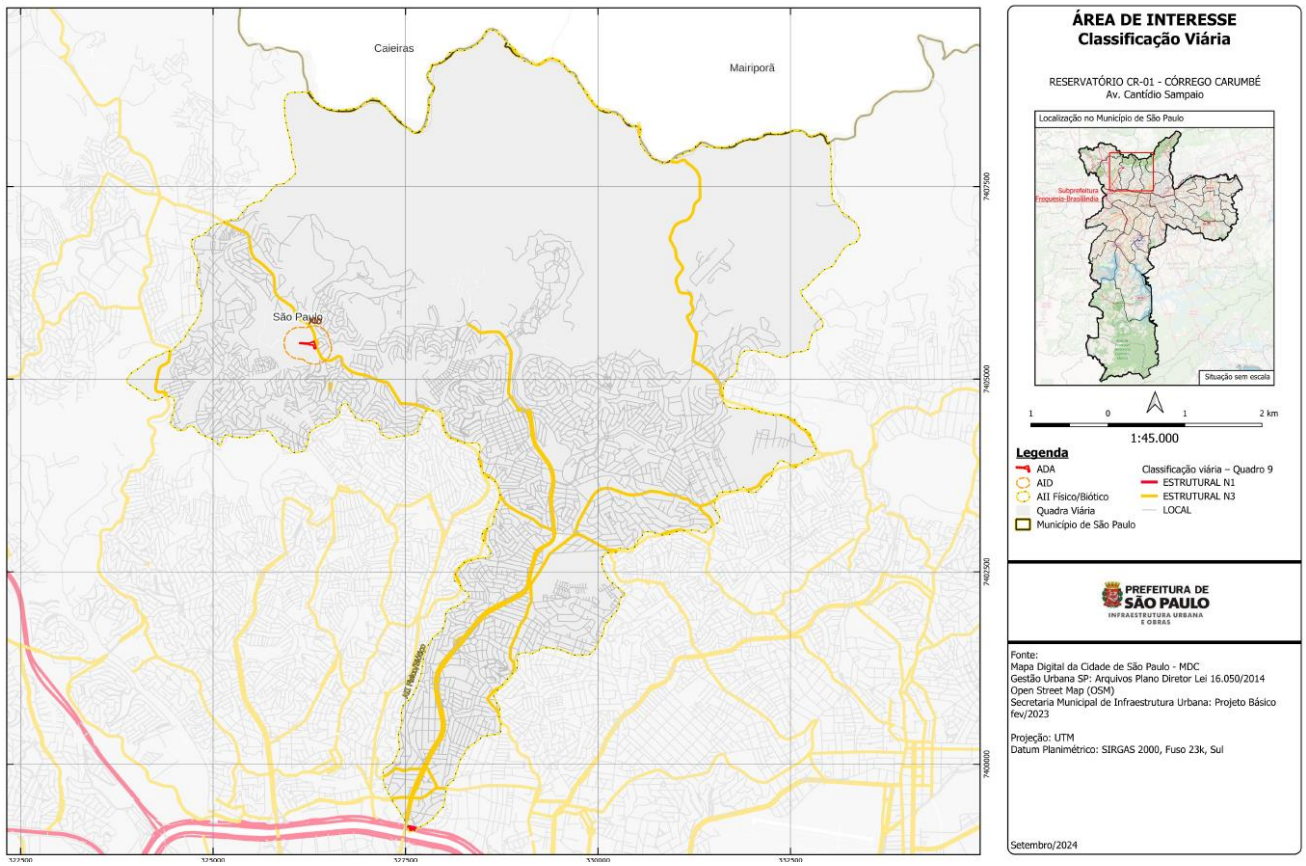


Figura 95 - Classificação Viária CET.

Para a implantação do empreendimento não estão previstas quaisquer desapropriações ou remoções de moradias e famílias, buscando intervir o mínimo possível nas residências que estão próximas da ADA. Além disso, também não estão previstas atividades que causem intervenções em equipamentos de serviços públicos e/ou privados, não sendo necessário recomposição de estruturas ao final da instalação do projeto.

14. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

14.1. MEIO FÍSICO

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

Os impactos ambientais previstos podem ser classificados em dois conjuntos distintos, referentes à sua natureza: os impactos positivos e os impactos negativos. No conjunto dos impactos positivos, incluímos os benefícios esperados do empreendimento, ou seja, as alterações favoráveis ao meio físico urbano decorrentes da execução do projeto. Por outro lado, o conjunto dos impactos

negativos engloba as consequências adversas e os incômodos temporários advindos das obras civis e outras atividades necessárias à implantação do empreendimento.

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

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

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

Neste item, são descritos os principais impactos ambientais previstos sobre o meio físico durante a fase de implantação e ao longo da fase de operação do empreendimento, recomendando-se medidas e ações para prevenir, mitigar e compensar os impactos negativos, além de potencializar os impactos positivos, visando garantir a sustentabilidade das intervenções propostas e a viabilidade do empreendimento.

14.1.1. Erosão, carreamento de sedimentos e assoreamento

O desenvolvimento do projeto do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Carumbé envolverá intervenções significativas no solo da Área Diretamente Afetada (ADA), incluindo a construção de estruturas como paredes diafragma atirantadas, a Casa de Bombas, a Sala de Comando e o reforço de acessos em terra armada. Estas atividades envolverão movimentação de terra, escavações profundas e terraplenagem, resultando na geração de material excedente, incluindo solo, entulho de construção e resíduos vegetais provenientes da supressão de áreas gramadas e árvores isoladas na ADA. Para lidar adequadamente com esses materiais, serão estabelecidas áreas de bota-fora temporárias próximas às áreas em obra, destinadas ao depósito do solo e outros resíduos removidos, bem como ao armazenamento de materiais provenientes de locais de empréstimo.

Durante o processo construtivo, a manipulação de materiais de construção civil soltos, como brita, cascalho, areia, cimento e concreto, poderá facilitar o transporte desses materiais por agentes naturais, como água, vento e gravidade, levando à erosão, transporte de sedimentos e,

eventualmente, ao assoreamento de corpos d'água próximos. Embora a erosão seja um processo natural que causa desgaste e desagregação do solo e das rochas, a intensificação deste fenômeno por atividades humanas pode agravar a degradação ambiental, acelerando o desgaste do solo e o assoreamento dos corpos d'água na área de influência direta, afetando principalmente as bacias dos córregos do Carumbé e Cabuçu de Baixo.

O assoreamento, que se refere ao acúmulo de sedimentos nos corpos d'água, reduz a profundidade e pode impactar negativamente a vida aquática e a qualidade da água. Em áreas urbanas, esse processo pode causar entupimentos nos sistemas de drenagem, diminuindo sua eficiência e aumentando o risco de enchentes e inundações. O projeto do Reservatório Carumbé, que envolve extensas escavações e exposição de grandes áreas de solo, acentua esses riscos ambientais, tornando fundamental a implementação de medidas preventivas e de mitigação durante a fase de implantação para minimizar os impactos relacionados à erosão, transporte de sedimentos e assoreamento.

Diversas medidas serão adotadas para mitigar e prevenir esses impactos. Inicialmente, será realizada uma avaliação preliminar para identificar áreas mais propensas à erosão, priorizando trabalhos de terraplenagem e escavação em períodos de baixa pluviosidade. O solo exposto e os taludes serão protegidos com lonas geotêxteis e barreiras de contenção, como sacarias, para evitar a dispersão de sedimentos. As áreas designadas para armazenamento temporário de materiais excedentes serão cobertas com mantas geotêxteis e outros dispositivos para evitar o carreamento de sedimentos.

Adicionalmente, será implementado um sistema de drenagem temporário para reduzir os impactos das chuvas sobre áreas expostas e materiais soltos, e serão adotadas medidas para proteger os componentes do sistema de drenagem urbana contra obstruções. A limpeza diária das áreas de trabalho será uma prática obrigatória para evitar o acúmulo de detritos. Em áreas de alto risco de erosão, poderá ser utilizada a estabilização do solo com aplicação de concreto projetado, enquanto a revegetação de taludes e canteiros ajudará a consolidar o solo e reduzir a erosão.

Será fundamental também garantir o manejo adequado de resíduos, com a instalação de recipientes para a segregação e armazenamento de resíduos de construção, e promover a conscientização sobre o descarte adequado de resíduos entre trabalhadores e a comunidade local. A supressão da vegetação será conduzida sob supervisão ambiental, seguindo procedimentos rigorosos para a remoção e armazenamento temporário de material vegetal. Essas medidas visam minimizar os impactos negativos das obras, contribuindo para a sustentabilidade e segurança do projeto.

O Quadro a seguir sintetiza a avaliação dos impactos potenciais:

Quadro 10 – Síntese da avaliação dos impactos relativos à erosão, carreamento de sedimentos e assoreamento

Atributo	Avaliação
Natureza	Negativo

Atributo	Avaliação
Fase de ocorrência	Implantação
Ações potencialmente geradoras	Movimentação de solo; escavação; terraplenagem; exposição do solo de alteração; supressão arbórea; remoção da vegetação rasteira
Componente que pode ser afetado	**Solo:** degradação das camadas superficiais; **Recursos hídricos:** diminuição da capacidade de vazão e aumento da turbidez da água; **Dispositivos de drenagem urbana:** entupimento de galerias fluviais e pluviais e canaletas de drenagem
Espaço de ocorrência	AII
Probabilidade de ocorrência	Certa
Intensidade	Baixa
Duração	Temporário
Controlabilidade	Mitigável
Relevância	Alta
Valoração final	Negativa média

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

14.1.2. Contaminação do solo e dos recursos hídricos

Durante a fase de implantação do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Carumbé, o uso de equipamentos e materiais potencialmente perigosos é inevitável. Este período envolve riscos consideráveis de acidentes e emergências, como vazamentos de combustíveis, óleos lubrificantes e outros produtos químicos, incluindo solventes e tintas, que representam um perigo significativo de contaminação do solo e dos recursos hídricos. Esses riscos são especialmente pronunciados durante a fase de construção, afetando tanto a Área Diretamente Afetada (ADA) quanto as Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII) do projeto. A contaminação pode se estender para além das áreas de trabalho imediatas, dispersando-se pelos cursos d'água e sistemas de drenagem, ampliando o risco de impactos ambientais nas regiões adjacentes.

A contaminação do solo e dos recursos hídricos durante as obras pode ocorrer pela introdução de substâncias tóxicas ou poluentes, como os derivados de vazamentos de combustíveis e óleos de veículos e equipamentos, o armazenamento inadequado de produtos químicos e o descarte impróprio de resíduos e embalagens contaminadas. Estes materiais incluem uma gama de produtos químicos orgânicos, metais pesados e hidrocarbonetos que, ao se infiltrarem no solo, podem atingir as águas superficiais e subterrâneas, incluindo lençóis freáticos e aquíferos. Essa contaminação não só degrada a qualidade ambiental, mas também impõe riscos substanciais à saúde humana e à biodiversidade local. Diante disso, é crucial a implementação de práticas de gestão ambiental rigorosas, que envolvam procedimentos adequados para o armazenamento, manejo e disposição de materiais perigosos, além de medidas corretivas e de remediação em caso de incidentes, com o

objetivo de prevenir a dispersão de contaminantes e minimizar os impactos negativos ao meio ambiente.

Os impactos adversos da contaminação do solo e das águas são extensos, comprometendo diretamente a qualidade dos ecossistemas aquáticos e terrestres, a saúde das comunidades biológicas e, consequentemente, o bem-estar humano. A contaminação compromete a qualidade das águas, tornando-as impróprias para consumo e outras finalidades, além de reduzir a fertilidade do solo, prejudicando a flora e a fauna locais. No aspecto social, os riscos à saúde humana aumentam, seja pelo contato direto com áreas contaminadas ou pelo uso de recursos hídricos afetados. A contaminação pode resultar em restrições ao uso da água para abastecimento, atividades econômicas e irrigação, assim como na limitação da ocupação das áreas atingidas.

Para enfrentar esses desafios, é essencial adotar estratégias de remediação ambiental que não apenas mitiguem ou eliminem os poluentes, mas também promovam a recuperação da qualidade ambiental. Técnicas como a remoção de solo contaminado, biorremediação, que utiliza microrganismos para degradar substâncias nocivas, e tratamentos químicos para neutralização de contaminantes são fundamentais para restabelecer a segurança ambiental, garantir a saúde pública e possibilitar o uso sustentável dos recursos naturais, em consonância com os princípios de desenvolvimento sustentável e conservação ambiental.

Na ADA do projeto do reservatório, a estratégia para combater a contaminação concentra-se, sobretudo, na prevenção e mitigação. Considerando a complexidade, o alto custo e o tempo necessário para os procedimentos de remediação de áreas contaminadas, medidas proativas são fundamentais. Entre as ações mais eficazes estão o manejo adequado de produtos químicos e resíduos potencialmente contaminantes, o monitoramento contínuo das condições ambientais durante as obras e a utilização imediata de kits de emergência ambiental ao identificar qualquer indício de contaminação.

Essas medidas, além de prevenir a ocorrência de contaminação, garantem uma resposta rápida e eficaz em casos de incidentes, minimizando os impactos ambientais e preservando o solo e os recursos hídricos. Priorizar ações preventivas e de resposta imediata é vital para proteger a integridade ambiental da ADA e evitar que os impactos negativos se agravem, o que poderia resultar em danos irreversíveis ao meio ambiente e à saúde pública.

Para assegurar a segurança ambiental durante a fase de implantação do projeto do reservatório do Carumbé, é necessário implementar medidas preventivas e mitigatórias focadas no risco de contaminação. Isso inclui o monitoramento constante de todas as atividades com potencial contaminante, de modo a identificar e corrigir rapidamente qualquer inadequação. Produtos químicos e resíduos contaminados devem ser armazenados exclusivamente em locais isolados e adequados para conter vazamentos, evitando a dispersão de contaminantes.

Os veículos e equipamentos devem estar em boas condições mecânicas, com manutenção e vistorias regulares, para prevenir vazamentos de substâncias contaminantes. Equipamentos que

apresentem vazamentos devem ser imediatamente retirados de uso e removidos da área de intervenção, com os responsáveis sendo notificados para manutenção ou substituição.

A disponibilização de kits de emergência ambiental em locais estratégicos e o treinamento adequado dos trabalhadores para sua utilização são essenciais para responder rapidamente a qualquer incidente. A realização de treinamentos periódicos e simulados de situações emergenciais prepara a equipe para agir de forma eficiente em caso de contaminação.

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

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

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

Quadro 11 – Síntese da avaliação dos impactos relativos à elevação do risco de contaminação do solo e dos recursos hídricos

Atributo	Avaliação
Natureza	Negativo
Fase de ocorrência	Implantação
Ações potencialmente geradoras	Vazamento de óleo e combustível de veículos e maquinário; armazenamento inadequado de produtos químicos e resíduos contaminados; derramamento acidental de produtos químicos
Componente que pode ser afetado	Solo exposto; galerias fluviais e pluviais
Espaço de ocorrência	AII
Probabilidade de ocorrência	Média
Intensidade	Média
Duração	Temporário
Controlabilidade	Mitigável
Relevância	Alta
Valoração final	Negativa média

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

14.1.3. Alteração dos níveis de ruído e vibração

A execução do projeto do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Carumbé demandará uma série de atividades intensivas, como a mobilização de veículos pesados, o uso de equipamentos de grande porte e a implementação de estruturas complexas, incluindo contenções com paredes diafragma atirantadas, a Casa de Bombas, a Sala de Comando e acessos reconstruídos em terra armada. Essas atividades, somadas aos processos de escavação, terraplenagem e carregamento, resultarão em um aumento expressivo dos níveis de ruído e vibração nas proximidades da obra. Este aumento na poluição sonora e nas vibrações poderá causar desconforto significativo para os moradores locais e, potencialmente, danos estruturais às edificações próximas devido ao impacto gerado. A fase de construção do projeto será, portanto, caracterizada por esses efeitos amplificados, exigindo a aplicação de estratégias eficazes para mitigar os impactos sobre a comunidade e a infraestrutura existente.

Os impactos ambientais decorrentes do aumento de ruído e vibração durante a construção do reservatório podem ter implicações consideráveis tanto para o meio ambiente quanto para a comunidade local. A elevação dos níveis de ruído pode perturbar a rotina dos moradores adjacentes, resultando em problemas como distúrbios do sono, estresse, irritabilidade e desconforto geral. Além disso, esses impactos não se restringem apenas ao bem-estar humano, pois também podem causar danos estruturais a edificações, prejudicar atividades comerciais e afetar a fauna local, incluindo animais domésticos. Considerando esses potenciais efeitos adversos, torna-se imprescindível a adoção de medidas preventivas e mitigadoras para minimizar os impactos do ruído e da vibração, assegurando a proteção da qualidade de vida da população e a integridade do meio ambiente urbano.

Os impactos negativos resultantes do aumento dos níveis de ruído e vibração durante a construção do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Carumbé ocorrerão principalmente durante a fase de construção, mas poderão se estender para a fase operacional em função do aumento do tráfego de veículos associado ao projeto. Para mitigar esses impactos, é fundamental implementar estratégias de controle de ruído e vibração durante a construção, além de monitorar continuamente esses níveis na fase operacional para avaliar eventuais alterações provocadas pela nova dinâmica de trânsito. Contudo, é importante considerar que tanto a Área Diretamente Afetada (ADA) quanto a Área de Influência Direta (AID) do projeto estão situadas em zonas urbanas densamente povoadas, com alta circulação de veículos e atividades cotidianas que naturalmente geram ruído. Assim, espera-se que os impactos adicionais de ruído e vibração sejam relativamente absorvidos pela dinâmica urbana existente nessas áreas.

Para prevenir e mitigar os impactos do aumento de ruído e vibração durante a construção do empreendimento, recomenda-se realizar campanhas de medição dos níveis de ruído e vibração antes do início das obras, estabelecendo uma linha de base do ambiente sonoro e vibratório sem a influência das atividades de construção. Durante a fase de construção, medições periódicas deverão ser realizadas para avaliar o impacto das atividades nos níveis de ruído e vibração, permitindo ajustes nas práticas de mitigação quando necessário. O monitoramento contínuo durante a operação do

empreendimento também será essencial para identificar quaisquer alterações relacionadas ao ruído emitido pelas bombas do reservatório.

Adicionalmente, práticas de gestão do projeto, como a comunicação efetiva com as comunidades afetadas, garantirão que todos estejam informados e preparados para as fases de construção e operação. Serão utilizadas tecnologias de construção que minimizem a emissão de ruído, especialmente em fases críticas que possam impactar significativamente o ambiente local. Os horários de trabalho deverão ser planejados conforme a legislação local e normas aplicáveis, priorizando a realização de atividades mais ruidosas em períodos menos sensíveis. Equipamentos ruidosos deverão ser posicionados estrategicamente dentro do canteiro de obras para minimizar a propagação de ruído para áreas residenciais ou sensíveis próximas. A instalação de barreiras sonoras naturais ou artificiais também será uma medida relevante para reduzir a poluição sonora nas áreas adjacentes.

Essas medidas são projetadas para assegurar a sustentabilidade do projeto, minimizando os impactos negativos sobre a comunidade local e o meio ambiente, enquanto promovem a qualidade de vida e a segurança dos residentes nas proximidades do empreendimento. O quadro a seguir sintetiza a análise dos atributos utilizados para avaliar o impacto potencial.

As obras do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Carumbé poderão causar um aumento nos níveis de ruído na região, afetando especialmente a Área de Influência Direta (AID). Essa elevação do ruído é particularmente preocupante devido à proximidade de vias movimentadas e ao fluxo intenso de veículos. Portanto, é essencial realizar medições periódicas de ruído na AID do projeto, focando em áreas sensíveis, para garantir que os níveis de ruído, medidos em decibéis (dB), permaneçam dentro dos limites estabelecidos pelas normas técnicas e pela legislação vigente.

O monitoramento dos níveis de ruído durante a construção é vital para a saúde pública, o bem-estar das comunidades ao redor e a conformidade com as regulamentações ambientais. Esse acompanhamento, iniciado antes e mantido durante as obras, é fundamental para atenuar os impactos da poluição sonora gerada pelo tráfego de veículos pesados e pelo uso de equipamentos barulhentos. Medições contínuas e frequentes ao longo da obra permitirão o controle eficaz do ruído, minimizando os efeitos adversos na saúde e no bem-estar da população.

Níveis elevados de ruído no canteiro de obras podem resultar em danos auditivos e outros problemas de saúde entre os trabalhadores, além de causar perturbações significativas nas comunidades vizinhas, impactando negativamente o sono, o descanso e a qualidade de vida dos moradores. As medições de ruído garantem que as obras estejam alinhadas com as leis ambientais, e, caso os níveis ultrapassem os limites permitidos, podem ser necessárias mudanças nos métodos de construção ou medidas adicionais de controle de ruído.

Dessa forma, o monitoramento dos níveis de ruído durante as obras de construção do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Carumbé é essencial 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 minimizar o impacto do ruído durante a construção e melhorar a qualidade de vida dos afetados 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.

Quadro 12 – Síntese da avaliação dos impactos relativos à alteração dos níveis de ruído e vibração

Atributo	Avaliação
Natureza	Negativo
Fase de ocorrência	Implantação e Operação
Ações potencialmente geradoras	**Fase de Implantação:** Trânsito de veículos pesados; funcionamento de maquinário ruidoso; carregamento/descarregamento de materiais; movimentação de solo; escavação; terraplenagem; demolição do pavimento asfáltico; demolição de edificações; **Fase de Operação:** Alteração dos níveis de ruído em decorrência da operação das bombas do reservatório.
Componente que pode ser afetado	Edificações lindeiras; áreas residenciais e comerciais vizinhas; receptores sensíveis
Espaço de ocorrência	AID
Probabilidade de ocorrência	**Fase de Implantação:** Certa **Fase de Operação:** Média
Intensidade	**Fase de Implantação:** Média **Fase de Operação:** Baixa
Duração	**Fase de Implantação:** Temporário **Fase de Operação:** Permanente
Controlabilidade	Mitigável
Relevância	Média
Valoração final	Negativa média

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

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

Para a execução das obras do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Carumbé, será necessária a mobilização de máquinas e veículos que utilizam combustíveis fósseis, como diesel e gasolina, o que resultará em um aumento temporário na emissão de poluentes atmosféricos tanto na Área Diretamente Afetada (ADA) quanto na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento. Além disso, o manejo de materiais de construção desagregados e os possíveis desvios de tráfego e congestionamentos decorrentes das obras na ADA contribuirão para a elevação dos níveis de partículas e gases no ar. Durante a fase de implantação, é esperado um aumento na emissão de materiais particulados (MP) e gases como monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2) e dióxido de nitrogênio (NO_2), afetando negativamente a qualidade do ar nessas áreas.

Diante dessa situação, torna-se necessário implementar medidas de mitigação que visem reduzir a emissão de poluentes, especialmente durante a fase de construção do empreendimento. Entre as ações recomendadas, destacam-se o uso de equipamentos menos poluentes, a regulagem e manutenção frequente dos motores dos veículos e equipamentos, a gestão eficiente do tráfego e a adoção de práticas de trabalho que minimizem a dispersão de partículas no ar. Essas medidas têm o objetivo de garantir a manutenção da qualidade do ar e proteger a saúde pública e o meio ambiente na região impactada pelo projeto.

Para mitigar os impactos associados às alterações da qualidade do ar na região do empreendimento, decorrentes das atividades de implantação do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Carumbé, é importante adotar um conjunto de práticas de gestão ambiental focadas no monitoramento e controle da emissão de poluentes. Essas práticas devem incluir a utilização de tecnologias e equipamentos que reduzam a liberação de substâncias nocivas, o desenvolvimento de estratégias para o disciplinamento eficiente do trânsito de veículos e maquinários na área do projeto, e a aplicação de métodos construtivos que limitem a dispersão de materiais particulados. Além disso, é essencial realizar campanhas educativas voltadas aos trabalhadores e à comunidade local, abordando formas de prevenção e os riscos relacionados à poluição do ar. A implementação dessas medidas contribuirá de forma significativa para a proteção da saúde pública, a preservação do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida das pessoas afetadas pelo projeto, mitigando os impactos negativos sobre grupos de risco, como crianças, idosos e indivíduos com doenças respiratórias.

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

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

A consulta diária a boletins meteorológicos e de qualidade do ar é uma prática recomendada para orientar a programação das atividades de obra, evitando operações poluentes em condições climáticas desfavoráveis que possam agravar os níveis de poluição. Finalmente, a adoção de equipamentos e veículos movidos por fontes renováveis de energia, quando tecnologicamente e economicamente viável, representa uma estratégia eficaz para a redução das emissões de gases de

efeito estufa e outros poluentes, alinhando as práticas do projeto com os princípios de sustentabilidade e proteção ambiental.

Essas ações visam minimizar a contribuição do projeto para a poluição atmosférica, garantindo que o impacto na qualidade do ar seja o menor possível durante todas as fases de implantação do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Carumbé. A proteção da saúde pública e a conservação do meio ambiente permanecem como prioridades fundamentais na execução do projeto, assegurando que as atividades sejam conduzidas de maneira responsável e sustentável.

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

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

Atributo	Avaliação
Natureza	Negativo
Fase de ocorrência	Implantação
Ações potencialmente geradoras	**Fase de Implantação:** Utilização de veículos e equipamentos que queimam combustíveis fósseis; trânsito de veículos pesados; movimentação de solo e atividades que provoquem a desagregação de materiais e dispersão de particulados no ar; elevação do trânsito de veículos e pessoas durante as obras;
Componente que pode ser afetado	Áreas residenciais e comerciais vizinhas e receptores sensíveis
Espaço de ocorrência	AID
Probabilidade de ocorrência	**Fase de Implantação:** Certa;
Intensidade	**Fase de Implantação:** Média;
Duração	**Fase de Implantação:** Temporário;
Controlabilidade	Mitigável
Relevância	Média
Valoração final	Negativa média

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

14.1.5. Alteração das condições de estabilidade do terreno

A execução do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Carumbé envolve atividades significativas de escavação que afetarão diretamente a estabilidade do terreno na área de implementação, com possíveis repercussões nas regiões circundantes. A remoção de grandes volumes de terra poderá comprometer o suporte lateral do solo, aumentando o risco de deslizamentos ou instabilidade, especialmente nas proximidades da ADA (Área Diretamente Afetada)

e da AID (Área de Influência Direta). Além disso, a necessidade de drenagem de águas subterrâneas durante a construção pode resultar em subsidência, ou seja, no afundamento do solo, o que pode comprometer a integridade estrutural de edificações próximas ao alterar as fundações e redistribuir as cargas do solo.

Considerando as características geomorfológicas da AID, que incluem morros altos e médios, vales entalhados e alta densidade de drenagem, há uma propensão natural a processos erosivos e movimentos de massa. A presença de unidades geotécnicas diversas, como xistos micáceos e gnaisses, com susceptibilidade média a alta a erosão e deslizamentos, reforça a importância de adotar precauções adicionais durante a execução das obras. A instabilidade natural do solo, combinada com as intervenções necessárias para a construção do reservatório, exige uma abordagem rigorosa de monitoramento e controle ao longo de todo o processo de construção do empreendimento.

Para mitigar esses impactos, é imprescindível a implementação de uma estratégia abrangente que inclua avaliações geotécnicas detalhadas, a fim de proporcionar uma compreensão profunda das condições do terreno. O uso de técnicas construtivas que minimizem alterações na estabilidade do solo é essencial, assim como um plano eficaz de manejo de águas pluviais e subterrâneas, de modo a evitar mudanças prejudiciais no nível freático. Além disso, medidas específicas para proteger as estruturas adjacentes, como a monitoração contínua das vibrações e a estabilização dos taludes, são fundamentais para assegurar a segurança e a integridade tanto da obra quanto das áreas vizinhas.

Entre as medidas preventivas e mitigatórias, destaca-se a necessidade de realizar estudos geotécnicos aprofundados antes do início das obras, para compreender completamente a composição e a estrutura do solo na área do projeto, especialmente em regiões como o Planalto Paulistano/Alto Tietê, que caracterizam a AID. O monitoramento constante dos níveis de água subterrânea e das alterações no solo, como recalque e subsidência, é indispensável para identificar e mitigar possíveis impactos negativos. Deve-se realizar uma vistoria cautelar na vizinhança, quando necessário, juntamente com outros estudos técnicos, para garantir a integridade estrutural das construções e infraestruturas adjacentes.

Durante as escavações, é fundamental implementar técnicas de contenção de solo, como o uso de paredes diafragma e atirantadas, para prevenir deslizamentos e assegurar a estabilidade do terreno, especialmente nas áreas mais vulneráveis identificadas na AID, como aquelas com unidades geotécnicas de alta suscetibilidade a movimentos de massa. Estas medidas visam não apenas proteger a estrutura do empreendimento em si, mas também minimizar os riscos para as áreas vizinhas, garantindo a segurança e o bem-estar da comunidade local.

Além disso, deve-se estabelecer um plano de gerenciamento de riscos para situações emergenciais, garantindo uma resposta rápida e eficaz em caso de instabilidade ou movimentação de terra. A combinação dessas ações contribui para a mitigação dos impactos sobre o terreno, mantendo a segurança da obra e das áreas adjacentes, enquanto se promove a sustentabilidade e a preservação da integridade ambiental no entorno do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Carumbé.

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

Quadro 14 – Síntese da avaliação dos impactos relativos alteração das condições de estabilidade do terreno

Atributo	Avaliação
Natureza	Negativo
Fase de ocorrência	Implantação
Ações potencialmente geradoras	Escavação e implantação do reservatório
Componente que pode ser afetado	Solo; edificações lindeiras; áreas residenciais e comerciais e demais concessionárias dos serviços públicos
Espaço de ocorrência	AID
Probabilidade de ocorrência	Certa
Intensidade	Média
Duração	Temporário
Controlabilidade	Mitigável
Relevância	Média
Valoração final	Negativa alta

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

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

As obras do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Carumbé representam uma intervenção estratégica na infraestrutura de drenagem urbana, com o objetivo principal de mitigar o risco de enchentes e inundações na microbacia do Córrego Carumbé e, consequentemente, na sub-bacia do Cabuçu de Baixo. Embora a área de intervenção do projeto em si não seja suscetível a inundações, as áreas a jusante são particularmente vulneráveis, e é nelas que se espera um impacto positivo significativo. Além disso, o projeto visa promover uma melhoria substancial nas condições de saneamento básico na região, que é marcada por ocupações irregulares ao longo das margens do Córrego Carumbé. A intervenção, portanto, contribuirá para a qualificação da gestão das águas urbanas e para a melhoria das condições sanitárias dos cursos d'água envolvidos. Os impactos ambientais associados a essas melhorias, especialmente na prevenção de enchentes e na qualificação do saneamento básico, são considerados positivos, manifestando-se de forma mais intensa durante a fase de operação do empreendimento.

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

eventos são frequentemente agravados pela ocupação inadequada de áreas vulneráveis, pela alteração das condições hidrológicas naturais devido ao aumento da impermeabilização do solo e pela modificação de cursos d'água. Além disso, o descarte impróprio de resíduos sólidos contribui para o assoreamento dos canais de drenagem e para a obstrução das estruturas de manejo de águas pluviais, exacerbando ainda mais os riscos de enchentes.

A implementação do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Carumbé busca melhorar a capacidade de manejo das águas pluviais urbanas, em conformidade com os princípios da política nacional de saneamento básico. Ao reduzir o risco de enchentes e inundações nas áreas a jusante, o projeto não só aprimora a infraestrutura de saneamento básico como também promove um ambiente urbano mais saudável e seguro para a população local. A continuidade na manutenção e ampliação das estruturas de saneamento básico é essencial para sustentar os avanços em saúde pública e qualidade de vida, mitigando os riscos associados ao acúmulo de resíduos sólidos e à presença de fauna sinantrópica, que são vetores de doenças. Dessa forma, o projeto do reservatório emerge como uma solução integrada e sustentável para os desafios de drenagem urbana, destacando a importância de uma gestão eficaz das águas urbanas para o bem-estar da comunidade.

Para potencializar os impactos positivos das obras do projeto de drenagem, é fundamental implementar uma série de medidas que não apenas melhorem a infraestrutura de saneamento básico e drenagem, mas também promovam a conscientização e a participação ativa da comunidade local. Recomenda-se a instalação de caçambas e outros dispositivos adequados para o descarte correto de resíduos sólidos nas áreas próximas às intervenções, reduzindo o risco de descartes irregulares que poderiam obstruir o sistema de drenagem e contribuir para enchentes. Trabalhar em parceria com a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) para ampliar a rede de esgotamento sanitário nas áreas adjacentes às obras é uma ação crucial para melhorar as condições de saneamento e reduzir a contaminação dos cursos d'água. Além disso, é importante promover programas de educação ambiental voltados para a população local e para os trabalhadores envolvidos no projeto, enfatizando a importância da conservação dos cursos d'água e do manejo adequado dos resíduos sólidos. Essas ações educativas podem incluir workshops, palestras e a distribuição de material informativo.

Adicionalmente, estabelecer um programa de monitoramento contínuo nas áreas afetadas pelas obras é essencial para identificar e prevenir o descarte irregular de resíduos sólidos. Isso pode ser realizado por meio de inspeções regulares e da instalação de câmeras de vigilância em pontos estratégicos. Essas medidas, quando combinadas, não apenas ajudarão a mitigar os impactos negativos associados às obras, mas também promoverão melhorias duradouras nas condições ambientais e na qualidade de vida das comunidades afetadas. Além disso, elas enfatizam a importância da gestão integrada dos recursos hídricos e do comprometimento conjunto entre as autoridades públicas, a iniciativa privada e a sociedade civil na preservação dos ecossistemas urbanos.

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

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

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

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

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 em sua maior parte, tendo uma boa vegetação principalmente na área do Parque Estadual da Cantareira, e os córregos que formam a bacia do Córrego Cabuçu de Baixo 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 empreendimento.

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 baixa importância, principalmente, devido à pontualidade de sua abrangência e pelo fato de apresentar média magnitude dado ao número de indivíduos que serão suprimidos e por representarem espécies generalistas altamente associadas a locais já degradados.

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

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

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 empreendimento 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 empreendimento, 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 Córrego Cabuçu de Baixo.

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 e futuros impactos positivos após a finalização das obras.

Estes impactos são detalhados a seguir:

14.3.1. Alteração da Paisagem

14.3.1.1. Descrição do Impacto

Com o início das obras, a paisagem da área será alterada. A presença de máquinas e equipamentos, bem como as atividades de terraplenagem, escavação e remoção da vegetação, provocarão interferências visuais.

É importante ressaltar que essas alterações serão temporárias. Após a conclusão das obras toda a infraestrutura existente será recuperada e será realizado um tratamento paisagístico e urbanístico do local a fim garantir que o espaço da intervenção possa se inserir novamente ao contexto urbano.

14.3.1.2. Avaliação do Impacto

A atividade geradora do impacto está relacionada com os serviços de execução da limpeza da área, de supressão vegetal, terraplenagem e execução das obras do empreendimento

Este impacto é considerado negativo, com origem direta e provável, pois está associado a fase de implantação do projeto, o que também o caracteriza como reversível com prazo de ocorrência de médio prazo.

A abrangência deste impacto é local e sua duração é permanente. Avaliando os atributos anteriores e a identificação da atividade geradora entende-se o impacto como de média magnitude e alta relevância, bem como, não cumulativo, pois não há interação com outros impactos.

14.3.1.3. Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação)

- Elaborar um planejamento detalhado das obras e estabelecer antecipadamente as áreas de intervenção.
- Limitar a área de realização das obras cercando o local e alocar os canteiros em espaços com o tamanho mínimo indispensável.
- Harmonizar os usos e ocupações já presentes nas regiões sujeitas a intervenção com as atividades planejadas para a implementação do empreendimento.

As ações descritas deverão ser contempladas no Programa Controle Ambiental das Obras, Programa de Paisagismo, Recomposição das Áreas Verdes e Balanço de Áreas Permeáveis, Programa de Comunicação Social.

14.3.2. Geração de Expectativas da População Local

14.3.2.1. Descrição do Impacto

A implantação de empreendimentos, como o Reservatório de Contenção Carumbé, desperta uma variedade de expectativas na população, tanto positivas quanto negativas. Essas expectativas muitas vezes são influenciadas por informações difusas, o que pode resultar em questionamentos sobre os impactos que as obras terão na região e na vida das pessoas.

As expectativas negativas da população frequentemente estão associadas à localização do empreendimento. No contexto do projeto em análise, os residentes podem temer pela perda da área verde e incômodos relacionados à obra e à operação do reservatório. Além disso, existe a preocupação com as possíveis consequências para o tráfego local durante a fase de implementação das obras. Já no aspecto positivo, as expectativas da população estão associadas a oportunidades econômicas e geração de empregos e redução dos alagamentos na região.

14.3.2.2. Avaliação do Impacto

A atividade geradora do impacto está relacionada com as etapas de divulgação do empreendimento, investigações de campo topográficas, cadastrais e ambientais.

Este impacto é considerado de natureza negativa e positiva, com origem direta e provável. A abrangência do impacto é local, associado às fases de planejamento e implantação das obras, tendo como característica ser reversível de média magnitude e baixa relevância.

A duração deste impacto é temporária com ocorrência de curto prazo e não cumulativo com outros impactos.

14.3.2.3. Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação)

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

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

14.3.3. Incômodos à População

14.3.3.1. Descrição do Impacto

É certo que a realização de obras civis pode causar incômodos à população durante o período de intervenções e, para a implantação do Reservatório de Contenção Carumbé, não será diferente. Ainda que temporárias, as alterações da rotina da população, principalmente dos locais, podem gerar incômodos advindo de fatos como: a emissão de material particulado, a emissão de ruído, a emissão de vibrações, o movimento de trabalhadores, os desvios de tráfego e a intensificação do trânsito local.

14.3.3.2. Avaliação do Impacto

A atividade geradora do impacto está relacionada com as atividades logísticas da obra como a movimentação e operação de máquinas, equipamentos, veículos e materiais da obra, além da instalação e operação temporária do canteiro de obras.

Este impacto tem natureza negativa com origem direta e provável, pois advém da realização das intervenções. A duração do impacto é temporária restringindo-se a fase de implantação das obras e com abrangência local afetando a população dos distritos da AID. É caracterizado de média magnitude e média relevância, tendo interação com outros impactos, sendo assim, classificado como cumulativo.

A ocorrência do impacto é de médio prazo, sendo o mesmo identificado como reversível.

14.3.3.3. Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação)

- Elaborar um cronograma para a operação e deslocamento de máquinas e veículos.
- Estabelecer rotas de circulação e implementar sinalização viária para orientar a população.
- Disponibilizar uma central de atendimento à comunidade, incluindo telefone, e-mail e aplicativo de mensagens, para o registro de solicitações, obtenção de informações ou apresentação de reclamações.
- Implementar medidas para umidificar as áreas propensas à geração de material particulado.
- Realizar medidas de educação ambiental junto aos trabalhadores da obra
- Manter medições periódicas de ruído e prever a manutenção de equipamentos, máquinas e veículos.

As ações descritas deverão ser contempladas no Programa de Controle Ambiental das Obras, Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações, Programa de Educação Ambiental e Treinamento Ambiental dos Trabalhadores da Obra e Programa de Comunicação Social.

14.3.4. Interferência ao Tráfego e Aumento de Veículos no Local

14.3.4.1. Descrição do Impacto

Durante a implantação do empreendimento, o aumento da circulação de veículos pesados e equipamentos impactará o tráfego local principalmente na ADA e AID do projeto. Além disso, a circulação dos trabalhadores da obra também contribuirá para um aumento da circulação de pedestres e veículos leves.

Para acomodar essas mudanças, poderá ser necessário implementar desvios e bloqueios temporários no trânsito, como também o controle e/ou ordenamento da passagem de pedestres. Essas medidas visam garantir a segurança dos afetados, porém causam alterações na rotina do trânsito e da população local, gerando expectativas favoráveis e desfavoráveis à realização das obras.

14.3.4.2. Avaliação do Impacto

A atividade geradora do impacto está relacionada com o tráfego de caminhões e outros maquinários e equipamentos pesados, além dos bloqueios tráfego, desvios temporários e coordenação da circulação de pedestres.

Este impacto tem natureza negativa com origem direta e provável. Considerando que as alterações estão associadas a fase de implantação das obras sua ocorrência é de curto prazo e reversível.

A abrangência do impacto é local e sua duração é temporária.

Tendo como parâmetro os atributos anteriores classificam-se o impacto de média magnitude e média relevância, sendo este cumulativo com outras alterações oriundas das intervenções da obra.

14.3.4.3. Medidas de Controle (Prevenção e Mitigação)

- Instalação de sinalização adequada para orientar os motoristas e pedestres sobre as alterações no trânsito.
- Disponibilização de uma central de atendimento à população para receber solicitações, informações e reclamações.
- Estabelecer faixas de segurança para circulação de pedestres em locais onde o trânsito será interrompido ou alterado.
- Definição de rotas e horários alternativos para entrada e saída de veículos no canteiro de obras. Isso ajudará a evitar congestionamentos nas vias próximas.
- Implementação de passagens temporárias ou desvios em locais onde o trânsito será interrompido ou alterado. Isso ajudará a garantir a mobilidade da população local.

- Estabelecer contato com os órgãos competentes, para elaborar rotas alternativas, sempre que necessário.

As ações descritas deverão ser contempladas e implementadas no Programa de Controle Ambiental das Obras e no Programa de Comunicação Social.

14.3.5. Diminuição da Ocorrência de Inundação

14.3.5.1. Descrição do Impacto

A implantação do Reservatório de Contenção Carumbé resultará na mitigação das inundações na bacia hidrográfica do Córrego Carumbé. Esta medida busca enfrentar os desafios recorrentes de inundação, responsáveis por danos materiais, impactos na saúde, perturbações na mobilidade urbana e ameaças à segurança da população local.

14.3.5.2. Avaliação do Impacto

A atividade geradora do impacto se constitui da própria instalação do empreendimento.

Este impacto tem natureza positiva com origem direta e provável.

A abrangência do impacto é regional e está associada a conclusão das obras e operação do reservatório de contenção de cheias, deste modo, tendo sua ocorrência a médio prazo com duração permanente e característica irreversível.

O impacto é cumulativo advindo de todas as intervenções que serão necessárias para a realização das obras.

Considerando os atributos relacionados acima entende-se que o impacto tem alta magnitude e alta relevância.

14.3.5.3. Medidas Potencializadoras

- Garantir o pleno funcionamento do reservatório de contenção de cheias, realizando as manutenções e limpezas com a periodicidade necessária.
- A empresa responsável pela implantação do reservatório de contenção de cheias deverá elaborar um Manual de Limpeza para orientar a operadora sobre as características e serviços da manutenção do equipamento.

15. PLANOS E PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS

15.1. MEIO FÍSICO

15.1.1. Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA)

15.1.1.1. Justificativa

A implementação eficaz dos planos e programas que compõem a gestão ambiental do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Carumbé requer a criação de um sistema robusto de gerenciamento ambiental, operado por uma equipe técnica bem estruturada e qualificada. Esta equipe, responsável pela Gestão Ambiental do empreendimento e pela execução deste Programa, deve colaborar diretamente com o empreendedor para desenvolver e assegurar a aplicação rigorosa da política ambiental ao longo das obras de implantação.

O PGSA justifica-se pela necessidade de uma organização estruturada para a execução das ações previstas nos estudos ambientais. Essa necessidade decorre tanto da natureza do empreendimento quanto da complexidade das intervenções que sua implantação demanda. O programa também é essencial para o levantamento e controle de toda a documentação gerada no âmbito da Gestão Ambiental, garantindo que todas as exigências dos órgãos ambientais sejam atendidas para a obtenção das licenças de instalação e operação necessárias.

15.1.1.2. Objetivos

O objetivo principal do PGSA é estabelecer uma estrutura organizacional eficiente de Gestão Ambiental para o Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Carumbé, assegurando a coordenação de todos os agentes envolvidos no processo de licenciamento ambiental. Para o cumprimento deste objetivo, os seguintes objetivos específicos devem ser atingidos:

- Estabelecer uma estrutura de gestão que administre a aplicação dos Programas Ambientais que compõem o Plano Básico Ambiental (PBA);
- Garantir a comunicação constante entre os setores de Gestão Ambiental, projeto e construção, assegurando alinhamento na aplicação da política ambiental definida;
- Criar canais de comunicação com entidades públicas e privadas para atender a demandas emergentes;
- Organizar e manter atualizados os dados e documentos pertinentes à Gestão Ambiental do empreendimento;
- Reportar os resultados e a situação ambiental durante todas as etapas de implantação;
- Fornecer informações e documentos para a continuidade do processo de licenciamento junto aos órgãos competentes.

15.1.1.3. Diretrizes Gerais

O PGSA será estruturado em duas frentes principais: Gestão dos planos e programas ambientais, e Supervisão ambiental das obras.

i) Gestão dos planos e programas ambientais

Esta frente envolve a implementação eficaz dos planos e programas ambientais previstos, incluindo:

- Realização de procedimentos administrativos para a contratação das empresas responsáveis pela execução dos planos e programas ambientais;
- Compilação de todos os estudos ambientais realizados para o empreendimento, subsidiando as atividades de gerenciamento;
- Elaboração de modelos técnicos de relatórios de implementação a serem emitidos periodicamente pela empresa responsável, até a conclusão da fase de implantação.

ii) Supervisão ambiental das obras

A supervisão ambiental deverá ser realizada no dia a dia das obras, acompanhando o desenvolvimento das atividades civis, com ações como:

- Elaboração de um Manual de Supervisão Ambiental, com orientações sobre os procedimentos para registro das atividades, situações de não conformidade, e execução de medidas mitigatórias em emergências;
- Definição de procedimentos para monitoramento da qualidade ambiental na ADA e AID, incluindo medições periódicas de níveis de ruído, vibração, qualidade do ar, entre outros;
- Acompanhamento das atividades de implantação para garantir o cumprimento das especificações ambientais;
- Verificação do manejo de resíduos, desde o armazenamento temporário até o transporte e destinação final;
- Elaboração de relatórios periódicos sobre a situação ambiental do empreendimento;
- Monitoramento da instalação e encerramento dos canteiros, áreas de apoio temporárias e frentes de obras, garantindo o cumprimento das normas ambientais;
- Verificação das exigências contidas nas licenças ambientais e supervisão das ações para seu devido cumprimento durante as obras.

15.1.1.4. Responsabilidades

A implementação do PGSA é responsabilidade da SIURB, por meio do seu setor de Meio Ambiente, juntamente com empresas e/ou profissionais técnicos contratados para serviços de Apoio Técnico, Gestão Ambiental, e Supervisão Ambiental das obras.

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

Em projetos de infraestrutura como o Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Carumbé, diversas atividades podem gerar impactos ambientais significativos. No caso específico deste projeto, foram identificadas situações relacionadas às atividades construtivas que podem resultar em efeitos negativos no ambiente, tais como: a necessidade de controlar o uso de produtos químicos e efluentes para evitar contaminações; o uso de insumos e a geração de resíduos sólidos e efluentes resultantes das atividades de escavação, terraplenagem e construção das estruturas do reservatório; e o risco de intensificação de processos erosivos e de assoreamento dos corpos d'água adjacentes. O PCAO busca supervisionar e controlar esses impactos, estabelecendo diretrizes que garantam que todas as intervenções sejam executadas de acordo com padrões rigorosos de segurança e conforto para os trabalhadores da obra, a população vizinha e o meio ambiente.

15.1.2.2. Objetivos

O objetivo principal do PCAO é dotar a SIURB de uma estrutura gerencial eficaz que permita a condução eficiente das ações ambientais previstas, articulando de forma integrada os setores responsáveis pela execução do empreendimento, os agentes sociais, a Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (SVMA) e demais órgãos competentes. Para alcançar esse objetivo, é necessário cumprir os seguintes objetivos específicos:

- Assegurar o cumprimento das especificações técnicas e das normas ambientais, garantindo condições ambientais adequadas nas frentes de obra, canteiros de obras, áreas de apoio e nas rotas de veículos e equipamentos;
- Definir regras e procedimentos de Gestão Ambiental, considerando as atividades previstas para a fase de implantação;

- Antecipar, evitar e mitigar impactos ambientais decorrentes das atividades de construção;
- Estabelecer competências e responsabilidades na Gestão Ambiental, incluindo atribuições de planejamento, controle, registro e recuperação;
- Integrar os diferentes setores envolvidos na execução do empreendimento, garantindo eficiência operacional e gestão integrada durante o processo de obra;
- Monitorar as atividades da construtora contratada, de seus fornecedores e prestadores de serviço, assegurando o cumprimento das diretrizes ambientais para a ADA e AID;
- Acessar os resultados dos monitoramentos ambientais;
- Facilitar a interação com os órgãos ambientais;
- Coletar dados, informações e documentos necessários para a obtenção das licenças de instalação e operação;
- Organizar informações e documentos relevantes gerados pelos programas vinculados;
- Monitorar os parâmetros ambientais afetados pelas obras, avaliando a eficácia das medidas de controle ambiental;
- Elaborar relatórios periódicos de acompanhamento dos programas ambientais, indicando impactos, resultados, medidas mitigadoras e compensatórias;
- Realizar vistorias periódicas nas frentes de obra, verificando a conformidade das atividades com o Plano Básico Ambiental (PBA), as exigências de licenciamento ambiental e a legislação vigente;
- Capacitar o setor de meio ambiente, assegurando suporte técnico-administrativo ambiental e orientando a SIURB na execução das obras;
- Monitorar continuamente o perímetro da ADA e AID para identificar e tratar ocorrências de impactos ambientais e não conformidades.

15.1.2.3. Diretrizes Gerais

O PCAO estabelece um conjunto de atividades a serem executadas diretamente pela equipe técnica responsável, enquanto outras atividades, que requerem equipes de consultores especializados ou apresentam finalidades específicas, foram agrupadas nos programas vinculados. As atividades gerais do PCAO são descritas a seguir:

i) Supervisão, monitoramento e documentação ambiental das obras:

A supervisão ambiental é uma ferramenta central de Gestão Ambiental durante a execução das obras. Para monitorar as atividades da construtora e demais responsáveis, uma equipe técnica

de supervisão ambiental será designada para realizar vistorias nas áreas de intervenção, com foco nas seguintes ações:

- Identificação e monitoramento de impactos e riscos ambientais, bem como das medidas de controle para mitigá-los;
- Registro de impactos e medidas mitigadoras por meio de um sistema de registros ambientais;
- Assessoramento contínuo às equipes técnicas, auxiliando na definição de soluções para impactos ambientais não previstos;
- Delimitação de responsabilidades por impactos adicionais aos inicialmente previstos;
- Verificação da execução correta das ações preventivas e mitigatórias, com documentação probatória;
- Implementação do Manual de Supervisão Ambiental e aplicação de Procedimentos de Não Conformidades em situações emergenciais, com execução de ações corretivas quando necessário;
- Atendimento a terceiros, como autoridades ambientais, representantes do Ministério Público e sociedade civil, incluindo esclarecimentos, acompanhamento de vistorias e fornecimento de documentação.

O Procedimento de Manejo de Não Conformidades será minuciosamente documentado, incluindo registros como:

- Laudos de Vistoria, contendo listas de verificação para cada frente de obra;
- Recomendações de Ação Corretiva, para ajustes de procedimentos;
- Notificações de Não Conformidade, registrando desvios e orientando correções;
- Registros de Ocorrência para eventos acidentais ou de responsabilidade de terceiros;
- Documentação de Ação Preventiva e Corretiva, comprovando a implantação efetiva das medidas;
- Fichas de Controle de Desativação de Frentes de Obra, para verificação da conclusão dos procedimentos de desativação e recuperação ambiental.

ii) Execução de Programas:

Devido à abrangência do PCAO, ele se estenderá aos seguintes programas:

Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas;

Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes;

Programa de Controle de Erosão e Assoreamento.

Esses programas são essenciais para manter a qualidade ambiental local e mitigar os transtornos causados à vizinhança durante a fase de implantação do empreendimento. Embora exijam gestão integrada, cada programa deve ser descrito separadamente, com medidas específicas para sua execução.

15.1.2.4. Responsabilidades

A responsabilidade pela implementação do PCAO cabe à SIURB, por meio de seu setor de Meio Ambiente, em colaboração com empresas e/ou profissionais técnicos contratados para 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 Resíduos Sólidos e Efluentes (SGRE)

15.1.3.1. Justificativa

Ao longo das etapas da fase de implantação do empreendimento, deverá ocorrer a geração de diversos tipos de resíduos e efluentes, derivados das atividades de construção civil, movimentação de terra, escavações, remoção de vegetação, instalação de canteiro de obras e áreas de apoio, uso de banheiros químicos, entre outras.

Apesar da inerência e da certeza de ocorrência deste impacto, a geração, o armazenamento, o tratamento, o transporte e a realocação destes resíduos e efluentes são atividades que devem ser monitoradas e gerenciadas de forma eficiente e controlada para que se possa mitigar os impactos que possam ser causados por cada tipo de resíduo produzido, justificando a implantação deste Programa.

15.1.3.2. Objetivos

O objetivo principal do programa é estabelecer as diretrizes e orientar as práticas operacionais para o gerenciamento dos resíduos sólidos e efluentes que serão gerados ao longo da etapa de implantação do empreendimento. Para o efetivo cumprimento do objetivo principal, deverão ser cumpridos os seguintes objetivos específicos:

- Promover e priorizar a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos, sempre que possível;
- Realizar o tratamento e disposição final dos resíduos e efluentes de maneira ambientalmente adequada;
- Realizar o armazenamento temporário dos resíduos sólidos em local adequado, até que sejam encaminhados à destinação final;
- Evitar o descarte de resíduos sólidos nas margens e diretamente no Córrego Carumbé;
- Evitar o despejo de efluentes sanitários diretamente no trecho do Córrego Carumbé sob intervenção;
- Providenciar junto à SABESP a coleta dos efluentes domésticos e sanitários no contexto do canteiro de obras, administrativo e demais áreas de apoio, de acordo com a necessidade;
- Contratar empresas especializadas para a coleta e transporte dos resíduos que possuam as devidas licenças e autorizações de funcionamento, de acordo com a atividade exercida;
- Encaminhar os resíduos gerados somente para locais que possuam as devidas licenças e autorizações de funcionamento dentro do prazo de validade;
- Buscar parcerias com cooperativas de catadores para coleta e destinação de resíduos recicláveis;
- Assegurar o atendimento dos requisitos legais e de boas práticas ambientais locais;
- Prevenir riscos empresariais e de responsabilidade civil decorrentes do tratamento e disposição final de resíduos;
- Conectar as instalações do canteiro de obras e das áreas de apoio ao sistema de captação de água e coleta de esgoto municipal;
- Quando necessário, utilizar banheiro químicos, fornecidos por empresa especializada que possua as devidas licenças e autorizações de funcionamento;
- Levantar toda a documentação das empresas e locais envolvidos na coleta, transporte e destinação final dos resíduos gerados;
- Tabular os dados acerca do tipo de resíduo produzido e o volume transportado para a destinação final;
- Apresentar os resultados deste programa em relatórios semestrais;
- Implantar a prática da coleta seletiva no canteiro de obras e áreas de apoio.

15.1.3.3. Diretrizes Gerais

O empreendimento deverá realizar o gerenciamento de resíduos através da administração de todas as fontes geradoras, assegurando o atendimento da legislação pertinente, aplicável a cada situação e resíduo específico. O gerenciamento buscará ainda a prevenção dos impactos ambientais significativos, associados aos resíduos gerados no âmbito do empreendimento.

O controle da produção e mitigação dos impactos associados à disposição dos resíduos sólidos e efluentes é de execução simples. Serão monitoradas todas as etapas de geração, tratamento, transporte e acomodação e destinação final destes, em locais adequados e licenciados.

O estabelecimento dos trabalhadores da obra no local, tanto dos setores operacionais quanto dos setores administrativos, deverá gerar na produção de lixo orgânico e reciclável, sendo necessária a aplicação de procedimentos de coleta seletiva.

A operação do local de obras não considera a geração de efluentes líquidos industriais, pois não está prevista a realização de atividades como lavagem de máquinas e equipamentos. Essas atividades deverão a ser realizada em área fora dos limites da obra, em local adequado, a ser definido em conjunto, entre o empreendedor e a construtora;

Os efluentes líquidos a serem gerados ao longo da fase de implantação do empreendimento, portanto, serão oriundos das atividades do refeitório e bebedouros, mas, também, provenientes dos banheiros e vestiários dotados de chuveiros para a higienização dos operários. Como o empreendimento encontra-se em área totalmente urbanizada e consolidada, o canteiro de obras e demais áreas de apoio contarão com abastecimento de água e coleta de esgoto fornecida pela rede da Concessionária SABESP, cujo abastecimento de água e recebimento dos efluentes gerados está condicionado à consulta prévia.

O processo de gerenciamento de resíduos durante a fase de implantação do empreendimento deverá ser conduzido com base nos conceitos de “sustentabilidade” e “coleta seletiva” e estruturado nas seguintes atividades:

i) Identificação dos Resíduos e Efluentes

A etapa de identificação dos resíduos sólidos e efluentes é o passo inicial deste procedimento. Deve ser realizado com abrangência e consistência, envolvendo a participação de equipe técnica constituída para realizar a supervisão ambiental, integrante ou em conjunto com o setor de Gestão Ambiental do empreendimento.

O registro da identificação deve ser feito através do preenchimento do formulário “Controle de Resíduos” e anexado ao Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGR). Esse controle de resíduos sólidos deverá ser composto, ao menos, pelos seguintes campos:

- Processo / Atividade geradora;

- Ponto de geração;
- Tipo de resíduo;
- Quantidade gerada;
- Classe;
- Forma de acondicionamento;
- Tipo de coleta;
- Meio de transporte interno;
- Área de armazenamento temporário;
- Autorização do Órgão Ambiental;
- Meio de transporte externo;
- Tipo de tratamento recomendado;
- Disposição final.

ii) Classificação dos resíduos

Todos os resíduos gerados na obra devem ser caracterizados e classificados de acordo com ABNT NBR nº 10.0004/2004 e demais normas e dispositivos legais pertinentes. Os resíduos oriundos das atividades de construção civil, em específico, deverão ser classificados também conforme a Resolução CONAMA nº 307/2002.

Os Resíduos da construção civil são os provenientes das atividades de construção e demolição em obras de construção civil e escavação do terreno onde essas obras deverão ocorrer. Tais atividades poderão gerar resíduos de tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulho de obra.

De acordo com o artigo 3º da Resolução CONAMA 307/2002, os resíduos da construção civil deverão ser classificados da seguinte forma:

> I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
>
> a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
>
> b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componente cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
>
> c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fio etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos papel/papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias não contaminadas e outros;

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

IV - Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. (Nova redação, dada pela Resolução 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 16 apresenta a descrição dos possíveis resíduos a serem gerados durante as obras do Projeto de Piscinão do Córrego Carumbé, no contexto das atividades de construção civil e classificados pela Resolução CONAMA 307/2002.

Quadro 16 – Resíduos previstos para serem gerados na fase de implantação do empreendimento classificados conforme Resolução CONAMA 307/2002

Resíduos de construção civil	**Classe (CONAMA 307/02)**	**Armazenamento Temporário**	**Destinação final**
Solos, componentes cerâmicos, tijolos, blocos, placas de revestimento, argamassa, agregados e concreto	Classe A	Caçambas estacionárias e bacias de espera	Aterro classe II B (inertes) e reciclagem para os entulhos
Plástico, papel, papelão, vidro, metal, madeiras e outros	Classe B	Coletores fixos ou móveis, caçambas estacionárias	Reciclagem
Quaisquer resíduos para os quais ainda não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação	Classe C	Coletores fixos ou móveis, caçambas estacionárias	Conforme tipo do resíduo
Tintas, solventes, óleos, graxas, embalagens de produtos químicos, telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto, gesso, lâmpadas, pilhas, resinas, EPIs, efluentes e outros	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

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

Os resíduos sólidos produzidos na obra devem, como mecanismo de prevenção de vazamentos, derramamentos ou infiltração de água, ser acondicionados de forma segura e protegidos nas etapas de manuseio e do transporte.

Os recipientes empregados para o acondicionamento de resíduos devem ser de material compatível com os resíduos a serem recebidos e estar em perfeito estado de conservação, não devendo, para esse fim, serem reutilizados os recipientes de matérias-primas ou produtos químicos, a menos que tenham sido descaracterizados e descontaminados.

Os recipientes de acondicionamento de resíduos sólidos devem ser identificados com rótulos contendo informações tais como: o nome do resíduo sólido acondicionado, sua classe e eventuais outras orientações específicas. Esse rótulo deve ser confeccionado em material resistente ao tempo e aos riscos de transporte interno e externo.

Os resíduos sólidos devem ser acondicionados de forma segregada, não sendo permitida a mistura de resíduos de classes diferentes como, por exemplo, juntar resíduos perigosos com outros não perigosos. Em casos dessas ocorrências involuntárias, os resíduos misturados devem ser tratados como perigosos.

Todos os resíduos coletados nos canteiros de obras, frentes de trabalho e áreas administrativas devem ser encaminhados para as áreas de armazenamento temporário de resíduos definidas, para posterior tratamento e destinação final.

Esta etapa de armazenamento temporário de resíduos sólidos deve levar em consideração os seguintes requisitos:

- Boas práticas ambientais;
- Critérios de seleção da(s) área(s) associados a layout, acessibilidade, quantidades a serem armazenadas, distâncias das frentes de trabalho etc.;
- Segregação e compatibilidade entre os resíduos a serem armazenados etc.

iv) Coleta e transporte externo dos resíduos

A etapa de coleta e transporte externo dos resíduos sólidos deve ser realizada em conformidade com os requisitos da legislação ambiental aplicáveis em cada localidade.

A movimentação dos resíduos deve ser registrada em um manifesto de resíduos, que reúne dados referentes à origem, tipo, quantidade, destinação, local de geração e através do qual são levantadas informações para monitoramento do processo. Assim como todos os resíduos devem ter os certificados de destinação final, os quais serão inseridos como anexo nos relatórios de acompanhamento.

O transporte de resíduos somente deve ser executado quando asseguradas as adequadas condições de acondicionamento seguro. Caso o transporte externo e o local de destinação final do resíduo sejam feitos por empresa contratada, devem ser verificadas as exigências legais locais para a prestação desse serviço, tal como licença ambiental, licença de transporte de produtos perigosos etc.

Se tratando de resíduos sólidos perigosos, o transporte somente pode ser realizado quando atendidos os requisitos legais locais. No Brasil, devem ser atendidos os requisitos associados a Ficha de Emergência, Envelope de Emergência, Kit de Emergência do Veículo, placa no veículo com a Classe de Risco, Curso MOPP para o Condutor do Veículo etc. Bem como ter seu CADRI (Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental) emitido pela Agência Ambiental da CETESB.

v) Tratamento e disposição final

Nessa etapa ocorrerá as definições dos métodos e alternativas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos, que se deverão ser em locais ambientalmente licenciados, atendendo a legislação ambiental aplicável.

Dentro do conjunto de alternativas técnicas disponíveis para tratamento e disposição final de resíduos sólidos, os setores de Gestão Ambiental e a Supervisão Ambiental devem analisar e recomendar aquelas mais apropriadas, levando-se em consideração parâmetros como:

- Requisitos legais e outros requisitos aplicáveis;
- Classe do resíduo sólido;
- Volumes envolvidos;
- Geração contínua ou não;
- Riscos de responsabilidade civil associados;
- Custos envolvidos;
- Destinação para o Programa de Coleta Seletiva.

vi) Aplicação da coleta seletiva

A coleta seletiva trata de resíduos sólidos enquadrados na categoria de não perigosos inertes, podendo, de maneira geral, serem compostos por:

- Sucata de metais ferrosos e não ferrosos não contaminada;
- Plástico polimerizado;
- Papel;
- Vidro;
- Madeira;
- Borracha;
- Entulhos da construção civil.

O gerenciamento desses resíduos, seguem as mesmas etapas de identificação, caracterização, acondicionamento, coleta a armazenamento temporário, descritas anteriormente. Considera, contudo, os padrões de cores para cada tipo de resíduo, conforme quadro abaixo:

Quadro 17 - Descrição do padrão de cores a ser utilizado para fins de coleta seletiva dos resíduos sólidos, baseado no Anexo Padrão de Cores da Resolução CONAMA nº 275/2001

Cor do recipiente	Tipo de resíduo
Azul	Papel e papelão
Vermelho	Plástico e isopor
Verde	Vidro
Amarelo	Metal
Preto	Madeira
Laranja	Resíduos perigosos
Branco	Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde
Roxo	Resíduos radioativos
Marrom	Resíduos orgânicos
Cinza	Resíduo geral não reciclável, misturado ou contaminado não passível de separação

A definição das cores dos recipientes deve obedecer aos requisitos legais, sendo esse tema tratado na legislação brasileira, através da Resolução CONAMA 275/2001.

O armazenamento temporário pode ser conduzido no canteiro de obras e frentes de serviço, sob a responsabilidade da área de administração/serviços gerais. Os resíduos podem ser encaminhados às Centrais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, para posterior transporte, tratamento e destinação final (reciclagem, reutilização ou recuperação). O manuseio dos resíduos

deve ser realizado por equipe especializada, para que não haja comprometimento do processo de coleta seletiva.

O sistema de Coleta Seletiva deve considerar também as seguintes etapas:

- Redução da geração;
- Conscientização dos integrantes e equipe de manuseio dos resíduos no Programa de Coleta Seletiva;
- Definição de locais para reciclagem, reutilização ou recuperação;
- Aspectos econômicos e sociais da coleta seletiva.

vii) Definição de locais para reciclagem, reutilização e recuperação

Essa etapa do processo de coleta seletiva deve ser desenvolvida sob responsabilidade do setor de Meio Ambiente, através da seleção de alternativas de instituições específicas dedicadas ao tema e/ou fornecedores de serviços para envio de resíduos sólidos para reciclagem ou reutilização.

A seleção dessas alternativas pode considerar, entre outras, os seguintes requisitos:

- Privilegiar opções locais, tais como cooperativas de catadores;
- Parcerias com o próprio cliente, quando aplicável;
- Parcerias com fornecedores de insumos, matérias-primas ou serviços geradores de resíduos sólidos;
- Parcerias com instituições/empresas dedicadas à coleta seletiva.

viii) Emissão de relatórios de acompanhamento do plano de gerenciamento de resíduos

Durante a execução SGRE, deve-se caracterizar todos os tipos de resíduos e efluentes gerados durante as atividades de implantação e até o término do empreendimento e devidamente todas as informações com documentos comprobatórios para a conferência da SIURB (empreendedor), que subsidiará os Relatórios periódicos a serem enviados ao órgão ambiental competente.

ix) Controle e monitoramento de efluentes líquidos sanitários

Seguem abaixo, os procedimentos a serem executados no monitoramento e controle do lançamento de efluentes líquidos sanitários:

- Procedimento 1: Realizar inspeções visuais periodicamente, para a identificação de potenciais pontos que possam desenvolver entupimentos e/ou vazamentos, dos sistemas

de lançamentos de efluentes domésticos na rede da SABESP visando uma manutenção preventiva;

- Procedimento 2: Realizar vistorias da rede coletora pluvial durante períodos chuvosos, devido possibilidade do carreamento de sólidos em suspensão oriundos das movimentações de solo nas obras, evitando a geração de potenciais pontos de acúmulos ao longo do sistema;
- Procedimento 3: Efetuar manutenções corretivas mediante rompimentos de tubulação e/ou contenções hídricas em decorrência de algum impacto físico. Exemplificando, impacto promovido por máquina de grande porte durante realização de atividade rotineira.

15.1.3.4. Responsabilidades

A implementação do SGRE é de responsabilidade da SIURB, por meio do seu setor de Meio Ambiente e da empresa e/ou profissionais técnicos contratados para a realização dos serviços de Apoio Técnico, Gestão Ambiental, e Supervisão Ambiental das obras.

15.1.3.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	**Término**	**Frequência do acompanhamento**
Início da fase de implantação	Término da fase de implantação	Mensal

15.1.4. Programa de Controle de Erosão e Assoreamento

15.1.4.1. Justificativa

Os processos erosivos decorrentes das atividades de implantação do Reservatório de Contenção de Cheias do Córrego Carumbé têm o potencial de provocar o assoreamento do Córrego Carumbé e de outros cursos d'água próximos, assim como impactar as galerias pluviais e fluviais presentes na Área de Influência Direta (AID). Esses processos podem comprometer as estruturas de drenagem urbana, aumentar o risco de enchentes, reduzir a qualidade das águas superficiais e subterrâneas e modificar os aspectos bióticos da região. A implantação deste programa é, portanto, essencial para minimizar esses impactos e garantir a sustentabilidade do empreendimento durante a realização das obras.

A justificativa para o programa reside na necessidade de mitigar os impactos ambientais negativos que possam surgir durante as atividades de implantação do projeto, especialmente

considerando que a construção de um reservatório implica em intervenções diretas nos cursos d'água, elevando o risco de danos ambientais.

15.1.4.2. Objetivos

O objetivo principal deste programa é prevenir, monitorar, controlar e corrigir os processos erosivos que possam ocorrer durante a implantação do empreendimento. Para alcançar esse objetivo, serão necessários os seguintes objetivos específicos:

- Identificar as atividades que podem gerar processos erosivos durante a implantação do projeto;
- Eliminar ou mitigar as causas dos processos erosivos identificados;
- Adotar medidas corretivas imediatamente após a detecção de processos erosivos não previstos;
- Proteger e garantir a manutenção dos dispositivos de drenagem urbana até o término da fase de implantação;
- Proteger as margens do Córrego Carumbé, especialmente nas áreas com solo exposto;
- Implementar mecanismos de contenção para evitar o transporte de sedimentos para o Córrego Carumbé.

15.1.4.3. Diretrizes Gerais

Para a efetiva implantação do Programa durante a fase de obras, diversas ações deverão ser realizadas, organizadas em categorias principais:

- Avaliação preliminar da situação: Realizar uma avaliação preliminar das áreas afetadas para identificar trechos mais suscetíveis a processos erosivos durante a construção, bem como a extensão dos impactos ambientais que possam ocorrer. Esta avaliação contribuirá para a adoção das medidas mais eficazes para prevenir a erosão e o assoreamento dos corpos d'água e galerias na AID.
- Projeto de drenagem: O próprio reservatório já se configura como um projeto de drenagem, mas é necessário desenvolver um projeto de drenagem permanente integrado à sua construção, para assegurar o escoamento adequado das águas pluviais e evitar processos erosivos tanto durante quanto após a implantação. Um projeto de drenagem temporário também pode ser elaborado para minimizar os impactos erosivos durante as obras, conforme necessário.
- Instalação de cobertura vegetal: A implantação de cobertura vegetal é uma medida preventiva importante contra a erosão. A definição das áreas a serem revegetadas deverá ser feita em conjunto com as equipes de engenharia e meio ambiente e poderá

estar vinculada aos Programas de Compensação Ambiental pela Supressão de Vegetação e Intervenção em Áreas de Preservação Permanente (APPs) e de Arborização e Ajardinamento, ou programas equivalentes.

- Implantação de medidas de controle: Durante a execução das obras, serão implementadas diversas medidas de controle para conter a erosão e evitar o assoreamento, tais como: i) instalação de barreiras de contenção, como linhas de sacarias; ii) uso de mantas geotêxteis; e iii) construção de bacias de contenção. Outras medidas poderão ser adotadas conforme orientação dos profissionais técnicos responsáveis.
- Educação ambiental: Serão realizadas campanhas educativas e de conscientização no âmbito do Programa de Educação Ambiental, para sensibilizar a comunidade e os trabalhadores sobre a identificação de processos erosivos, os impactos ambientais associados e as práticas diárias que podem evitar situações de risco.

15.1.4.4. Responsabilidades

A responsabilidade pela implementação do Programa de Controle de Erosão e Assoreamento cabe à SIURB, por meio de seu setor de Meio Ambiente, juntamente com empresas e/ou profissionais técnicos contratados para prestar 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 Monitoramento da Qualidade Ambiental (PMQA)

15.1.5.1. Justificativa

Durante o período de implantação do empreendimento, as obras e atividades a serem realizadas terão, como consequência, a potencial redução das condições ambientais qualitativas na ADA e AID. Entre os aspectos afetados, destacam-se os seguintes: aumento da poluição sonora, através da elevação dos níveis de ruído e eventuais transtornos e danos estruturas a edificações por conta do aumento dos níveis de vibração, ocasionados pela presença e utilização de veículos pesados e maquinários ruidosos em atividades de movimentação do solo e transporte de materiais; aumento da emissão de poluentes atmosféricos, através da queima de combustíveis fósseis, realizada pelos veículos e máquinas utilizadas no contexto das obras, bem como pela elevação de material

particulado em suspensão no ar, em razão de atividades como terraplenagem, escavação e do trânsito de veículos pesados.

Cada um dos aspectos elencados deverá ser abordado, em suas particularidades, por meio de programas específicos. O presente programa, contudo, se justifica em razão da necessidade de analisar os resultados desses programas relacionados de maneira conjunta, sendo possível verificar a amplitude dos impactos sobre a qualidade ambiental, que venham a ser ocasionada pelas obras de implantação do empreendimento.

15.1.5.2. Objetivos

O objetivo principal deste programa é constituir um instrumento de Gestão Ambiental capaz de verificar, de maneira conjunta e inter-relacionada, a amplitude dos impactos ambientais ocasionados pelo empreendimento e mediar as ações que subsidiarão a implantação de cada um dos programas vinculados. Para o efetivo cumprimento do objetivo principal, deverão ser cumpridos os seguintes objetivos específicos:

- Assegurar o cumprimento dos programas vinculados;
- Providenciar a realização dos estudos de monitoramento;
- Compilar os dados de cada um dos programas vinculados;
- Estabelecer os cronogramas das atividades de monitoramento de cada um dos programas vinculados;
- Realizar a contratação de empresas e/ou profissionais especializados para realização dos estudos complementares;
- Reportar os eventuais transtornos ocasionados as condições ambientais das áreas afetadas em colaboração com os Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental.

15.1.5.3. Metodologia de execução e ações previstas

Para o efetivo cumprimento dos objetivos estabelecidos no âmbito do PMQA, deverão ser realizadas as seguintes ações:

Firmar contratos com empresas e/ou profissionais técnicos qualificados para o desempenho das campanhas de monitoramento, relativo aos variados segmentos abarcados por este Programa e aos programas vinculados, quais sejam:

- Monitoramento da fumaça preta de veículos e equipamentos que utilizam a queima de combustível fóssil;
- Monitoramento dos níveis de ruído e vibração.

- Reportar e discutir os dados de monitoramento em reuniões da equipe de Gestão Ambiental, acompanhadas pelos representantes do empreendedor;
- Definir as estratégias de ação para mitigação dos impactos associados a queda na qualidade ambiental do empreendimento, nas diversas esferas observadas;
- Definir o cronograma de atividades de cada um dos programas vinculados, sendo descrita a periodicidade das campanhas de monitoramento.

As demais atividades pertinentes ao monitoramento da qualidade ambiental deverão ser desenvolvidas no contexto de cada um dos programas vinculados.

15.1.5.4. Responsabilidades

A implementação do PMQA é de responsabilidade da SIURB, por meio do seu setor de Meio Ambiente e da empresa e/ou profissionais técnicos contratados para a realização dos serviços de Apoio Técnico, Gestão Ambiental, e Supervisão Ambiental das obras.

15.1.5.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	**Término**	**Frequência do acompanhamento**
Fase pré-implantação	Fase de operação	Semestral

15.1.6. Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar (SMQA)

15.1.6.1. Justificativa

O empreendimento está previsto para ser realizado em área plenamente urbanizada da cidade de São Paulo, próximo a vias principais, onde já ocorre o intenso tráfego de veículos automotores, de modo que os impactos relacionados a queda da qualidade do ar acabam se diluindo no contexto urbano local. É necessário considerar, contudo, que essa questão deve ser abordada com prioridade, sobretudo no contexto da Metrópole de São Paulo, que sofre com a emissão excessiva de poluentes atmosféricos, afetando a saúde pública e a qualidade de vida dos cidadãos. É necessário considerar também que, além da ampliação da emissão local de gases, que deverão ser provocadas pela intensificação da presença de veículos pesados, há o risco do aumento da dispersão de particulados suspensos no ar por conta da presença de veículos pesados, maquinário e movimentação materiais de construção civil, o que pode provocar grandes transtornos a nível de vizinhança, afetando a população lindeira durante o período das obras.

O presente programa se faz necessário, portanto, em razão da necessidade de se estabelecer as diretrizes para a prevenção, monitoramento e controle das emissões atmosféricas, garantindo a

utilização de veículos e maquinários com a manutenção em dia e que não emitam poluentes acima dos padrões exigidos, bem como a aplicação de práticas que minimizem a dispersão de materiais particulados no ar, mitigando os impactos atmosféricos locais.

15.1.6.2. Objetivos

O objetivo principal deste programa é estabelecer as diretrizes gerais para um efetivo controle da qualidade do ar, observados os limites de emissões de poluentes atmosféricos, garantindo a proteção da saúde e o bem-estar do conjunto de trabalhadores que atuarão nas obras de implantação e da população lindeira. Para o efetivo cumprimento do objetivo principal, deverão ser cumpridos os seguintes objetivos específicos:

- Realizar campanhas periódicas de monitoramento da fumaça preta emitida pelos veículos e maquinários que utilizam a queima de combustível fóssil;
- Adotar práticas que minimizem a dispersão de materiais particulados no ar, tais como enlonamento de caminhões e umectação do canteiro, áreas de apoio e viário do entorno;
- Levantar os comprovantes de manutenção dos veículos e equipamentos utilizados, atestando que os mesmos cumprem os padrões esperados de emissão de gases na atmosfera;
- Suspender a utilização de equipamentos que excedam os níveis de emissão de poluentes estabelecidos previamente, em conformidade com a legislação vigente;
- Consultar os boletins meteorológicos diários emitidos pelo INMET, CGE, CETESB etc., sendo verificada as condições de umidade relativa do ar;
- Consultar os boletins diários de qualidade do ar emitidos pela CETESB, sendo verificada as condições gerais de concentração dos poluentes atmosféricos;
- Suspender atividades potencialmente impactantes à qualidade do ar quando constatado nos boletins diários baixo percentual de umidade relativa do ar e condições da qualidade do ar desfavoráveis.

15.1.6.3. Diretrizes Gerais

Para a efetiva implementação do SMQA, deverão ser realizadas as seguintes atividades:

i) Prevenção de emissões nas ações de transporte

Visando a prevenção de emissões ao longo das ações de transporte de resíduos e materiais, deverão ser considerados os seguintes procedimentos:

- Procedimento 1: Realização de manutenção e regulagem periódicos de máquinas e equipamentos, em atendimento à Resolução CONAMA de 18/1986 (e suas alterações

conforme Resolução CONAMA 414/2009), que institui, em caráter nacional, o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE);

- Procedimento 2: Implantação de rotina mensal de inspeção aos veículos e máquinas que realizam a queima de combustível diesel visando a não geração de fumaça preta (Escala de Ringelmann – padrão nº 1 para fontes fixas e padrão nº 2 para fontes móveis).

ii) Prevenção de emissões nas ações dos canteiros de obra e frentes de serviço

Visando a prevenção de emissões ao longo das ações realizadas no canteiro de obras e nas frentes de serviço, deverão ser considerados os seguintes procedimentos:

- Procedimento 1: Vistoria periódica em equipamentos responsáveis por emissões atmosféricas no interior do canteiro de obras e das frentes de serviço para identificação visual de alterações dos níveis de emissão.
- Procedimento 2: Proibição de queima de materiais combustíveis e de resíduo gerados ao ar livre ou em qualquer outra condição. Realizar o gerenciamento dos resíduos conforme ações especificas estabelecidas no respectivo programa.

iii) Monitoramento da fumaça preta de veículos e equipamentos

Para a realização do monitoramento proposto, os veículos e/ou equipamentos devem estar em funcionamento e o motor sob condições estabilizadas e normais de operação, com suprimento de ar adequado.

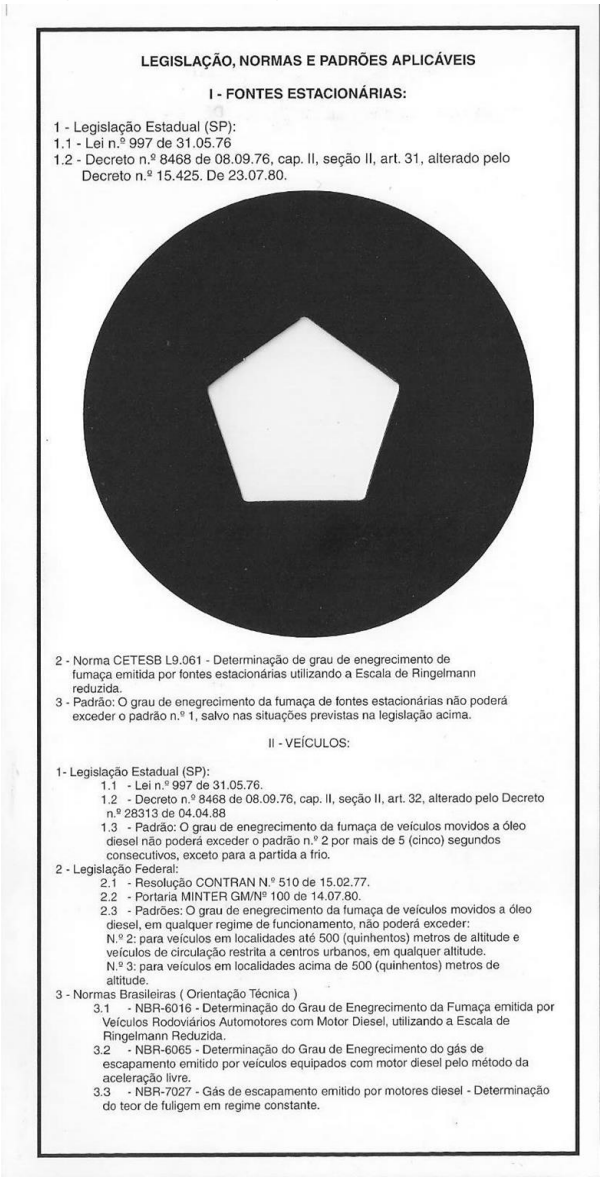
- Descrição do ensaio: Com motor em marcha lenta, o acelerador deve ser atuado rapidamente, até o final de seu curso de modo a se obter situação de débito máximo no sistema de injeção de combustível. Aliviar o acelerador até que o motor retorne à rotação de marcha lenta. Essa sequência de operação deve ser repetida dez vezes consecutivamente. Entre uma sequência e outra o período de marcha lenta não deve ser inferior a 2 segundos e nem superior a 10 segundos. A partir do quarto ciclo deve ser registrados os valores máximos observados durante as acelerações através da escala de Ringelmann Reduzida.
- Medição: O observador deve estar a uma distância de 10 a 20 metros do veículo ou equipamento a ser avaliado e de costas para o sol.
- Resultados: O observador deve segurar a escala de Ringelmann Reduzida com o braço esticado e avaliar o grau de enegrecimento, através da comparação da fumaça (vista pelo orifício da escala) com o padrão colorimétrico, determinando qual a tonalidade da escala que mais se assemelha com a tonalidade (densidade) da fumaça. O valor final considerado como sendo o grau de enegrecimento é a leitura mais frequente dentre as sete

observadas. O resultado do monitoramento não pode exceder ao padrão 2 (dois) da escala de Ringelmann Reduzida, na hipótese de o resultado ser superior ao padrão estipulado, o veículo ou e equipamento deve ser encaminhado para manutenção e efetuado registro no relatório de não conformidade.

As figuras a seguir referem-se, ao modelo de Escala Ringelmann que deverá ser utilizado para as medições de monitoramento.

Figura 96 - Escala Ringelmann Reduzida – Frente

Figura 97 - Escala Ringelmann Reduzida – Verso



iv) Consulta dos boletins diários meteorológicos e de qualidade do ar

A equipe de Supervisão Ambiental, incumbida do acompanhamento das atividades diárias e monitoramento da qualidade ambiental durante todas as etapas das obras de implantação, deverá realizar diariamente a consulta aos boletins diários meteorológicos e de qualidade do ar, divulgados

por instituições como o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas da Prefeitura Municipal de São Paulo (CGE) e pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

O Quadro 18 indica a relação dos boletins diários disponíveis para consulta.

Quadro 18 – Relação dos boletins diários meteorológicos e de qualidade do ar disponíveis para consulta

Instituição	Tipo do Boletim Diário	Acesso digital
INMET	Meteorológico	https://portal.inmet.gov.br/
CGE	Meteorológico	https://www.cgesp.org/
CETESB	Qualidade do Ar	https://cetesb.sp.gov.br/ar/boletim-diario/

15.1.6.4. Responsabilidades

A implementação do SMQA é de responsabilidade da SIURB, por meio do seu setor de Meio Ambiente e da empresa e/ou profissionais técnicos contratados para a realização dos serviços de Apoio Técnico, Gestão Ambiental, e Supervisão Ambiental das obras.

15.1.6.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	**Término**	**Frequência do acompanhamento**
Início da fase de implantação	Término da fase de implantação	Mensal

15.1.7. Programa de Monitoramento de Material Particulado em Receptores Críticos (SMMP)

15.1.7.1. Justificativa

O aumento da geração de materiais particulados decorrentes das atividades de construção durante a fase de implantação do empreendimento tem potencial para ocasionar incômodos para a população lindeira às obras e aos trabalhadores do empreendimento, sendo necessário a adoção de um sistema de monitoramento, prevenção e mitigação dos impactos relacionados à ressuspensão de material particulado, com ênfase nos receptores críticos localizados no entorno das obras.

15.1.7.2. Objetivos

O objetivo principal deste programa é mitigar os eventuais impactos negativos que venham a ocorrer sobre a população lindeira e os trabalhadores durante a fase de implantação do

empreendimento. Para o efetivo cumprimento do objetivo principal, deverão ser cumpridos os seguintes objetivos específicos:

- Definir os Receptores Críticos, os quais deverão ser coincidentes com aqueles definidos no programa de Monitoramento de Ruído e Vibração;
- Monitorar periodicamente os receptores críticos, a fim de avaliar a qualidade do ar e identificar possíveis alterações ocasionadas pelas atividades do empreendimento;
- 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.

15.1.7.3. Metodologia de execução e ações previstas

O SMMP prevê a adoção de alguns procedimentos operacionais para a execução das obras do Projeto de Reservatório do Córrego Carumbé. 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 de equipamento GPS, para registro dos pontos de monitoramento.

15.1.7.4. Responsabilidades

A implementação do SMMP é de responsabilidade da SIURB, por meio do seu setor de Meio Ambiente e da empresa e/ou profissionais técnicos contratados para a realização dos serviços de Apoio Técnico, Gestão Ambiental, e Supervisão Ambiental das obras.

15.1.7.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO

Início	Término	Frequência do acompanhamento
Início da fase de implantação	Término da fase de implantação	Semestral

15.1.8. Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração (SMRV)

15.1.8.1. Justificativa

Durante a execução de atividades na construção civil realizadas em áreas urbanas podem resultar em alterações nos níveis de ruído e vibração, em função tanto do uso de equipamentos mecânicos como da ocorrência de escavações, cravação de estacas, demolições e outros métodos construtivos. Caso os níveis de ruído e vibração resultantes dessas ações ultrapassem os níveis admissíveis, estas atividades, poderão causar incômodos aos trabalhadores e à população lindeira, bem como danificar edificações adjacentes às obras. Neste contexto, o presente programa se justifica pela necessidade de realização do monitoramento dos níveis de ruído e de vibrações durante o período de obras, permitindo ações de controle que possam minimizar os impactos eventualmente produzidos, de forma a garantir o bem-estar da população e a integridade dos imóveis presentes nas proximidades do empreendimento.

15.1.8.2. Objetivos

O objetivo principal deste programa é fornecer as diretrizes para o monitoramento dos níveis de ruídos e de vibrações durante a fase de implantação do empreendimento, de modo a fornecer subsídios para a realização de medidas mitigatórias, quando necessárias, que exerçam o controle dos ruídos e vibrações emitidos, evitando incômodos tanto aos trabalhadores expostos quanto à população lindeira. Para o efetivo cumprimento do objetivo principal, deverão ser cumpridos os seguintes objetivos específicos:

- Mapear os receptores sensíveis presentes no entorno;
- Realizar campanhas periódicas de monitoramento dos níveis de ruído e vibração;
- Emitir laudos de medição;
- Apresentar da medição em relatórios específicos;
- Identificar situações de não conformidades;
- Aplicar medidas de controle.

15.1.8.3. Metodologia de execução e ações previstas

O SMRV prevê a adoção de alguns procedimentos operacionais a serem executados antes do início das obras e durante a sua execução, conforme descrito:

- Procedimento 1: Realização das atividades construtivas dentro do horário diurno (07h00 às 21h00), preferencialmente;
- Procedimento 2: Havendo necessidade de atividades em período noturno, deverão ser utilizados máquinas e veículos em quantidade reduzida/mínima, de maneira a adequar as emissões de ruídos aos padrões preconizados pela legislação vigente, baseada na NBR 10.151, principalmente no caso de obras situadas próximos de áreas residenciais;
- Procedimento 3: Manutenção e regulagem periódica de máquinas e equipamentos, assim como a fiscalização dos veículos quanto ao nível de ruídos e manutenção das características originais do sistema de escapamento, em atendimento à Resolução CONAMA 01/93, que estabelece limites máximos de ruído com o veículo em aceleração e na condição parado.

Além destes procedimentos, o programa também prevê atividade de monitoramento periódico dos níveis de ruído e vibrações, conforme descrito a seguir.

i) Monitoramento dos níveis de ruídos

A metodologia a ser aplicada no processo de monitoramento dos níveis de pressão sonora durante a fase de implantação do empreendimento, deverá seguir as diretrizes preconizadas nas normas e legislação, apresentadas anteriormente, bem como nos procedimentos descritos adiante.

Procedimentos de Medição:

A medição dos níveis de ruído e vibração ao longo das obras de implantação do empreendimento deverão se dar com a indicação de Leq (nível equivalente contínuo), L10 (nível de ruído que é ultrapassado em 10% do tempo total de medição) e L90 (nível de ruído que é ultrapassado em 90% do tempo total de medição). As medições deverão ser realizadas de acordo com as condições previstas no Decreto Municipal n° 60.581/2021.

Ainda, que sejam evitados sons não desejados, como ruído de interferência elétrica ou de fontes estranhas, bem como medições em condições climáticas extremas. O tempo de amostragem para cada ponto deverá ser de um período mínimo de 10 minutos, observando sempre a diferença entre o Leq acumulado no quinto minuto e no décimo minuto de forma que a medição não ultrapasse 0,5 dB(A), quando o ruído variou com o tempo de maneira mais complicada, utilizou-se o índice de nível sonoro equivalente – Leq, a partir de uma análise de estatística da história temporal do nível sonoro em dB(A).

Determinação do ruído ambiente por períodos:

Leq – Nível Equivalente Contínuo, com curva subjetiva A (dBA) e integrador com tempo de resposta Rápida (Fast), é o valor de energia contínuo (RMS3) integrado durante todo o período de monitoramento, que corresponde a todos os distintos Níveis de Pressão Sonora avaliados.

Para determinação do ruído de fundo:

Ruído Estatístico (Ln) – A avaliação estatística de eventos permite, conforme normalização, a determinação do Nível de Ruído de Fundo através do parâmetro L90 – dB (A).

ii) Monitoramentos dos níveis de vibração:

As medições de vibrações deverão apresentar a aceleração (RMS) e velocidade (pico e RMS), com registro gráfico a intervalos de 1 segundo, em amostragens mínimas de 3 minutos. O procedimento técnico deverá seguir:

- O equipamento a ser utilizado deverá realizar medições em velocidade de partículas (mm/s) – pico) e estar devidamente aferido;
- O acelerômetro deverá ser fixado rigidamente nos locais a serem avaliados, sendo medidas as componentes horizontal e vertical da velocidade de vibração de partículas:
- Horizontal: no centro das paredes e, quando houver janelas, logo abaixo delas. Não deverão ser efetuadas medições diretamente nas estruturas das janelas;
- Vertical: no piso, a avaliação deverá ser procedida preferencialmente no centro do cômodo, evitando-se pontos onde o piso se encontre solto ou em mau estado;
- O cabo de conexão entre o equipamento de medição e o acelerômetro não poderá se encontrar submetido a interferência física durante as avaliações.

iii) Apresentação dos resultados

Cada medição deverá ser registrada em uma "Ficha de Medição". Nestas fichas de monitoramento de ruídos e de vibrações, conforme determinado pela normalização aplicável, é indispensável que constem as seguintes informações:

- Registro gráfico das leituras de ruído e vibrações;
- Indicação seguintes dos valores finais de amostragem (preferencialmente em tabelas):
- Nível equivalente de ruído – dB(A);
- Ruído de fundo (L90) – dB(A);

[3] RMS – "Root Mean Square" é o valor eficaz ou real de energia

- Máximo pico de vibrações (horizontal e vertical) – mm/s;
- Velocidade de vibrações RMS (horizontal e vertical) – mm/s;
- Data e horários de início de amostragem;
- Coordenadas geográficas – UTM, dos pontos de medição;
- Imagem com a localização dos pontos de medição;
- Endereço dos pontos de medição;
- Fotos da medição realizada, indicando o posicionamento dos equipamentos;
- Níveis de ruído e vibrações máximos aplicáveis a cada ponto de medição (Decisão de Diretoria nº 389/2010/P e Decisão de Diretoria nº 215/2007/E, respectivamente);
- Análise comparativa da série histórica de medições.

Os relatórios deverão analisar se as atividades desenvolvidas pelas obras de implantação do empreendimento, vêm ou não contribuindo para o aumentando os níveis de pressão sonora no entorno dos pontos estabelecidos, ou se os ruídos e/ou vibrações provocados pelas atividades apresentam-se de forma que possam causar incômodos aos moradores mais próximos das obras. O relatório também deverá conter recomendações, de mitigação para os diferentes tipos de ruídos identificados durante as medições realizadas.

Periodicamente, deverá ser apresentado um relatório referente à campanha realizada, apresentando os resultados obtidos, uma análise das medições realizadas em seus respectivos períodos, bem como a comparação destas medições com a medição realizada preliminarmente as obras.

Após a finalização das obras, com o objetivo específico de verificar os impactos na vizinhança causados pela implantação do empreendimento, deverá ser realizada uma última campanha de medição, a qual deverá ser apresentada a SVMA.

15.1.8.4. Responsabilidades

A implementação do SMRV é de responsabilidade da SIURB, por meio do seu setor de Meio Ambiente e da empresa e/ou profissionais técnicos contratados para a realização dos serviços de Apoio Técnico, Gestão Ambiental, e Supervisão Ambiental das obras.

15.1.8.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	**Término**	**Frequência do acompanhamento**

Fase pré-implantação	Fase de operação	Semestral

15.1.9. Plano de Contingência de Áreas Contaminadas

O Plano de Contingência do Projeto do Reservatório Carumbé, compreende o detalhamento das ações e medidas a serem seguidas pelo empreendedor em situações de risco provenientes das áreas contaminadas - AC, suspeitas - AS ou potencialmente contaminadas - AP, presentes na AID e que possam, eventualmente, interferir nas obras da ADA.

O presente documento estabelece diretrizes, que deverão ser implementadas, caso necessário, de modo a prevenir e prestar atendimento em caso de emergências, prestando socorro e atendimento à população do entorno, profissionais associados às obras do empreendimento e aos recursos naturais.

15.1.9.1. Introdução e Justificativa

Durante a elaboração do presente estudo, foram realizadas pesquisas nos principais banco de dados disponíveis com a finalidade de averiguar a interferência de eventuais áreas contaminadas localizadas no raio de 500 metros das Áreas Diretamente Afetadas (ADA) no empreendimento.

O levantamento preliminar realizado foi utilizado como base para a elaboração do Plano de Contingência. O Plano é de importância fundamental para garantir a eficácia das estratégias de gestão ambiental durante as fases de construção do empreendimento.

15.1.9.2. Objetivos

O objetivo principal do Plano de Contingências é instituir e definir as ações a serem tomadas mediante a constatação de intervenção em áreas AC, AS ou AP não identificadas no levantamento preliminar realizado no EVA elaborado para o empreendimento em questão.

15.1.9.3. Integrantes do Plano de Contingência

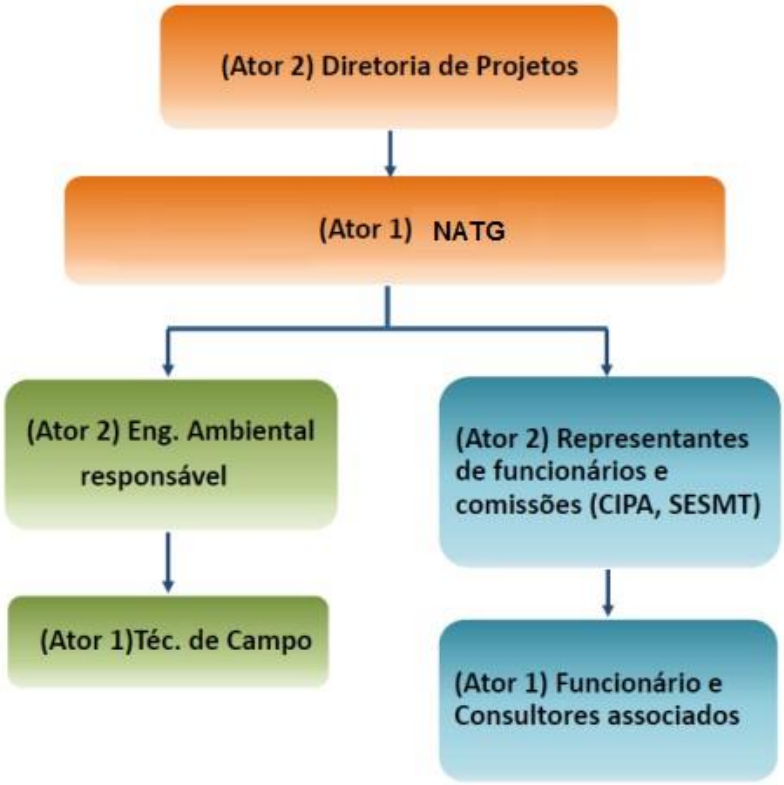


Figura 98 - Organograma – Integrantes do Plano

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 origeme 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 emergências 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 emergências.
- 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.

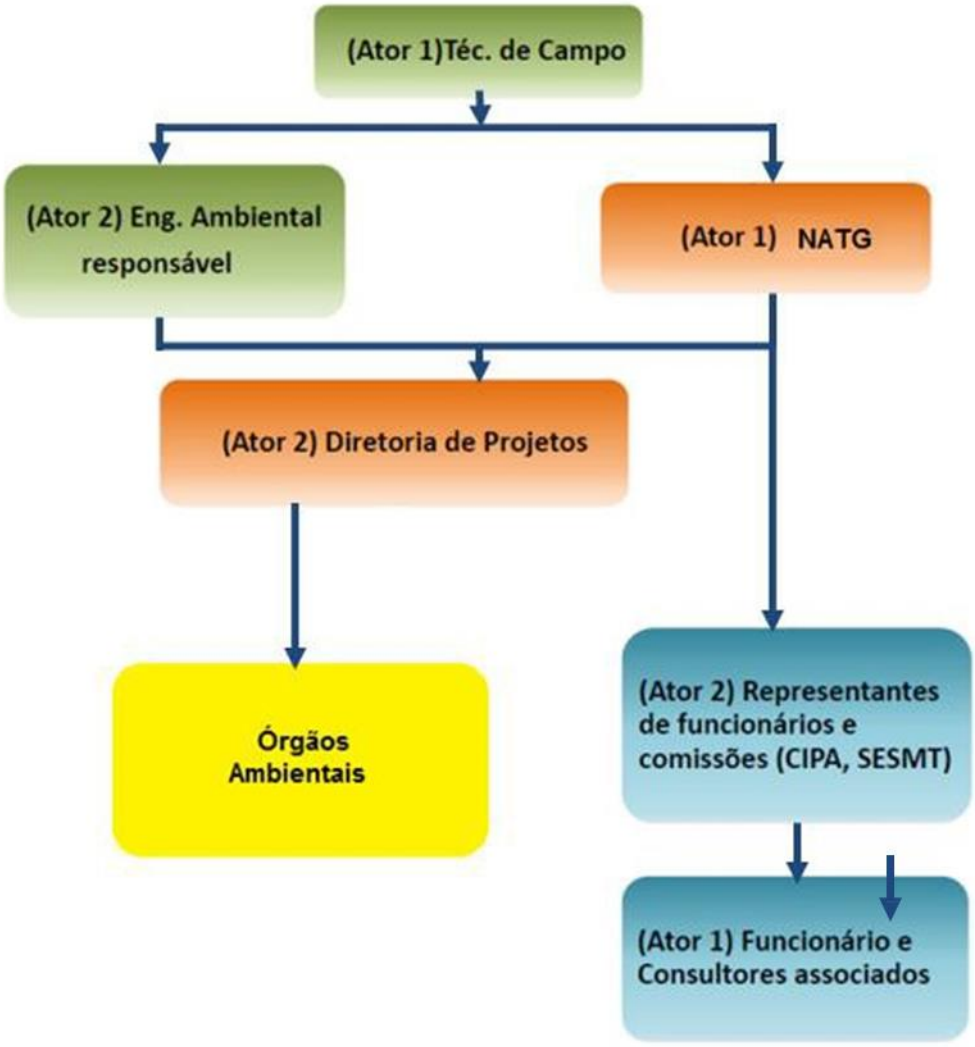


Figura 99 - Fluxograma de Sequência de Comunicação.

15.1.9.4. Responsabilidades

15.1.9.4.1. Gerências

As Gerências são responsáveis por implementar, dispor recursos e assegurar o cumprimento de tais procedimentos como atividade permanente no decorrer da implantação da obra.

15.1.9.4.2. Gerência de Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho

A Gerência de Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho é responsável pela implementação deste Plano e pelo apoio e assessoramento a todas as demais gerências da obra, objetivando atender com eficiência ao contido neste documento. Para tanto, terá como obrigações:

a) Elencar as necessidades e prover os recursos para garantir a implementação e eficácia deste plano;

b) Treinar seus colaboradores e consultores associados no atendimento deste plano, evidenciando em registros;

c) Comunicar imediatamente quando identificada qualquer ocorrência ou acidente;

d) Analisar e investigar as frentes de escavação para a verificação de ocorrências anormais relativas a áreas contaminadas, como aspecto do solo escavado, odor do material, 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.

15.1.9.5. Ações de Respostas

15.1.9.6. Medidas de Controle no caso de serem encontradas novas áreas contaminadas ou potencialmente contaminadas

Durante o período de execução da implantação das obras, as frentes de obras serão acompanhadas por equipes de Gerenciamento Ambiental, que são responsáveis pela identificação de evidências, indícios ou fatos que permitam suspeitar da existência de contaminação no solo. Através deste monitoramento novas áreas contaminadas, suspeitas ou potencialmente contaminadas podem ser identificadas na área do empreendimento. Caso tais constatações venham a ocorrer, deverão ser adotadas as seguintes medidas emergenciais, de acordo com o sequenciamento apresentado abaixo:

1. Identificar os pontos críticos e de risco potencial e fotografar e registrar a ocorrência;

2. Comunicar os responsáveis pela obra, conforme fluxograma de comunicação (Figura 99);

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.

15.1.9.7. Órgãos a serem acionados

Em caso de constatação de existência de risco iminente, com a constatação de odores fortes de gases e combustíveis, serão acionados os seguintes órgãos:

- CIPA;
- Corpo de Bombeiros – telefone 24 horas – 193;
- Subprefeitura / Defesa Civil – Telefone 24 horas – 199;
- CETESB: Centro de Controle de Desastres e Emergências Químicas – Telefone 24 horas – (11) 3133-4000;
- Disque Meio Ambiente – Telefone 24 horas – 0800-113560;
- GTAC/DECONT/SVMA - Horário administrativo – (11) 5187-0294.

15.2. MEIO BIÓTICO

Para a implantação das medidas de controle ambiental, conforme apresentadas no diagnóstico do meio biótico, voltadas à, mitigação, prevenção, compensação e/ou potencialização dos impactos ambientais decorrentes da implantação das obras no Córrego Cabuçu de Baixo, o empreendedor deverá implantar 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 empreendimento 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 empreendimento 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 aproveitando-se da disponibilidade de alimento e abrigo, ou aqueles animais que se adaptaram a viver junto ao homem, a despeito da vontade deste (CCZ, 2000). A Instrução Normativa IBAMA n.141/ 2006 traz em seu 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 ADA e 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 implantação do reservatório no Córrego Carumbé será necessário a supressão de 142 exemplares arbóreos contidos na área de intervenção do empreendimento. A área de intervenção para execução da obra corresponde a 1,6682ha, onde 1,5973ha se encontra em Área de Preservação Permanente (APP) do Córrego Carumbé. A seguir, será apresentado o Programa de Plantio Compensatório referente à supressão de 142 exemplares e compensação por intervenção de 1,5973 ha em Área de Preservação Permanente (APP).

15.2.4.2. Objetivo

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. Principais Atividades

O presente Programa abrange as áreas onde ocorrerão os impactos ambientais decorrentes das obras de implantação de reservatório no Córrego Carumbé 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 implantação de reservatório no Córrego Carumbé.

- **Compensação pela 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 0,7595ha da APP do Córrego Carumbé.

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 1,2152ha. 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 2.026 mudas compensatórias. A compensação tratada deverá ser implantada mediante restauração ecológica de áreas degradadas.

- **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*”.

CATEGORIA	Indivíduos Fora de APP	Indivíduos em APP	Total indivíduos
Espécies Nativas	2	2	4
Espécies Exóticas	2	6	8
TOTAL	**4**	**8**	**12**

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 = 8 x 10 = 80

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 = 4 x 1 = 4

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 = 0

CF = (A + B + C + D + E + P + M) * Fr

CF = 80+0+0+4+0+0+0 * 1

CF = 84

Conforme valores apresentados, a compensação ambiental pela supressão de árvores isoladas será de 84 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 2.110 mudas, sendo 2.026 mudas por compensação de intervenção em APP e 84 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.

- **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.

15.2.4.4. Coordenação, Instituições envolvidas e Parcerias

Esse Programa é de responsabilidade do empreendedor; no entanto, poderão ser instituídas parcerias com instituições privadas ou públicas.

15.2.4.5. Equipe Técnica

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.

15.2.4.6. Cronograma

O cronograma previsto consta no quadro a seguir:

PROGRAMA	EXECUÇÃO DO PROGRAMA		
	Planejamento	Implantação	Operação
Programa de Plantio Compensatório			

15.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

15.3.1. Programa de Comunicação Social

15.3.1.1. Introdução

A realização de projetos de infraestrutura urbana, como o Reservatório de Contenção Carumbé, requer uma comunicação eficaz entre os segmentos da sociedade e o empreendedor.

O Programa de Comunicação Social (PCS) desempenha um papel crucial, estabelecendo diretrizes e ações para promover a troca de informações confiáveis com a população e os atores institucionais afetados. A execução do PCS envolve a definição de canais oficiais para garantir acesso às informações necessárias durante todas as fases do empreendimento. A comunicação social contribui para a gestão ambiental do projeto, proporcionando clareza e transparência por meio de ações inteligentes e interativas, desde o planejamento, passando pela instalação das obras até a sua conclusão.

15.3.1.2. Objetivo

Desenvolver abordagens inteligentes, participativas e dinâmicas para difundir informações sobre a implementação do Reservatório de Contenção Carumbé e seus impactos socioambientais, abordando tanto os aspectos positivos quanto negativos.

Além disso, comunicar efetivamente as medidas mitigadoras e compensatórias adotadas, estabelecendo procedimentos para informação, escuta, consulta e resposta aos diversos segmentos afetados, sejam eles diretamente ou indiretamente envolvidos. Paralelamente, monitorar informações conflitantes e possíveis distorções de notícias que possam gerar expectativas divergentes entre os vários interessados.

15.3.1.3. Objetivos Específicos

- Facilitar as relações entre o empreendedor e a sociedade, fornecendo informações e estabelecendo canais e estratégias de comunicação com os diversos setores interessados das áreas de influências do empreendimento.
- Esclarecer para todos os segmentos interessados sobre as necessidades, prioridades, demandas, benefícios, custos e características do empreendimento.
- Coletar opiniões e expectativas, tanto favoráveis quanto desfavoráveis, relacionadas ao empreendimento, incluindo mídias, redes sociais e formadores de opinião.
- Informar a população local sobre os impactos das ações e os programas de mitigação e compensação correspondentes.
- Atender e tratar demandas (dúvidas, reclamações, sugestões etc.) relacionadas ao empreendimento por meio dos canais de comunicação estabelecidos pelo empreendedor.
- Manter um registro atualizado das demandas da sociedade e das respostas fornecidas ao longo do processo de planejamento e implementação, provenientes de diversos canais.

- Manter a transparência e clareza na comunicação, bem como garantir a credibilidade das informações e ser relevante no conteúdo.
- Apoiar os demais planos e programas incluídos no Plano Básico Ambiental para contribuir com o planejamento e a execução de diversas ações relacionadas às atividades de comunicação.

15.3.1.4. Metodologia

A metodologia sugerida para a implementação deste PCS se baseia em dois conjuntos de ações, sendo:

a. Disseminação de Informações e Interação Construtiva:

Foco na transmissão de dados e detalhes sobre a concepção do empreendimento, suas características técnicas, benefícios, impactos ambientais, medidas mitigadoras e o desenvolvimento de iniciativas socioambientais associadas. Assegurando uma participação ativa e promovendo o diálogo com a comunidade local, suas entidades representativas, equipamentos afetados e órgãos públicos.

b. Avaliação e Acompanhamento:

Envolve o monitoramento, a organização, o arquivamento e a análise das atividades do PCS.

15.3.1.5. Principais Atividades

· **Reconhecimento da ADA e AID**

Esta atividade envolve a realização de reconhecimento de campo, com visitas às ADA e AID do empreendimento, para registrar situações relevantes à comunicação e harmonizar informações do projeto com as condições encontradas no território.

Além disso, é essencial alinhar o cronograma de execução das obras com os objetivos e atividades do Programa de Comunicação Social, garantindo que as ações informativas estejam coordenadas com as principais fases de implantação do projeto. Durante o planejamento, é crucial identificar oportunidades de colaboração entre o empreendedor e as partes contratadas para promover a divulgação das melhorias associadas ao empreendimento.

· **Comunicação prévia**

Esta atividade inclui a definição dos canais de contato, número de telefone, Email, redes sociais e outros, além disso deve contar com a divulgação prévia do início das obras.

Ainda, deve-se realizar a criação e distribuição de materiais informativos, como cartazes e/ou panfletos, que apresentem informações introdutórias sobre o projeto, cronograma, pontos de atenção (interdições, alterações de horários, alterações de transporte público etc.), entidades

responsáveis, bem como a afixação de placas com as informações da obra e de autorizações, quando necessárias.

Todas as informações a serem amplamente divulgadas serão avaliadas para garantir sua pertinência.

· **Soluções de Comunicação**

Para alcançar os objetivos deste PCS as seguintes soluções podem ser utilizadas:

- Linhas telefônicas (em funcionamento durante o horário comercial).
- Canais online (como redes sociais e sites).
- Formulários para dúvidas, reclamações, sugestões e consulta ao material informativo principal.

É importante ressaltar que os canais de comunicação devem ser utilizados de forma responsável, evitando que o PCS se transforme em uma campanha de marketing sobre a obra. A finalidade principal do PCS deve ser estabelecer e manter a relação entre a sociedade e o empreendedor.

Para garantir a eficiência dos canais de comunicação, é importante registrar todos os contatos feitos, tanto para tratamento e resposta quanto para estatísticas relacionadas ao alcance do PCS. Além disso, esses canais de comunicação também devem ter a função de combater a disseminação de notícias não oficiais ou informações falsas (fake news).

Os canais de comunicação devem contar com uma linguagem clara e objetiva, a fim de facilitar a compreensão das informações. Além disso, é essencial estabelecer para estes canais um visual padrão que deverá ser utilizado para todas as atividades de comunicação do PCS, de modo a buscar a confiabilidade daqueles que são alvo das interações e consolidar uma identidade visual ao projeto.

Os canais de comunicação devem estar disponíveis antes do início das intervenções e devem se manter operando enquanto houver atividades de obras no local.

· **Materiais de divulgação**

Esta atividade envolve a criação de materiais impressos de comunicação, como cartazes e panfletos, que serão distribuídos para as populações lideiras às intervenções ou áreas de seu entorno imediato.

Os materiais informativos impressos serão elaborados em linguagem simples, com o uso de ilustrações para facilitar a compreensão, além de incorporar registros fotográficos e outros elementos visuais. Eles se concentrarão na descrição do projeto, suas diferentes fases, o cronograma de implantação, pontos fortes e áreas de atenção crítica. Também deverão abordar as medidas tomadas pelos responsáveis para mitigar os impactos relacionados às obras, bem como o combate à disseminação de notícias não oficiais ou informações falsas (fake news) e outros tópicos relevantes.

Ademais, o PCS deverá contar material básico de informação sobre o projeto, que permita imediatamente promover, em qualquer circunstância a utilização para apresentação, de modo a trazer compreensão sobre o projeto, suas necessidades, impactos temporários e ganhos permanentes.

A distribuição será programada para coincidir com os principais marcos do projeto: antes do início das obras, do período de obras e após a conclusão das mesmas. Além disso, os materiais serão disponibilizados em eventos e reuniões relacionados ao empreendimento, bem como em outras situações relevantes e apropriadas.

· **Reuniões**

Com o intuito de aprimorar a comunicação com os grupos diretamente impactados pelas intervenções, a equipe encarregada da implementação do Plano de Comunicação Social, em colaboração com o empreendedor, contratante ou órgão licenciador quando apropriado, reserva a opção de programar reuniões de contato direto. Durante esses encontros, o foco será:

- Apresentar a caracterização do empreendimento.
- Explorar suas diversas fases.
- Detalhar o cronograma de implantação.
- Destacar pontos fortes e áreas de atenção crítica.
- Comunicar as medidas adotadas pelos responsáveis para resolver problemas associados às obras.
- Discutir questões relacionadas ao licenciamento ambiental e outros tópicos pertinentes.

Todas as demandas apresentadas nessas reuniões serão registradas cuidadosamente e receberão resposta apropriada ou serão encaminhadas para resolução posterior. Durante o diálogo, os interlocutores buscarão evitar conflitos e resolver questões de interesse entre as partes envolvidas.

Como mencionado anteriormente, a utilização das reuniões deverá ser utilizada somente quando apropriado. Quando empregadas, essas reuniões devem ocorrer em locais adequados, preferencialmente nas regiões da Área de Influência Direta (AID) do projeto.

· Gestão de Informações

Essa atividade engloba o estabelecimento de um sistema de gestão de informações abrangendo não apenas o empreendimento, mas também todos os planos e programas listados no Plano Básico Ambiental - PBA que serão implementados. Esse banco de dados servirá como um repositório centralizado de informações cruciais, cobrindo diversos aspectos, como:

- Comunidades Afetadas: Detalhes abrangentes sobre as comunidades diretamente impactadas, incluindo informações demográficas, necessidades específicas e preocupações, serão registrados.

- Cadastro de Trabalhadores: Quando aplicável, um registro completo dos trabalhadores envolvidos no projeto, incluindo qualificações, locais de trabalho e históricos de segurança, será mantido.

- Órgãos e Entidades Municipais e Estaduais: Os órgãos governamentais municipais e estaduais relevantes, juntamente com seus contatos-chave, serão registrados para assegurar uma comunicação eficaz e coordenada.

- Cronograma de Obras: Um cronograma detalhado das obras, destacando marcos importantes, datas de início e conclusão, e etapas específicas do projeto será incluído no banco de dados.

- Frentes de Obras: Será mantido um registro das diferentes frentes de obras, incluindo localizações, recursos alocados e progresso atual.

- Materiais de Divulgação: Armazenamento de todas as peças utilizadas para divulgação e comunicação do empreendimento, tanto físicas quanto digitais, será realizado.

- Registros de Encaminhamentos: Solicitações serão catalogadas com detalhes como data de entrada, canal, nome, telefone, tipo de solicitação, local, data de saída e data de conclusão.

Essa iniciativa tem como objetivo garantir que todas as informações pertinentes estejam organizadas e acessíveis para consulta imediata, facilitando a tomada de decisões, a comunicação eficiente com as partes interessadas, e a gestão socioambiental do empreendimento e dos programas associados ao PBA. O banco de dados também contribuirá para a transparência e a responsabilidade na execução do projeto.

15.3.1.6. Públicos-alvo

Os públicos-alvo deste PCS se dividem em público externo e público interno. Essa segmentação cuidadosa do público-alvo assegura que as estratégias de comunicação sejam adaptadas com precisão às necessidades e expectativas de cada grupo, promovendo uma comunicação transparente e eficiente em todos os níveis.

- **Público Externo:**

Grupo A:

Engloba a população residente e as atividades econômicas localizadas nas Áreas de Influência Direta (AID) e Áreas de Influência Indireta (AII) das obras.

Grupo B:

Consiste em instituições públicas e organizações da sociedade civil, como secretarias governamentais, prefeituras, organizações não governamentais (ONGs), associações comunitárias e líderes comunitários. Esse grupo desempenha um papel fundamental na coordenação e na representação das partes interessadas.

- **Público Interno:**

O público interno é composto pelos trabalhadores da construção civil e outros colaboradores diretamente envolvidos no projeto e em sua implementação. Essa categoria inclui uma ampla variedade de profissionais cujas funções estão intimamente ligadas à execução e ao sucesso do projeto.

15.3.1.7. Recursos Necessários

O quadro abaixo apresenta uma estimativa de equipe mínima para a implementação deste Programa de Comunicação Social:

PROFISSIONAIS	FORMAÇÃO	RESPONSABILIDADES
1 - Coordenador	Comunicação Social, Ciências Sociais e/ou Econômicas, Jornalistas ou áreas correlatas.	Coordenar as atividades de campo e reuniões com lideranças, revisão de relatórios e materiais produzidos.
1 – Assistente de Campo	Comunicação Social, Ciências Sociais e/ou Econômicas, Jornalistas ou profissionais com experiência em Gestão Ambiental.	Responsável por receber as demandas através dos canais de comunicação, realizar ações junto ao público e elaborar relatórios.
1 - Estagiário	Comunicação Social, Ciências Sociais e/ou Econômicas, Jornalistas ou áreas correlatas.	Responsável por apoiar o Assistente de Campo e o Coordenador em todas as atividades.

15.3.1.8. Cronograma de Execução

As atividades planejadas neste Programa de Comunicação Social (PCS) seguirão o cronograma das obras, incluindo a comunicação desde a fase de planejamento da obra, com plaqueamento e divulgação do Estudo.

15.3.1.9. Indicadores Ambientais

Como parte do processo de avaliação e acompanhamento das iniciativas realizadas no âmbito do Programa de Educação Ambiental, é proposto a coleta de dados mensuráveis, abrangendo indicadores tanto de processo quanto de resultados. Estes indicadores desempenham um papel essencial na avaliação da eficácia do programa e na avaliação do alcance de seus objetivos. Os indicadores a serem monitorados compreendem:

- Número de contatos recebidos por mês, número total de solicitações feitas e número de solicitações atendidas.
- Número de informativos impressos elaborados e distribuídos.
- Número de cartazes afixados
- Tempo decorrido entre solicitações, reclamações, denúncias etc. pelos canais de comunicação e tempo de resposta, que não deverá exceder 5 dias úteis;
- Reuniões, quando houver, com listas de presenças, registros fotográficos e convites.

Os indicadores de processo e resultados serão compilados em relatórios, que incluirão informações detalhadas sobre o progresso das ações, relatos descritivos, registros fotográficos, listas de presença, atas e outros elementos pertinentes.

15.3.1.10. Requisitos Legais e Normativos

- Constituição Federal de 1988, que através do Art. 225, parágrafo 1º inciso IV, estabelece que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações", impondo como condicionante do licenciamento de atividades potencialmente degradadoras do ambiente a exigência de prévio Estudo de Impacto Ambiental.
- Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências. Em seu Art. 4º estabelece que a Política Nacional do Meio Ambiente visa à divulgação de dados e informações ambientais para a formação de consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico.
- Lei 10.257/2001 - Estatuto da Cidade, que regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

- Agenda 21, que em seu Capítulo 40, determina que no processo do desenvolvimento sustentável, tanto o usuário quanto o provedor de informação, devem melhorar a disponibilidade da informação.
- Lei municipal 16.050/2014, que institui o Plano Diretor Estratégico da Cidade de São Paulo.
- Lei municipal 17104/2019, que institui a Política Municipal de Segurança Hídrica e Gestão das Águas, no âmbito do Município de São Paulo.
- Resolução SVMA/CADES nº 207/2020, que dispõe sobre a competência do município de São Paulo para o licenciamento ambiental.
- Norma ISO 14.063:2006, que dispõe sobre a Comunicação Socioambiental.

15.3.1.11. Inter-relação com os demais programas

O Programa de Comunicação Social assume um papel central entre os programas ambientais ao ser o principal canal para divulgar informações sobre as ações realizadas durante a implementação das obras. Dentro do escopo do PCS, serão compartilhados os resultados obtidos por meio dos demais programas, assegurando que a população esteja bem-informada sobre as principais iniciativas em todas as fases do empreendimento. A colaboração com os outros programas ocorrerá por meio da troca de informações entre as equipes técnicas responsáveis e reuniões técnicas de trabalho, estabelecendo uma conexão abrangente com todos os programas definidos no Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA).

15.3.2. Programa de Educação Ambiental e Treinamento Ambiental dos Trabalhadores

15.3.2.1. Introdução

A melhoria da qualidade de vida da população é o principal objetivo na execução de projetos de infraestrutura urbana. Esses empreendimentos têm impacto direto na comunidade local e em seus arredores, considerando as diversas percepções da população em relação às mudanças em seu cotidiano.

Entretanto, muitas vezes, a população não está plenamente informada sobre os aspectos ambientais incorporados nos projetos desde sua concepção. Nesse cenário, o Programa de Educação Ambiental é desenvolvido como parte das medidas de mitigação e compensação dos impactos ambientais desses projetos. Seu propósito é sensibilizar, mobilizar, conscientizar, envolver e engajar tanto a população afetada quanto os colaboradores das obras sobre a importância de um ambiente saudável e o papel de cada indivíduo na construção e preservação desse meio ambiente.

15.3.2.2. Objetivos

O propósito do Programa de Educação Ambiental é disseminar informações sobre questões ambientais por meio de métodos participativos. O principal foco está em promover a formação de valores, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências, visando conscientizar as pessoas e estimular o envolvimento da comunidade no exercício da cidadania, visando a melhoria da qualidade de vida através da preservação de um ambiente saudável.

15.3.2.3. Objetivos Específicos

- Disseminar informações sobre o tema socioambiental de forma acessível, construindo conhecimentos e competências em questões ambientais.
- Produzir e distribuir materiais didáticos sobre questões ambientais durante as obras.
- Incentivar a formação de multiplicadores para disseminar conhecimentos sobre a temática ambiental.
- Promover o debate sobre a importância da preservação ambiental na região para a operação do empreendimento.
- Realizar campanhas de educação ambiental em escolas, organizações sociais e instituições próximas.
- Conduzir atividades de educação ambiental com os colaboradores das obras.

15.3.2.4. Metodologia

A metodologia de aplicação do programa está organizada em: Público-alvo Interno e Público-alvo Externo.

- **Público-alvo Interno: Colaboradores das obras**

A abordagem das campanhas de educação ambiental será personalizada de acordo com a realidade da obra, considerando o tempo disponível, as datas e o número de participantes, em colaboração com a administração da obra. Essas atividades serão realizadas semestralmente durante a construção do reservatório, com o objetivo de envolver o maior número possível de colaboradores, levando em conta a rotatividade da equipe. As campanhas serão conduzidas por meio de palestras com o suporte de materiais didáticos.

Os temas a serem abordados serão definidos de comum acordo entre o Coordenador do Programa de Educação Ambiental e a administração da obra. Os tópicos abaixo sugerem alguns temas centrais, deixando espaço para a exploração de outros assuntos:

- Meio ambiente na obra: Explorando a importância da responsabilidade ambiental na construção e apresentando ações práticas.

- Lixo ou resíduo: Enfatizando a redução de desperdício, reutilização e reciclagem em um contexto de construção.
- Água, árvores e áreas verdes: Conectando esses elementos à qualidade de vida dos colaboradores e ao contexto das obras.
- **Público-alvo Externo: Equipamentos Públicos, Instituições Governamentais ou Sociais e Lideranças**

Tratando-se do público externo-alvo, é fundamental identificar as lideranças, organizações sociais, equipamentos públicos e instituições presentes na AID do empreendimento. A partir das informações coletadas nesse processo de identificação, será realizada uma seleção inicial, priorizando especialmente escolas, organizações e instituições para participação nas atividades de educação ambiental.

Posteriormente, é essencial estabelecer contato com os responsáveis para apresentar o Programa e discutir os temas possíveis a serem abordados nas atividades. Durante essas interações, é crucial definir a abordagem a ser empregada nas ações, levando em consideração o perfil do público, faixa etária e o tema específico a ser tratado. Os tópicos deverão ser explorados de maneira a integrá-los à realidade do público-alvo e ao conhecimento prévio que possuem sobre questões ambientais pertinentes.

Adicionalmente, se viável, essas ações podem ser ampliadas para incluir atividades com professores e líderes locais, com o intuito de fornecer informações que contribuam para a construção de conhecimento. Dessa forma, esses agentes poderão atuar como multiplicadores, compartilhando informações sobre questões ambientais com seus alunos e outros membros da comunidade interessados.

15.3.2.5. Principais Atividades

Parcerias com a comunidade local

O empreendedor deve estabelecer parcerias com equipamentos públicos e instituições governamentais ou sociais para introduzir temas de educação ambiental nas escolas próximas ao empreendimento. Essas parcerias podem contribuir para a disseminação de informações sobre questões ambientais e para a mobilização da comunidade para a conservação do meio ambiente.

Integração do PEA à equipe

O Programa de Educação Ambiental (PEA) deve ser integrado à equipe de recursos humanos do empreendedor e às empreiteiras contratadas. Isso garantirá que o PEA seja implementado de forma consistente e eficaz em todas as áreas do empreendimento.

Educação ambiental interna

O empreendedor deve realizar atividades educativas para a mão-de-obra, destacando aspectos ambientais locais e práticas profissionais adequadas. Essas atividades podem contribuir para a conscientização dos trabalhadores sobre a importância da conservação do meio ambiente e para a adoção de comportamentos mais sustentáveis.

O empreendedor deve realizar diálogos sobre Meio Ambiente com as equipes internas, alinhadas com eventos de conscientização ambiental. Esses diálogos podem contribuir para a formação de uma cultura ambiental nas organizações.

Materiais didáticos

O empreendedor deve criar materiais didáticos, como cartilhas e vídeos, abordando temas ambientais e urbanos. Esses materiais podem ser utilizados para disseminar informações sobre questões ambientais e para promover a conscientização ambiental.

15.3.2.6. Públicos-alvo

O público-alvo do Programa de Educação Ambiental está organizado em dois grupos, sendo:

Público Interno:

- Funcionários associados ao empreendimento, abrangendo aqueles que trabalham em empresas contratadas para sua execução.

Público Externo:

- Equipamentos e instituições governamentais na AID, principalmente escolas e centros educacionais, seus alunos e professores.

- Lideranças de organizações sociais e instituições com atuação na AID do empreendimento, capacitando-os enquanto agentes multiplicadores de conhecimentos e práticas sustentáveis junto à comunidade em geral.

15.3.2.7. Recursos Necessários

O quadro abaixo apresenta uma estimativa de equipe mínima para a implementação deste programa:

PROFISSIONAIS	FORMAÇÃO	RESPONSABILIDADES

Coordenador	Formações diversas com experiências relacionadas às questões ambientais	Coordenar as atividades de campo e reuniões com outros envolvidos, revisão de materiais produzidos
Assistente de Campo	Formações diversas com experiências relacionadas às questões ambientais	Produção do material didático, planejamento e realização das atividades de educação ambiental
Assistente de Campo	Formações diversas com experiências relacionadas às questões ambientais	Apoiar na realização das atividades de educação ambiental

15.3.2.8. Cronograma de Execução

As atividades planejadas neste Programa de Educação Ambiental seguirão inicialmente o cronograma-físico financeiro do empreendimento. Cabe ressaltar que, durante a fase de operação do empreendimento, não estão previstas ações de Educação Ambiental.

15.3.2.9. Indicadores Ambientais

Como parte do processo de avaliação e acompanhamento das iniciativas realizadas no âmbito do Programa de Educação Ambiental, é proposto a coleta de dados mensuráveis, abrangendo indicadores tanto de processo quanto de resultados. Estes indicadores desempenham um papel essencial na avaliação da eficácia do programa e na avaliação do alcance de seus objetivos. Os indicadores a serem monitorados compreendem:

- O total de Campanhas Ambientais promovidas e a quantidade de trabalhadores que se envolveram em cada campanha.
- O número de participantes que compareceram aos diálogos conduzidos com os equipamentos, instituições e lideranças, bem como os tópicos abordados durante esses eventos.
- A quantidade de equipamentos e instituições que aderiram às ações do programa.
- O número de atividades e temas abordados.

Os indicadores de processo e resultados serão compilados em relatórios, que incluirão informações detalhadas sobre o progresso das ações, relatos descritivos, registros fotográficos, listas de presença, atas e outros elementos pertinentes.

15.3.2.10. Requisitos Legais e Normativos

- Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental.
- Lei Estadual nº 12.780 de 30 de novembro de 2007, que institui a Política Estadual de Educação Ambiental do Estado de São Paulo;
- Lei Municipal nº 15.967 de 24 de janeiro de 2014 que dispõe sobre a Política Municipal de Educação Ambiental da Cidade de São Paulo.

15.3.2.11. Inter-relação com os demais Programas

O Programa de Educação Ambiental estabelecerá conexões com os seguintes Programas:

- Programa de Controle Ambiental das Obras
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Compensação Ambiental;
- Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos;
- Programa de Monitoramento da Fauna Sinantrópica;
- Programa de Monitoramento da Avifauna.

15.3.3. Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico e dos Bens Culturais Tombados, Valorados e Registrados

15.3.3.1. Introdução e Justificativa

Os bens que compõem o patrimônio histórico, cultural e arqueológico do nosso país são considerados propriedade da União, o que significa que são de responsabilidade do governo federal. Isso inclui uma variedade de itens, como monumentos históricos, obras de arte, documentos antigos e locais de importância cultural.

A legislação atual, criada para proteger esses valiosos ativos históricos e culturais, estabelece uma série de diretrizes e procedimentos técnicos. Essas medidas são projetadas para prevenir danos ao patrimônio.

Especificamente, essas diretrizes e procedimentos são aplicados durante a execução de obras e atividades que necessitam de licença ambiental. O objetivo dessas medidas é garantir que qualquer trabalho realizado em áreas de interesse, seja feito de maneira a preservar e proteger o nosso patrimônio histórico, cultural e arqueológico.

O desenvolvimento das ações contidas neste Programa se justifica por atender as exigências legais estabelecidas pelos órgãos competentes, sendo em nível federal o Instituto do Patrimônio

Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, em nível estadual o Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo - CONDEPHAAT, e em nível municipal o Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo – CONPRESP.

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 (EPIs), diversos materiais serão necessários para conduzir as pesquisas em campo, laboratório e escritório. Esses materiais incluem veículos, bússolas, lupas, trenas, peneiras, cavadeiras, enxadas, pincéis, pás, bem como materiais administrativos e de apoio.

Para a realização de palestras destinadas aos trabalhadores e à comunidade local, será preciso adquirir materiais para a elaboração de folhetos, cartilhas e outros recursos informativos. Esse processo será coordenado em conjunto com o Programa de Comunicação Social (PCS) para garantir uma abordagem articulada e eficaz.

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.

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 (PEA), 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 nas Bacias dos Córregos Cabuçu de Baixo e Carumbé”, 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, localizado nas bacias hidrográficas dos Córregos Cabuçu de Baixo e Carumbé, no bairro da Brasilândia, inserido nos limites administrativos da Subprefeitura de Freguesia do Ó/Brasilândia. Ressalta-se que, diferentemente de outras regiões suscetíveis a alagamentos, a Área Diretamente Afetada (ADA) e a Área de Influência Direta (AID) do reservatório RCR-01 não estão sujeitas a alagamento/inundações frequentes, sendo que tais eventos são mais relevantes nas áreas a jusante do empreendimento de drenagem.

Atualmente, as bacias dos Córregos Cabuçu de Baixo e Carumbé são densamente ocupadas e urbanizadas em suas porções intermediárias e de jusante, sendo que sua região de cabeceira apresenta grandes áreas verdes formadas por parques como, por exemplo, o Parque da Serra da Cantareira.

Tal ocupação e avanço da urbanização acarretam significativas mudanças nas bacias dos cursos d’água e na sua geomorfologia, além de gerar impermeabilização de áreas, diminuindo o tempo de percurso das águas e, consequentemente, aumentando as vazões, não suportadas pelas calhas desses córregos. Desta forma, as inundações são inevitáveis.

As intervenções previstas para a implantação do reservatório RCR-01 visam melhorar o sistema de drenagem urbana e reduzir os efeitos das cheias em áreas que, atualmente, sofrem com

inundações em períodos de chuvas intensas. As bacias dos Córregos Cabuçu de Baixo e Carumbé enfrentam problemas de alagamento recorrentes, que resultam em danos significativos à infraestrutura local, à segurança dos moradores e ao patrimônio público e privado. O reservatório será uma solução estratégica para mitigar esses problemas, oferecendo uma melhoria significativa na gestão das águas pluviais e nas condições de saneamento básico da região.

A implantação do reservatório RCR-01 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 Carumbé, permitindo o armazenamento temporário de grandes volumes de água (cerca de 60.000 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.

Além dos benefícios diretos na gestão das águas pluviais, a implantação do projeto também possibilita melhorias nas condições de saneamento básico da região, já que a intervenção contribuirá para a redução da contaminação dos corpos d'água, beneficiando a saúde pública e o meio ambiente. A estrutura será coberta por uma laje, possibilitando a reintegração da área ocupada ao uso público, mediante revestimento com grama e vegetação, preservando, assim, a função da área verde existente.

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 RCR-01 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 RCR-01.

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 requisitos 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 Carumbé), e Plano Regional Estratégico – PRE da Subprefeitura da Freguesia do Ó/Brasilândia (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 Carumbé

Anexo 3 – 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-do-r.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_221220061 1538.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.

"Brasilândia: Veja a história desta quebrada da zona norte de SP." Terra. Disponível em: https://www.terra.com.br/visao-do-corre/brasilandia-veja-a-historia-desta-quebrada-da-zona-norte-de-sp,fa915413c19c0a89f730f7774989152dqxsqeed7.html. Acesso em 03/05/2024.

OLIVEIRA, Evandro. Da Produção da Periferia Paulistana à Ocupação do Parque Municipal da Brasilândia. 2023. 200 f. Trabalho de Graduação Individual (TGI) 3 Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humana, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
2620241499738

1. Responsável Técnico

DELSON SILVA LAPA

Título Profissional: **Tecnólogo em Operação e Administração de Sistemas de Navegação Fluvial**

RNP: **2605618323**

Registro: **5061352218-SP**

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLINI**

CPF/CNPJ: **62.145.750/0003-70**

Endereço: **Rua Camburiú**

N°: **255**

Complemento:

Bairro: **Vila Ipojuca**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **05058-020**

Contrato: **0126/24**

Celebrado em: **19/02/2024**

Vinculada à Art n°:

Valor: R$ **434090,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Avenida Deputado Cantídio Sampaio**

N°:

Complemento: **Próximo à Rua Jaciara e Grumixá**

Bairro: **Vila Souza**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **02860-001**

Data de Início: **20/02/2024**

Previsão de Término: **20/09/2024**

Coordenadas Geográficas: **-23.4718050 ; -46.6741727**

Finalidade: **Ambiental**

Código:

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Coordenação 1	**Estudo de viabilidade ambiental**	**de viabilidade ambiental**	**1,00000**	**unidade**

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Coordenação geral (responsável) pela elaboração do Estudo de Viabilidade Ambiental EVA para implantação das (Obras de Controle de Cheias) na Bacia do Córrego Carumbé.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

Nenhuma

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____ **de** _____ **de** _____ **data**

DELSON SILVA LAPA:55063756620

Assinado de forma digital por DELSON SILVA LAPA:55063756620
Dados: 2024.08.29 17:52:37 -03'00'

DELSON SILVA LAPA - CPF: 550.637.566-20

FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLINI - CPF/CNPJ: 62.145.750/0003-70

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
Tel: 0800 017 18 11
E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima

CREA-SP

Valor ART R$ **262,55** Registrada em: **29/08/2024** Valor Pago R$ **262,55** Nosso Numero: **2620241499738** Versão do sistema

Impresso em: 29/08/2024 16:23:21