ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL - EVA

“Obras de Controle de Cheias do Córrego Antonico”

multiplano engenharia

Sumário

1. INFORMAÇÕES GERAIS 22

1.1 Identificação Do Empreendedor 22

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL ELABORAÇÃO DO PROJETO 23

1.3 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL 23

2. INTRODUÇÃO 25

3. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA 26

4. BREVE HISTÓRICO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO JUNTO A SVMA 27

5. OBJETO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL 29

6. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 30

7. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 32

8. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO 33

9. LEGISLAÇÃO URBANA E AMBIENTAL INCIDENTES 38

10. PLANOS E PROJETOS COLOCALIZADOS 42

10.1 Plano Regional Estratégico da Subprefeitura Butantã. 44

10.2 Plano Regional Estratégico da Subprefeitura Campo Limpo 46

10.3 Projeto de Urbanização de Favelas - SEHAB 48

10.4 Programa Novo Rio Pinheiros 49

10.5 Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê 50

10.6 Monotrilho - Linha 17 - Ouro 51

11. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO 52

12. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA 52

12.1 DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII 54

12.1.1 Meio Físico - AII 54

12.1.1.1 Aspectos climáticos 54

12.1.1.1.1 Classificação climática do Estado de São Paulo 54

12.1.1.1.2 Classificação Climática do Município de São Paulo 55

12.1.1.1.3 Dados Climatológicos 60

12.1.1.1.4 Temperatura do Ar 61

12.1.1.1.5 Precipitação 62

12.1.1.1.6 Umidade Relativa do Ar 64
12.1.1.1.7 Velocidade e Direção dos Ventos 64
12.1.1.2 Qualidade do Ar 65
12.1.1.2.1 Padrões de qualidade do ar 66
12.1.1.2.2 Qualidade do Ar na região do empreendimento 68
12.1.1.3 Geologia 73
12.1.1.4 Geomorfologia 77
12.1.1.5 Solos 82
12.1.1.6 Aspectos Geotécnicos 85
12.1.1.7 Recursos Hídricos Subterrâneos 89
12.1.1.8 Recursos Hídricos Superficiais 94
12.1.2 Meio Biótico - AII 101
12.1.2.1 Considerações Metodológicas 101
12.1.2.2 Situação Atual dos Ecossistemas Regionais 101
12.1.2.2.1 Bosques heterogêneos 109
12.1.2.3 Parques Urbanos e Praças Públicas 110
12.1.2.4 Unidades de Conservação e Áreas Protegidas 113
12.1.2.5 Vegetação Remanescente 115
12.1.2.6 Fauna 118
12.1.2.6.1 Herpetofauna 120
12.1.2.6.2 Avifauna 126
12.1.2.6.3 Mastofauna 139
12.1.3 Meio Socioeconômico – AII 143
12.1.3.1 Estrutura Urbana 143
12.1.3.2 Dinâmica Demográfica 148
12.1.3.3 Atividades Econômicas e Empregos 150
12.1.3.4 Dinâmica Social 152
12.1.3.5 Infraestrutura Social e Urbana 155
12.1.3.6 Organização Social 156
12.2 Diagnóstico Da Área De Influência Direta – AID 157
12.2.1 Meio Físico - AID 157
12.2.1.1 Geologia, Geomorfologia e Geotecnia 157
12.2.1.2 Recursos Hídricos Superficiais 160

12.2.1.3 Áreas Potencialmente Contaminadas ... 168
12.2.1.3.1 Consulta a Cadastros de Áreas Contaminadas e Reabilitadas e de Licença Ambiental Industrial na AID e entorno ... 170
12.2.1.3.2 Histórico de Uso da AID/ADA ... 174
12.2.1.3.3 Identificação de Fontes Potenciais de Contaminação (FP) e de Áreas com Potencial de Contaminação na AID/ADA. ... 180
12.2.1.4 Níveis de Ruído ... 185
12.2.1.5 Níveis de Vibração ... 191
12.2.2 Meio Biótico - AID ... 192
12.2.2.1 Vegetação ... 192
12.2.2.1.1 Vegetação e Microclima ... 192
12.2.2.1.2 Vegetação Remanescente ... 195
12.2.2.1.3 Unidades de Conservação ... 202
12.2.2.1.4 Parques Urbanos e Praças Públicas ... 202
12.2.2.2 Caracterização da Fauna da AID e ADA ... 202
12.2.2.2.1 Metodologia ... 204
12.2.2.2.2 Resultados ... 208
12.2.2.2.2.1 Herpetofauna ... 208
12.2.2.2.2.2 Avifauna ... 211
12.2.2.2.2.2.1 Espécies de aves ameaçadas de extinção ... 222
12.2.2.2.2.2.2 Espécies de aves migratórias ... 222
12.2.2.2.2.2.3 Espécies utilizadas como aves de estimação (xerimbabo) ... 223
12.2.2.2.2.2.4 Espécies de aves potencialmente caçadas (cinegéticas) ... 223
12.2.2.2.2.2.5 Espécies exóticas ... 224
12.2.2.2.2.3 Mastofauna ... 224
12.2.3 Meio Socioeconômico - AID ... 228
12.2.3.1 Dinâmica Urbana ... 232
12.2.3.2 Dinâmica Demográfica ... 236
12.2.3.3 Dinâmica Social ... 240
12.2.3.4 Atividades Econômicas ... 244
12.2.3.5 Infraestrutura Urbana ... 247
12.2.3.6 Estrutura Viária ... 252

12.2.3.6.1 Descrição do Sistema viário nas imediações das obras 252
12.2.3.6.2 Descrição do uso e ocupação do solo nas imediações das obras 257
12.2.3.6.3 Desempenho operacional do sistema viário atual 258
12.2.3.6.3.1 Contagem de Tráfego 258
12.2.3.6.3.2 Metodologia Aplicada 258
12.2.3.6.4 Resultados Obtidos 260
12.2.3.6.4.1 Avenida Jorge João Saad 260
12.2.3.6.4.2 Avenida Jules Rimet 263
12.2.3.6.5 Análise de Desempenho da Situação Atual 267
12.2.3.6.5.1 Avenida Jorge João Saad 270
12.2.3.6.5.2 Avenida Jules Rimet 271
12.2.3.6.6 Desempenho do Sistema Viário Durante as Obras 272
12.2.3.6.6.1 Avenida Jorge João Saad 272
12.2.3.6.6.2 Avenida Jules Rimet 273
12.2.3.6.7 Avaliação do Canteiro de Obras durante o período de intervenção 273
12.2.3.6.8 Comparação de Desempenho 274
12.2.3.7 Bloqueios e Interdições 274
12.2.3.8 Conclusões e Recomendações 275
12.2.3.9 Patrimônio Histórico, Cultural, Artístico e Arqueológico 277
12.2.3.9.1 Patrimônio Cultural Material 277
12.2.3.9.1.1 Legislação 277
12.2.3.9.1.2 Levantamento Patrimônio Cultural Material 278
12.2.3.9.2 Patrimônio Cultural Imaterial 301
12.2.3.9.2.1 Legislação 301
12.2.3.9.2.2 Levantamento do Patrimônio Cultural Imaterial 301
12.2.3.9.2.3 Populações Tradicionais 301
12.3 DIAGNÓSTICO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA 302
12.3.1 Meio Físico - ADA 302
12.3.1.1 Geologia e Geotecnia 302
12.3.1.1.1 Reservatório RA01 da Praça Alfredo Gomes 303
12.3.1.1.2 Reservatório RA02 da Praça Roberto Gomes Pedrosa 305

12.3.1.1.3 Túnel e Galeria de Interligação ao longo da Avenida Jules Rimet 306
12.3.1.2 Clima 309
12.3.1.3 Resíduos Sólidos e Efluentes 310
12.3.2 Meio Biótico - ADA 311
12.3.2.1 Vegetação 311
12.3.2.1.1 Considerações Metodológicas 311
12.3.2.1.2 Árvores Cadastradas na Área Diretamente Afetada 313
12.3.2.1.3 Vegetação remanescente e áreas especialmente protegidas 318
12.3.2.2 Fauna 320
12.3.2.2.1 Fauna sinantrópica nociva 320
12.3.3 Meio Socioeconômico - ADA 322
12.3.3.1 Uso e Ocupação do Solo 322
12.3.3.2 População Diretamente Afetada 324
13. ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 326
13.1 IMPACTOS POTENCIAIS NO MEIO FÍSICO 326
13.1.1 Fase de Implantação 327
13.1.1.1 Desencadeamento de processos erosivos e carreamento de sedimentos 327
13.1.1.1.1 Descrição 327
13.1.1.1.2 Medidas Propostas 328
13.1.1.2 Alteração das condições de estabilidade dos terrenos 330
13.1.1.2.1 Descrição 330
13.1.1.2.2 Avaliação do Impacto 332
13.1.1.2.3 Medidas Propostas 333
13.1.1.3 Impacto: Alteração das propriedades químicas do solo 334
13.1.1.3.1 Descrição 334
13.1.1.3.2 Avaliação do Impacto 335
13.1.1.3.3 Medidas Propostas 337
13.1.1.4 Alteração das condições de estabilidade dos terrenos 338
13.1.1.4.1 Descrição 338
13.1.1.4.2 Avaliação do Impacto 339
13.1.1.4.3 Medidas Propostas 339
13.1.1.5 Contaminação das águas subterrâneas 341

13.1.1.5.1 Descrição ... 341
13.1.1.5.2 Avaliação do Impacto ... 342
13.1.1.5.3 Medidas Propostas ... 343
13.1.1.6 Deterioração da qualidade do ar ... 344
13.1.1.6.1 Descrição ... 344
13.1.1.6.2 Avaliação do Impacto ... 347
13.1.1.6.3 Medidas Propostas ... 347
13.1.1.7 Alterações nos níveis de ruídos e vibrações ... 349
13.1.1.7.1 Descrição ... 349
13.1.1.7.2 Avaliação do Impacto ... 351
13.1.1.7.3 Medidas Propostas ... 352
13.1.2 Fase de Operação ... 353
13.1.2.1 Alteração das propriedades químicas do solo ... 353
13.1.2.1.1 Descrição ... 353
13.1.2.1.2 Avaliação do Impacto ... 353
13.1.2.1.3 Medidas Propostas ... 354
13.1.2.2 Alterações nos níveis de ruídos ... 355
13.1.2.2.1 Descrição ... 355
13.1.2.2.2 Avaliação do Impacto ... 355
13.1.2.2.3 Medidas Propostas ... 356
13.2 Impactos Potenciais Sobre O Meio Biótico: Flora ... 357
13.2.1 Fase de Planejamento ... 357
13.2.2 Fase de Implantação ... 357
13.2.2.1 Redução da cobertura de vegetação ... 357
13.2.2.1.1 Descrição ... 357
13.2.2.1.2 Avaliação do Impacto ... 358
13.2.2.1.3 Medidas Mitigadoras ... 359
13.2.2.2 Intervenção em Área de Preservação Permanente - APP ... 359
13.2.2.2.1 Descrição ... 359
13.2.2.2.2 Avaliação do Impacto ... 360
13.2.2.2.3 Medidas Mitigadoras ... 360
13.2.3 Fase de Operação ... 361
13.3 Impactos Potenciais Sobre O Meio Biótico: Fauna ... 361

13.3.1 Perda de habitats da fauna 361
13.3.1.1 Medida Sugerida 362
13.3.2 Perturbação e afugentamento da fauna 362
13.3.2.1 Medidas mitigadoras 363
13.3.3 Caça e captura de animais silvestres 363
13.3.3.1 Medidas mitigadoras 364
13.3.4 Proliferação de fauna sinantrópica nociva 364
13.3.4.1 Medidas mitigadoras 364
13.4 Impactos Potenciais Sobre O Meio Socioeconômico 365
13.4.1 Procedimentos Metodológicos para avaliação de impacto ambiental e identificação das medidas 365
13.4.2 Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais e Proposição de Medidas 369
13.4.3 Fase de Planejamento 369
13.4.3.1 Geração de Expectativas Positivas 369
13.4.3.1.1 Descrição 369
13.4.3.1.2 Avaliação do Impacto 369
13.4.3.1.3 Medidas Propostas 370
13.4.4 Fase de Implantação 371
13.4.4.1 Incômodo à População 371
13.4.4.1.1 Descrição 371
13.4.4.1.2 Avaliação de Impacto 371
13.4.4.1.3 Medidas Propostas 372
13.4.4.2 Deterioração das Condições de Tráfego e da Mobilidade e Acessibilidade da População Local 373
13.4.4.2.1 Descrição 373
13.4.4.2.2 Avaliação de Impacto 373
13.4.4.2.3 Medidas Propostas 374
13.4.5 Fase de Operação 374
13.4.5.1 Melhoria nas Condições de Tráfego e Prevenção de Perdas e Danos Patrimoniais 374
13.4.5.1.1 Descrição 374
13.4.5.1.2 Avaliação de Impacto 375
13.4.5.1.3 Medidas Propostas 375
14. PLANOS E PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS 376

14.1 Plano de Gestão Ambiental 376
14.1.1 Introdução E Justificativa 376
14.1.2 Objetivos 376
14.1.3 Objetivos Específicos 376
14.1.4 Metodologia 377
14.1.5 Principais Atividades 377
14.1.6 Público-Alvo E/Ou Área De Abrangência 378
14.1.7 Estimativa De Recursos Previstos 379
14.1.8 Cronograma De Execução 380
14.1.9 INDICADORES AMBIENTAIS 380
14.1.10 Requisitos Legais E Normativos 381
14.1.11 Interrelação Com Os Demais Programas 381
14.2 Programa de Controle Ambiental das Obras 381
14.2.1 Introdução E Justificativa 381
14.2.2 Objetivos 381
14.2.3 Objetivos Específicos 381
14.2.4 Metodologia 382
14.2.5 Principais Atividades 382
14.2.5.1 Controle de Supressão da Vegetação 382
14.2.5.2 Sinalização de Obra e Controle de Tráfego 383
14.2.5.3 Controle de Processos Erosivos e Assoreamento 383
14.2.5.4 Controle de Recalques e Danos Associados 384
14.2.5.5 Gerenciamento de Resíduos e Efluentes das Obras 385
14.2.5.6 Controle de Efluentes 386
14.2.5.7 Controle de Poeiras, Vibrações e Ruídos 387
14.2.5.8 Contratação e Capacitação de Mão de Obra 389
14.2.5.9 Recuperação de Áreas Degradadas 389
14.2.6 Público-Alvo E/Ou Área De Abrangência 389
14.2.7 Estimativa De Recursos Previstos 390
14.2.8 Cronograma De Execução 390
14.2.9 Indicadores Ambientais 391
14.2.10 Requisitos Legais E Normativos 392
14.2.11 Inter-Relação Com Os Demais Programas 392

14.3 Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas 392
14.3.1 Introdução E Justificativa 393
14.3.2 Objetivos 393
14.3.3 Objetivos Específicos 393
14.3.4 Metodologia 394
14.3.5 Principais Atividades 395
14.3.6 Público-Alvo E/Ou Área De Abrangência 397
14.3.7 Estimativa De Recursos Previstos 397
14.3.8 Cronograma De Execução 398
14.3.9 Indicadores Ambientais 398
14.3.10 Requisitos Legais E Normativos 398
14.3.11 Inter-Relação Com Os Demais Programas 398
14.4 Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos 399
14.4.1 Introdução E Justificativa 399
14.4.2 Objetivos 399
14.4.3 Objetivos Específicos 399
14.4.4 Metodologia 400
14.4.5 Principais Atividades 400
14.4.5.1 Planejamento do gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes 400
14.4.5.2 Procedimentos preventivos a ocorrências de vazamentos de efluentes 402
14.4.5.3 Controle e monitoramento das águas bombeadas 403
14.4.5.4 Planejamento do gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes da operação e manutenção dos reservatórios 404
14.4.6 Público-Alvo E/Ou Área De Abrangência 405
14.4.7 Estimativa De Recursos Previstos 405
14.4.8 Cronograma De Execução 406
14.4.9 Indicadores Ambientais 406
14.4.10 Requisitos Legais E Normativos 406
14.4.11 Inter-Relação Com Os Demais Programas 407
14.5 Plano de Interrupção Temporária de Frente de Obras 407
14.5.1 Introdução E Justificativa 407
14.5.2 Objetivos 407

14.5.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 407
14.5.4 Metodologia 408
14.5.5 Principais Atividades 408
14.5.6 Público-Alvo E/Ou Área De Abrangência 409
14.5.7 Estimativa De Recursos Previstos 409
14.5.8 Cronograma De Execução 409
14.5.9 Indicadores Ambientais 409
14.5.10 Requisitos Legais E Normativos 410
14.5.11 Inter-Relação Com Os Demais Programas 410
14.6 Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruído e Vibração 410
14.6.1 Introdução E Justificativa 410
14.6.2 Objetivos 410
14.6.3 Objetivos Específicos 410
14.6.4 Metodologia 411
14.6.5 Principais Atividades 411
14.6.6 Público-Alvo E/Ou Área De Abrangência 412
14.6.7 Estimativa De Recursos Previstos 413
14.6.8 Cronograma De Execução 413
14.6.9 Indicadores Ambientais 413
14.6.10 Requisitos Legais E Normativos 414
14.6.11 Inter-Relação Com Os Demais Programas 414
14.7 Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar 414
14.7.1 Introdução E Justificativa 414
14.7.2 Objetivos 414
14.7.3 Objetivos Específicos 415
14.7.4 Metodologia 415
14.7.5 Principais Atividades 415
14.7.6 Público-Alvo E/Ou Área De Abrangência 416
14.7.7 Estimativa De Recursos Previstos 417
14.7.8 Cronograma De Execução 418
14.7.9 Indicadores Ambientais 418
14.7.10 Requisitos Legais E Normativos 418
14.7.11 Inter-Relação Com Os Demais Programas 418

14.8 Programa de Supressão Vegetal 418
14.8.1 Justificativa 419
14.8.2 Objetivos 419
14.8.3 Público Alvo/Área de Abrangência 419
14.8.4 Principais Ações Propostas 419
14.8.5 Cronograma 421
14.9 Programa de Plantio Compensatório 421
14.9.1 Justificativa 421
14.9.2 Objetivos 421
14.9.3 Público Alvo/Área de Abrangência 421
14.9.4 Principais Ações Propostas 422
14.9.4.1 Compensação por Intervenção em Área de Preservação Permanente (APP) 422
14.9.4.2 Compensação do Manejo de Espécie Arbórea 422
14.9.4.3 Execução do Plantio Compensatório 424
14.9.5 Cronograma 425
14.9.6 Equipe Prevista 425
14.10 Programa de Monitoramento de Avifauna 425
14.10.1 Introdução e justificativa 425
14.10.2 Objetivos 426
14.10.3 Objetivos específicos 426
14.10.4 Metodologia 426
14.10.5 Principais atividades 427
14.10.6 Área de abragência 428
14.10.7 Cronograma de execução 428
14.10.8 Indicadores ambientais 428
14.10.9 Requisitos legais e normativos 428
14.10.10 Inter-relação com os demais programas 428
14.11 Programa de Controle e Monitoramento da Fauna Sinantrópica 429
14.11.1 Introdução e justificativa 429
14.11.2 Objetivos 429
14.11.3 Objetivos específicos 429
14.11.4 Metodologia 429

14.11.5 Principais atividades 430
14.11.6 Público-alvo 430
14.11.7 Área de abrangência 430
14.11.8 Cronograma de execução 430
14.11.9 Indicadores ambientais 430
14.11.10 Requisitos legais e normativos 431
14.11.11 Inter-relação com os demais programas 431
14.12 Programa de Comunicação Social 431
14.12.1 Objetivo 431
14.12.2 Objetivo Específicos 431
14.12.3 Metodologia 432
14.12.4 Principais Atividades 432
14.12.5 Público-Alvo e/ou Área de Abrangência 434
14.12.6 Indicadores Ambientais 434
14.12.7 Requisitos Legais e Normativos 435
14.12.8 Interrelação com os demais Programas 436
14.13 Programa de Educação Ambiental 437
14.13.1 Objetivo 437
14.13.2 Objetivo Específicos 437
14.13.3 Metodologia 438
14.13.4 Principais Atividades 438
14.13.5 Público-Alvo e/ou área de abrangência 440
14.13.6 Cronograma de Execução 440
14.13.7 Indicadores Ambientais 440
14.13.8 Requisitos Legais e Normativos 441
14.13.9 Interrelação com os demais Programas 442
15. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 443
16. BIBLIOGRAFIA 444
17. ANEXOS 466

LISTA DE MAPA

Mapa 1: *Áreas de Influência do empreendimento* 53
Mapa 2: *Geologia da AII do Empreendimento* 75
Mapa 3: *Padrões de Relevo da AII do Empreendimento* 79
Mapa 4: *Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massas e Inundações da AII do Empreendimento* 87
Mapa 5: *Unidades Hidrogeológicas da AII do Empreendimento* 91
Mapa 6: *Hidrografia da AII do Empreendimento* 98
Mapa 7: *Mapa florestal do Município de São Paulo (IF, 2020)* 107
Mapa 8: *Parques Municipais* 112
Mapa 9: *Unidades de Conservação* 114
Mapa 10: *Vegetação do Município de São Paulo (SVMA, 2016)* 117
Mapa 11: *Eixos de Transporte* 146
Mapa 12: *Planos e Projetos Urbanos* 147
Mapa 13: *Unidades Geotécnicas da AID/ADA do Empreendimento.* 158
Mapa 14: *Hidrografia da AID do Empreendimento e Localização de Poços de Água Subterrânea* 162
Mapa 15: *Localização de Áreas Contaminadas e Reabilitadas, de atividades Fontes Potenciais de Contaminação (FP) e Áreas com Potencial de Contaminação (AP)* 171
Mapa 16: *Localização de Pontos de Medição de Ruído – ADA e entorno das Obras de Controle de Cheias do Córrego Antonico* 186
Mapa 17: *Vegetação e Microclima* 194
Mapa 18: *Cobertura Vegetal na AID - Fitofisionomias* 201
Mapa 19: *Área de Influência Direta do empreendimento* 231
Mapa 20: *Macrozoneamento* 234
Mapa 21: *Uso e Ocupação do Solo* 235
Mapa 22: *Equipamentos Sociais* 243
Mapa 23: *Hierarquia do Sistema Viário da Área de Influência das Obras* 256
Mapa 24: *Localização dos bens tombados em relação ao empreendimento* 300
Mapa 25: *Localização de Sondagens na ADA do Empreendimento* 302
Mapa 26: *Indivíduos arbóreos amostrados – ADA* 315
Mapa 27: *Áreas com risco de alagamento na ADA* 325

LISTA DE FIGURA

Figura 1: *Interligação dos dois reservatórios* 27
Figura 2: *Construção do Estádio do Morumbi na década de 50, no meio de uma área vazia e rural* 34
Figura 3: *Imagem da área do estádio e o curso do córrego Antonico* 34
Figura 4: *Palácio dos Bandeirantes e o Estádio do Morumbi em 1980* 35
Figura 5: *Histórico de imagens da ocupação região de Paraisópolis* 37
Figura 6: *Bairro de Paraisópolis, junto ao bairro do Morumbi* 37
Figura 7: *Unidades Climáticas "Naturais" do Município de São Paulo com destaque para a Área de Influência Indireta do Empreendimento* 57
Figura 8: *Temperatura média mensal do ar para os anos de 2016 e 2017, normais de 1933-1960 e 1961-1990, média 1991-2017 e média climatológica* 61
Figura 9: *Precipitação mensal acumulada nos anos de 2016 e 2017, além das normais de 1933-1960 e 1961-1990 e da média climatológica* 62
Figura 10: *Frequência de chuvas extremas na estação IAG-USP* 63
Figura 11: *Umidade Relativa do ar média mensal para os anos de 2016 e 2017, além da normal de 1961-1990 e da média climatológica* 64

Figura 12: *Velocidade média mensal do vento (km/h) nos anos de 2016 e 2017, além da normal 1961-1990 e da média climatológica* 65
Figura 13: *Frequência da direção média do vento (%), nos anos de 2016 e 2017, além da frequência média 1957-2017.* 65
Figura 14: *Localização das Estações Automáticas da Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar nas UGRHIs do Estado de São Paulo e UGRHI 6* 69
Figura 15: *Delimitação das sub-bacias hidrográficas da Bacia do Alto Tietê* 89
Figura 16: *Hidrografia principal da sub-bacia do córrego Pirajuçara e a localização da AII - sub-bacia do córrego Antonico. Fonte: Modificado do Caderno de Drenagem do Pirajuçara (FCTH, 2020)* 95
Figura 17: *Áreas de Inundações e Alagamentos na sub-bacia do córrego Pirajuçara e a localização da AII - sub-bacia do córrego Antonico. Fonte: Modificado do Caderno de Drenagem do Pirajuçara (FCTH, 2020)* 97
Figura 18: *Localização do empreendimento no Bioma Mata Atlântica* 102
Figura 19: *Percentual de Empregos Formais por sexo* 152
Figura 20: *Auto Posto Recanto da Vitoria, localizado na avenida Jorge João Saad, n. 501, classificada como área contaminada em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME)* 174
Figura 21: *Supermercado Mambo, localizado na avenida Giovanni Gronchi, n. 2799, em terreno classificado como Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)* 174
Figura 22: *Mapeamento VASP Cruzeiro de 1954 e delimitação aproximada da AID (polígono amarelo)* 175
Figura 23: *Folhas Planialtimétricas da Região Metropolitana de São Paulo da EMPLASA (1980) e delimitação aproximada da AID (polígono amarelo)* 175
Figura 24: *Imagem do jornal Última Hora de 5/8/1952 com indicação dos lotes A, B e C que compõem o Terreno do Estádio do Morumbi e futuro SPFC, sendo o terreno A inicialmente previsto como praça pública no projeto de loteamento. Fonte: SÃO PAULO F.C. (2020)* 176
Figura 25: *Registro Aéreo do Estádio do Morumbi e loteamento adjacente na década de 1950, onde observa-se a conformação das ruas e lotes. Fonte: SÃO PAULO IN FOCO (2017)* 176
Figura 26: *Registro Aéreo do Morumbi na época da sua primeira inauguração em 1960. Fonte: SÃO PAULO F.C. (2020)* 176
Figura 27: *Vista do estádio do Morumbi e entorno nos anos 1970, em dia de jogo de futebol e com presença extensiva de carros estacionados em seus terrenos vagos em maioria. Fonte: SÃO PAULO F.C. (2020)* 176
Figura 28: *Vista do entorno do estádio do Morumbi na década de 1980, já com ocupação extensiva dos terrenos. Fonte: FOLHA DE SÃO PAULO (2010)* 177
Figura 29: *Estádio do Morumbi e entorno em dezembro de 1985. Fonte: SÃO PAULO F.C. (2020)* 177
Figura 30: *Imagem de Ortofoto 2004 – MDC e delimitação aproximada da AID (polígono amarelo)* 178
Figura 31: *Imagem de Ortofoto 2017 – PMSP RGB e delimitação aproximada da AID (polígono amarelo)* 178
Figura 32: *Imagem do Google Earth Pro de agosto de 2022 com indicação aproximada da AID (polígono amarelo) e ADA do Empreendimento (linhas e polígonos vermelhos), bem como principais alterações do uso e ocupação do solo nas últimas duas décadas* 178
Figura 33: *Oficina Mecânica (FP1), localizada na avenida Jules Rimet, 123* 181
Figura 34: *Terreno adjacente da Oficina Mecânica (FP1), localizada na avenida Jules Rimet, 151* 181
Figura 35: *Posto de Gasolina (FP2) localizado na Avenida Jorge João Saad, em frente ao Colégio Miguel de Cervantes* 181

Figura 36: *Unidade Reparadora de Qualidade de Água Antonico (FP3), localizada entre a rua Corgie Assad Abdala e Av. Jorge João Saad* 181
Figura 37: *Área de oficina e de gerenciamento de resíduos do Estádio do Morumbi, localizada adjacente à Bilheteria 5 implantada após o ano de 2021, conforme foto obtida em fevereiro de 2023* 183
Figura 38: *Imagem de agosto de 2022 da área utilizada como oficina e local de gerenciamento de resíduos sólidos, em local adjacente à bilheteria 5 do Estádio do Morumbi (círculo amarelo)* 183
Figura 39: *Foto do portão de acesso ao canteiro de obras da Sabesp, localizado na rua Corgie Assad Abdalla, no 95, obtida em fevereiro de 2023* 184
Figura 40: *Imagem de outubro de 2020, da área do canteiro de obras da Sabesp, localizado em parte da área do futuro reservatório RA02* 184
Figura 41: *Curva de Acúmulo de Espécies para a avifauna* 218
Figura 42: *Número de espécies de cada guilda presente na AID* 219
Figura 43: *Ocupação da avifauna em diferentes habitats na área de estudo* 220
Figura 44: *Figura 02: Rua Corgie Assad Abdalla* 232
Figura 45: *Rua Corgie Assad Abdalla* 232
Figura 46: *Rua Comendador Gabriel Calfat* 233
Figura 47: *Rua Prof. Lúcio Martins Rodrigues* 233
Figura 48: *Vista da Praça Roberto Gomes Pedrosa* 233
Figura 49: *Rua Corgie Assad Abdalla – Canteiro de Obras SABESP* 233
Figura 50: *Colégio Miguel de Cervantes / Rua Jorge João Saad, sentido Butantã* 242
Figura 51: *Escola de educação Infantil El Miguelito – Avenida Jorge João Saad sentido Estádio do Morumbi* 242
Figura 52: *Escola Ursinho Branco / Avenida Jorge João Saad, sentido Estádio do Morumbi* 242
Figura 53: *Colégio Visconde de Porto Seguro* 242
Figura 54: *Trecho da Avenida Jules Rimet, com estádio do Morumbi à direita* 254
Figura 55: *Trecho da Avenida Jorge João Saad* 254
Figura 56: *Trecho da Avenida Giovanni Gronchi* 255
Figura 57: *Trecho do acesso à Rua João da Cruz Melão via Av. Giovanni Gronchi. Ao fundo o local proposto para o reservatório* 255
Figura 58: *Pontos de Contagem e Movimentos – Avenida Jorge João Saad* 261
Figura 59: *Gráfico da representação do fluxo de veículos por faixa horária – Avenida Jorge João Saad (Multiplano, 2023)* 263
Figura 60: *Pontos de Contagem e Movimentos – Avenida Jules Rimet* 265
Figura 61: *Gráfico da representação do fluxo de veículos por faixa horária – Avenida Jules Rimet (Multiplano, 2023)* 267
Figura 62: *Representação dos Níveis de Serviço (HCM, 2006)* 269
Figura 63: *Sítio Arqueológico Morumbi.* 281
Figura 64: *Sítio Arqueológico Caxingui* 281
Figura 65: *Sítio Arqueológico Casa Sertanista* 281
Figura 66: *Em 1913, o Porto Seguro ficava neste prédio na Rua Olinda* 287
Figura 67: *Fachada do Colégio Porto Seguro. Imagem: Condephaat* 287
Figura 68: *Vista aérea do Estádio do Morumbi, década de 1950* 288
Figura 69: *Vista aérea do Estádio do Morumbi, década de 2000* 288
Figura 70: *Residência José Roberto Filipeli* 289
Figura 71: *Residência José Roberto Filipeli* 289
Figura 72: *Palácio dos Bandeirantes* 290
Figura 73: *Terraplanagem da área do projeto* 291
Figura 74: *Esboço da sede* 291
Figura 75: *Desenho da área a ser preservada da Capela do Morumbi* 293
Figura 76: *Desenho da área a ser preservada da Casa da Fazenda do Morumbi* 293

Figura 77: *Foto da Capela do Morumbi, de 1936. Reprodução do Álbum Fotográfico de Santo Amaro. SMC/DPH/DIM/Seção Arquivo de Negativos.* 294
Figura 78: *Capela do Morumbi. Imagem: Thaisrc* 294
Figura 79: *Casa da Fazendo do Morumbi* 294
Figura 80: *Interior da Casa Fazenda do Morumbi* 294
Figura 81: *Casa de Vidro, em 1951* 295
Figura 82: *Casa de Vidro* 295
Figura 83: *Casa-escritório do arquiteto Hans Broos, década de 1970* 296
Figura 84: *Casa-escritório do arquiteto Hans Broos* 296
Figura 85: *Casa do Sertanista, fachada* 297
Figura 86: *Detalhe das janelas da casa* 298
Figura 87: *Vista da lateral esquerda* 298
Figura 88: *Vista aérea do Clube Paineiras do Morumby* 299
Figura 89: *Vista das piscinas do Clube Paineiras do Morumby* 299
Figura 90: *Perfil Simplificado do Subsolo da ADA do Reservatório RA01 da Praça Alfredo Gomes* 304
Figura 91: *Perfil Simplificado do Subsolo da ADA em Trecho de Implantação de Túnel* 308
Figura 92: *Famílias e seus respectivos números de espécies na área estudada* 316
Figura 93: *Famílias e seus respectivos números de índividuos na área estudada* 316
Figura 94: *Distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreos isolados na área estudada* 317
Figura 95: *Vista da ADA, Avenida Giovanni Gronchi* 322
Figura 96: *Vista da ADA, Avenida Giovanni Gronchi* 322
Figura 97: *Rua Jorge João Saad, sentido Butantã* 323
Figura 98: *Avenida Jorge João Saad, sentido Butantã* 323
Figura 99: *Visita do córrego entre a Praça Alfredo Gomes e Rua Eng. João Ortiz Monteiro* 324
Figura 100: *Passagem não oficial entre a Praça Alfredo Gomes e Rua Eng. João Ortiz Monteiro* 324

LISTA DE FOTOS

Foto 1: *Vista parcial da área verde da Praça Santos Coimbra (Foto: Dario, F.R.)* 120
Foto 2: *Vista da área verde do Parque do Palácio dos Bandeirantes (Foto: Dario, F.R.)* 120
Foto 3: *Vista parcial da área verde da Praça Vinícius de Moraes (Foto: Dario, F.R.)* 120
Foto 4: *Vista parcial da área verde da Praça Carlos Drummond de Andrade (Foto: Dario, F.R.)* 120
Foto 5: *Visão geral das áreas ajardinadas do complexo social* 197
Foto 6: *Visão geral das áreas ajardinadas do complexo social* 197
Foto 7: *Visão geral das do fragmento no colégio. Nota-se o sub-bosque dominado pela costela-de-adão* 198
Foto 8: *Visão geral das do fragmento no colégio. Nota-se o sub-bosque em desenvolvimento* .. 198
Foto 9: *Agrupamento arbóreo em praça na AID. Nota-se o porte menor das árvores, as copas que não se encontram, encontrada principalmente nas calçadas urbanas.* 199
Fotos 10: *Detalhe do entorno do Estádio Cícero Pompeu de Toledo, como a praça entre a avenida Jorge João Saad e rua Corgie Assad Abdala, localizada na AID (à esquerda) e o estacionamento de veículos localizado na ADA (à direita) (Fotos: Dario, F.R.)* 203
Foto 11: *Detalhe da arborização da avenida Jules Rimet, na ADA (Foto: Dario, F.R.)* 203
Foto 12: *Detalhe da Praça Alfredo Gomes, presente na ADA (Foto: Dario, F.R.)* 203
Foto 13: *Detalhe da margem do córrego Antonico, na ADA, aonde foram instalados os pontos 2 e 3 de avifauna (Foto: Dario, F.R.)* 204
Foto 14: *Detalhe de arborização de passeio público na ADA, Rua Senador Otávio Mangabeira (Foto: Dario, F.R.)* 204
Foto 15: *Detalhe de arborização da praça entre a Rua Senador Otávio Mangabeira e Rua Dr. Jesuíno de Abreu, na AID (Foto: Dario, F.R.)* 204

Foto 16: *Estacionamento em frente ao estádio do Morumbi* 206
Foto 17: *Praça Alfredo Gomes* 206
Foto 18: *Margem do córrego Antonico* 206
Foto 19: *Margem do córrego Antonico* 206
Foto 20: *Detalhe de exemplar de teiú (Salvator merianae), uma das espécies de lagarto que mais sofre pressão de caça, pois sua carne é apreciada como alimento (Foto: Dario, F.R.)* 209
Foto 21: *Tropidurus torquatus (calango) é considerada uma das espécies de lagarto mais comum no Brasil (Foto: Dario, F.R.)* 209
Foto 22: *O pica-pau-do-campo (Colaptes campestris) é uma espécie insetívora frequentemente registrada em áreas abertas, em zona rural e urbana (Foto: Dario, F.R.)* 220
Foto 23: *O pombo-doméstico (Columba livia) é uma espécie exótica e bastante adaptada aos ambientes urbanizados, frequente nas praças e ruas de São Paulo (Foto: Dario, F.R.)* 220
Foto 24: *A avoante (Zenaida auriculata) é uma espécie de pombo muito comum em áreas urbanas. É provável que esteja deslocando a rolinha-roxa (Columbina talpacoti) nas cidades. Muitos têm observado um declínio na população da última espécie e um aumento visível na população da avoante (WIKIAVES, 2022). (Foto: Dario, F.R.)* 221
Foto 25: *O quero-quero (Vanellus chilensis) é uma espécie popular e bastante comum em áreas de pastagens e ambientes aquáticos, inclusive no gramado do estádio do Morumbi, localizado na AID. Conspícua e barulhenta, é facilmente identificada (Foto: Dario, F.R.)* 221
Foto 26: *O pardal (Passer domesticus), espécie exótica introduzida, é uma das mais comuns nas cidades (Foto: Dario, F.R.)* 221
Foto 27: *O joão-de-barro (Furnarius rufus) é uma espécie insetívora que constroi o ninho com barro úmido misturado com palha (Foto: Dario, F.R.)* 221
Foto 28: *O bem-te-vi (Pitangus sulphuratus) é uma espécie sinantrópica, conspícua e conhecida pelo seu canto, comum em praças, jardins e ambientes antrópicos (Foto: Dario, F.R.)* 222
Foto 29: *O suiriri-cavaleiro (Machetornis rixosa) é uma espécie onívora de borda de mata (Foto: Dario, F.R.)* 222
Foto 30: *O sabiá-do-campo (Mimus saturninus) é uma espécie onívora comum em borda de matas, praças e jardins (Foto: Dario, F.R.)* 222
Foto 31: *Sabiá-barranco (Turdus leucomelas), assim como a sabiá-laranjeira (Turdus rufiventris) é uma espécie onívora e canora, comum nas praças e jardins da cidade de São Paulo (Foto: Dario, F.R.)* 222
Foto 32: *Sagui-de-tufos-brancos (Callithrix jacchus), espécie nativa introduzida, comum em vários locais urbanizados da cidade de São Paulo e na AID (Foto: Dario, F.R.)* 228
Foto 33: *Exemplo de placa de alumínio reutilizada* 312
Foto 34: *Marcação em indivíduo com placa de plástico e fio de nylon* 312
Foto 35: *Indivíduos arbóreos localizados no canteiro centra (praça Alfredo Gomes)* 318
Foto 36: *Praças e canteiros na Avenidas Jorge João Saad e Avenida Fiovanni Gronchi* 319
Foto 37: *Praças e canteiros na Avenidas Jorge João Saad e Avenida Fiovanni Gronchi* 319

LISTA DE TABELA

Tabela 1: *Principais atributos da unidade climática da AII - Domínio Tropical Ameno Úmido Meridional da Região Metropolitana de São Paulo* 55
Tabela 2: *Unidades Climáticas Naturais da AII do Empreendimento* 58
Tabela 3: *Padrões Estaduais de Qualidade do Ar – Decreto Estadual nº 59.113/2013* 67
Tabela 4: *Concentrações médias anuais de MP10, em µg/m3, entre 2000 e 2021, classificadas conforme os padrões vigentes no estado de São Paulo e diretrizes de qualidade do ar (DQA) da OMS de 2005* 70
Tabela 5: *Concentrações médias anuais de MP2,5, em µg/m3, entre 2000 e 2021, classificadas conforme os padrões vigentes no estado de São Paulo e diretrizes de qualidade do ar (DQA) da OMS de 2005* 71

Tabela 6: *Concentrações médias anuais de NO2, em µg/m3, entre 2000 e 2021, classificadas conforme os padrões vigentes no estado de São Paulo e diretrizes de qualidade do ar (DQA) da OMS de 2005* 72
Tabela 7: *Distritos da AII* 144
Tabela 8: *População AII* 148
Tabela 9: *População 2010* 148
Tabela 10: *População por faixa etária* 149
Tabela 11: *Domicílios AII* 149
Tabela 12: *Condição de Domicílios* 149
Tabela 13: *Distribuição de domicílios por área* 150
Tabela 14: *Emprego por escolaridade* 150
Tabela 15: *Rendimento mensal emprego formal* 151
Tabela 16: *Emprego formal por Sexo e Setor da Economia* 151
Tabela 17: *Rendimento mensal em Salários-Mínimos* 151
Tabela 18: *Índice de Desenvolvimento Humano dos Distritos da AII* 153
Tabela 19: *Índices escolares* 153
Tabela 20: *Taxa de Alfabetização* 154
Tabela 21: *Taxa de violência* 154
Tabela 22: *Mortalidade AII* 154
Tabela 23: *Equipamentos de saúde* 155
Tabela 24: *Equipamentos de educação* 155
Tabela 25: *Ligação em Rede de esgoto por domicílio* 155
Tabela 26: *Ligação em Rede de esgoto por domicílio* 156
Tabela 27: *Ligação em Rede de esgoto por domicílio* 156
Tabela 28: *Organização Social* 156
Tabela 29: *Poços de Água Subterrânea com Vazões Outorgadas e Cadastradas pelo DAEE na AID do Empreeendimento (*) e entorno de até 500 m da ADA* 164
Tabela 30: *Poços de Água Subterrânea Registrados no SIAGAS do Serviço Geológico do Brasil na AID do Empreendimento (*) e entorno de até 500 m da ADA* 166
Tabela 31: *Limites de níveis de pressão sonora (dB) em função dos tipos de áreas habitadas e do período* 185
Tabela 32: *Localização dos Pontos de Medição de Ruídos e Limites de Níveis de Pressão Sonora estabelecidos pela NBR 10.151/2019 e Lei Municipal 16.402/2016, conforme tipo de área* 187
Tabela 33: *Resultados de Medições de Ruído na ADA e entorno do Empreendimento – Março/2023* 189
Tabela 34: *Limites de Pico de Velocidade da Partícula (PVP) em mm/s* 191
Tabela 35: *Principais pontos de observação da avifauna na ADA* 206
Tabela 36: *Setores Censitário e sua representatividade na Área de Influência Direta* 228
Tabela 37: *Setores Censitário sem residência na Área de Influência Direta* 229
Tabela 38: *População da AID* 237
Tabela 39: *Domicílios particulares permanentes* 239
Tabela 40: *Total da População e Taxa de Alfabetização da AID* 240
Tabela 41: *Rendimento Mensal dos Domicílios particulares permanentes* 245
Tabela 42: *Esgotamento dos domicílios da AID* 247
Tabela 43: *Destino do lixo por domicílio da AID* 248
Tabela 44: *Domicílios com energia elétrica* 250
Tabela 45: *Localização dos Pontos de Contagem* 260
Tabela 46: *Resultados Obtidos – Contagem Avenida Jorge João Saad* 262
Tabela 47: *Resultados Obtidos – Contagem Avenida Jules Rimet* 266
Tabela 48: *Níveis de Serviço, conforme a relação Volume / Capacidade* 268
Tabela 49: *Volumes Equivalentes Máximos de Tráfego – Av. Jorge João Saad* 270

Tabela 50: *Volumes Equivalentes Máximos de Tráfego – Avenida Jules Rimet* 271
Tabela 51: *Sítios arqueológicos no município de São Paulo* 281
Tabela 52: *Atributos dos Impactos* 366

LISTA DE QUADRO

Quadro 1: *Estações de monitoramento da qualidade do ar localizadas em maior proximidade ao empreendimento*..... 69
Quadro 2: *Unidades geológicas que ocorrem na AII do empreendimento* 74
Quadro 3: *Características predominantes dos tipos de relevos na AII do Empreendimento* 80
Quadro 4: *Classes de suscetibilidade à erosão e processos associados, conforme a geologia, pedologia e geomorfologia da AII do Empreendimento* 84
Quadro 5: *Área da cobertura vegetal natural da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, segundo IF de 2020*..... 104
Quadro 6: *Categorias e condições de fragmentação da vegetação natural da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê* 104
Quadro 7: *Cobertura de uso de solo atual do município de São Paulo*..... 106
Quadro 8: *Categorias de vegetações remanescentes do bioma mata atlântica no Município de São Paulo e sua fragmentação* 108
Quadro 9*: Unidades de Conservação localizadas no raio de 20 km do Empreendimento* 115
Quadro 10: *Fragmentos florestais presentes na AII do empreendimento* 116
Quadro 11: *Lista da herpetofauna de provável ocorrência na AII (Área de Influência Indireta). LEGENDA: Fonte: (1) Almeida & Vasconcelos (2007), (2) Inventário da fauna do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2010), (3) Lista Preliminar da Fauna Silvestre do Parque Municipal Alfredo Volpi (SÃO PAULO, 2010); Status: En = espécie endêmica da Mata Atlântica, Ex = espécie exótica introduzida; Grau de ameaça: (SP) Decreto no 63.853/2018, (MMA) Portaria MMA no 148 de 07 de junho de 2022, (IUCN) Bird Life International (2014), (CITES) Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies (2014), LC = pouco preocupante; II = consta no anexo II da CITES* .. 124
Quadro 12: *Lista da avifauna de ocorrência na AII (Área de Influência Indireta). LEGENDA: Locais de registro: (1) Inventário da fauna do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2010), (2) Lista Preliminar da Fauna Silvestre do Parque Municipal Alfredo Volpi; Guilda trófica: carnívoro (C), detritívoro (D), frugívoro (F), granívoro (G), insetívoro (I), nectarívoro (N), onívoro (O); Habitat: aquático (A), borda de mata (B), campestre (C), florestal (F); RE (requerimento ecológico): representa o nível de qualidade ambiental necessário para a ocorrência de uma dada espécie de ave, podendo ser: alto (A) espécies que precisam de áreas em bom estado de conservação (nada ou pouco modificado) para poder subsistir; médio (M) espécies que precisam de áreas com um estado razoável de conservação (medianamente modificado); baixo (B): espécies que subsistem inclusive em áreas muito modificadas e totalmente descaracterizadas. Status: Mi (migratória), PM (parcialmente migratória), Ci (cinegética), Xe (xerimbabo), En (endêmica da Mata Atlântica), Ex (exótica introduzida), In (nativa introduzida); Grau de ameaça: (SP) Decreto no 63.853/2018, (MMA) Portaria MMA no 148 de 07 de junho de 2022, (IUCN) Bird Life International (2014), (CITES) Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies (2014), II = consta no anexo II da CITES* 128
Quadro 13: *Lista da mastofauna de provável ocorrência na AII (Área de Influência Indireta). LEGENDA: Fonte: (1) Inventário da fauna do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2010), (2) Lista Preliminar da Fauna Silvestre do Parque Municipal Alfredo Volpi; Status: Ex = espécie exótica introduzida, In = espécie nativa introduzida; Guilda trófica: Fo (folívora), Fr (frugívora), Go (gomívora), In (insetívora), On (onívora), Se (predador de sementes); Habitat: C (campestre), F (florestal); Grau de ameaça: (SP) Decreto no 63.853/2018, (MMA) Portaria MMA no 148 de 07 de junho de 2022, (IUCN) Bird Life International (2014), (CITES) Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies (2014), II = consta no anexo II da CITES* 141
Quadro 14: *Distritos da AII* 143

Quadro 15: *Registros de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no SIACR da CETESB na AID e entorno de até 600m da ADA do Empreendimento* 173
Quadro 16: *Fontes com Potencial de Contaminação na AID/ADA do Empreendimento* 182
Quadro 17: *Áreas com Potencial de Contaminação na AID/ADA do Empreendimento.* 184
Quadro 18: *Uso do Solo e Fitofisionomias na AID* 200
Quadro 19: *Lista da herpetofauna de provável ocorrência na AID (Área de Influência Direta). LEGENDA: Local de registro: numeração de acordo com a Tabela 35 (outras áreas durante deslocamento); Status: Ex = espécie exótica introduzida; Grau de ameaça: (SP) Decreto no 63.853/2018, (MMA) Portaria MMA no 148 de 07 de junho de 2022, (IUCN) Bird Life International (2014), (CITES) Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies (2014), LC = pouco preocupante; II = consta no anexo II da CITES* 210
Quadro 20: *Lista da avifauna de ocorrência na AID (Área de Influência Direta). Ponto de observação: numeração de acordo com a Tabela 35 (outras áreas durante deslocamento); Guilda trófica: carnívoro (C), detritívoro (D), frugívoro (F), granívoro (G), insetívoro (I), nectarívoro (N), onívoro (O); Habitat: aquático (A), borda de mata (B), campestre (C), florestal (F); RE (requerimento ecológico): representa o nível de qualidade ambiental necessário para a ocorrência de uma dada espécie de ave, podendo ser: alto (A) espécies que precisam de áreas em bom estado de conservação (nada ou pouco modificado) para poder subsistir; médio (M) espécies que precisam de áreas com um estado razoável de conservação (medianamente modificado); baixo (B): espécies que subsistem inclusive em áreas muito modificadas e totalmente descaracterizadas. Status: Mi (migratória), PM (parcialmente migratória), Ci (cinegética), Xe (xerimbabo), En (endêmica da Mata Atlântica), Ex (exótica introduzida), In (nativa introduzida); Grau de ameaça: (SP) Decreto no 63.853/2018, (MMA) Portaria MMA no 148 de 07 de junho de 2022, (IUCN) Bird Life International (2014), (CITES) Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies (2014), II = consta no anexo II da CITES.* 213
Quadro 21: *Lista da mastofauna de provável ocorrência na AID (Área de Influência Direta). LEGENDA: Local de registro: numeração de acordo com a Tabela 35 (outras áreas durante deslocamento); Status: Ex = espécie exótica introduzida, In = espécie nativa introduzida; Guilda trófica: Fr (frugívora), Go (gomívora), In (insetívora), On (onívora), Se (predador de sementes); Habitat: A (área brejosa), C (campestre), F (florestal); Grau de ameaça: (SP) Decreto no 63.853/2018, (MMA) Portaria MMA no 148 de 07 de junho de 2022, (IUCN) Bird Life International (2014), (CITES) Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies (2014), II = consta no anexo II da CITES.* 227
Quadro 22: *Lista de famílias botânicas e espécies de plantas arbóreas e palmeiras encontradas na área estudada* 313
Quadro 23: *Síntese das intervenções na ADA* 320
Quadro 24: *Impactos no meio biótico nas fases de planejamento (P), implantação (I) e operação (O)* 361
Quadro 25: *Equipe Prevista para o Plano de Gestão Ambiental* 379
Quadro 26: *Categoria dos exemplares arbóreos a serem suprimidos para execução das obras de controle de cheias no Córrego Antonico* 423
Quadro 27: *Etapas da Implementação* 425
Quadro 28: *Equipe Prevista* 425

LISTA DE ANEXO

Anexo 1: Projetos do empreendimento 467
Anexo 2: Memória de Dimensionamento Hidráulico do Reservatório RA-01 e Poço de Sucção ..... **Erro! Indicador não definido.**
Anexo 3: Relatório de Estudos Hidrológicos e Concepção Hidráulica **Erro! Indicador não definido.**
Anexo 4: Relatório Fotográfico do Meio Físico 468
Anexo 5: Laudo de Monitoramento de ruído 469

Anexo 6: Relatório dos dados de campo – estrutura viária 470

1. INFORMAÇÕES GERAIS

O empreendimento, assim denominado “Obras de Controle de Cheias do Córrego Antonico”, sob responsabilidade de implantação da Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras - SIURB, com localização prevista na região Oeste do município de São Paulo, especificamente, junto à Praça Alfredo Gomes (Reservatório RA-01) e em área de estacionamento em frente à rotatória na confluência das avenidas Giovanni Gronchi e João Jorge Saad (Reservatório RA-02), ambos situados nas proximidades do Clube Social do São Paulo (Morumbi), consiste na implantação de dois reservatórios de contenção de cheias, além de obras de reforço de galeria para a captação de águas pluviais ao longo do leito carroçável da avenida Jules Rimet até a avenida Jorge João Saad, interligando os dois reservatórios.

Observa-se que a região do projeto é conhecida por sofrer com alagamentos das vias e inundações do Córrego Antonico, o que inevitavelmente ocasiona danos sociais e econômicos para a população diretamente afetada, bem como transtornos no trânsito local, especialmente agravado pela localização do Estádio Cícero Pompeu de Toledo (Morumbi).

O projeto visa minimizar o impacto destas cheias, por meio da implantação dos dois reservatórios, contemplando um conjunto de intervenções e/ou obras como solução para mitigar e minorar eventos de alagamentos neste trecho do Córrego Antonico.

1.1 Identificação Do Empreendedor

a) Razão Social (CNPJ/CPF)

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA URBANA E OBRAS

CNPJ: 46.392.171/0001-04

Responsável Legal: Marcos Monteiro

b) Endereço para correspondência

R. Quinze de Novembro, 165 - Centro Histórico de São Paulo, São Paulo - SP, CEP:01013-001.

c) Contato (nome, e-mail, telefone)

Douglas de Paula D'Amaro – Engenheiro Agrônomo

Telefone: (11) 3337-9858

Email: douglasdamaro@spobras.sp.gov.br

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL ELABORAÇÃO DO PROJETO

a) Razão Social (CNPJ/CPF)

CNPJ: 55.069.736/0001-08

b) Endereço para correspondência

Rua Professor Aprigio Gonzaga, 35 – São Judas – São Paulo – SP – CEP: 04303-000

c) Contato (nome, e-mail, telefone)

Leonardo Pedro Lorenzo

Telefone: (11) 50781070

Email: legalizacao@sdcassessoria.com.br

1.3 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL

a) Razão Social (CNPJ/CPF)

CNPJ: 46.730.714/0001-56

b) Endereço para correspondência

Rua Marquês de Itu, 61 – 7° andar – Vila Buarque – São Paulo – SP – CEP 01223-001

c) Contato (nome, e-mail, telefone)

Laiane Pacheco de Moura

Telefone: (11) 2366-0050

Email: laiane.pacheco@multiplanoengenharia.com.br

d) Equipe Técnica

Profissional Formação – Função

Laiane Pacheco Arquiteta Urbanista – Coordenação Geral

Cláudio B. Gurdos Geólogo – Coordenador Técnico

Márcia Regina Masini Visibelli – Geógrafa – Coordenadora Estudos

Ana Paula Peternella Rocha - Engenheira Ambiental – Coordenadora de Estudos

Fábio Rossano – Engenheiro Florestal – Coordenador dos Estudos Relacionados ao Meio Biótico

Andréia Cassiano – Geóloga – Coordenadora dos Estudos Relacionados ao Meio Físico

Bruno Ribeiro – Economista – Coordenador dos Estudos Relacionados ao Meio Socioeconômico

Carla Verônica Pequini – Historiadora/Arqueóloga – Coordenadora de Arqueologia

Natalie Cortez – Engenheira Ambiental – Técnica Atuante nos Estudos Relacionados ao Meio Físico

Carla Fabiane de Vera y Conde – Biólogo - Técnica Atuante nos Estudos Relacionados ao Meio Biótico

Fabrício Macedo Galvani - Biólogo – Técnico Atuante nos Estudos Relacionados ao Meio Biótico

Matheus Tribst Rico – Biólogo - Técnico Atuante nos Estudos Relacionados ao Meio Biótico

José Pedro de Paiva Reis - Técnico Atuante nos Estudos Relacionados ao Meio Socioeconômico

Francisco Camacho Perusso - Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho - Analista de Estudo de Tráfego

Caio Rafael – Arquiteto Urbanista - Técnico Atuante nos Estudos Relacionados ao Meio Socioeconômico

Edson Clay – Engenheiro Civil – Coordenador de Geoprocessamento

Patrick Martins – Geógrafo - Analista de Geoprocessamento

Guilherme Millan – Graduando em Ciências Econômicas – Estagiário Auxiliar nos Estudos Relacionados ao Meio Socioeconômico

2. INTRODUÇÃO

O presente documento SEI trata da apresentação do Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA do empreendimento denominado “Obras de Controle de Cheias do Córrego Antonico”, com implantação prevista na região Oeste do município de São Paulo, estando inserido nos limites administrativos da Subprefeitura do Butantã, tendo como empreendedor a Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras – SIURB.

A elaboração do EVA, como o Estudo adequado para proceder ao licenciamento ambiental desse projeto de drenagem, foi solicitado pela Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente – SVMA, por meio do Requerimento de Consulta Prévia – RCP nº 014/DAIA/GTANI/2022, de acordo com o que dispõem a Resolução 207/CADES/2020 e Portaria 004/SVMA.G/2021.

Posteriormente, a SVMA encaminhou para SIURB o Termo de Referência – TR nº 002/DAIA/GTANI/2023, no qual constam as diretrizes orientadoras, abrangência e conteúdo mínimo para a elaboração do presente EVA.

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

3. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O empreendimento contempla a implantação de dois reservatórios de contenção de cheias, com localizações previstas junto à Praça Alfredo Gomes (Reservatório RA-01) e em área de estacionamento em frente à rotatória na confluência das avenidas Giovanni Gronchi e João Jorge Saad (Reservatório RA-02), ambos situados nas proximidades do Clube Social do São Paulo (Morumbi), região Oeste do município de São Paulo (Subprefeitura do Butantã), além de obras de reforço de galeria para a captação de águas pluviais ao longo do leito carroçável da avenida Jules Rimet até a avenida Jorge João Saad, interligando os dois reservatórios, conforme mostra o mapa abaixo:

Figura 1: *Interligação dos dois reservatórios*
Fonte: *Secretaria de Infraestrutura e Obras (SIURB) – 2019*

4. BREVE HISTÓRICO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO JUNTO A SVMA

Na data de 06/12/2021 foi protocolado por meio do Processo SEI 6027.2021/0015916-0 o Ofício nº 022/NATG-AMBIENTAL/SIURB/2021 com Relatório de Consulta Prévia (056281475) para o empreendimento “Obras de Controle de Cheias do Córrego Antonico”;

Em 08/02/2022 foi protocolado o Relatório Técnico de Complementações ao Requerimento de Consulta Prévia (058517992), com o encaminhamento de novas informações, figuras, mapas e projetos, que se deu em razão do detalhamento do projeto executivo do empreendimento, em questão, após a elaboração do RCP;

Em 15/06/2022 foi emitido o Relatório de Consulta Prévia - RCP Nº 14/DAIA/GTANI/2022 (065420338), definindo Estudo de Impacto Ambiental, e respectivo Relatório de Impacto ao Meio Ambiente - EIA/RIMA, como o Estudo mais adequado para proceder ao licenciamento ambiental do empreendimento "Obras de Controle de Cheias do Córrego Antonico”, sendo solicitado, inicialmente a

apresentação por SIURB do Plano de Trabalho para a elaboração do referido estudo ambiental, nos termos da legislação vigente;

Em 21/07/2022 foi protocolada a Informação SIURB/NATG Nº 067514776 com pedido de reconsideração ao Relatório de Consulta Prévia - RCP 14/DAIA/GTANI/2022 (067514776);

Em 09/01/2023, por meio do Ofício nº 005/ SIURB/ATNP-Ambiental/2023, foi protocolado um novo pedido de reconsideração, solicitando a alteração no objeto do Licenciamento Ambiental do Córrego Antonico (076822577), devido a alterações na programação e nos cronogramas físico-financeiros das obras sob a responsabilidade da SIURB, visto a necessidade premente de conter os alagamentos na região do Córrego Antonico, bem como consolidar uma parceria entre SIURB e DAEE para solucionar os problemas causados pelo transbordamento no Córrego Antonico, se resumindo à implantação e operação de 02 (dois) reservatórios, sendo: (1) o primeiro junto ao estacionamento em frente à rotatória localizada na confluência das Avenidas Giovanni Gronchi e Jorge João Saad, com capacidade de reservação prevista de cerca de 133.000 m³; e, (2) o segundo, junto à Praça Alfredo Gomes, confluência da Avenida Jules Rimet com as Ruas Floriano Peixoto Santos e Horácio Bandieri;

Em 12/01/2023 foi emitida a Informação Técnica nº 01/SVMA/CLA/DAIA/2023 (076988746) que considerou a redução significativa do conjunto de obras a serem realizadas no projeto atual de drenagem do Córrego Antonico, a qual ensejará em uma menor magnitude dos impactos ambientais associados, concluindo que o empreendimento objeto da revisão de projeto de drenagem fosse então submetido ao Licenciamento Ambiental por SVMA, mediante um “Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA., sendo o despacho publicado no DOC de 20/01/2023 (077390438);

Em 02/02/2023 foi protocolado por meio do Ofício 007/ATNP/SIURB/2023 (078153495) o Plano de Trabalho (078153622) com proposta (minuta) de roteiro básico para elaboração do Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA) para o empreendimento “Obras de Controle de Cheias do Córrego Antonico”;

Em 17/02/2023 recebemos o Termo de Referência Nº 002/DAIA/GTANI/2023 (078718440) com vistas à elaboração de Estudo de Viabilidade Ambiental - EVA para o empreendimento, o qual encaminhamos para análise neste presente documento.

5. OBJETO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O objeto do presente licenciamento ambiental consiste na construção de 02 reservatórios de contenção de cheias: o primeiro (RA-01) localiza-se junto a praça Alfredo Gomes, e o segundo reservatório (RA-02) localiza-se na área de estacionamento em frente à rotatória na confluência das Avenidas Giovanni Gronchi e Jorge João Saad, ambos nas proximidades do Clube Social do São Paulo

O Reservatório RA-01 é do tipo "off-line", sendo sua estrutura de vertimento composta por abertura retangular de 1 metro de altura e 12 metros de comprimento, com soleira lateral de entrada para o reservatório na cota 741,13 m (altura média em relação ao fundo da galeria 1,10m), sendo que a galeria possui seu fundo na cota 740,03 m nas imediações da soleira. Esse reservatório possui seção circular em planta com área média de 1.809,56 m2. Possui capacidade de retenção máxima aproximada de 44.200 m³, profundidade de cerca de 27,50 m e diâmetro de 48,00m.

O Reservatório RA-02 tem capacidade prevista de retenção de 133.594,00 m³ e ocupará área aproximada de 9.200,00m², com profundidade de 14,52 m. Será executado com paredes, fundo e laje de cobertura em concreto.

Faz parte ainda do objeto do licenciamento ambiental as obras de reforço de galeria para a captação de águas pluviais ao longo do leito carroçável das Avenidas Jules Rimet até a Avenida Jorge João Saad, interligando os dois Reservatórios, onde está prevista a implantação de um túnel de ligação entre o reservatório e a galeria (com diâmetro de 1,5 m e extensão de 9 m), galeria retangular (3,5 m x 1,8 m e extensão aproximada de 224 metros), além de galeria em "tunnel liner" (método não destrutivo) com 2,8 m de diâmetro e extensão de 540 m.

6. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Córrego Antonico está localizado na Bacia do Córrego Pirajuçara e deságua no encontro entre as Avenidas Deputado Jacob Salvador Zveibil e Eliseu de Almeida.

A sub-bacia do Córrego Antonico compõe parte da bacia hidrográfica do Córrego Pirajuçara que, por sua vez, é afluente pela margem esquerda do canal inferior do Rio Pinheiros. A bacia do Pirajuçara está localizada no setor sudoeste da região metropolitana da Grande São Paulo, com uma área aproximada de 72km².

O projeto do empreendimento, objeto do presente licenciamento ambiental, contempla as seguintes intervenções:

- ✓ Construção de 02 reservatórios de contenção de cheias: o primeiro (RA-01) localiza-se junto a praça Alfredo Gomes, nas proximidades do Clube Social do São Paulo e o segundo reservatório (RA-02) localiza-se na área de estacionamento em frente à rotatória na confluência das Avenidas Giovanni Gronchi e Jorge João Saad.
- ✓ Obras de reforço de galeria para a captação de águas pluviais ao longo do leito carroçável das Avenidas Jules Rimet até a Avenida Jorge João Saad, interligando os dois Reservatórios, onde está previsto a implantação de um túnel de ligação entre o reservatório e a galeria (com diâmetro de 1,5 m e extensão de 9 m), galeria retangular (3,5 m x 1,8 m e extensão aproximada de 224 metros), além de galeria em “tunnel liner” (método não destrutivo) com 2,8 m de diâmetro e extensão de 540 m.

O Reservatório RA-01 é do tipo “off-line”, sendo sua estrutura de vertimento composta por abertura retangular de 1 metro de altura e 12 metros de comprimento, com soleira lateral de entrada para o reservatório na cota 741,130 m (altura média em relação ao fundo da galeria = 1,10m). A galeria possui seu fundo na cota 740,030 m nas imediações da soleira.

Esse reservatório possui seção circular em planta com área média de 1.809,56 m2. Possui capacidade de retenção máxima de 44.244 m3, profundidade aproximada de 27,50 m e diâmetro de 48,00 m. Foi projetado como um poço de sucção na

região central, ao lado da escada de acesso ao reservatório, além de três aberturas superiores para limpeza, vertedor de entrada e poço de sucção e duas aberturas laterais conectadas em galerias, sendo uma para a entrada de água através do vertedor e outra para a descarga do poço de sucção. Será executado com paredes, fundo e laje de cobertura em concreto, sendo que após a conclusão das obras, a praça será recuperada e devolvida à população.

Observa-se que o poço de sucção possui uma configuração com 3 conjuntos moto-bombas do tipo submersível, conseguindo realizar o esgotamento total do reservatório em aproximadamente 10 horas, passando por um pico de vazão total (3 bombas funcionando) bombeada de 2,1m³/s e uma cota máxima no reservatório de 742,45m.

O reservatório foi projetado com estrutura de parede externa feita em diafragma executada em lamelas e viga de coroamento com seção de 0,90m². A laje de fundo deve ser feita em concreto com Fck=30MPa e espessura de 0,80m. Para sustentação foram adotados lajes, vigas e pilares pré-moldados, além de vigas e lajes moldadas in loco para adequação ao formato do próprio reservatório e entradas e saídas de água além das aberturas de acesso.

Na parte superior do reservatório foi projetada uma praça de acesso e trabalho contendo a subestação de energia, portaria e aberturas para acesso do reservatório. O projeto arquitetônico considerou piso intertravado retangular na área de circulação, passeio interno no entorno das edificações e gradil de fechamento com portão de acesso operacional para proteção da região.

Já o segundo reservatório, denominado de RA02, terá sua localização em área de estacionamento em frente à Praça Roberto Gomes Pedrosa, na rotatória na confluência das Avenidas Giovanni Gronchi e Avenida Jorge João Saad, com capacidade prevista de reservação de aproximadamente 133.594,00m³.

Este reservatório ocupará área aproximada de 9.200,00m² e profundidade de 14,52m. Será executado com paredes, fundo e laje de cobertura em concreto, sendo que após a conclusão das obras, a Prefeitura de São Paulo estuda a possibilidade de implantar um prédio de estacionamento nesta área.

Ressalta-se que nas proximidades da área do Reservatório RA-02 está prevista a implantação de uma Unidade Recuperadora da Qualidade das Águas (URQ Antonico).

Os projetos do empreendimento encontam-se no Anexo 1.

7. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Atualmente a bacia do córrego Antonico, afluente do Ribeirão Pirajuçara, é atingida por severas enchentes que atingem, principalmente, o trecho inicial do córrego, em Paraisópolis e o trecho do Estádio do Morumbi e, em menor escala, a Avenida João Jorge Saad. As principais causas dessas enchentes e/ou alagamentos são: a ocupação das margens do trecho do córrego em Paraisópolis e a dimensão restrita da galeria que canaliza o córrego sob o Estádio.

A SEHAB tem programadas obras de canalização do córrego no trecho de Paraisópolis, projeto devidamente compatibilizado com os estudos realizados pela SIURB.

Para solucionar esse problema, a SIURB desenvolveu um projeto que é composto pela implantação de dois (02) reservatórios, uma galeria, parte em túnel, que contorna o Estádio, sob a Avenida Jules Rimet, descritas no item do EVA “Caracterização do empreendimento”.

Ressalta-se que o adensamento urbano existente no território do município de São Paulo impacta diretamente no escoamento das águas superficiais, seja pelo elevado grau de impermeabilização do solo, seja pelo grau de confinamento dos córregos, que tiveram suas margens e áreas de espraiamento ocupadas. Desta forma, as águas superficiais encontram grande dificuldade para seu escoamento livre e percolação no solo, situação bastante agravada nos picos de chuva.

A região do projeto é conhecida por sofrer com alagamentos das vias e inundações do Córrego Antonico, o que inevitavelmente ocasiona danos sociais e econômicos para a população diretamente afetada, bem como transtornos no trânsito local,

especialmente agravado pela localização do Estádio Cícero Pompeu de Toledo (Morumbi).

O projeto visa minimizar o impacto destas cheias, por meio da implantação de dois reservatórios, na Praça Alfredo Gomes e nas proximidades da praça Roberto Gomes Pedrosa, localizadas nas imediações das avenidas Jules Rimet, Giovanni Gronchi e Jorge João Saad.

O conjunto de intervenções proposto nesse projeto de drenagem, como solução para mitigar e minorar eventos dos alagamentos e inundações neste trecho do Córrego Antonico, foi priorizado de maneira a complementar a solução apresentada pela SEHAB para a canalização desse córrego, no trecho entre a sua nascente, próximo à Rua Doutor José Augusto de Souza e Silva até a Rua Doutor Flávio Américo Maurano, na interligação junto à galeria existente.

A implantação dos projetos de dois reservatórios consta do Caderno de Bacia Hidrográfica para a Bacia do Córrego Pirajuçara, elaborado pela FCTH em parceria com a SIURB.

8. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento escopo deste estudo, está localizado numa porção central do bairro do Morumbi, cercado por importantes avenidas, como a Av. Jules Rimet, a Av. Morumbi, Av. Giovanni Gronchi e o bairro de Paraisópolis.

A história do bairro do Morumbi começa no século XIX, quando o inglês John Rudge comprou cerca de 700 alqueires de terra e construiu a Fazenda “Morumby” dedicada ao cultivo de chá, além de uma capela simples, que hoje abriga uma casa de cultura na região. Afastada do centro de São Paulo, a região só se tornaria área residencial a partir de 1948, com a expansão e o crescimento da capital.

A construção do Estádio Cícero Pompeu de Toledo (1952), do São Paulo Futebol Clube, projetado pelo renomado arquiteto Vilanova Artigas foi um fato que marcou significativamente para o desenvolvimento do bairro. O terreno sobre o qual se ergueu o estádio foi, até meados dos anos 50, uma área alagadiça e de mata

fechada, do “outro lado” do rio Pinheiros e fora do núcleo urbano paulistano, longe de tudo e de todos.

Figura 2: *Construção do Estádio do Morumbi na década de 50, no meio de uma área vazia e rural*
Fonte: *São Paulo in foco, disponível em https://www.saopauloinfoco.com.br/especial-morumbi/*

As obras que ergueram o Estádio foram iniciadas em julho de 1953, com o começo da terraplanagem do terreno, sendo feito também à época, a canalização do riacho Antonico que, ainda hoje, corre sob o estádio. Assim como o estádio, a avenida João Jorge Saad, também foi construída sobre o Córrego Antonico. Ele passa também pela favela Paraisópolis e deságua no Córrego Pirajuçara, afluente do rio Pinheiros.

Figura 3: *Imagem da área do estádio e o curso do córrego Antonico*
Fonte: *Arquivo Histórico do São Paulo Futebol Clube*

Outro fato que contribuiu para o crescimento da região foi a transferência da sede do Governo do Estado de São Paulo para a Avenida Morumbi, quando, em 1964, o governador Adhemar de Barros negociou dívidas fiscais da família Matarazzo em

troca de um enorme terreno, onde localiza-se hoje o Palácio dos Bandeirantes, sede do Governo Estadual.

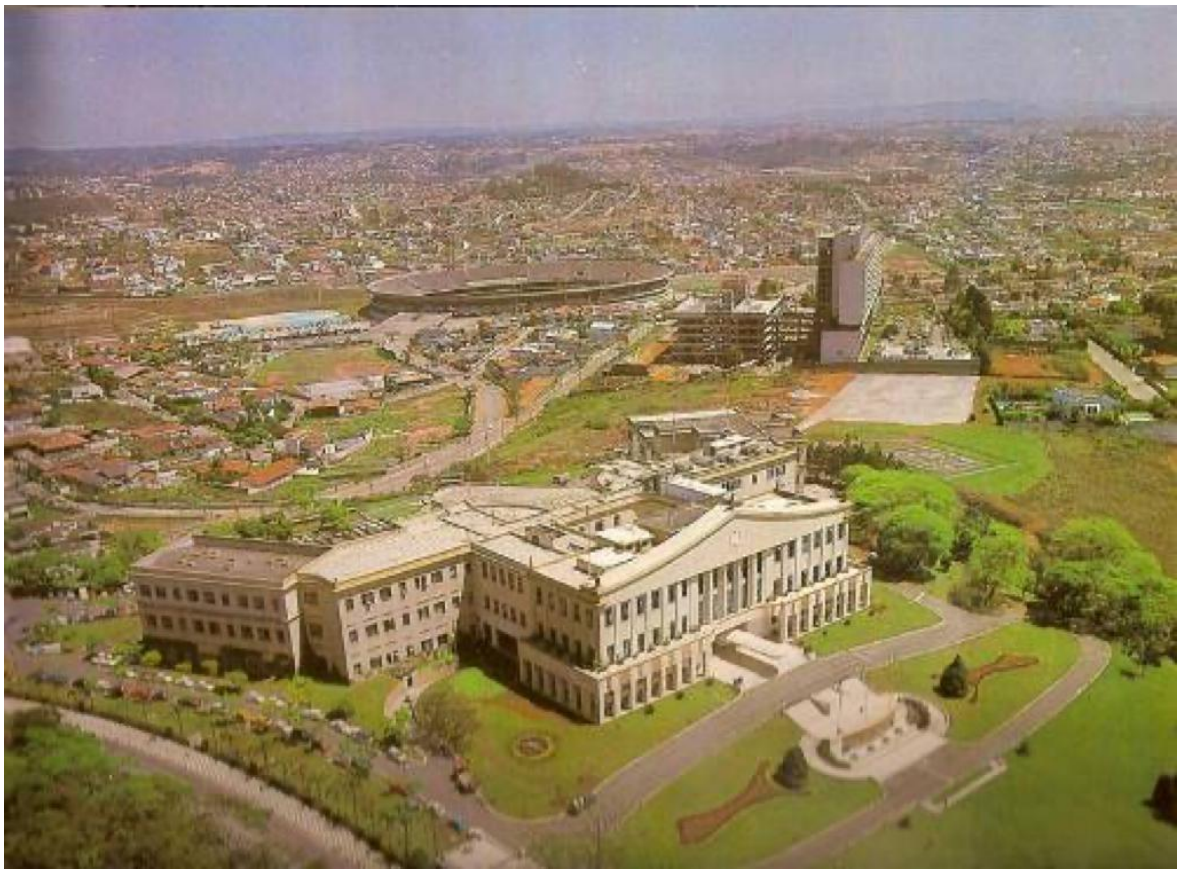


Figura 4: *Palácio dos Bandeirantes e o Estádio do Morumbi em 1980*
Fonte: *São Paulo in foco, disponível em https://www.saopauloinfoco.com.br/especial-morumbi/*

O bairro do Morumbi nasceu com status de bairro nobre, uma vez que grandes casas ocupavam enormes terrenos nas imediações da Rua São Valério, uma das poucas que ligavam a Francisco Morato ao bairro de Cidade Jardim. Destaca-se a área que foi da família de Oscar Americano, que trouxeram o sentimento de preservação ambiental, característica dos projetos concebidos e desenvolvidos por Oscar Americano, deixando claro o seu pioneirismo. Localizada na Av. Morumbi, uma de suas propriedades tornou-se a Fundação Maria Luisa e Oscar Americano, sendo doada à cidade de São Paulo, além da casa em que viveram com os filhos durante 20 anos, a coleção de obras de arte e o extenso parque, com área verde rica em exemplares arbóreos.

Foi no final dos anos 60, início dos 70, que o interesse pela região começou de fato. Com a saturação de outros bairros, como Itaim Bibi, Campo Belo, Brooklin, Moema

e Pinheiros, os grandes empreendimentos foram chegando: Condomínio Portal do Morumbi, Hospital Albert Einstein, Colégio Visconde de Porto Seguro, muitas casas e alguns grandes prédios residenciais, além de diversificados pontos comerciais.

Já a ocupação da região de Paraisópolis é originária do loteamento da antiga Fazenda Morumbi, feito em 1921, que definiu 2.200 lotes de 500 m² e ruas de 10 m de largura. A infraestrutura do loteamento não foi completamente implantada e muitas pessoas que adquiriram os lotes nunca tomaram posse efetiva, nem pagaram os tributos devidos. Com isso, eles foram abandonados. Dessa forma, os lotes acabaram sendo, aos poucos, ocupados por grileiros e posseiros. Entre os anos 70 e 80 especial, começou a se intensificar a ocupação de forma desordenada da comunidade de Paraisópolis, impactada principalmente pela falta de ações de políticas públicas e urbanísticas, que haviam sido pensadas, mas que não foram concretizadas.

Atualmente, Paraisópolis é considerada a segunda maior favela da cidade de São Paulo, com a estimativa de que cerca de 100 mil pessoas vivam lá, apesar dos dados oficiais só registrarem cerca de 45 mil pessoas e 20 mil imóveis, além de uma rede de equipamentos públicos e instituições civis que atuam em projetos sociais na favela.

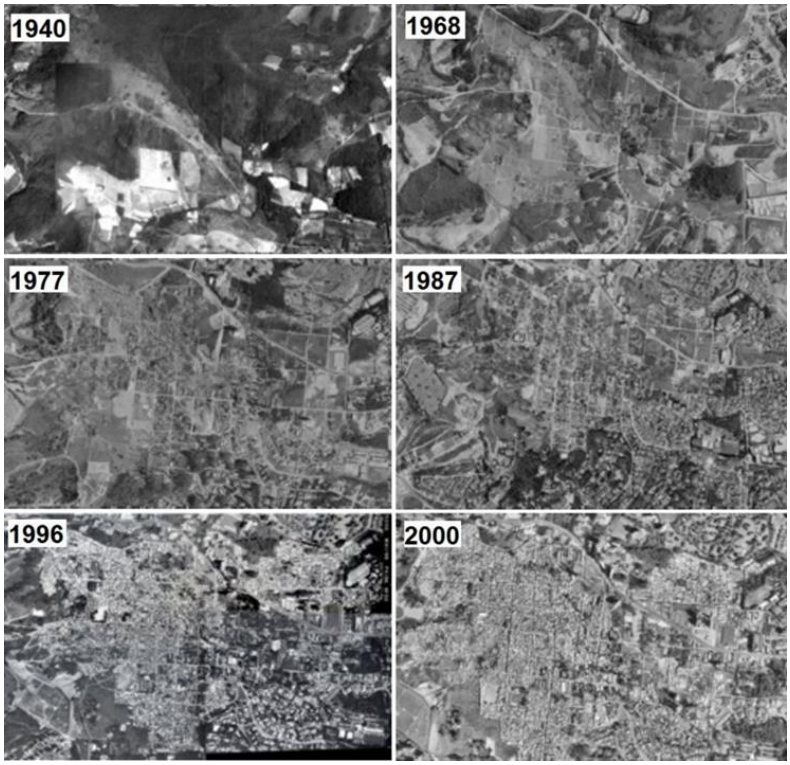


Figura 5: *Histórico de imagens da ocupação região de Paraisópolis*
Fonte: *Subprefeitura de São Paulo, disponível em https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/noticias/?p=4385*

Figura 6: *Bairro de Paraisópolis, junto ao bairro do Morumbi*
Fonte: *Jorge Maruta/Jornal da USP.I*

Em outubro de 2021, por conta de fortes chuvas, um conjunto de casas desabou na comunidade conhecida como Caixa Baixa, localizada em Paraisópolis. As casas ficavam às margens do Córrego Antonico, deixando uma pessoa morta, cinco gravemente feridos e cerca de 15 famílias desabrigadas. As obras de combate às enchentes na bacia do Antonico, situação que há mais de 20 anos assusta os

moradores da comunidade, deverão reduzir em 87% a mancha de alagamento da região, beneficiando diretamente os quase 90 mil moradores.

A história do adensamento urbano deste território ora em análise, está intimamente ligada com elevada impermeabilização do solo, confinamento dos córregos e áreas de espraiamento ocupadas, fazendo com que.as águas superficiais encontrem dificuldade para seu escoamento livre, em especial nos picos de chuva, ocasionando danos sociais e econômicos para a população diretamente afetada, bem como transtornos no trânsito local, especialmente na região de localização do Estádio Cícero Pompeu de Toledo (Morumbi).

9. LEGISLAÇÃO URBANA E AMBIENTAL INCIDENTES

ESFERA	NORMA REGULAMENTADORA	PRINCIPAIS ASPECTOS
FEDERAL	Decreto-lei n.25/37	Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.
	Decreto-lei nº 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 nº 9.605/98	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
	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 nº 12.651/2012- Código Florestal	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
	Lei 11.428/2006 – Lei da Mata Atlântica	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

ESFERA	NORMA REGULAMENTADORA	PRINCIPAIS ASPECTOS
	Decreto nº 6.660/2008	Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428/2006 – Lei da Mata Atlântica
	Lei nº 9.985/2000	Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC.
CONAMA	Resolução n.001/1986	Considerando a necessidade de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
	Resolução n. 005/1989	Instituiu o PRONAR – Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar, considerado como um dos instrumentos básicos da gestão ambiental para proteção da saúde e do bem-estar das populações e melhoria da qualidade de vida, por meio da limitação dos níveis de emissão de poluentes.
	Resolução n. 001/1990	Determina que a emissão de ruídos em áreas habitadas atenda aos limites propostos na norma ABNT NBR 10.151/2000.
	Resolução n. 003/1990	Estabelece os diferentes níveis de Qualidade do Ar para a elaboração do Plano de Emergência para episódios Críticos de Poluição do Ar, definindo níveis de qualidade como Atenção, Alerta e Emergência, para os quais deverão ser tomadas medidas de prevenção.
	Resolução n. 008/1990	Estabelece, no artigo 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.997/76	Dispõe sobre as ações de controle ambiental
	Lei n. 6.134/1988	Dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas.
	Decreto n. 30.443/1989	Considera patrimônio ambiental e declara imunes de cortes exemplares arbóreos, situados no município de São Paulo e dá outras providências.
	Lei n. 7.663/1991	Estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos.
	Decreto n. 42.258/ 1996	Regulamenta a Lei Estadual n. 7.633/1991 e dispõe sobre a outorga e a fiscalização
	Decreto n.9.509/1997	Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
	Decreto n. 47.400/2002	Regulamenta dispositivos da Lei Estadual n. 9.509/97.
	Lei n. 12.300/2006	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes, objetivos, instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, com vistas à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da

ESFERA	NORMA REGULAMENTADORA	PRINCIPAIS ASPECTOS
		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.
SMA	Resolução SMA n. 41/2002	Dispõe sobre a destinação final dos resíduos gerados durante as obras e que deve ocorrer em locais licenciados.
	Resolução SMA nº 57/2016	Lista oficial das espécies da flora do Estado de São Paulo
	Resolução SMA nº 07/17	Dispõe sobre os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa
	Resolução Conjunta SMA IBAMA/SP Nº 01/1994	Define vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica para Florestas Ombrófilas e Estacionais no estado de São Paulo
	Resolução SMA nº48/2004	Lista Oficial das espécies da flora do Estado de São Paulo.
	Resolução SMA n. 31/2009	Dispõe sobre os procedimentos para análise dos pedidos de supressão de vegetação nativa para parcelamento do solo ou qualquer edificação em área urbana.
	Resolução SMA nº 22/2010	Dispõe sobre a operacionalização e execução da licença ambiental.
DAEE	Portaria DAEE 1.630/2017	Estabelece que o Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE) tratará das questões relativas às outorgas necessárias as obras envolvendo alterações de drenagem.
MUNICIPAL	Lei Orgânica do Município de São Paulo	Atende aos princípios estabelecidos na Constituição Federal e Estadual
	Lei n. 10.032/1985	Dispõe sobre a criação de um Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental de São Paulo.
	Lei n. 10.309/1987	Regulamenta o desenvolvimento de ações objetivando o controle das populações animais, bem como a prevenção e o controle das zoonoses no município de São Paulo.
	Lei n. 10.365/1987	Disciplina o corte e a poda de vegetação de porte arbóreo existente no município de São Paulo, e dá outras providências.
	Decreto nº 30.443/89	Cartas bases de vegetação significativa do município de São Paulo.
	Lei n. 11.380/1993	Dispõe sobre a execução de obras nos terrenos erodidos e erodíveis e sobre a exigência de alvará para a movimentação de terra.

ESFERA	NORMA REGULAMENTADORA	PRINCIPAIS ASPECTOS
	Lei n. 13.478/ 2002	Regulamenta a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final de resíduos inertes.
	Decreto 41. 633/2002	Regulamenta a Lei nº 11.380, de 17 de junho de 1993, que dispõe sobre a execução de obras nos terrenos erodidos e erodíveis e sobre a exigência de alvará para movimento de terra, e dá outras providências.
	Decreto n. 42.319/2002	Dispõe sobre diretrizes e procedimentos relativos ao gerenciamento de áreas contaminadas no município de São Paulo.
	Lei 13.885/2004	Estabelece normas complementares ao Plano Diretor Estratégico, institui os Planos Regionais Estratégicos das Subprefeituras, dispõe sobre o parcelamento, disciplina e ordena o Uso e Ocupação do Solo do 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 nº 14.162/2006	Criação da Área de Proteção Ambiental (APA) Municipal Bororé-Colônia
	Lei Municipal nº 17.794/2022	Disciplina a arborização urbana, quanto ao seu manejo, visando à conservação e à preservação, e dá outras providências.
	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 nº 52.974/12	Criação do Parque Natural Municipal (PNM) Jaceguava.
	Decreto nº 52.972/12	Criação do PNM Bororé.
	Decreto 53.889/13	Regulamenta o Termo de Compromisso Ambiental – TCA, instituído pelo PDE.
	Lei n. 16.050/ 2014	Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei nº 13.430/2002.
	Decreto n. 56.834/2016	Institui o Plano Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo – PlanMob/SP 2015
	Lei n. 16.402/ 2016	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).

ESFERA	NORMA REGULAMENTADORA	PRINCIPAIS ASPECTOS
CADES	Resolução CADES 179/16	Dispõe sobre a Alteração de Resolução CADES nº. 170, de 05 de dezembro de 2014 que trata sobre a competência do Município de São Paulo para o Licenciamento Ambiental.
	Resolução CADES 207/20	Dispõe sobre a competência do Município de São Paulo para o Licenciamento Ambiental.
SVMA	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 nº 01/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 n. 19/SVMA/2010	Considerando a necessidade de atualizar as informações contidas na tabela do Anexo I, da Portaria n. 154/SVMA/2009, assegurando os convênios celebrados entre o Estado e Município de São Paulo.
	Portaria SVMA nº 130/13	Disciplina os critérios e procedimentos de compensação ambiental pelo manejo por corte, transplante, ou qualquer outra intervenção ao meio ambiente no município de São Paulo.
ABNT	NBR 10.151/2000	Estabelece os limites de ruídos emitidos em áreas habitadas assim como a medição.
	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, aquelas constantes da lista anexa à instrução.
	Portaria MMA nº 148/2022	Atualiza a lista nacional de espécies ameaçadas de extinção e apresenta a Lista Oficial da Fauna Brasileira ameaçada de extinção
	Instrução Normativa MMA n. 06/2008	A Secretaria de Biodiversidade e Florestas, do Ministério do Meio Ambiente e o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) reconhece a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção.

10. PLANOS E PROJETOS COLOCALIZADOS

O projeto contempla as seguintes intervenções:

a) Construção de 02 reservatórios de contenção de cheias: o primeiro (RA-01) localiza-se junto a praça Alfredo Gomes, nas proximidades do Clube Social do São Paulo e o segundo reservatório (RA-02) localiza-se na área de

estacionamento em frente à rotatória na confluência das Avenidas Giovanni Gronchi e Jorge João Saad.

b) Obras de reforço de galeria para a captação de águas pluviais ao longo do leito carroçável das Avenidas Jules Rimet até a Avenida Jorge João Saad, interligando os dois Reservatórios, onde está prevista a implantação de um túnel de ligação entre o reservatório e a galeria (com diâmetro de 1,5 m e extensão de 9 m), galeria retangular (3,5 m x 1,8 m e extensão aproximada de 224 metros), além de galeria em "tunnel liner" (método não destrutivo) com 2,8 m de diâmetro e extensão de 540 m.

A implantação de projeto de drenagem nesse trecho, consta do Caderno de Bacia Hidrográfica para a Bacia do Córrego Pirajuçara, elaborado pela FCTH em parceria com a SIURB. Destaca-se, que o projeto inicial incluía a previsão de outras intervenções, quais sejam: a canalização do córrego Antonico numa extensão de 360 metros ao longo da Rua João de Castro Prado, próximo ao Colégio Porto Seguro e substituição de galeria existente ao longo da Rua Senador Otávio Mangabeira até a Rua Doutor Flávio Américo Maurano numa extensão de 730 metros. Tais obras deverão ocorrer num momento posterior, em razão de alterações na programação e nos cronogramas físico-financeiros das obras que estão sob responsabilidade da SIURB para serem implantadas, o que inclui o empreendimento em questão, e levando-se em consideração, ainda, a necessidade urgente de conter os alagamentos na região do Córrego Antonico, além de consolidar a parceria realizada com o Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE.

Desta maneira, em meio aos planos e projetos, planejados ou em fase de implantação, previstos nas áreas de influência, serão apresentados e descritos a seguir aqueles possuem alguma sinergia em relação às obras propostas.

Inicialmente, apresentamos como principal elemento de contextualização destes projetos colocalizados, o Plano Regional Estratégico (PRE) da Subprefeitura do Butantã com seus objetivos e intervenções além do Plano Regional Estratégico (PRE) da Subprefeitura de Campo Limpo, limítrofe à área de intervenção proposta e por onde passa também o Córrego Antonico.

10.1 Plano Regional Estratégico da Subprefeitura Butantã.

Conforme disposto do Art. 1º, o PRE da Subprefeitura do Butantã, *"estabelece objetivos de desenvolvimento socioeconômico e ambiental, visando a proteção do meio ambiente, a redução dos desequilíbrios setoriais, a integração física dos distritos e o desenvolvimento harmônico da região, por meio de prioridades e ações(...) , bem como através de projetos de leis específicas de Operações Urbanas Consorciadas com projetos estratégicos e obras específicas".*

"Art. 4º - São objetivos do desenvolvimento urbano com qualidade ambiental:

I. promover a recuperação e melhoria das condições de ocupação do solo, de forma a garantir o controle da permeabilidade;

II. diminuir os graves problemas ambientais de drenagem, poluição atmosférica e sonora, adotando planos e programas de gestão ambiental;

III. fazer gestões junto às diversas esferas de governo, visando à expansão e integração da Rede Estrutural de Transportes e Viária, articulando os diferentes modos para atender às novas demandas;

IV. incentivar a criação de novas centralidades e dinamização das existentes;

V. promover a ampliação e qualificação das áreas de uso público nas intervenções relacionadas com as centralidades e a implantação dos Terminais de Transporte Público."

Em relação à Rede Hídrica Ambiental, conforme Art. 5º, (...) deverão ser observados os seguintes objetivos e diretrizes para a região: "

I. minimizar a ocorrência de alagamentos por meio do estabelecimento de taxa de permeabilidade mínima do solo e preservação dos talvegues de mananciais não canalizados;

II. promover a contenção das águas pluviais atendendo ao disposto na Lei nº. 13.276, de 04 de janeiro de 2002;

III. controlar a ocupação dos fundos de vale, de forma a recuperar a permeabilidade do solo;

IV. *mitigar o desconforto térmico e a poluição atmosférica por meio da arborização dos espaços de uso público e preservação das concentrações arbóreas significativas;*

V. *ampliar as áreas de uso público, as áreas verdes, a arborização e as calçadas;*

VI. *controlar e minimizar o lançamento irregular de esgoto e detritos sólidos na rede hídrica;*

VII. *fazer gestões junto às diversas esferas de governo visando a complementação da infra-estrutura de saneamento da subprefeitura.*

VIII. *o sistema de infra estrutura de água e esgoto que percorre a Subprefeitura de Butantã passa a integrar o sistema ambiental sujeitando-o à legislação federal aplicável na hipótese de crime ambiental."*

Descartamos também a Operação Urbana Consorciada Vila Sônia, prevista no Art. 73, atualmente suspensa, a ser ainda objeto de lei específica, conforme alterações estabelecidas neste PRE nos perímetros demarcados pelo Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo. A referida Operação Urbana, engloba em seu projeto o bairro do Morumbi, dentre outros e tem dois eixos de atuação previstos: "

1. *Ordenamento do solo privado - Direcionar o crescimento da cidade de modo ordenado com novos incentivos e parâmetros urbanísticos;*
2. *Intervenções no solo público - Investimentos em: (i) Habitação de Interesse Social, (ii) Parques e áreas verdes, (iii) Requalificação de espaços públicos, (iv) Melhorias no sistema viário - integração com o transporte público".*

O referido PRE, traz ainda, em seu Art. 75 que *"as diretrizes estabelecidas neste PRE, com a finalidade de proteger, recuperar e melhorar a qualidade ambiental do território, compreendido pela Subprefeitura do Butantã, deverão ser observadas pela lei específica de zoneamento ambiental, nos termos dispostos pelos artigos 248 a 255 da Lei nº. 13.430, de 13 de setembro de 2.002, em especial, as seguintes: "*

I. *a ampliação das áreas arborizadas, constituídas pelos caminhos verdes e parques lineares, que passam a integrar o Sistema de Áreas Verdes;*

II. *o aumento das áreas permeáveis, em especial, junto às cabeceiras de drenagem;*

III. ***as obras de drenagem necessárias para o controle dos alagamentos;***

IV. ***a recuperação de áreas degradadas ocupadas por favelas, que deverão contar com habitações adequadas e com equipamentos sociais de uso coletivo da população residente nas suas imediações;***

V. *o controle da poluição do ar e emissões de ruídos e radiação."*

10.2 Plano Regional Estratégico da Subprefeitura Campo Limpo

De acordo com seu Art. 1º, o Plano Regional Estratégico da Subprefeitura Campo Limpo, visando à inserção do território da Subprefeitura no contexto urbano da Cidade de São Paulo, estabelece objetivos e diretrizes de desenvolvimento urbano e ambiental da região, a saber: "

I. *melhorar as ligações territoriais entre a zona sul e o restante da cidade por meio de uma nova transposição no Rio Pinheiros;*

II. *aumentar as ligações viárias de articulação com o restante da cidade;*

III. *qualificar as condições de vida do contingente populacional trabalhador que caracteriza a região;*

IV. *garantir a manutenção do processo de participação popular na administração da região por meio da formalização de Conselho de Representantes que congregue todas as entidades representativas da Subprefeitura;*

V. *mudar o perfil da região através de incentivos e programas que tenham como escopo o desenvolvimento sustentável;*

VI. *mudar a paisagem da região através da intensificação de arborização e do desenvolvimento de projetos urbanísticos;*

VII. *instalação de pontos de coleta e galpões de reciclagem de lixo, para a consolidação do disposto na Lei Municipal nº 13.478/02".*

No que se refere à proposituras ligadas à Rede Hídrica Ambiental, destaca-se, conforme Art. 5º, os seguintes objetivos: “

I. melhorar a qualidade de vida da região;
II. ampliar as áreas verdes e os equipamentos de lazer;
III. prevenir e diminuir as enchentes;
IV. melhorar a condição de drenagem superficial dos córregos.”

Ainda, conforme Art. 6º, *“A rede hídrica ambiental refere-se a Parques, Parques Lineares, Caminhos Verdes e Piscinões e incorpora as propostas estabelecidas pela Lei Municipal Nº 13.430 de 13 de setembro de 2002 – Plano Diretor Estratégico (PDE) para esta Subprefeitura, ficando assim consolidada: “*

I. *parques: a) parque entre as Ruas Padre Joaquim Correia de Almeida e Vilar de Figos no distrito de Campo Limpo; b) parque localizado próximo à favela Paraisópolis no distrito de Vila Andrade;*
II. *parques lineares: a) córrego Capão Redondo, na divisa com a Subprefeitura M’ Boi Mirim;*
III. *caminhos verdes: a) córrego Pirajussara, na divisa com o município de Taboão da Serra; b) córrego do Parque Fernanda, no distrito de Capão Redondo; c) córrego Freitas, no distrito de Capão Redondo; d) córrego dos Brancos/córrego Moenda, no distrito de Capão Redondo; e) córrego Engenho, no trecho paralelo à Avenida Carlos Lacerda; f) ribeirão Morro do “S”, no trecho paralelo à Avenida Carlos Caldeira Filho; g) córrego paralelo à Avenida Morumbi, no distrito Vila Andrade; h) rio Pinheiros, no trecho paralelo à Avenida das Nações Unidas.*
IV. piscinões: a) córrego dos Mirandas, na estrada dos Mirandas; b) ribeirão Pirajussara, na estrada do Campo Limpo com estrada velha de Itapecerica; c) córrego Olaria, na Rua Clemente Argolo; d) córrego Engenho com córrego Pirajussara, na Avenida Carlos Lacerda; e) córrego Engenho, na Avenida Carlos Lacerda; f) córrego Pirajussara, na Rua Dr. Jorge Arida.”

10.3 Projeto de Urbanização de Favelas - SEHAB

Dentre estes projetos de melhoria da política habitacional, uso e ocupação do solo, assim como à preservação da paisagem e do meio ambiente, destacam-se os Projetos em andamento liderados pela Secretaria Municipal de Habitação - SEHAB.

Entre os programas vinculados à SEHAB e de interesse do sistema de gestão da drenagem urbana, estão:

- ✓ Urbanização de favelas: o foco desse programa é a urbanização e a regularização fundiária de áreas degradadas, ocupadas desordenadamente e sem infraestrutura;
- ✓ Urbanização e regularização de loteamentos: prevê a realização de obras de infraestrutura, como pavimentação de ruas, drenagem, implantação de redes de água e de esgoto e criação de praças, quadras e playgrounds, além de espaços para equipamentos sociais como creches e escolas.

Destacam-se na bacia do Pirajuçara o projeto de urbanização da favela Paraisópolis – **setor Antonico**, que propõe a implantação de galeria fechada com criação de parque linear para escoamento da vazão de base. A galeria, que receberá a contribuição do escoamento superficial, possui 1.400 m de extensão em seção variando de 1,5 × 1,5 m a 2,0 × 2,0 m.

Este novo cenário urbano, com a implantação de áreas verdes, parques lineares, sistemas de iluminação, esgoto, água potável, canalização de córregos e construção de unidades habitacionais, entre outras visa trazer qualidade de vida e a inserção da comunidade na cidade formal, com a regularização fundiária sendo um dos principais objetivos. As metas a serem alcançadas são muitas e suas intervenções foram divididas em três etapas, em função de sua extensão.

A primeira fase, já finalizada, contemplou intervenções urbanísticas pontuais em todos os setores do Complexo, incluindo nessa fase a reforma de escadaria, recuperação das áreas de risco, melhoria do campo de futebol, implantação de infraestrutura no sistema viário, canalização do Córrego Brejo e implantação de redes de distribuição de água e redes coletoras de esgoto. No Jardim Colombo,

canalização do Córrego Colombo (ainda não foi iniciada), melhoria da escadaria, contenção de encostas em áreas de risco, além da construção de 56 novas unidades habitacionais, já entregues, são outras obras da primeira fase.

A segunda etapa da obra está prevista a execução de toda a urbanização das áreas ocupadas, além da abertura da Via Perimetral, canalização do córrego Antonico, construção de unidades habitacionais em parceria com a Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (CDHU), abertura de viário e recuperação das áreas de risco, consolidação das vielas existentes e abertura de novas vielas com pavimentação, drenagem e implantação de rede de água e esgoto em parceria com a Empresa de Saneamento do Estado de São Paulo (Sabesp).

Destaca-se também o processo de regularização fundiária, que, com a sanção da Lei Federal Nº 11977/09, facilitará a conquista da posse definitiva dos lotes oriundos da urbanização.

10.4 Programa Novo Rio Pinheiros

Desde 2019 o Programa já conectou 650 mil imóveis ao sistema de tratamento de esgoto. Isso significa que 1,9 milhão de pessoas passaram a contar com serviços de saneamento básico, o equivalente a toda população da cidade de Curitiba. O Novo Rio Pinheiros é um programa do Governo do Estado de São Paulo sob a coordenação da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, que visa a despoluição do rio, integrando-o de volta à cidade e ao dia a dia de seus moradores.

A Sabesp inaugurou recentemente cinco Unidades Recuperadoras da Qualidade das Águas (URs) que integram o programa Novo Rio Pinheiros e que contribuem para a despoluição de córregos e do próprio rio. As cinco unidades fazem a recuperação da água diretamente do córrego, impedindo que a poluição chegue ao Pinheiros. Cada UR capta a água de um afluente e a devolve em seguida ao curso natural sem odores e com maior capacidade de abrigar vida aquática. As instalações vão recuperar a água dos córregos Jaguaré, Pirajussara, Cachoeira, **Antonico** e Água Espraiada. Esses equipamentos são uma solução inovadora adotada pela Companhia para recuperar afluentes do Pinheiros que passam por

áreas informais e outros locais onde não há viabilidade de implantação da rede convencional de coleta de esgoto devido à ocupação de imóveis.

As URs fazem parte do programa Novo Rio Pinheiros e juntas vão recuperar 1,5 mil litros por segundo de água dos córregos.

10.5 Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê

Visando primordialmente o combate às enchentes na RMSP, por meio de uma abordagem integrada dos problemas em todas as principais sub-bacias da bacia hidrográfica do Alto Tietê, em 1998 foi elaborado pelo DAEE o 1º. PDMAT (Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê). O 1º. PDMAT buscou complementar as obras e ações de melhoria hidráulica dos rios Tietê e Tamanduateí necessárias a um conjunto de soluções modulares, por sub-bacias, que permitiriam sua execução por etapas. Ouvidas as prefeituras e as principais entidades e órgãos ligados ao segmento de recursos hídricos, protagonistas da RMSP, o PDMAT passou por revisões nos últimos anos, estando hoje já no 3º PDMAT.

Os planos Diretor de Macrodrenagem visam, em síntese, diagnosticar os problemas existentes ou previstos no horizonte do projeto e determinar, do ponto de vista técnico-econômico e ambiental, as soluções mais interessantes. Neste contexto, atuou-se prioritariamente na Bacia do Rio Tamanduateí – incluindo as sub-bacias dos ribeirões dos Meninos e dos Couros, além do Córrego do Oratório; **bacia do Córrego Pirajuçara**; bacia do Rio Aricanduva; Calha do Rio Tietê; Bacia do Ribeirão Vermelho; Bacia do Médio Juqueri e Bacia do Rio Baquirivu.

Considerando que o Córrego Antonico é um contribuinte do Córrego Pirajuçara, apontamos as obras co-localizadas indicadas no PDMAT-3 para o Córrego Pirajuçara:

“Apesar da boa eficiência na redução dos picos dos hidrogramas com a implantação dos reservatórios de detenção previstos no PDMAT 2, o déficit entre as vazões de projeto e a capacidade do curso d’água ainda se mostrou significativo, sendo necessária a ampliação e revestimento das seções de escoamento, exceto

da galeria da Av. Eliseu de Almeida para jusante, onde deverão ser feitos somente ajustes na altura do teto da seção. As obras propostas para o Rio Pirajuçara e seus custos são apresentados a seguir:

- ✓ *Revestimento (paredes de diafragma e laje de concreto) das seções atuais no trecho de montante, readequação e revestimento da calha existente com seções retangulares (B = 8 e 10 m, H = 5,5 m) no trecho médio e remoção do teto da galeria da Av. Eliseu de Almeida;*
- ✓ *Implantação dos 14 piscinões propostos no PDMAT-2".*

10.6 Monotrilho - Linha 17 - Ouro

Para a região, está previsto também o trecho 3 do empreendimento Monotrilho Linha 17-Ouro, de responsabilidade da Cia do Metropolitano de São Paulo - Metrô.

O projeto, que em sua totalidade engloba os Trechos 1, 2 e 3, (tendo somente sido iniciadas as obras do Trecho 1 até o presente momento) prevê uma extensão comercial de 17,7 quilômetros e 18 estações, ligando, através de um ramal, o Aeroporto de Congonhas à Estação Jabaquara da Linha 1-Azul, em um sentido, e à Estação São Paulo-Morumbi da Linha 4-Amarela em outro.

O projeto referente ao trecho 2, que prevê as estações Panamby, Paraisópolis, Américo Mourano, Estádio Morumbi e São Paulo-Morumbi, conforme consta na página oficial do Metrô, encontram-se em reprogramação, estudando alternativas para chegar a unidade de Paraisópolis, na avenida Hebe Camargo, ligando com a Linha 4-Amarela na estação São Paulo-Morumbi, uma vez que o projeto atual encontrou problemas relativos ao traçado.

A efetiva implantação do trecho final da Linha 17 promete trazer uma melhor conectividade à favela de Paraisópolis. Outro projeto que pode se beneficiar da sua extensão é o Parque Global, um imenso complexo multiuso no lado bairro da Marginal Pinheiros e que terá uma estação dentro de sua área.

11. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII	
Meio Físico e Biótico	Bacia do córrego Antonico
Meio Socioeconômico	Distritos de Vila Andrade/ Vila Sônia/Morumbi
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA- AID	
Meio Físico e Biótico	Raio de 300m a partir da ADA
Meio Socioeconômico	Raio de 500m a partir da ADA
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA	
Todos os meios	Área de intervenção do empreendimento, ou seja, as áreas necessárias para a implantação das obras acrescidas das áreas de apoio e canteiro de obras.

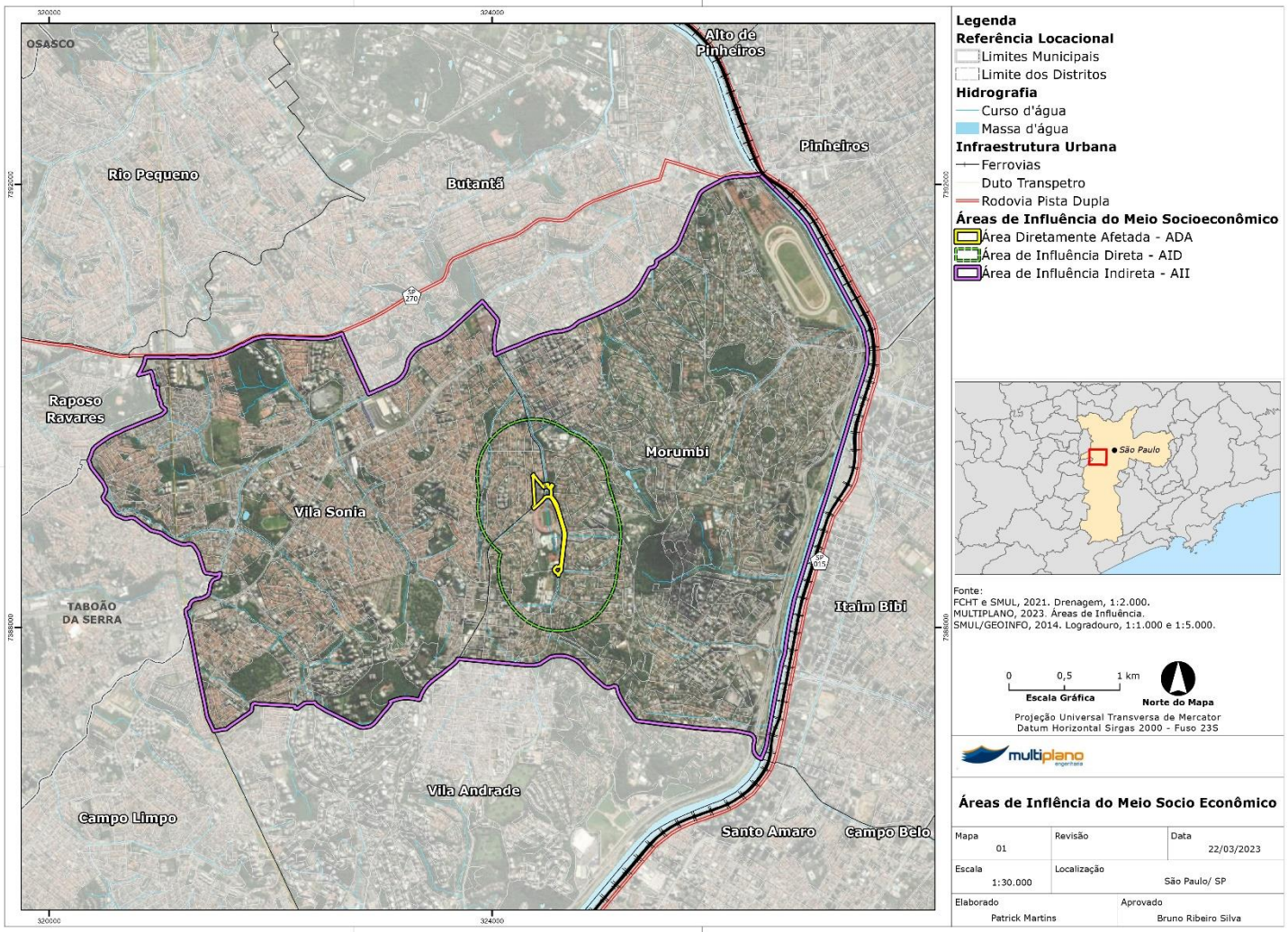
12. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Será apresentada a descrição e a análise dos fatores ambientais e suas interações, caracterizando a situação ambiental da área de influência antes da implantação do projeto. O diagnóstico deverá abranger as variáveis susceptíveis de sofrer, direta ou indiretamente, impactos significativos das ações associadas à implantação e operação do empreendimento.

A respeito do diagnóstico do meio físico, as informações foram levantadas a partir de fontes secundárias, complementadas com observações de campo realizadas no mês de fevereiro de 2023. No Anexo 2 é apresentado o Relatório Fotográfico do Meio Físico efetuado durante os levantamentos em campo.

Para o diagnóstico do meio socioeconômico, o levantamento de dados secundários foi realizado nas bases de dados oficiais do Governo Federal e Estado de São Paulo, além de informações primárias levantadas em campo, sobretudo para os diagnósticos da ADA e AID do empreendimento. O Mapa 1 a seguir apresenta os limites da Áreas de Influência do empreendimento.

Mapa 1: *Áreas de Influência do empreendimento*



12.1 DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII

12.1.1 Meio Físico - AII

12.1.1.1 Aspectos climáticos

Para a caracterização climática da região do empreendimento foi inicialmente efetuado um levantamento acerca das classificações climáticas propostas para a região do empreendimento. Para tanto, foram consultados os trabalhos de Novais e Galvani (2022) e Tarifa e Armani (2001), com foco no estado e município de São Paulo, respectivamente.

A partir da identificação de estações climatológicas na região do empreendimento, foram consultados seus bancos de dados e compilados dados climatológicos (temperatura média mensal, precipitação média mensal, umidade média mensal e velocidade média dos ventos), os quais são expostos em gráficos.

12.1.1.1.1 Classificação climática do Estado de São Paulo

De acordo com classificação climática elaborada por Novais e Galvani (2022) para o estado de São Paulo, baseada na distinção de unidades climáticas a partir de atributos do relevo, além de climáticos como a temperatura média do mês mais frio e a atuação de sistemas meteorológicos, a AII do empreendimento insere-se na unidade climática Tropical Ameno Úmido Meridional da Região Metropolitana de São Paulo, em Zona Climática Quente. Essa unidade tem como características temperatura média do mês mais frio (TMMMF) entre 15°C e 16,8°C e ocorrência de 1 mês mais seco onde a precipitação é inferior a evapotranspiração (ETP).

Ainda segundo os autores, nessa unidade climática as zonas de convergência de umidade predominam na primavera e principalmente no verão, sendo que o avanço das Massas Polares Atlânticas (mPa), ou seja, do Anticiclone Polar Sul (APS) influenciam a ocorrência de menores temperaturas médias nos meses mais frios. A temperatura média do ar eleva-se a partir de outubro e atinge o máximo em fevereiro. A precipitação média anual é abundante principalmente em direção à Serra do Mar, decrescendo na direção do interior.

Na Tabela 1 são mostrados os principais atributos que definem a unidade climática da AII do empreendimento, conforme a classificação de Novais e Galvani (2022).

Tabela 1: *Principais atributos da unidade climática da AII - Domínio Tropical Ameno Úmido Meridional da Região Metropolitana de São Paulo*

Unidade Climática: Tropical Ameno Úmido Meridional do Brasil						
Subtipo Climático: da Região Metropolitana de São Paulo						
Altitude (m)	**TMMMF (°C)**	**Precipitação Média Anual (mm)**	**ETP Média Anual (mm)**	**Excedente Hídrico Anual (mm)**	**Déficit Hídrico Anual (mm)**	**Meses Secos (P-ETP)**
720 – 955 m	15,0 - 16,8	1265 - 2270	790 - 935	120 -1055	0 - 5	0 – 1

Fonte: *Compilado de Novais e Galvani (2022)*

12.1.1.1.2 Classificação Climática do Município de São Paulo

Tarifa e Armani (2001), com foco no município de São Paulo e com base em séries históricas de dados meteorológicos, identificaram duas estações bem definidas, sendo uma estação quente e chuvosa, de outubro a março (primavera-verão), e outra fria e seca, de abril a setembro (outono-inverno). Do mesmo modo, a análise do comportamento térmico evidenciou sazonalidade próxima, com período de maio a outubro com registros dos menores valores médios de temperatura, com uma variação entre 15,8 °C (julho, mês mais frio) a 19,0 °C (outubro); e, a estação quente, com oscilação de valores entre 22,4 °C (fevereiro mês mais quente) e 20,3 °C (novembro), sendo a média anual das máximas de 24,9 °C e a média anual das mínimas de 15,5 °C.

Como síntese de seus estudos, os autores elaboraram o Mapa de Unidades Climáticas Naturais, que também compõe o Atlas Ambiental do Município de São Paulo (PMSP, 2002). Os limites das unidades foram definidos a partir da correlação entre controles climáticos (oceano, altitude e relevo), bem como de atributos climáticos (temperatura, pluviosidade, ventos, umidade etc.), abstraindo as alterações do processo de urbanização e industrialização. Na Figura 7 é mostrada a distribuição geral dessas unidades com a indicação da localização aproximada da AII do Empreendimento.

Em consideração a esse mapeamento, verifica-se que a AII está inserida na Unidade de Clima Tropical Úmido de Altitude do Planalto Paulistano, sendo distinguidas as unidades mesoclimáticas IC3 de várzeas e baixos terraços do Vale do Pinheiros (altitudes entre 720 e 740 m); IB2 de colinas, patamares e rampas do Pinheiros (altitudes entre 740 e 800 m); e, IA3 de topos mais elevados referentes aos altos espigões do Pirajuçara (altitudes acima de 800 m).

A unidade mesoclimática de maior distribuição ao longo da bacia do Córrego do Antonico corresponde à unidade IB2 de colinas, patamares e rampas do Vale do Pinheiros. A unidade IC3 restringe-se às porções mais baixas da bacia, notadamente nas proximidades da foz do córrego Antonico junto ao córrego Pirajuçara, bem como ao longo desse. Já a unidade IA3 corresponde às porções mais elevadas da bacia, localizadas principalmente em sua porção oeste-sudoeste ao longo da avenida Giovanni Gronchi e leste em trecho da Avenida Morumbi.

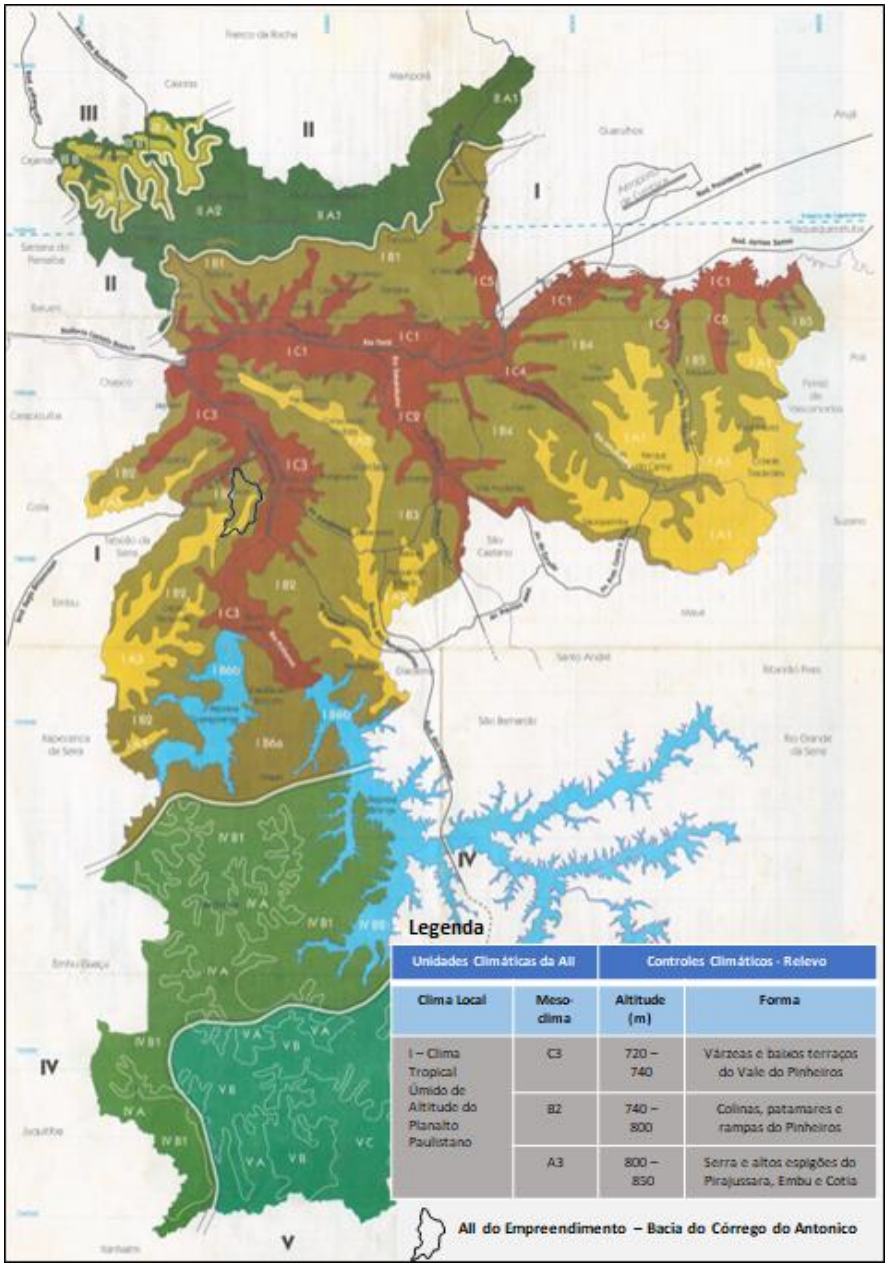


Figura 7: *Unidades Climáticas "Naturais" do Município de São Paulo com destaque para a Área de Influência Indireta do Empreendimento*
Fonte: *Modificado de Tarifa e Armani (2001)*

Na Tabela 2 são apresentadas as principais características dessas unidades, conforme controles climáticos, atributos climáticos e propriedades consideradas fundamentais (TARIFA; ARMANI, 2001).

Tabela 2: *Unidades Climáticas Naturais da AII do Empreendimento*

Unidades Climáticas		Controles Climáticos		Atributos Climáticos					Propriedades e características
		Relevo		Temperatura (°C)			Pluviosidade (mm)		
Clima local	Meso - clima	Altitude (m)	Forma	Méd.	Máx.	Mín.	Totais anuais média	Máx. diários	
I - Clima Tropical Úmido de Altitude do Planalto Paulistano	C3	720-740	Várzeas e baixos terraços do Vale do Pinheiros	19,7 - 19,6	25,3 - 25,2	15,9 - 15,8	1240-1460	120-175	Elevada estabilidade atmosférica noturna e matinal, com nevoeiros e acumulação de ar frio neste período. Ventos fracos, calmarias e inversões térmicas próximas ao solo. Forte aquecimento diurno. Dispersão ruim de poluentes. Boa ventilação com ventos de SE e NW
	B2	740-800	Colinas, patamares e rampas do Pinheiros	19,6 - 19,3	25,2 - 24,9	15,8 - 15,5	1300-1400	120-175	Dispersão de poluentes razoável e drenagem noturna de ar frio

	A3	800-850	Serra e altos espigões do Pirajuçara, Embu e Cotia	19,3 - 19,1	24,9 - 24,7	15,5 - 15,3	1250-1450	150-175	Média a alta declividade. Boa ventilação e dispersão de poluentes. Temperaturas amenas

Fonte: *Compilado de Tarifa e Armani (2001)*

Conforme se observa na Tabela 2, a temperatura média anual em toda a AII varia de 19,1°C e 19,7°C, sendo um pouco mais amena na unidade climática IA3, intermediária na IB2 e pouco mais elevada na unidade IC3. As temperaturas médias máximas situam-se na AII entre 24,7 e 25,3°C e as médias mínimas entre 15,3 e 15,9 °C, sempre mantendo o padrão de serem mais amenas na unidade IA3, intermediárias na IB2 e mais elevadas na IC3.

Os totais pluviométricos anuais oscilam na AII entre 1240 mm e 1460 mm, sendo que a unidade IC3 de várzeas é caracterizada por receber não apenas águas das chuvas precipitadas localmente, mas também as que drenam de montante em função da elevada impermeabilização, resultando em cheias e inundações nessa unidade (TARIFA; ARMANI, 2001).

A unidade mesoclimática das várzeas e baixos terraços (IC3) também apresenta relativamente temperaturas diurnas mais elevadas e noturnas mais suaves. A temperaturas mais elevadas resultam da maior absorção da radiação solar durante o dia, além de compressão adiabática, e as amenas noturnas ocorrem em função de acumulação de ar frio ao longo dos canais de drenagem.

A respeito dos ventos, por serem áreas rebaixadas onde ocorre predomínio de calmaria e ventos fracos, são passíveis de inversões térmicas próximas ao solo, principalmente em dias sob influência de sistemas atmosféricos estáveis, o que resulta em condições desfavoráveis à dispersão de poluentes. Assim, ainda de acordo com os autores, a dispersão ruim de poluentes, aliada à ocupação dos fundos de vales por vias de circulação com grande fluxo de veículos, tornam essas áreas as mais poluídas da cidade de São Paulo.

Por sua vez, as unidades IB2 e IA3 caracterizam-se por totais pluviométricos anuais entre 1300-1400mm e 1250-1450 mm, respectivamente, com ocorrência noturna de ar frio e dispersão razoável e boa de poluentes, a qual também pode variar para ruim a depender da altura da camada da mistura dos poluentes.

Com respeito à identificação de unidades climáticas urbanas e com foco principal na identificação de áreas com formação de ilhas de calor ou de frescor no município de São Paulo, destaca-se o trabalho de Barros e Lombardo (2016). Segundo esse estudo, a AII do empreendimento localiza-se em área classificada como de ilha de frescor urbana, localizada em meio a áreas urbanas quentes e condensadas, sendo caracterizada por temperaturas de superfície que variaram positivamente entre 0 e 4 °C, em relação aos ambientes rurais. A exceção corresponde à região do bairro de Paraisópolis, considerada como de ilha de calor forte (diferença das temperaturas da superfície em relação aos seus arredores rurais > 8°C), relacionada a uma cobertura de uso do solo densa e quase ou total ausência de biomassa vegetal.

12.1.1.1.3 Dados Climatológicos

Em termos de registro histórico de dados climatológicos no município de São Paulo, as estações que possuem maior volume de dados correspondem à estação do IAG-USP, operada pelo Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo e a estação do Mirante de Santana, operada pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET. Ambas correspondem a estações que possuem normais climatológicas correspondentes a valores médios das variáveis meteorológicas equivalente ao período mínimo de 30 anos, conforme determinação da Organização Meteorológica Mundial (OMM).

Em relação às unidades climáticas naturais de Tarifa e Armani (2001), a primeira localiza-se entre a unidade climática IC1 de Várzeas e baixos terraços do Vale do Tietê e IB1 de Colinas intermediárias e morros baixos do Além Tietê, e a segunda entre as unidades IB3 de Colinas, patamares e rampas da fase leste do Espigão Central e IA2 de Altas colinas e cumeadas planas do Espigão Central.

Considerando-se que a estação Mirante de Santana está localizada na zona norte, a cerca de 15,2 km da AII do empreendimento e a estação IAG-USP na zona sul, a

cerca de 11,1 km, optou-se pela compilação dos dados dessa última, em função da sua maior proximidade ao empreendimento.

Esta estação está localizada no Parque de Ciência e Tecnologia da Universidade de São Paulo, em área do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (antigo Parque do Estado), Bairro da Água Funda, altitude de 799,2 m e latitude 23,6512°S e longitude 46,6224°W.

A seguir, são apresentados os gráficos com os dados climatológicos de 2016 e 2017 comparados às normas climatológicas disponíveis de 1933-1960, 1961-1990 e média climatológica de 1933-2017, obtidos na estação IAG-USP pelo Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, referentes à temperatura média mensal, precipitação média mensal, umidade média mensal e velocidade média dos ventos (IAG, 2017).

12.1.1.1.4 Temperatura do Ar

Na Figura 8 é mostrada a temperatura média mensal do ar obtidas nos anos de 2016 e 2017, comparadas às normais climatológicas disponíveis de 1933-1960, 1961-1990 e média climatológica de 1933-2017, obtidas na estação IAG-USP.

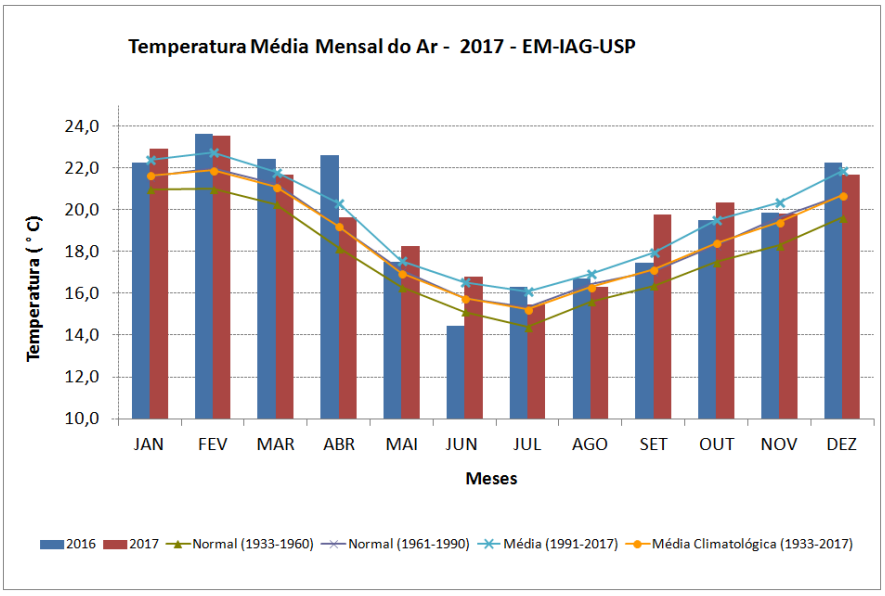


Figura 8: *Temperatura média mensal do ar para os anos de 2016 e 2017, normais de 1933-1960 e 1961-1990, média 1991-2017 e média climatológica*
Fonte: *Boletim Climatológico Anual da Estação Meteorológica do IAG/USP – 2017*

Do exposto, verifica-se que o mês mais quente na região é fevereiro cuja máxima média é superior a 21°C, enquanto a mínima média mensal ocorre no mês de julho com valores próximos a 15°C. A média climatológica (1933-2017) anual é de 18,7°C.

A partir da análise da evolução da temperatura média mensal ao longo de toda a série histórica da estação, também se verifica na comparação entre a normal de 1933-1960, 1961-1990 e média de 1991-2017, uma tendência de aumento das temperaturas mensais. Também para o ano de 2017 o que se verifica são médias mensais superiores à média climatológica de 1933-2017.

12.1.1.1.5 Precipitação

De acordo com os dados obtidos na estação IAG-USP, a média climatológica (1933-2017) de precipitação anual é de 1412,3 mm, sendo que a análise da série histórica de totais acumulados de 1933 até 2017 também evidencia uma tendência linear de aumento da precipitação anual. Na Figura 9 é mostrada a precipitação mensal obtida nos anos de 2016 e 2017, comparadas às normais climatológicas disponíveis de 1933-1960, 1961-1990 e média climatológica de 1933-2017, obtidas na estação IAG-USP.

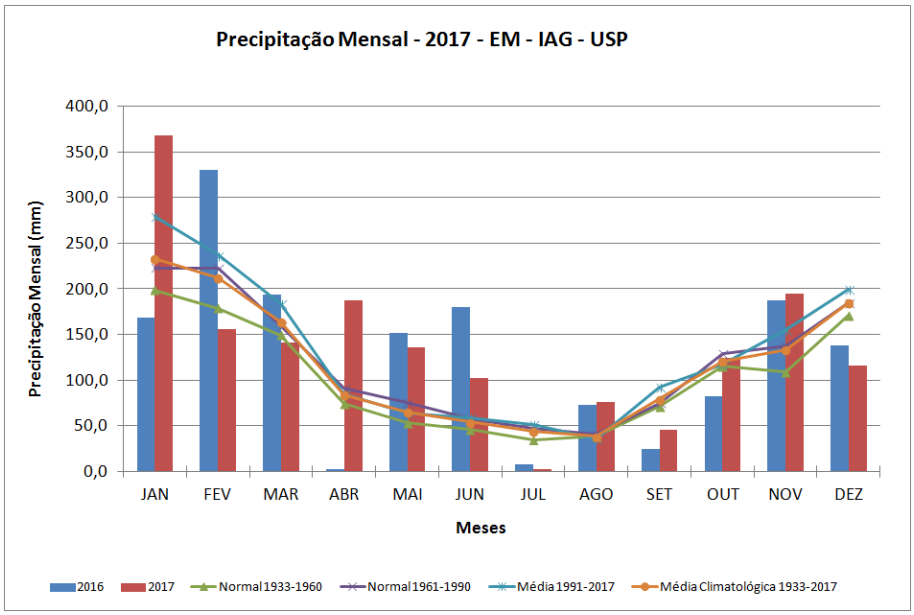


Figura 9: *Precipitação mensal acumulada nos anos de 2016 e 2017, além das normais de 1933-1960 e 1961-1990 e da média climatológica*
Fonte: *Boletim Climatológico Anual da Estação Meteorológica do IAG/USP – 2017*

Na série histórica observa-se a existência de duas estações bem definidas, sendo uma úmida (outubro a março), cujos totais mensais situam-se acima de 100 mm/mês,

e outra seca (abril a setembro), onde os índices pluviométricos situam-se abaixo desse volume de chuvas. O trimestre de inverno corresponde aos meses de junho, julho e agosto e apresenta acumulados mensais de precipitação segundo média climatológica (1933-2017) de 54,1 mm, 44,4 mm e 38,3 mm, respectivamente. Os meses de julho de 2016 e 2017 apresentaram médias de precipitação bem inferiores às normais e médias analisadas. Com total de precipitação de 2,2 mm, julho de 2017 corresponde ao quarto mês de julho mais seco de todo o período analisado na Figura 9 (IAG, 2017).

Ainda a respeito da pluviosidade, cabe destacar os dados de Marengo et al. (2020), expostos em reportagem de Escobar (2020), acerca do aumento de ocorrências de chuvas extremas na cidade de São Paulo (Figura 10). Na estação do IAG-USP foi possível verificar 11 tempestades acima de 100 mm nos últimos 20 anos (período 2001-2020), comparados a 10 eventos na somatória dos 60 anos anteriores (período 1941-2000). Já no caso das chuvas acima de 80 mm, o aumento observado é 25 eventos nas últimas duas décadas, comparados a 19 nas seis décadas anteriores.

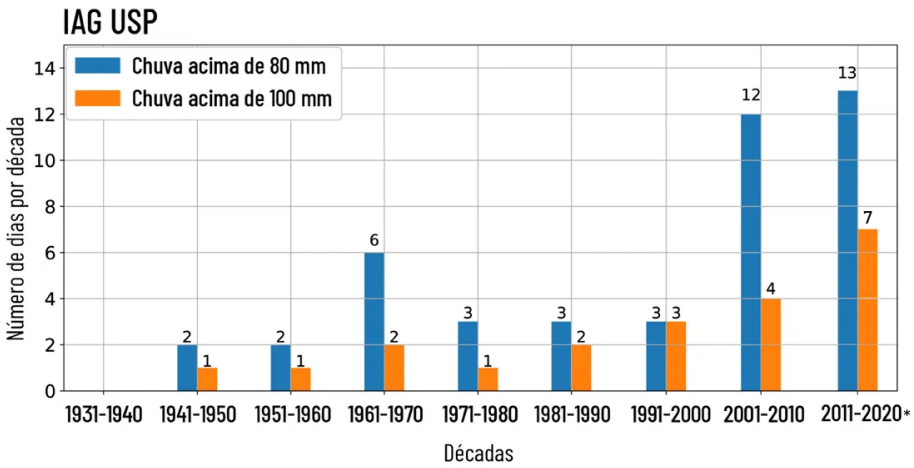


Figura 10: *Frequência de chuvas extremas na estação IAG-USP*
Fonte: *Escobar (2020) com base no estudo de Marengo et al. (2020)*
Nota: * *Dados de 2020 obtidos até fevereiro*

É destacado que o aumento das chuvas extremas, notadamente após a década de 50, aliado à ocupação inadequada de áreas de risco, como encostas e margens de cursos d'água, pode resultar em inundações, alagamentos e deslizamentos de terra. Salienta-se no estudo que as mudanças no número de eventos extremos podem ser resultado parcial da variabilidade natural do clima, mas também podem estar relacionadas ao aquecimento global e/ou à urbanização (MARENGO et al., 2020).

12.1.1.1.6 Umidade Relativa do Ar

Na Figura 11 é mostrada a umidade relativa do ar média mensal obtidas nos anos de 2016 e 2017, comparadas às normais climatológicas disponíveis de 1961-1990, média de 1991-2017 e média climatológica de 1933-2017, obtidas na estação IAG-USP.

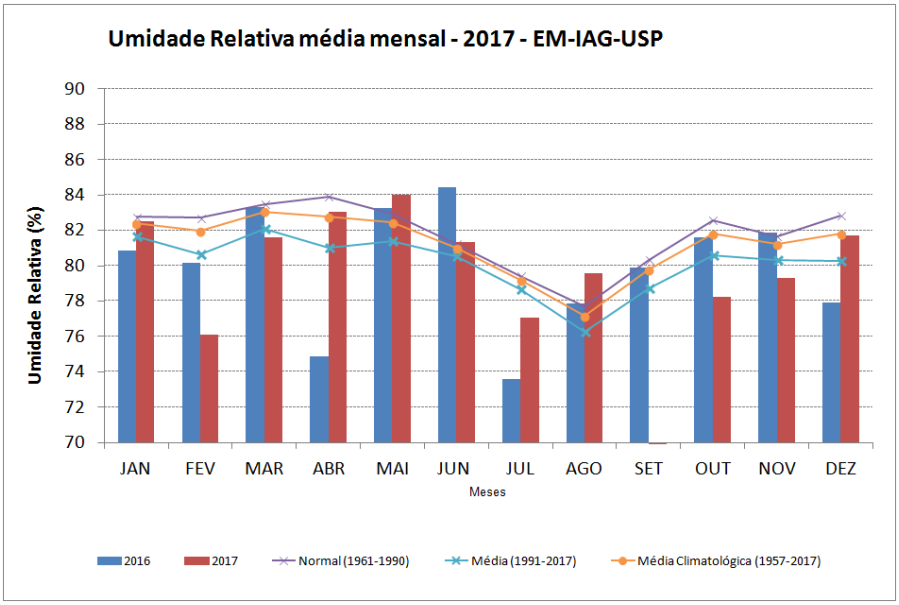


Figura 11: *Umidade Relativa do ar média mensal para os anos de 2016 e 2017, além da normal de 1961-1990 e da média climatológica*
Fonte: *Boletim Climatológico Anual da Estação Meteorológica do IAG/USP – 2017*

A partir da observação da série histórica, destaca-se a ocorrência de médias mensais inferiores a 80% de umidade relativa entre os meses de julho, agosto e setembro, e acima desta porcentagem nos demais meses do ano. Ademais, nota-se uma diminuição nas médias mensais quando comparadas as normais de 1961-1990 para 1991-2017.

12.1.1.1.7 Velocidade e Direção dos Ventos

Com relação à velocidade média do vento, quando considerada a média climatológica mensal (1957-2017), nota-se predominância de valores médios principalmente acima de 6 km/h, sendo mais elevados entre os meses de setembro a dezembro (Figura 12). Com respeito às menores médias mensais anuais de 2016 e 2017, em comparação à média climatológica mensal de 1957-2016, é destacada a possibilidade de relação com o crescimento arbóreo ocorrido no entorno da estação climatológica em anos mais recentes (IAG, 2017).

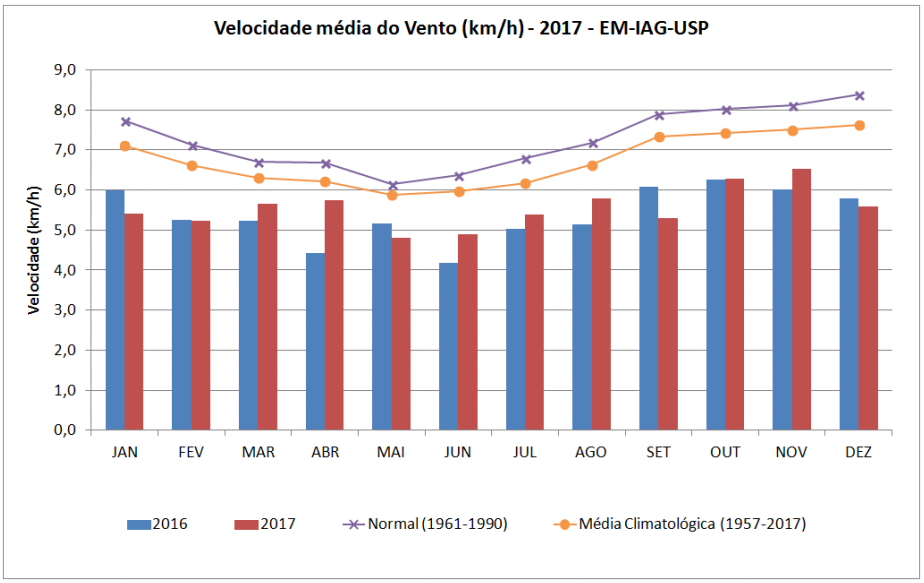


Figura 12: *Velocidade média mensal do vento (km/h) nos anos de 2016 e 2017, além da normal 1961-1990 e da média climatológica*
Fonte: *Boletim Climatológico Anual da Estação Meteorológica do IAG/USP – 2017*

Em relação à direção do vento, observa-se a predominância de ventos de SE e SSE nos anos de 2016 e 2017, condizentes com a média climatológica de 1957-2017 (Figura 13).

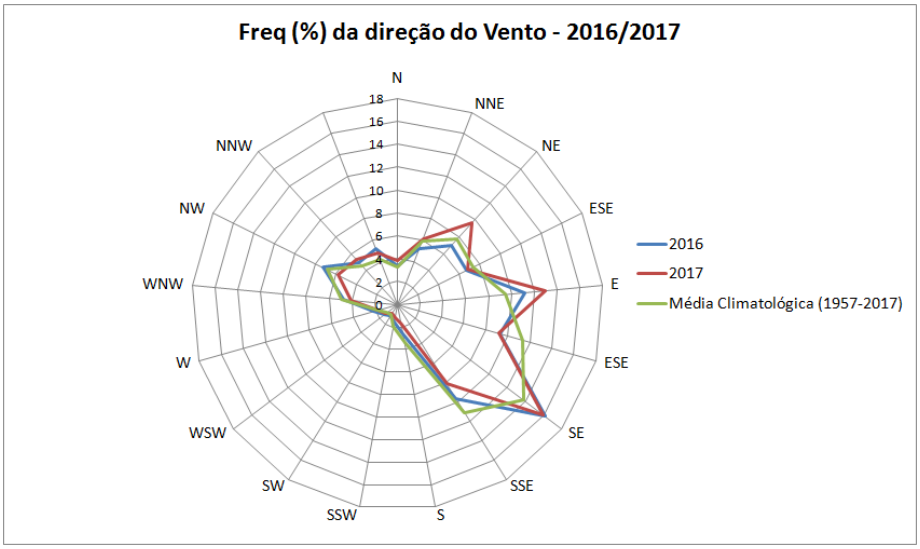


Figura 13: *Frequência da direção média do vento (%), nos anos de 2016 e 2017, além da frequência média 1957-2017.*
Fonte: *Boletim Climatológico Anual da Estação Meteorológica do IAG/USP – 2017.*

12.1.1.2 Qualidade do Ar

A qualidade do ar é resultado da interação de poluentes atmosféricos, sendo que o relevo e condições meteorológicas podem favorecer ou dificultar a distribuição desses poluentes pelo espaço. Desse modo, considera-se que a alteração na qualidade do ar

é influenciada não apenas pela taxa de emissão de poluentes, mas também aos processos a que esses poluentes estão sujeitados.

No estado de São Paulo a CETESB faz a gestão de uma rede de monitoramento da qualidade do ar. Os dados produzidos são analisados e publicados anualmente em um Relatório de Qualidade do Ar do Estado de São Paulo. Dentre os poluentes monitorados estão o monóxido de carbono (CO), a fumaça (FMC), o material particulado inalável (MP_{10}), o material particulado fino ($MP_{2,5}$), os óxidos de nitrogênio (NO e NO_2), o ozônio (O_3), as partículas totais em suspensão (PTS) e o dióxido de enxofre (SO_2).

Em termos de padrões de qualidade do ar, no estado de São Paulo consideram-se as especificações do Decreto Estadual nº 59.113/2013 (SÃO PAULO, 2013a), além da Resolução Conama 491, de 19 de novembro de 2018 (BRASIL, 2018), que estabelecem os padrões de qualidade do ar em nível estadual e nacional, respectivamente. Ademais, também se adotam diretrizes de qualidade do ar (DQA), também denominados de valores-guia preconizados pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 2005 (WHO, 2006).

Desse modo, para a caracterização da qualidade do ar na AII do empreendimento e entorno, inicialmente foi levantada a existência de estações de monitoramento da CETESB, sendo seus resultados compilados e analisados à luz dos padrões de qualidade vigentes.

12.1.1.2.1 Padrões de qualidade do ar

Em nível estadual, no ano de 2013 foi publicado o Decreto Estadual nº 59.113 (SÃO PAULO, 2013a), que definiu, baseando-se nas diretrizes globais de qualidade do ar publicadas pela OMS em 2005, padrões finais e metas intermediárias de qualidade do ar para o estado de São Paulo, dentre outras providências correlatas. Na Tabela 3 são expostos os poluentes e seus padrões de qualidade do ar fixados por esse decreto.

Destaca-se que a Resolução Conama nº 491/2018, que dispõe sobre padrões de qualidade do ar em nível federal, adotou as mesmas metas e valores paulistas (intermediários e finais) do Decreto Estadual nº 59.113/2013, exceto para o valor de

curto prazo (média 24 horas) para o poluente dióxido de enxofre (SO_2), mais restritivo no estado de São Paulo. Assim, enquanto em São Paulo os padrões para a meta intermediária 1 (MI1) e meta intermediária 2 (MI2) são de 60 µg/m³ e 40 µg/m³ para o poluente dióxido de enxofre (SO_2), respectivamente, os correspondentes padrões federais de qualidade do ar intermediários PI-1 e PI-2, correspondem a 125 µg/m³ e 50 µg/m³.

Tabela 3: *Padrões Estaduais de Qualidade do Ar – Decreto Estadual nº 59.113/2013*

Poluente	Tempo de Amostragem	MI1 (µg/m³)	MI2 (µg/m³)	MI3 (µg/m³)	PF (µg/m³)
Partículas Inaláveis (MP_{10})	24 horas	120	**100**	75	50
	MAA[1]	40	**35**	30	20
Partículas Inaláveis Finas ($MP_{2,5}$)	24 horas	60	**50**	37	25
	MAA[1]	20	**17**	15	10
Dióxido de enxofre	24 horas	60	**40**	30	20
	MAA[1]	40	**30**	20	-
Dióxido de nitrogênio	1 hora	260	**240**	220	200
	MAA[1]	60	**50**	45	40
Ozônio	8 horas	140	**130**	120	100
Monóxido de carbono	8 horas	-	-	-	**9 ppm**
Fumaça (FMC)	24 horas	120	**100**	75	50
	MAA[1]	40	**35**	30	20
Partículas totais em Suspensão (PTS)	24 horas	-	-	-	**240**
	MGA[2]	-	-	-	**80**
Chumbo (Pb)	MAA[1]	-	-	-	**0,5**

Fonte: *modificado de CETESB (2021a)*

Nota: *Padrões vigentes no estado de São Paulo estão em negrito; 1 Média aritmética anual; 2 Média geométrica anual; MI1: Meta Intermediária Etapa 1 – Padrões que devem ser respeitados a partir de 24/04/2013; MI2: Meta Intermediária Etapa 2 – Padrões que devem ser respeitados a partir de 1o/01/2022; MI3: Meta Intermediária Etapa 3 – Padrões que devem ser respeitados subsequentemente a MI2, que entrarão em vigor após avaliações realizadas na Etapa 2, a serem reveladas por estudos técnicos apresentados pelo órgão ambiental estadual e convalidados pelo CONSEMA*

Em maio de 2021, a CETESB (2021b) publicou um estudo técnico visando subsidiar a decisão de se avançar, da primeira meta intermediária (MI1) para a segunda (MI2). Ainda, no mesmo mês de maio de 2021, o Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA, 2021) convalidou este estudo e o início de vigência da meta intermediária MI2 a partir do dia 1o de janeiro de 2022. Assim, os padrões atualmente vigentes no estado de São Paulo correspondem à MI2, os quais estão destacados em negrito na Tabela 3.

Importa ressaltar que os padrões finais (PF), adotados tanto pelo Decreto Estadual nº 59.113/2013, quanto pela Resolução Conama nº 491/2018, correspondem à diretrizes de qualidade do ar (DQA) definidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2005 (WHO, 2006), também chamados de valores-guia. De todo modo, em setembro de 2021 a OMS publicou uma revisão para essas DQA (WHO, 2021), em substituição à versão anterior de 2005, mas essas diretrizes ainda não foram adotadas pela legislação estadual e federal.

12.1.1.2.2 Qualidade do Ar na região do empreendimento

Na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), assim como em outros centros urbanos, os problemas de qualidade do ar se devem principalmente aos poluentes presentes nas emissões veiculares, sendo que as emissões industriais têm um papel significativo em regiões mais específicas (CETESB, 2021a).

Os municípios da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) pertencentes à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 06, contam com 28 estações fixas que compõem a Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar da CETESB, enquanto as outras 11 UGRHIs contam com 33 estações fixas, conforme observa-se na Figura 14.

A partir dessa figura, nota-se a inexistência de estações de monitoramento localizadas na AII do meio físico ou nos distritos de Vila Sônia, Morumbi e Vila Andrade. As estações mais próximas correspondem à Estação Cidade Universitária-USP-IPEN, localizada no bairro do Butantã, a norte-nordeste da AII do empreendimento e a estação Pinheiros, localizada no distrito de mesmo nome e a nordeste da AII. No Quadro 1 são expostos as localizações destas estações e parâmetros monitorados, dentre outras informações.

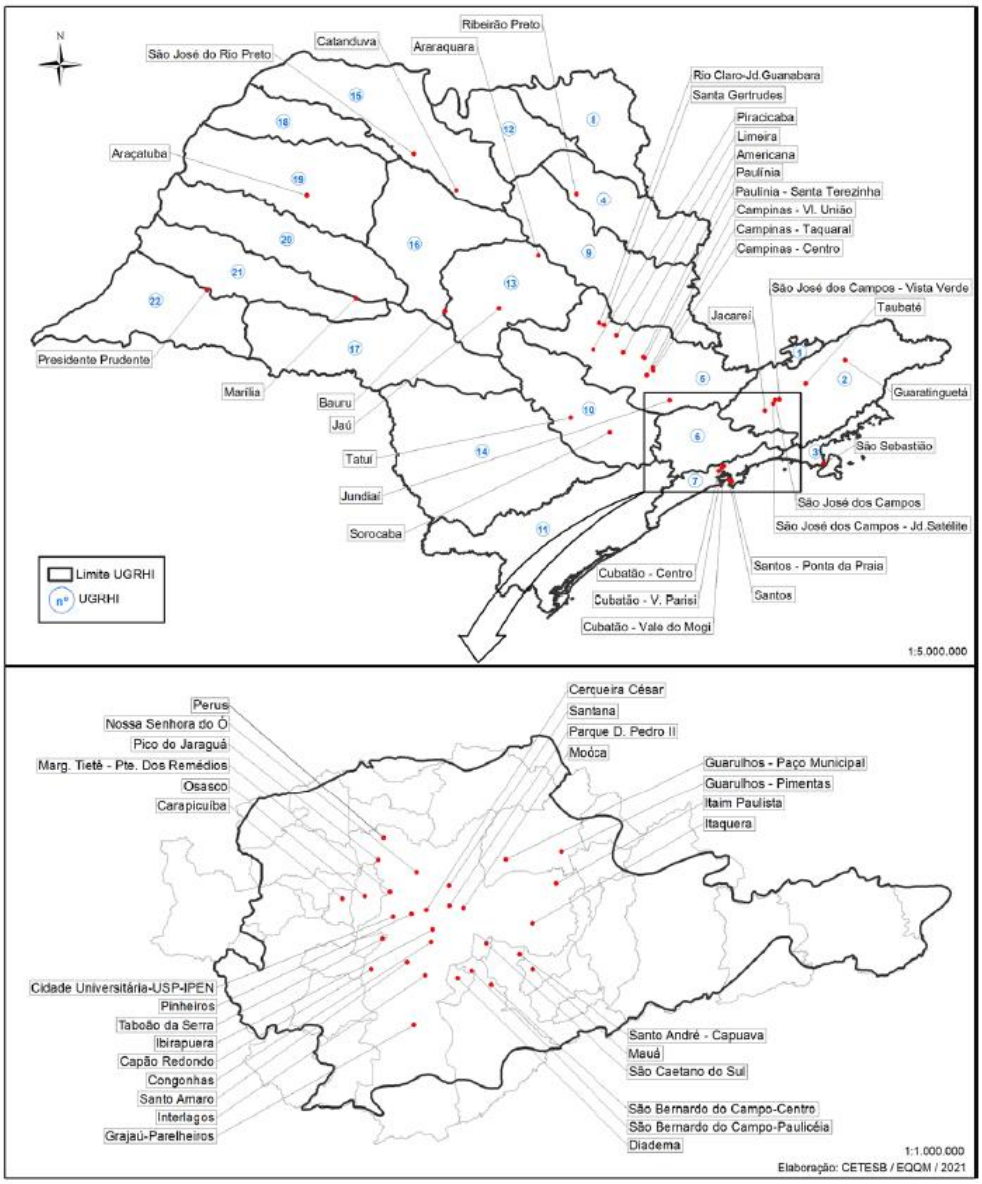


Figura 14: *Localização das Estações Automáticas da Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar nas UGRHIs do Estado de São Paulo e UGRHI 6*
Fonte: *CETESB (2021a)*

Quadro 1: *Estações de monitoramento da qualidade do ar localizadas em maior proximidade ao empreendimento*

Estação	Endereço	Coordenadas UTM	Início da Operação	Tipo de Estação	Parâmetros Monitorados
Pinheiros	Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 Alto de Pinheiros - São Paulo CETESB	23k 326287 7393293	01/09/1999 Qualar a partir de 01/01/1998	Automática	$MP_{2,5}$, MP_{10}, CO, NO, NO_2, NO_x, O_3
			01/01/1989	Manual	FMC, PTS
			01/01/2003	Amostrador passivo	SO_2,

Cidade Universitária - USP – IPEN	Av. Profº Lineu Prestes, 2242 Cidade Universitária - São Paulo, IPEN-Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares	23k 322680 7392709	01/01/2007	Automática	$MP_{2,5}$, O_3, NO_2

Fonte: *CETESB (2021a)*

A respeito das distâncias do empreendimento, as estações Pinheiros e Cidade Universitária – USP - IPEN localizam-se a cerca de 4,7 km e 4,1 km, respectivamente, da ADA do empreendimento.

A seguir, são apresentados os resultados de monitoramento da qualidade do ar nessas estações, com base no Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo da CETESB do ano de 2020 e 2021 (CETESB, 2021a; 2022a) e Nota Técnica sobre Qualidade do Ar no Município de São Paulo do Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA, 2022).

Conforme observa-se na Tabela 4, considerando-se os dados válidos de concentrações de material particulado MP_{10} obtidos na estação Pinheiros entre os anos de 2002 e 2021 (IEMA, 2022; CETESB, 2022a), nota-se que ocorreram ultrapassagens do padrão MI-2 vigente nos anos de 2000, 2005, 2006 e 2008, com posterior melhoria e menores concentrações a partir de 2017, ainda que acima da DQA da OMS de 2005 ou padrão final previsto nas legislações paulista e nacional.

Tabela 4: *Concentrações médias anuais de MP10, em µg/m3, entre 2000 e 2021, classificadas conforme os padrões vigentes no estado de São Paulo e diretrizes de qualidade do ar (DQA) da OMS de 2005*

	2000	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**
Estação	*	*	53	*	*	41	40	*	53	*	*
Pinheiros	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
	*	*	*	33	*	*	27	30	28	27	26

Fonte: *CETESB (2021a; 2022a) e IEMA (2022)*
Em vermelho acima da MI2 (padrão vigente de 35 µg/m³)
Em azul acima do padrão final ou DQA da OMS (2005) ou padrão final (20 µg/m³)
** não monitorado ou dados não válidos*

Na comparação com o padrão de qualidade do ar de curto prazo, os níveis de partículas inaláveis MP_{10} máximos obtidos na estação de Pinheiros foram de 79, 72, 97 e 113 µg/m³ nos anos de 2018, 2019, 2020 e 2021, respectivamente, ultrapassando o padrão vigente atualmente de 100 µg/m³, apenas no último ano (CETESB, 2022a).

A respeito das médias anuais de $MP_{2,5}$, constam dados válidos para as estações de Pinheiros e Cidade Universitária. Conforme observa-se na Tabela 5, considerando-se os dados válidos de concentrações de material particulado $MP_{2,5}$ obtidos entre os anos de 2001 e 2021 (IEMA, 2022; CETESB, 2022a) para a estação Pinheiros, nota-se que ocorreram ultrapassagens do padrão MI-2 vigente em vários anos, principalmente antes de 2007 e com maior prevalência de valores abaixo desse padrão entre os anos de 2017 e 2019, ainda que acima da DQA da OMS de 2005 ou padrão final previsto nas legislações paulista e nacional.

Já na estação Cidade Universitária, os valores de média anual entre 2013 e 2021 foram sempre inferiores ao padrão vigente de 17 µg/m³, ainda que acima da DQA da OMS (2005) ou padrão final de 10 µg/m³.

Tabela 5: *Concentrações médias anuais de MP2,5, em µg/m3, entre 2000 e 2021, classificadas conforme os padrões vigentes no estado de São Paulo e diretrizes de qualidade do ar (DQA) da OMS de 2005*

Estação Pinheiros	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**
	*	21	21	*	*	*	21	21	16	15	18
	2011	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
	20	16	18	19	*	*	14	16	16	*	*
Estação Cidade Universitária -USP-IPEN	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	2011	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
	*	*	15	15	12	13	16	16	15	14	14

Fonte: *CETESB (2021a; 2022a) e IEMA (2022)*
Em vermelho acima da MI2 (padrão vigente de 17 µg/m³)
Em azul acima do padrão final ou DQA da OMS (2005) ou padrão final (10 µg/m³)
** não monitorado ou dados não válidos*

Em termos de concentrações de $MP_{2,5}$ de curto prazo, as máximas diárias obtidas nos anos de 2018, 2019, 2020 e 2021 na estação de Pinheiros foram, respectivamente, de 51, 50, 36 e 59 µg/m³ (CETESB, 2022a), sendo inferior ao padrão atualmente vigente no estado de São Paulo (50 µg/m³) apenas no ano de 2020 e sempre acima da DQA da OMS (2005) ou padrão final de 25 µg/m³.

Na estação Cidade Universitária as máximas observadas de concentrações de $MP_{2,5}$ de curto prazo foram de 50 µg/m³ em 2018, 49 µg/m³ em 2019, 66 µg/m³ em 2020 e 62 µg/m³ em 2021, acima do padrão vigente de 50 µg/m³ nesses dois últimos anos e sempre acima da DQA da OMS (2005) ou padrão final de 25 µg/m³.

No tocante ao ozônio, considerando-se o padrão de 8 horas do ozônio vigente até o ano de 2021 de 140 µg/m³, este foi ultrapassado em 1, 5, 1 e 0 dias na estação Pinheiros, considerando-se os anos de 2018, 2019, 2020 e 2021, respectivamente. Já na estação Cidade Universitária, as ultrapassagens desse padrão ocorreram em 1, 13, 26 e 29 dias nos anos de 2018, 2019, 2020 e 2021, respectivamente.

Em relação às concentrações médias anuais de NO_2, dados históricos da estação Pinheiros, obtidos entre os anos de 2001 a 2020 (IEMA, 2022; CETESB 2022a), mostram que as concentrações variaram entre 28 e 55 µg/m³, sendo as ultrapassagens do padrão estadual vigente de 50 µg/m³ observadas nos anos de 2001, 2006 e 2008. Por outro lado, maior prevalência abaixo da DQA da OMS de 2005 de 40 µg/m³ foi observada em anos mais recentes, principalmente a partir de 2015, exceto no ano de 2018 e 2020.

Por sua vez, na estação da Cidade Universitária, em todos os anos com médias anuais válidas de NO_2, observou-se concentrações abaixo dos padrões vigentes, bem como abaixo da DQA da OMS (2005). Esses dados são mostrados na Tabela 6.

Tabela 6: *Concentrações médias anuais de NO2, em µg/m3, entre 2000 e 2021, classificadas conforme os padrões vigentes no estado de São Paulo e diretrizes de qualidade do ar (DQA) da OMS de 2005*

Estação Pinheiros	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**
	*	51	*	*	*	50	55	45	52	45	49
	2011	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
	42	48	43	46	38	35	40	43	38	28	*
Estação Cidade Universitária -USP-IPEN	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**
	*	*	*	*	*	*	*	*	35	31	26
	2011	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
	25	32	26	32	31	31	*	31	*	*	*

Fonte: *CETESB (2021a; 2022a) e IEMA (2022)*
Em vermelho acima da MI2 (padrão vigente de 50 µg/m³)
Em azul acima do padrão final ou DQA da OMS (2005) ou padrão final (40 µg/m³)
** não monitorado ou dados não válidos*

Quanto ao padrão horário de NO_2 vigente no estado de São Paulo de 240 µg/m³, não se verificou ultrapassagem em nenhuma das estações localizadas na RMSP ao longo do ano de 2020 e 2021 (CETESB, 2021a; CETESB, 2022a).

Considerando-se os dados de monitoramento de Dióxido de Enxofre (SO_2), obtidos apenas para a estação Pinheiros por meio de amostrador passivo, as médias anuais obtidas variaram entre 3 e 4 µg/m³ entre os anos de 2018 e 2020 (CETESB, 2022a), sempre abaixo do padrão vigente anual de 30 µg/m³.

A respeito das concentrações média anual e de curto prazo (média de 24 horas) de PTS obtidas na estação Pinheiros entre os anos de 2018 e 2021, estas permaneceram abaixo dos padrões estabelecidos de 80 e 240 µg/m³, respectivamente.

Sobre os níveis de fumaça obtidos na estação Pinheiros, também não houve ultrapassagem dos padrões vigentes de curto prazo (120 µg/m³) ou anual (40 µg/m³) nos anos 2020 e 2021 (CETESB, 2021a; CETESB, 2022a), o mesmo também ocorrendo para as concentrações de Monóxido de Carbono (CO), cujo padrão de 9 ppm de máxima média móvel de 8h não foi ultrapassado nesses anos.

12.1.1.3 Geologia

A caracterização geológica das áreas de influência do empreendimento tem como objetivo subsidiar a análise geotécnica e, em conjunto com a caracterização geomorfológica e pedológica, também possibilitar uma análise da suscetibilidade dos terrenos a processos do meio físico (erosão, assoreamento, inundações, deslizamentos de terra e outros movimentos de massa de solos e rochas).

Para tanto, foram consultadas a Carta Geológica da Região Metropolitana da Grande São Paulo, escala 1:100.000 (COUTINHO, 1980); a Carta Geológica da Região Metropolitana de São Paulo, Folha 33, escala 1:50.000 (EMPLSASA, 1986); além dos mapas geológicos do Atlas Ambiental do Município de São Paulo (PMSP, 2002), do Plano da Bacia do Alto Tietê (FUSP, 2009), do Instituo de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT, 2015) e o Mapa Geológico Integrado da Região Metropolitana de São Paulo (ALMEIDA et al., 2019), bem como outros trabalhos referenciados ao longo do texto.

Na AII do empreendimento o arcabouço geológico abrange os seguintes conjuntos, formados em períodos distintos de tempo, quais sejam: i) as rochas mais antigas do chamado Embasamento Cristalino, de idade pré-cambriana, ou seja, formadas antes de 540 milhões de anos (Ma); ii) rochas sedimentares, pertencentes à chamada Bacia Sedimentar de São Paulo, formadas principalmente entre os períodos Paleógeno e Neógeno (denominações para o intervalo de tempo anteriormente designado como Período Terciário), com idades entre 65 e 2,5 Ma; e, iii) depósitos sedimentares aluviais do Período Quaternário, formadas a partir de 2,5 Ma até hoje.

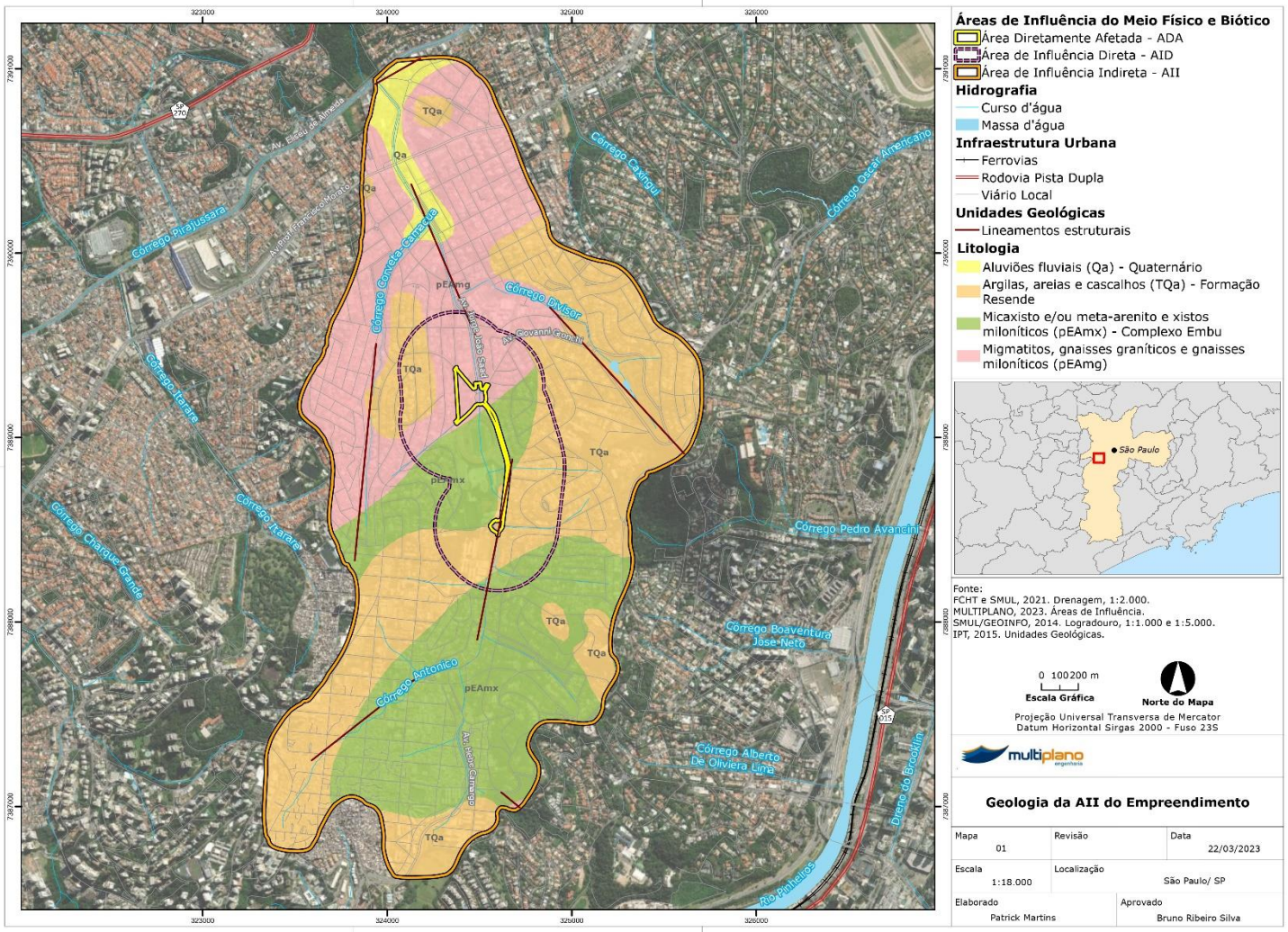
A respeito das unidades litoestratigráficas que compõem esses conjuntos de rochas, no Mapa 2 são mostradas suas distribuições na AII e AID conforme Mapa Geológico de IPT (2015), baseado em Coutinho (1980). No Quadro 2 estão sintetizadas as principais características das unidades geológicas mapeadas na AII do empreendimento, as quais também são descritas sucintamente a seguir.

Quadro 2: *Unidades geológicas que ocorrem na AII do empreendimento*

Era	Período	Sigla	Unidades Geológicas	Descrição e Litotipos
Cenozóico	Quaternário	Qa	Depósitos Aluvionares	Sedimento aluvionar inconsolidado constituído por seixos e areia, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso
	Paleógeno (parte do antigo Terciário)	TQa	Formação Resende	Depósitos de sistemas de leques aluviais, com conglomerados, arenitos, siltitos e lamitos.
Neo-proterozóico	Toniano (entre 1000 e 720 Ma)	pЄAmx	Complexo Embu	Micaxistos e/ou metarenitos, inclusive xistos miloníticos
		pЄAmg	Complexo Embu	Migmatitos e gnaisses graníticos, inclusive gnaisses miloníticos

Fonte: *Compilado de Coutinho (1980), EMPLASA (1986), Riccomini et al. (2004), FUSP (2009), IPT (2015) e Almeida et al. (2019)*

Mapa 2: *Geologia da AII do Empreendimento*



As rochas do Embasamento Cristalino na AII estão representadas pelo chamado Complexo Embu (p€Amx e p€Amg), constituído principalmente por migmatitos, gnaisses graníticos, micaxistos e metarenitos e, mais localmente, quartzitos. Essas rochas teriam sido formadas no Neoproterozóico Superior, sendo situadas com idades entre 1000 e 720 Ma, conforme Almeida et al. (2019).

Essas rochas predominam em toda a AII (Mapa 2), sendo que nas porções mais a montante da bacia do córrego Antonico predominam os termos mais xistosos (p€Amx) e mais a jusante as tipologias mais gnáissicas e graníticas (p€Amg).

Sobrepostos ao Complexo Embu nas porções de encostas um pouco mais elevadas, ocorrem os sedimentos da Formação Resende (TQa). Essas litologias encontram-se mapeados entre o córrego Corveta-Camacuã, afluente pela margem esquerda do córrego do Antonico e o próprio; em trechos ao longo da Avenida Giovanni Gronchi, entre o córrego Antonico (encostas da sua margem esquerda) e o córrego Itararé; ao longo de trecho da avenida Morumbi, entre o córrego Antonico (encostas margem direita) e o córrego da Divisa; e, entre estes e o córrego Caxingui (Mapa 2).

Esses sedimentos da Formação Resende (TQa), pertencem à Bacia Sedimentar de São Paulo e foram depositados no contexto do chamado Rift Continental do Sudeste (RICCOMINI, 1989). Considera-se a origem desse rift continental, ou seja, desse vale limitado por falhas geológicas formado em ambiente tectônico distensional, como vinculado à ruptura continental (América do Sul e África) e abertura do Oceano Atlântico Sul (RICCOMINI et al., 2004).

Possuem idade eocênica-oligocênica (entre 55 e 23 Ma) do período Paleógeno, conforme alguns autores (RICCOMINI et al, 2004; ALMEIDA et al., 2019) e origem relacionada a depósitos de leques aluviais e a canais fluviais do tipo entrelaçado (RICCOMINI, 1989; RICCOMINI et al., 2004).

Também soprepostos às rochas do Complexo Embu ocorrem os Depósitos Aluvionares (Qa), em especial ao longo do talvegue do córrego do Antonico. Esses sedimentos encontram-se representados no mapa geológico da AII, conforme observa-se no Mapa 2, notadamente na junção com a planície do córrego Pirajuçara. De maneira geral, correspondem a sedimentos inconsolidados e constituídos por

seixos e areia, com lentes de material silto-argiloso e níveis de cascalhos, além de restos de matéria orgânica (ALMEIDA et al., 2019).

Por fim, ainda que não constituídos totalmente por materiais geológicos e por processos naturais, tem-se os Depósitos Tecnogênicos (OLIVEIRA, 1994), ou seja, depósitos de materiais superficiais formados por ação humana, por exemplo, implantação de aterros de solos ou rochas, de materiais dragados de corpos d'água ou por lixo/resíduos; ou ainda, indução humana como, por exemplo, depósitos de assoreamento. Estes não se encontram delimitados em mapa, mas tem ocorrência generalizada, sobretudo recobrindo os citados Depósitos Aluvionares, com vistas à ocupação da planície aluvial original do córrego Antonico.

Assim, relacionado à canalização e alteração desta área, bem como da planície do córrego Pirajuçara e outros corpos d'água da AII, destacam-se os aterros implantados para alteamento de áreas inundáveis ou para regularização topográfica destas áreas, ademais de outros aterros implantados em encostas de topografia menos íngremes (FUSP, 2009). No geral, esses aterros podem ser constituídos por materiais variados, desde materiais escavados, excedentes de obras, sedimentos dragados, ou mesmo por resíduos.

12.1.1.4 Geomorfologia

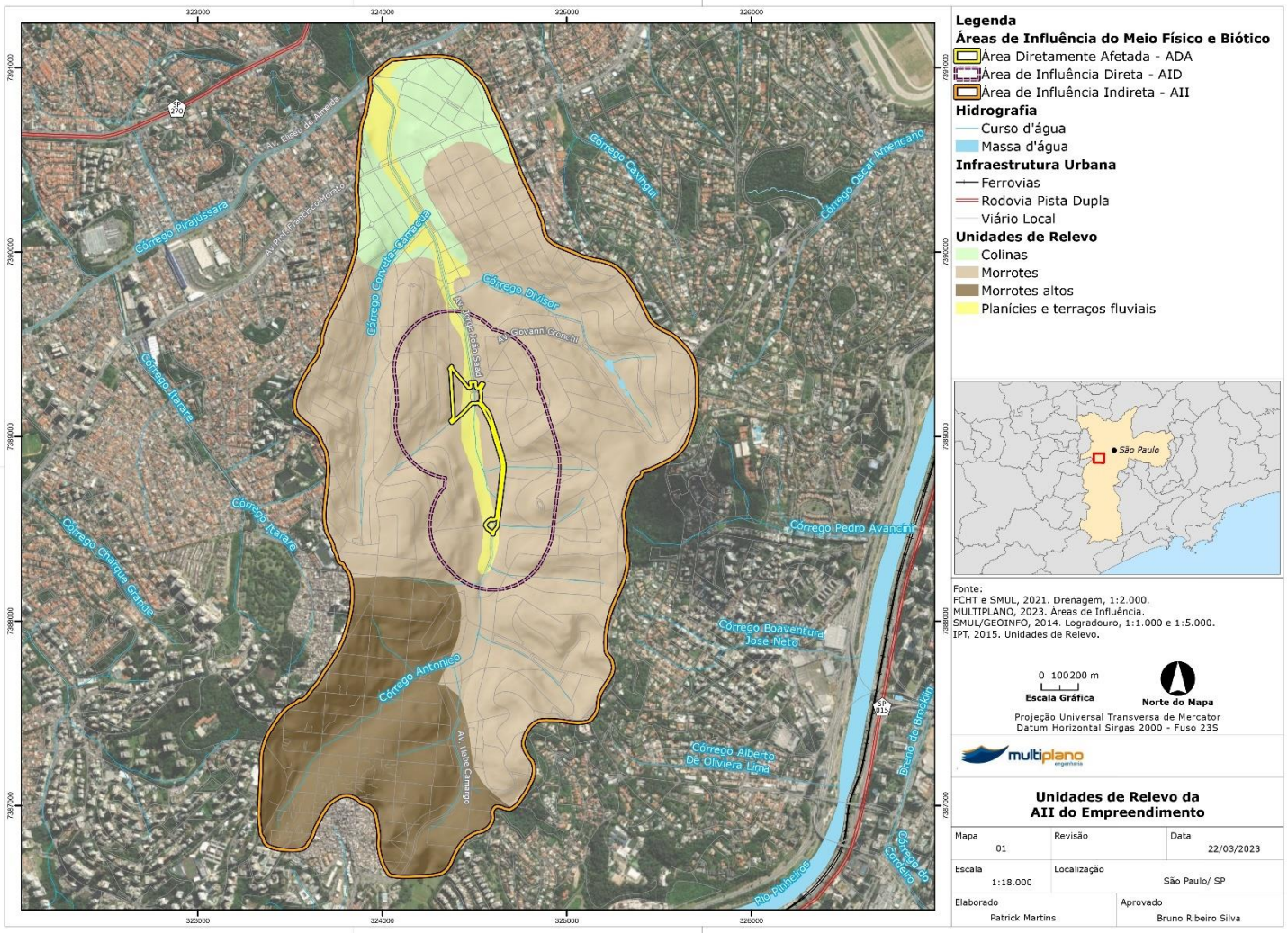
Para a caracterização geomorfológica da AII foram consultados o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo de Carneiro et al. (1981) e sua nota explicativa (PONÇANO et al, 1981), bem como o mapa de padrões de relevo elaborado por IPT (2015).

De acordo com a divisão geomorfológica do Estado de São Paulo, detalhada por Ponçano et al. (1981), a AII e AID insere-se na Província do Planalto Atlântico, Zona do Planalto Paulistano e Subzona da Morraria do Embu. Em escala 1:1.000.000, nessa subzona são identificados na AII principalmente relevos de morros e morrotes, além de planícies aluvionares interiores e restritas.

Com respeito ao mapa mais recente de padrões de relevo elaborado por IPT (2015) para o município de São Paulo, já em escala de maior detalhe (1:25:000), são distinguidos ao longo da AII quatro tipos de relevos, quais sejam: i) Planícies e

Terraços Fluviais, ii) Colinas, iii) Morrotes e iv) Morrotes Altos, conforme apresentado no Mapa 3.

Mapa 3: *Padrões de Relevo da AII do Empreendimento*



No Quadro 3 são descritos sucintamente os principais aspectos geomorfológicos que diferenciam essas unidades, conforme Dantas (2016).

Quadro 3: *Características predominantes dos tipos de relevos na AII do Empreendimento*

Padrões de Relevo	Amplitudes predomi-nantes	Inclinação das vertentes	Características Predominantes
Planícies e Terraços Fluviais	0 a 20 m	0 a 3 graus 0-5%	Superfícies sub-horizontais constituídas de depósitos arenosos ou areno-argilosos a argilosos, bem selecionados, situados nos fundos de vales. Apresentam gradientes extremamente suaves e convergentes em direção aos cursos d'água principais. Terrenos imperfeitamente drenados nas planícies de inundação, sendo periodicamente inundáveis, mais bem drenados nos terraços.
Colinas	20 a 50 m	3 a 10 graus 5-18%	Relevo de degradação pouco dissecado com vertentes convexas ou convexo-côncavas e topos amplos, com vertentes de gradiente suave e baixas amplitudes de relevo inferiores a 50m. Apresenta baixa a média densidade de drenagem com padrão predominantemente dendrítico. Atuação dominante de processos de pedogênese (formação de solos muito profundos e bem drenados, em geral, com baixa a moderada suscetibilidade à erosão). Sistema de drenagem principal com deposição de planícies aluviais relativamente amplas. Ocorrências de erosões esporádicas, restritas a processos de erosão laminar.

Morrotes e Morrotes Altos	40 a 100 m	10 a 30 graus 18-58%	Relevo constituído de pequenos morros francamente dissecados, com vertentes retilíneas ou retilíneo-côncavas e topos principalmente arredondados, por vezes, alinhados. Apresenta vertentes de gradiente moderado a alto, com moderada densidade de drenagem e padrão subdendrítico a treliça. Atuação preponderante de processos de morfogênese (formação de solos pouco profundos e bem drenados, com alta suscetibilidade à erosão). Sistema de drenagem principal com deposição de planícies aluviais restritas ou em vales fechados. Ocorrência frequente de processos de erosão laminar e linear acelerada (sulcos, ravinas e voçorocas), além de movimentos de massa de pequenas dimensões.

Fonte: *IPT (2015); DANTAS (2016)*

Os relevos de agradação, representados na AII pelas Planícies Fluviais, são relacionados à ação construtiva original dos canais fluviais, em especial do córrego Pirajuçara e Antonico. Ao longo desse último, esse padrão de relevo encontra-se mapeado desde a Rua João de Castro Prado (logo a montante da Praça Alfredo Gomes) até o córrego Pirajuçara. Ocorre ao longo do talvegue original do córrego do Antonico, em faixa sub-horizontal de largura predominante entre 40 e 100 m, a qual se alarga nos pontos de junção original do córrego Corveta-Camacuã (afluente pela margem esquerda) e do córrego Divisor (afluente pela margem direita) e notadamente nas proximidades da sua foz junto ao córrego Pirajuçara.

Os relevos de degradação ocorrem no restante da AII, sendo que a unidade de Colinas, com amplitudes inferiores a 50 m e declividades menores que 18%, distribuem-se na porção baixa da bacia do córrego do Antonico, principalmente a jusante dos deságues dos córregos Corveta-Camacuã e Divisor e até sua foz no córrego Pirajuçara, de forma lateral as planícies fluviais originais desses canais de drenagem.

Já a montante e no restante de toda a AII, ocorrem relevos de Morrotes e Morrotes Altos, cujas declividades das vertentes alcançam entre 18 e 58%. As amplitudes predominantes situam-se entre 40 e 100 m, podendo ser um pouco mais elevadas nos Morrotes Altos, onde também se observam declividades elevadas. Esses últimos são distinguidos nas porções mais elevadas da bacia do córrego do Antonico,

principalmente em áreas dos bairros de Paraisópolis. Já no trecho dos bairros Jardim Morumbi, Morumbi, Vila Morse e Vila Progredior e adjacentes à Planicie Fluvial do córrego Antonico, predominam relevos de Morrotes.

As maiores altitudes são próximas a 840 m e ocorrem nas proximidades da Avenida Giovanni Gronchi, no extremo sudoeste da AII, e as menores altitudes próximas a 727 m, já na foz do córrego Antonico junto ao Córrego Pirajuçara. No trecho do estádio do Morumbi e em corte transversal ao córrego do Antonico, a Planície Fluvial localiza-se em atitude de cerca de 736 m e os topos dos Morrotes laterais em altitudes de cerca de 780 m e 788 m, à esquerda e direita desse corpo d'água, respectivamente.

12.1.1.5 Solos

Com vistas à caracterização dos solos da AII foram consultados o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, elaborado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA e pelo Instituto Agronômico de Campinas – IAC (OLIVEIRA et al., 1999a) e sua legenda expandida (OLIVEIRA et al., 1999b); além do Mapa Pedológico do Estado de São Paulo revisado, ampliado e publicado pelo Instituto Florestal de São Paulo – IF (ROSSI, 2017), o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (ROSS; MOROZ, 1997) e a Carta Geotécnica do Estado de São Paulo (NAKAZAWA et al., 1994).

Destaca-se que nos mapeamentos pedológicos estaduais não são distinguidas, nas áreas urbanizadas, as classes de solos em função das construções e coberturas pavimentadas presentes, a exemplo de toda a AII do empreendimento.

De todo modo, de acordo com FUSP (2009) e com base no trabalho de Ross e Moroz (1997), considerando as unidades geológicas (ver Mapa 2), além das unidades de relevo (ver Mapa 3) é possível estabelecer uma relação com os tipos de solos. Assim, de acordo com estes levantamentos, as áreas de Morrotes moldadas em rochas xistosas e gnáissicas do Complexo Embu têm como solo de alteração dominante os Podzólicos Vermelho-Amarelos, renomeados para Argissolos Vermelho-Amarelos, conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (SANTOS et al., 2013), além de Cambissolos.

Por sua vez, nas áreas de exposição dos sedimentos da Formação Resende, bem como de xistos do Complexo Embu em relevos colinosos, esses autores consideram prevalente a ocorrência de Latossolos Vermelho-Amarelos. Já nas áreas com presença de Depósitos Aluvionares em relevo aplanados, sinalizam para a dominância de Grei Húmico e Glei Pouco Húmico, reclassificados como Gleissolos Melânicos e Gleissolos Háplicos, respectivamente, conforme o citado SiBCS.

Considerando-se o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo revisado (ROSSI, 2017), verificam-se na região de Taboão da Serra e Embu, em maior proximidade da AII, associados às rochas do Complexo Embu, principalmente Argissolos Vermelho-Amarelos de textura média/argilosa e Cambissolos Háplicos de textura argilosa; e, sobrepostos ao Depósitos Aluvionares, Gleissolos Melânicos com texturas indiscriminadas e Cambissolos Háplicos. Em outras áreas de ocorrência dos sedimentos da Formação Resende, foram observados como solos de cobertura, principalmente Latossolos Vermelho-Amarelos de textura argilosa.

Com base na relação entre geologia, geomorfologia e pedologia, ou seja, na identificação de unidades morfopedológicas, Nakazawa et al. (1994) mapearam na AII as seguintes classes de suscetibilidade à erosão: baixa suscetibilidade em áreas de exposição de sedimentos da Formação Resende e dos xistos e gnaisses do Complexo Embu e muito baixa nas áreas de Depósitos Aluvionares, sendo estas suscetíveis a inundação. No Quadro 4 é apresentada uma síntese desta análise, considerando-se as unidades geológicas e as unidades de relevo identificadas na AII, conforme mostrado nos Mapa 2 e Mapa 3.

Quadro 4: *Classes de suscetibilidade à erosão e processos associados, conforme a geologia, pedologia e geomorfologia da AII do Empreendimento*

Classes de Suscetibilidade	Unidades Morfopedológicas			Relevo
	Geologia	Pedologia	Relevo	
Baixa Suscetibilidade à Erosão	Complexo Embu	Solos argilosos espessos. Argissolos e Latossolos argilosos Vermelho-amarelos; Saprolitos siltosos com baixa coesão. Lençol freático profundo: circulação de água por fraturas na rocha	Morrotes. Encostas convexas à retilíneas. Declividades superiores a 15%. Rampas curtas a médias	Erosão laminar moderada a intensa. Sulcos frequentes e ravinas pouco frequentes. Escorreamentos pouco frequentes. Saprolitos com sulcos e ravinas muito frequentes.
	Argilitos, siltitos e arenitos da Formação Resende	Solos argilosos. Latossolo Amarelos de textura argilosa	Colinas. Encostas convexas e retilíneas. Declividades inferiores a 15%. Rampas médias	Erosão laminar moderada. Sulcos e ravinas pouco frequentes
Muito Baixa Suscetibilidade à Erosão	Sedimentos aluvionares	Solos argilosos e siltosos. Neossolos Flúvicos e Gleissolos. Terrenos inundáveis.	Planícies aluviais	Sedimentação

Fonte: *modificado de Nakazawa et al. (1994)*

Do exposto, verifica-se que, apesar de ocorrências de solos de maior erodibilidade como Argissolos e Cambissolos, em especial em vertentes mais inclinadas e compostas por xistos e gnaisses do Complexo Embu, a maior prevalência de termos mais argilosos minimiza a suscetibilidade à erosão desses terrenos, determinando uma classificação baixa, a exemplo de áreas de relevos mais suavizados e compostos por sedimentos da Formação Resende, onde também dominam solos mais argilosos.

De todo modo, no caso das áreas dos xistos e gnaisses, a retirada dos solos de cobertura e a exposição de níveis saprolíticos aumenta a suscetibilidade à erosão e o desencadeamento de sulcos e ravinas. No caso dos solos de ocorrência em áreas de Depósitos Aluvionares, apesar da classificação em muito baixa suscetibilidade à

erosão, correspondem a áreas passíveis de inundações e que também sofreram várias alterações com deposições de Depósitos Tecnogênicos.

12.1.1.6 Aspectos Geotécnicos

Para a caracterização dos aspectos geotécnicos da AII do empreendimento foram consultadas a Carta Geotécnica do Estado de São Paulo (NAKAZAWA et al., 1994), escala 1:500.000, e Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações do Município de São Paulo (IPT, 2015), escala 1:75.000.

De acordo com a Carta Geotécnica do Estado de São Paulo (NAKAZAWA et al., 1994), na AII do empreendimento são mapeadas duas áreas que se distinguem com relação à importância dos processos do meio físico para a previsão do comportamento geotécnico dos terrenos ante ao seu uso.

Assim, na área de exposição dos Depósitos Aluvionares e onde encontram-se mapeados os relevos de Planície Fluvial ao longo de trechos do córrego Pirajuçara, bem como do córrego do Antonico, os terrenos são indicados como de Alta Suscetibilidade a inundações, recalques, assoreamento e solapamento das margens dos cursos d'água.

No restante da AII e onde se distribuem rochas do Complexo Embu e da Formação Resende em áreas de relevo de Morrotes, são mapeadas áreas de alta suscetibilidade à erosão nos solos subsuperficiais, sempre que induzida por movimentos de terra.

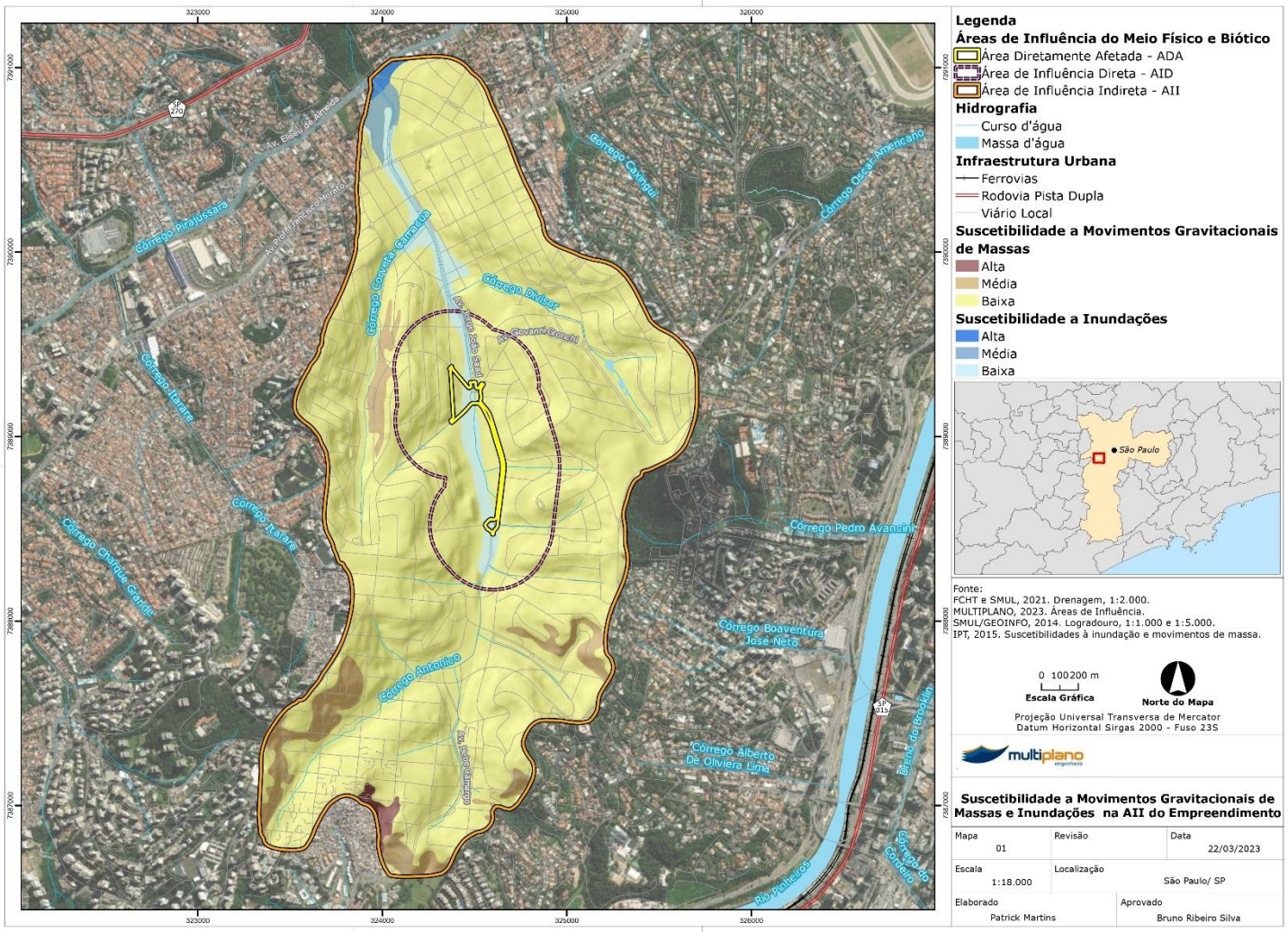
Por sua vez, em escala de maior detalhe, a Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações do Município de São Paulo (IPT, 2015), indica áreas mais ou menos propensas à ocorrência de deslizamento ou escorregamento, rastejo de terras, queda de blocos de rochas, corrida de massas, além de inundação e enxurradas (BITAR, 2014).

Desse modo, as áreas recebem classificação de alta, média e baixa suscetibilidade a esses fenômenos e processos do meio físico, sendo que em áreas urbanizadas e intensamente edificadas, como é o caso da AII, tem-se a ressalva de que as classes podem estar alteradas, para um nível mais elevado ou menos elevado dependendo da influência de outros fatores relacionados à forma de ocupação e demais

intervenções (IPT, 2015). Ressalta-se, ainda, que a incidência de áreas de alta suscetibilidade aos fenômenos e processos do meio físico nessas áreas urbanizadas, indica condições com potencial de risco maior e requer estudos específicos.

A distribuição espacial das classes de suscetibilidades obtidas na AII do empreendimento é mostrada no Mapa de Suscetibilidade a Inundações e Movimentos de Massa (Mapa 4), conforme mapeamento realizado por IPT (2015).

Mapa 4: *Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massas e Inundações da AII do Empreendimento*



Como observa-se nesse mapa, na AII são delimitadas áreas classificadas como de Média suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa, notadamente em trechos de encostas íngremes do bairro Paraisópolis, além de porções da margem direita do córrego Corveta-Camacuã, afluente pela margem esquerda do córrego Antonico e na região do Jardim Morumbi (Mapa 4).

Não foram localizados na AII feições e processos correlatos como presença de campo de blocos rochosos suscetíveis a quedas, rolamentos ou tombamentos; depósitos de tálus ou colúvio, suscetíveis a rastejos ou deslizamentos; tampouco paredão ou lajeado rochoso suscetível a quedas ou desplacamentos. No mais, quase toda a AII encontra-se classificada como áreas de Baixa Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa (deslizamentos, quedas de rochas e rastejos), exceto nos trechos restritos citados.

Com respeito às classes de suscetibilidade a inundações, observa-se no Mapa 4 delimitações na AII de áreas classificadas como de Baixa, Média e Alta suscetibilidade a inundações, alagamentos e assoreamento. As áreas de Baixa suscetibilidade encontram-se localizadas em relevo de Planície Fluvial ao longo do córrego Antonico, desde ponto a jusante do cruzamento da rua Senador Otávio Mangabeira com rua Engenheiro Ortiz Monteiro e até próximo à sua foz no córrego Pirajuçara, também abrangendo as porções baixas dos córregos Corveta-Camacuã e Divisor, junto aos seus deságues no córrego Antonico.

Ao longo do córrego Pirajuçara são indicadas áreas de Alta suscetibilidade e entre essas e as áreas de Baixa suscetibilidade do córrego do Antonico e junto à sua foz no córrego Pirajuçara, são indicadas áreas de Média suscetibilidade.

A respeito das alturas de inundação, são indicadas alturas de mais de 5 m em relação à borda da calha do leito regular do curso d'água original nas áreas de Baixa suscetibilidade, entre 2 e 5 m nas áreas de Média Suscetibilidade e até 2 m nas áreas de Alta suscetibilidade (IPT, 2015). No entanto, conforme já adiantado, visto que a AII se encontra intensamente urbanizada e edificada e com os cursos d'água canalizados, tem-se a ressalva de que as classes possam estar alteradas, no caso para um nível mais elevado por influência da impermeabilização, aterramentos de planícies fluviais

e alterações dos canais e demais fatores intervenientes, inclusive devido à ocorrência de eventos pluviométricos extremos, conforme destacado no item sobre “Aspectos Climáticos”.

12.1.1.7 Recursos Hídricos Subterrâneos

Para a presente caracterização dos recursos hídricos subterrâneos da AII foram consultados o Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - PBH-AT de 2009 (FUSP, 2009) e o seu relatório de atualização de 2018 (CONSÓRCIO COBRAPE-JNS, 2019), além de outros trabalhos (HIRATA; FERREIRA, 2001; CAMPOS et al., 2002; SÃO PAULO, 2009).

A AII do empreendimento localiza-se em área da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BAT), delimitação também adotada para o estudo dos recursos hídricos subterrâneos, conforme exposto no Plano da Hidrográfica do Alto Tietê - PBH-AT de 2009 (FUSP, 2009) e o seu relatório de atualização de 2018 (CONSÓRCIO COBRAPE-JNS, 2019). Na Figura 15 é mostrada a delimitação da BAT e suas sub-bacias, bem como a indicação da AII do empreendimento, a qual localiza-se no âmbito da sub-bacia Penha-Pinheiros.

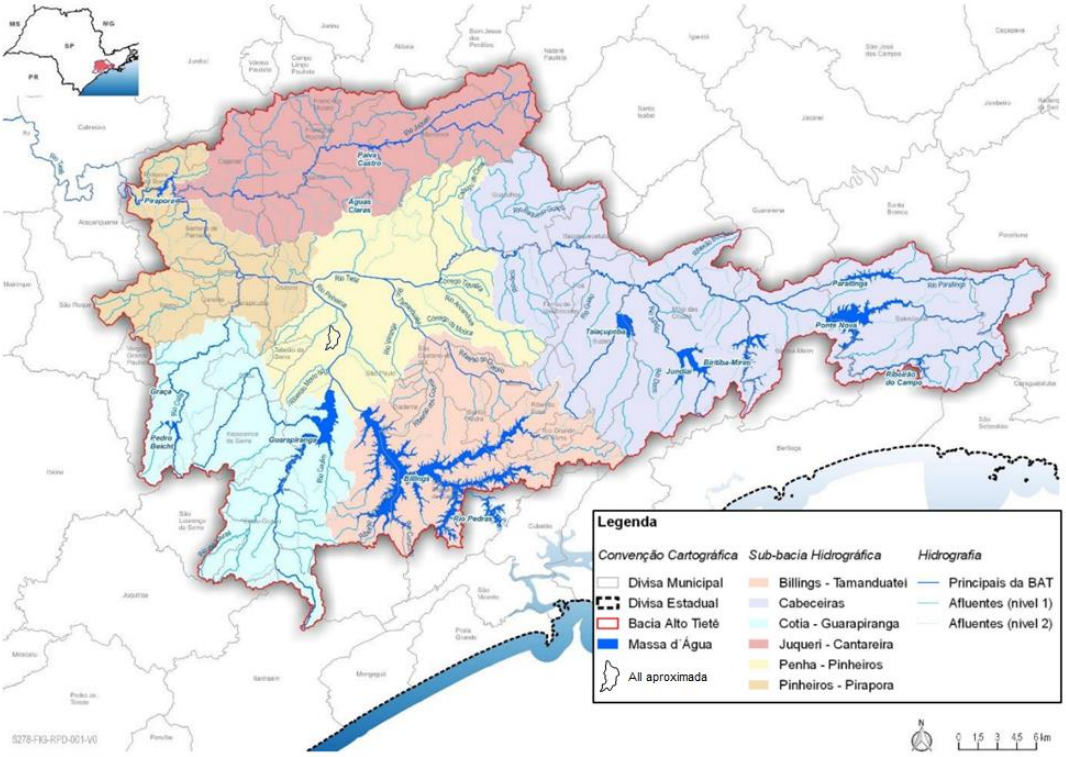
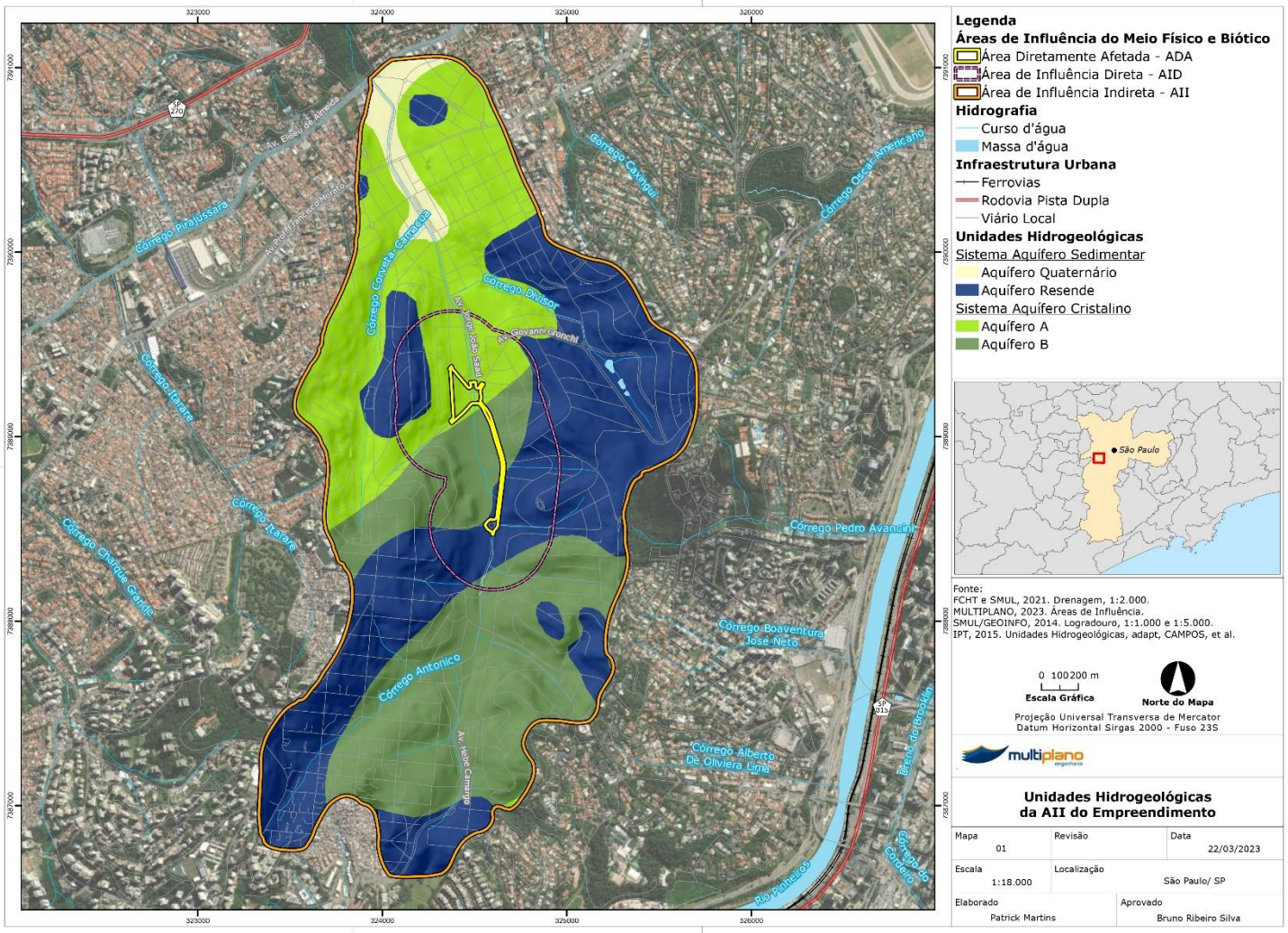


Figura 15: *Delimitação das sub-bacias hidrográficas da Bacia do Alto Tietê*
Fonte: *Adaptado de CONSÓRCIO COBRAPE-JNS (2019)*

De acordo com o mapeamento dos sistemas aquíferos que ocorrem na BAT (HIRATA; FERREIRA, 2001; CAMPOS et al., 2002; FUSP, 2009; CONSÓRCIO COBRAPE-JNS, 2019), os mananciais de águas subterrâneas que ocorrem na AII do empreendimento pertencem ao Sistema Aquífero Sedimentar (SAS) e ao Sistema Aquífero Cristalino (SAC), conforme apresentado no Mapa 5.

Mapa 5: *Unidades Hidrogeológicas da AII do Empreendimento*



O SAS, de maneira geral, corresponde a um sistema aquífero de porosidade primária, livre a semiconfinado e heterogêneo (HIRATA; FERREIRA, 2001), o que resulta em diferentes cargas hidráulicas e ocorrência de aquíferos locais (SÃO PAULO, 2009). Segundo Campos et al. (2002), o SAS subdivide-se em aquíferos Quaternário, São Paulo e Resende.

Na AII do empreendimento, relacionado ao SAS ocorrem os aquíferos Resende e Quaternário. O Aquífero Quaternário (Qa) engloba depósitos sedimentares aluviais, predominantemente areno-argilosos. Na BAT suas extensões são restritas, e suas espessuras são limitadas a menos de 10 m (FUSP, 2009). Na AII o Aquífero Quaternário encontra-se representado em mapa ao longo do canal do córrego Pirajuçara.

O Aquífero Resende na AII é constituído por conglomerados, arenitos, siltitos e lamitos (TQa), oriundos de ambiente composto por sistemas de leques aluviais. Caracteriza-se por aquífero de extensões limitadas, heterogêneo, do tipo livre a semiconfinado, apresentando produtividade média a baixa. No âmbito da AII este aquífero tem como área de distribuição áreas dos divisores localizados entre os córregos Corveta-Camacuã e Antonico, entre este e o córrego Divisor, entre este e o córrego Caxingui, e ainda, em porções de cabeceiras do córrego do Antonico. Segundo dados expostos no trabalho de Hirata e Ferreira (2001), tem profundidade média medida em poços de 165,5 m, vazão média individual por poço de 15,2 m³/h e capacidade específica de 0,9 m³/h/m.

Por sua vez, o SAC, composto por rochas do embasamento cristalino, corresponde a um sistema aquífero de porosidade secundária (ao longo de fraturas de rochas) e subdividido em aquíferos A e B (CAMPOS et al., 2002; SÃO PAULO, 2009). O Aquífero A corresponde à associação de unidades que incluem rochas granitóides, rochas gnáissicas, filitos e xistos subordinados; e, o Aquífero B, corresponde à associação de rochas predominantemente metassedimentares que incluem quartzitos, micaxistos, anfibolitos e rochas carbonáticas. Na AII o Aquífero A associa-se principalmente à ocorrência de rochas xistosas do Complexo Embu (pЄAmx) e o Aquífero B a gnaisses e migmatitos (pЄAmg) desse mesmo complexo, aflorantes mais a jusante e a montante da bacia do córrego do Antonico, respectivamente.

Caracteriza-se por aquífero livre onde as melhores vazões estão associadas às falhas e fraturas nas rochas, com média a baixa produtividade, sendo a vazão média individual por poço de 17,48 m³/h e capacidade específica de 1,35 m³/h/m (HIRATA; FERREIRA, 2001). No Mapa 5, são mostradas as distribuições das unidades hidrogeológicas de ocorrência na AII do empreendimento.

A recarga dos sistemas aquíferos, segundo descrito no PBH-AT (FUSP, 2009), ocorre em toda a extensão não impermeabilizada, associando-se à infiltração das águas pluviais e seu excedente hídrico, bem como por perdas de água da rede pública de distribuição, da rede de esgoto e de galerias pluviais, devido a vazamentos ou deficiências. A área de descarga dos fluxos de água subterrâneos na AII, possivelmente ocorre ao longo dos canais de água superficial, em especial em seus trechos não canalizados, podendo também ocorrer pelo bombeamento de poços de captação ativos.

A respeito da qualidade natural das águas subterrâneas, levantamentos realizados em poços localizados no SAS indicaram águas predominantemente bicarbonatadas cálcicas, com baixa salinidade e com restrições localizadas devido à presença de fluoreto, ferro e manganês (DAEE et al., 2005). Já no caso da qualidade natural do SAC, as águas foram classificadas como bicarbonatadas cálcicas e secundariamente sódicas (HIRATA et al., 1997).

Nesse sentido, os aquíferos da AII possuem, no geral, águas de qualidade natural adequadas ao consumo para variadas atividades e usos, exceto quando deterioradas pela contaminação resultante da ocupação urbana e industrial. De todo modo, na AII não existe ponto de monitoramento de qualidade de água subterrânea pertencente à rede da CETESB (CETESB, 2021c).

Quanto à vulnerabilidade natural dos aquíferos à contaminação, considerando-se a aplicação do método GOD (FOSTER, 1987; FOSTER; HIRATA, 1988) que considera O Grau de confinamento hidráulico, Ocorrências de substrato litológico e Distância do nível d'água ou teto de aquífero confinado, tem-se para o Aquífero Quaternário um índice de vulnerabilidade alto, visto que se trata de aquífero não confinado, composto por materiais areno-argilosos e com níveis freáticos rasos, geralmente inferiores a 5 m da superfície do solo.

Já para os Aquíferos do SAC, o índice obtido é de média vulnerabilidade natural à poluição, principalmente devido à maior profundidade dos seus níveis freáticos (superiores a 5 m), em parte também recobertos pelos sedimentos e solos de alteração relacionados aos sedimentos que compõem o Aquífero Resende, em geral argilosos.

12.1.1.8 Recursos Hídricos Superficiais

A caracterização da hidrografia dos recursos hídricos superficiais da AII foi feita principalmente com base no relatório de atualização do Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – PBH-AT de 2018 (CONSÓRCIO COBRAPE-JNS, 2019), além do PBH-AT de 2009 (FUSP, 2009), cartas topográficas e outros mapeamentos de hidrografia e estudos relacionados. Ademais, também foram consultados o Terceiro Plano de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê – PDMAT 3 (DAEE, 2014), Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSP, 2019), o Plano Diretor de Drenagem – PDD (FCTH; SIURB, 2022) e o Caderno de Drenagem do Pirajuçara (FCTH, 2020).

A Política Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo, instituída pela Lei Estadual nº 7.663 de 30 de dezembro de 1991 (SÃO PAULO, 1991), estabeleceu a previsão de unidades hidrográficas para o gerenciamento descentralizado dos recursos hídricos, a ser baseada no conceito de bacia hidrográfica. A Lei nº 16.637, de 14/12/2016 (SÃO PAULO, 2016), que dispôs sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos, estabeleceu a divisão do Estado de São Paulo em 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs).

A AII do empreendimento está localizada na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Alto Tietê (UGRHI 06), composta por 6 sub-bacias (FUSP, 2009; CONSÓRCIO COBRAPE-JNS, 2019), sendo que a AII se encontra em área da sub-bacia Penha-Pinheiros (Figura 15).

Conforme destacado na seção que trata da delimitação das áreas de influência do empreendimento, para a AII considerou-se a bacia do córrego Antonico, o qual corresponde a um afluente da margem esquerda do córrego do Pirajuçara que, por sua vez, deságua na margem esquerda do Canal do rio Pinheiros (SÃO PAULO,

2023). Na Figura 16 é mostrada a inserção do córrego Antonico na sub-bacia do córrego Pirajuçara.

Destaca-se ao longo da sub-bacia do córrego Pirajuçara a intensa impermeabilização do solo, além do aterramento de margens de corpos d'água originais e extensas canalizações em seções abertas e fechadas com capacidade de escoamentos insuficientes. Esse quadro agrava-se durante a ocorrência de eventos pluviométricos intensos e resulta na alta incidência de alagamentos e inundação ao longo da sub-bacia (FCTH, 2020).

Desse modo, é reconhecida a ocorrência de alagamentos e inundações ao longo da sub-bacia do córrego Pirajuçara, o qual possui em operação 7 reservatórios de armazenamento e dois polderes para o controle de cheias, os quais foram previstos no PDMAT 3 (DAEE, 2014). Na Figura 16, são indicadas as localizações dessas estruturas de controle de cheias, bem como a rede hídrica e suas tipologias.

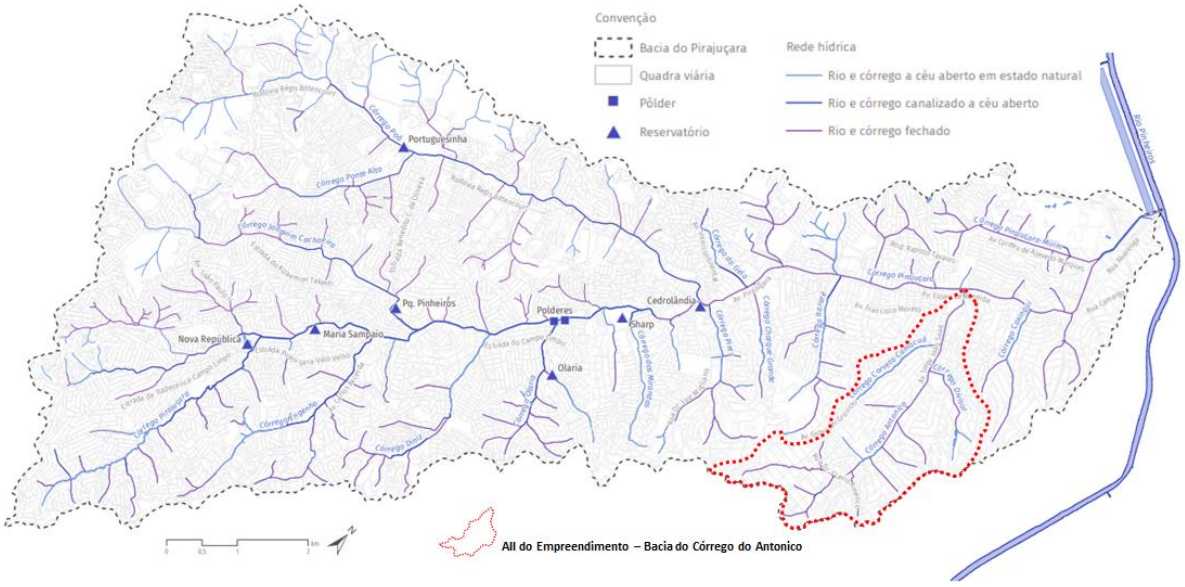


Figura 16: *Hidrografia principal da sub-bacia do córrego Pirajuçara e a localização da AII - sub-bacia do córrego Antonico. Fonte: Modificado do Caderno de Drenagem do Pirajuçara (FCTH, 2020)*

Nessa figura também é possível observar que nenhuma dessas estruturas se localiza na AII, a qual também sofre com eventos de inundações e alagamentos frequentes. A bacia do córrego do Antonico possui declividade média de 20% e comprimento de talvegue de 8.023 m e taxa de impermeabilidade é de cerca de 77% (FCTH, 2020).

A respeito da rede hídrica da AII, observa-se que em toda a porção de montante da sub-bacia do córrego Antonico e em área do bairro Paraisópolis, os canais de drenagem encontram-se fechados, exceto pequeno trecho ao longo da avenida Hebe Camargo, entre rua Herbert Spencer e rua Viriato Correia, em canal aberto não natural.

Já para jusante, observa-se principalmente canalização subterrânea ao longo de todo o canal original do córrego Antonico, exceto trecho entre a praça Alfredo Gomes e rua Engenheiro João Ortiz Monteiro, onde esse córrego encontra-se em canal aberto em estado natural.

Dentre os afluentes do córrego Antonico, encontra-se não canalizado em estado natural o córrego Corveta-Camacuã, seu afluente pela margem esquerda, além de parte do córrego Divisor, seu afluente pela margem direita. Esse último apenas na sua porção de montante, na área da praça Vinícius de Moraes.

Várias galerias secundárias de drenagem também são interligadas diretamente ao canal do córrego Antonico, e ainda, ao longo dos seus canais subterrâneo ou a céu aberto.

Na Figura 17 são mostradas as áreas com registros de inundações e alagamentos ao longo da sub-bacia do córrego Pirajuçara, segundo dados expostos no Caderno de Drenagem do Pirajuçara (FCTH, 2020). Nesse levantamento é destacado que o diagnóstico dos pontos de alagamento considerou informações históricas da Prefeitura Municipal de São Paulo, além de levantamentos de campo. A respeito das manchas de inundação, foram indicadas a partir das simulações expostas no PDMAT 3 (DAEE, 2014).

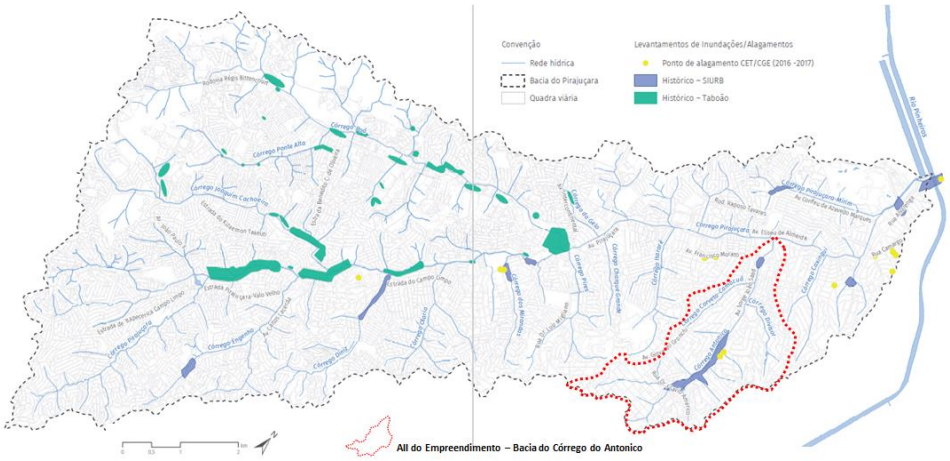


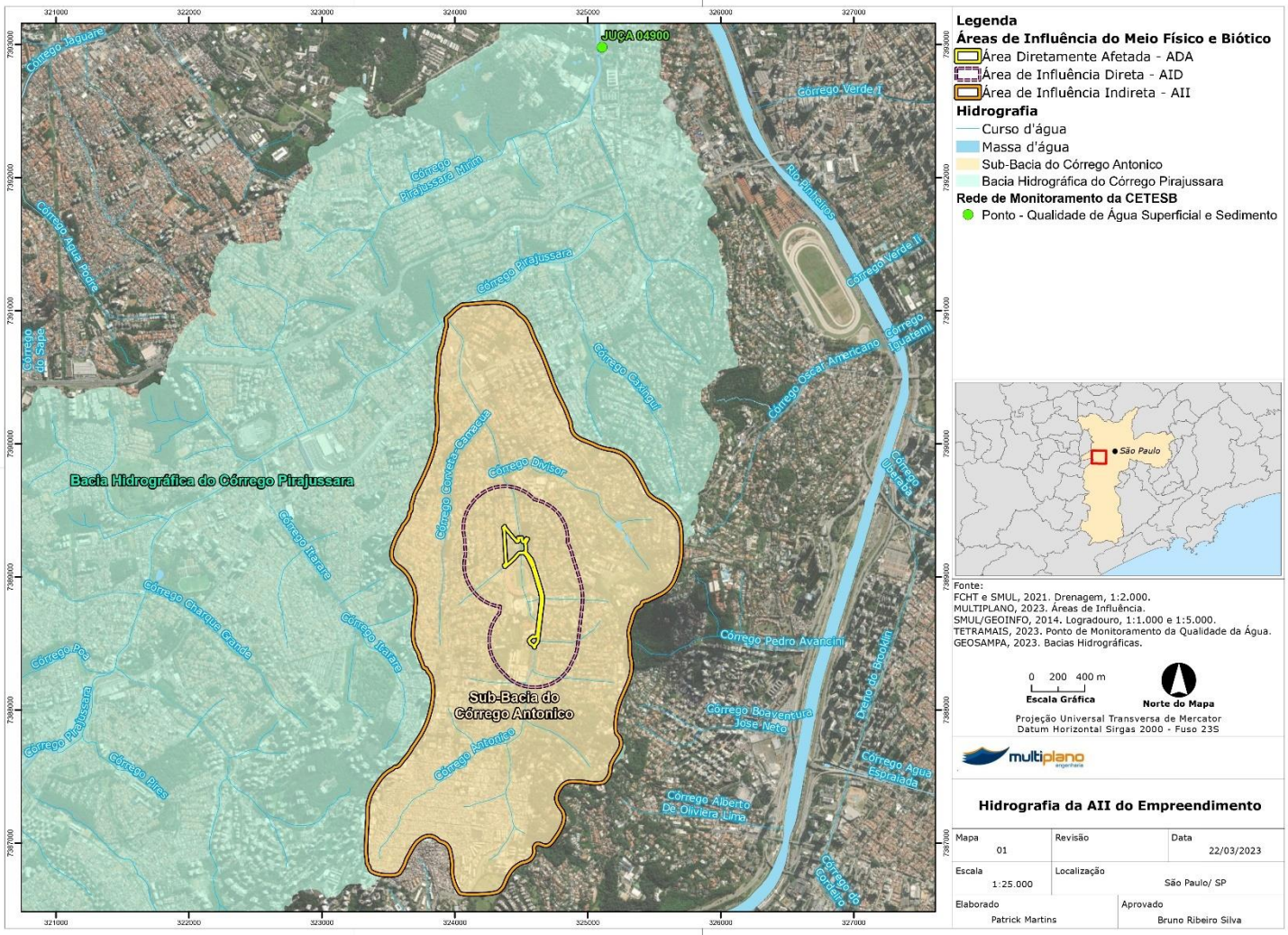
Figura 17: *Áreas de Inundações e Alagamentos na sub-bacia do córrego Pirajuçara e a localização da AII - sub-bacia do córrego Antonico. Fonte: Modificado do Caderno de Drenagem do Pirajuçara (FCTH, 2020)*

Do exposto nessa figura, nota-se na AII a existência de dois principais pontos de alagamento, conforme esse mapeamento, ambos localizados nas proximidades do Estádio Cícero Pompeu de Toledo (Morumbi) e avenida Jules Rimet.

A respeito das áreas indicadas como suscetíveis de inundação, conforme esse levantamento de FCTH (2020), observa-se mancha ao longo da avenida Jorge João Saad e outra mais extensa ao longo da avenida Jules Rimet, desde as proximidades com a praça Roberto Gomes Pedrosa até a praça Alfredo Gomes, e ainda seguindo para montante ao longo da rua João de Castro Prado e rua Senador Otávio Mangabeira, até sua proximidade com cruzamento da rua Dr. Flávio Américo Maurano.

Conforme exposto no Caderno de Drenagem do Pirajuçara, elaborado pela FCTH em parceria com a SIURB (FCTH, 2020), foram previstos projetos de controle de cheias para o córrego Antonico, dentre os quais a implantação de reservatórios e obras complementares cujas propostas e estudos subsequentes evoluíram para o empreendimento em foco no presente EVA.

Mapa 6: *Hidrografia da AII do Empreendimento*



A respeito do esgotamento sanitário, conforme o Mapa do Sistema de Esgotamento Sanitário da bacia do córrego Pirajuçara, exposto no Caderno de Drenagem elaborado pela FCTH (2020), a AII se destaca dentre as demais sub-bacias do córrego Pirajuçara, pela ampla rede de esgoto, mas principalmente pela presença e extensão de coletores tronco.

Os principais coletores-tronco de esgoto, presentes na AII, seguem aproximadamente paralelos ao canal original do córrego Antonico, desde as proximidades da rua Dr. Flávio Américo Maurano até a sua foz no córrego Pirajuçara. De todo modo, verifica-se que parte da rede de esgoto não se encontra interligada aos coletores-tronco sendo os efluentes lançados em canais de drenagem abertos ou fechados.

Desse modo, a qualidade das águas dos canais de drenagem que recebem esses lançamentos encontra-se visivelmente degradada. Não constam na AII pontos de amostragem da qualidade da água superficial pertencentes à rede básica da CETESB (2022b). O ponto mais próximo à AII, localiza-se no córrego Pirajuçara, após o deságue do córrego Antonico, próximo à ponte na entrada da USP. Corresponde ao ponto JUÇA 04900, localizado a cerca 1,65 km do extremo norte da AII (ver Mapa 6).

Segundo dados expostos no último Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo (CETESB, 2022b), entre os anos de 2016 e 2021 o IQA anual da água foi Péssimo nesse período. No ano de 2021, os parâmetros com desconformidade para a classe 2 da Resolução Conama 357/2005 foram DBO (100%), Oxigênio Dissolvido (100%), Nitrogênio Amoniacal (100%), Fenóis Total (100%), *Escherichia coli* (100%), Ferro Dissolvido (100%), Fósforo Total (75%), Manganês Total (75%), Tolueno (50%), Turbidez (25%) e Cádmio (25%). Quanto aos sedimentos analisados nesse ponto, foram obtidas classificações de qualidade péssima no ano de 2021, em especial devido à presença de substâncias químicas e toxicidade de *Vibrio fischeri* e microbiológico de *Escherichia coli*.

Esses resultados sinalizam tanto para ocorrências de cargas orgânicas, quanto de substâncias químicas e presença de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA), possivelmente resultantes de lançamentos de esgotos domésticos clandestinos, ademais de possíveis lançamentos industriais ou difusos.

Em termos de enquadramento dos corpos hídricos, o córrego Antonico consta como corpo d'água Classe 4, conforme Decreto Estadual no 10.755/1977 (SÃO PAULO, 1977). Segundo Resolução Conama no 357/2005 (BRASIL, 2005), as águas de corpos d'água classe 4 podem ser destinadas para a navegação e harmonia paisagística.

Ainda de acordo essa resolução, as águas doces de classe 4 devem observar as seguintes condições e padrões: i) materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais: virtualmente ausentes; ii) odor e aspecto: não objetáveis; iii) óleos e graxas: toleram-se iridescências; iv) substâncias facilmente sedimentáveis que contribuam para o assoreamento de canais de navegação: virtualmente ausentes; v) fenóis totais (substâncias que reagem com 4 - aminoantipirina) até 1,0 mg/L de C_6H_5OH; vi) Oxigênio Dissolvido superior a 2,0 mg/L O_2 em qualquer amostra; e, vii) pH: 6,0 a 9,0.

Do exposto, verifica-se que são mínimas as condições e valores de parâmetros exigidos para corpos d'água classe 4, não sendo previstos limites como padrões para turbidez, elementos potencialmente tóxicos como metais, ou ainda, parâmetros orgânicos, exceto fenóis totais.

Ainda, a respeito do saneamento básico, segundo dados expostos na Plataforma GeoSampa (SÃO PAULO, 2023), toda a AII é coberta pela atuação de consórcios de empresas que efetuam os serviços de coleta domiciliar de resíduos, limpeza de vias, coleta de entulhos, varrição e lavagem, desobstrução de bocas de lobo, além de gestão de ecopontos, dentre outras atividades. Na AII existem 3 Pontos de Entrega Voluntária de (PEVs) – Ecopontos, sendo localizados nas proximidades da Praça Vinícius de Moraes, da Praça Santos Coimbra e Avenida Gionvanni Gronchi, 3413. De todo modo, durante as inspeções em campo foi possível verificar concentrações de lixo ao longo do

canal aberto do córrego Antonico, a montante da praça Alfredo Gomes, e mesmo dispersão de resíduos e sedimentos ao longo desta e no meio fio. Esses resíduos possivelmente provêm de pontos viciados de disposição irregular de resíduos (SÃO PAULO, 2019), os quais são levados para o corpo d'água durante as chuvas e, posteriormente dispersos ao longo das ruas afetadas pelas inundações e alagamentos, onde são concentrados e sedimentados em áreas mais deprimidas.

12.1.2 Meio Biótico - AII

12.1.2.1 Considerações Metodológicas

O levantamento de dados para o diagnóstico regional da Flora (Área de Influência Indireta - AII) do Projeto de obras de Controle de Cheias do Córrego Antonico inclui o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica do Município de São Paulo (PMMA-SP, 2016), o Atlas Ambiental do Município de São Paulo (PMSP/SMMA, 2002), o Inventário Florestal do Estado de São Paulo (SMA/IF, 2005) e suas atualizações (2010 e 2020), o Mapa digital da Cobertura Vegetal (2020), o Mapa da vegetação do IBGE e imagens de satélite da área de estudo.

12.1.2.2 Situação Atual dos Ecossistemas Regionais

A vegetação original do Estado de São Paulo era muito diversificada, destacando-se para a região metropolitana de São Paulo a Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica), que ocorre no domínio da Serra do Mar e estendia-se para o Planalto Paulista, apresentando fisionomias variadas. Associada às florestas da Mata Atlântica, encontravam-se nessa região manchas de cerrado e de vegetação campestre (RAIMUNDO, 2006).

Segundo o mapa de vegetação do Brasil (IBGE, 1993), o empreendimento está inserido em área de domínio da Floresta tropical Atlântica, o que faz com que sua governança seja regida pela Lei 1.128/2006 (Figura 18).

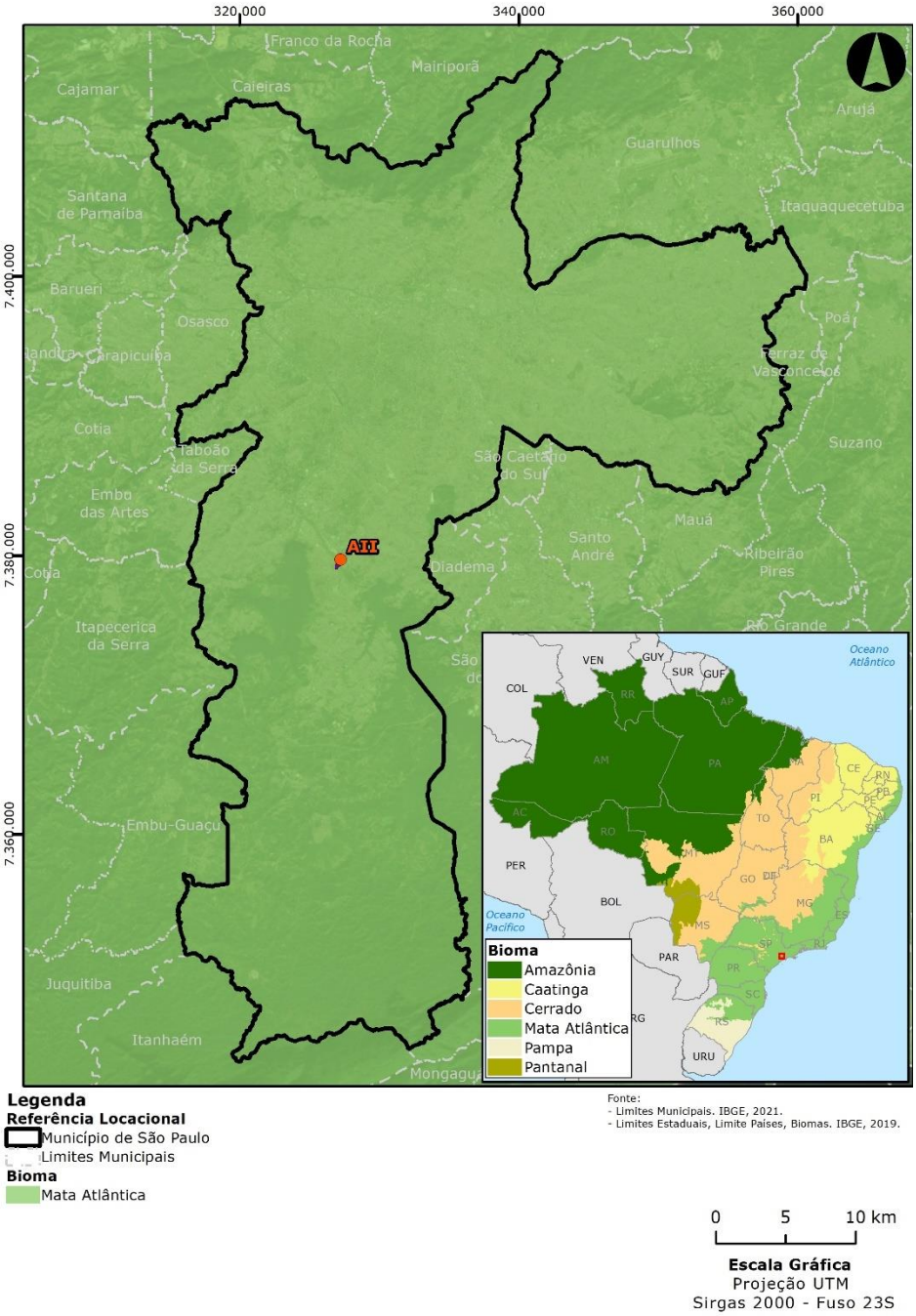


Figura 18: *Localização do empreendimento no Bioma Mata Atlântica*

A Floresta Ombrófila Densa caracteriza-se, segundo IBGE (2012) pela presença de árvores perenifólias, lianas lenhosas e epífitas em abundância, que a diferenciam das outras classes de formações. Sua característica ecológica principal está ligada a fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25º C) e de alta precipitação, bem-distribuída durante o ano (de 0 a 60 dias secos), o que determina uma situação praticamente sem período biologicamente seco.

Além da Floresta Ombrófila Densa, ocorrem diferentes formações florestais e ecossistemas associados ao domínio da Mata Atlântica: a Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucária), Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, manguezais, restingas e encraves florestais do Nordeste (brejos de altitude) (IBGE, 2012). Ainda segundo o IBGE (2012), esta vegetação pode ser subdividida em quatro formações, seguindo as diferentes fisionomias, ligadas às faixas altimétricas e de latitude: Formação Aluvial, das Terras Baixas, Submontana, Montana e Alto-montana.

Segundo Metzger (2009), a Mata Atlântica é, provavelmente, uma das florestas mais fragmentadas, quando comparada às demais florestas tropicais. Atualmente, cerca de 28% da sua área original permanecem em pequenas e isoladas manchas (REZENDE et al.:2018). A grande maioria dos remanescentes de Mata Atlântica ainda existentes é composta de florestas secundárias em diferentes estágios de desenvolvimento.

A área do empreendimento está localizada na Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHI) do Alto Tietê (UGRHI 06) que corresponde à área drenada pelo rio Tietê desde suas nascentes em Salesópolis, até a barragem de Rasgão, integrada por 34 municípios (DAEE, 2006).

Segundo o Inventário Florestal do Estado de São Paulo (2020), a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê ocupa uma área de 592.000 ha. Em 2020, na realização de novo Inventário Florestal, observou-se um aumento na área da vegetação da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê atingindo uma área de 213.379 ha (Quadro 5) (SMA/IF, 2020). As categorias de maior ocorrência são a Floresta Ombrófila Densa Montana (38.292 ha) e sua correspondente formação de Vegetação Secundária (93.349 ha). A vegetação remanescente (134.260 ha) está dividida em 4.491 fragmentos, sendo que deste total, 2.919 (65%) apresentam superfície de até 10 ha e 677, de até 20 ha. Observa-se, portanto, que 3.596 fragmentos (80,1%) apresentam superfície entre 0 e 20 ha (Quadro 5) (SMA/IF, 2020).

Quadro 5: *Área da cobertura vegetal natural da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, segundo IF de 2020*

Cobertura Vegetal	Área (ha)	Área (%)
Floresta Ombrófila Densa	172.922	97,52
Formação Arbórea/Arbustiva em Região de Várzea	3.569	2,01
Savana	822	0,46
TOTAL	**213.379**	**100**

Fonte: *SMA/IF, 2020*

Há uma estreita faixa de florestas contínuas, ou com menor nível de fragmentação, nas porções leste/sudeste, junto à escarpa da Serra do Mar e sul/sudoeste, sugerindo ambientes mais bem conservados e com continuidade com o maciço florestal atlântico. Em menor escala, ao norte também há significativa área de matas (Serra da Cantareira), porém mais isoladas. De modo geral as derivações ambientais promovidas pela ocupação antrópica são extremamente marcantes neste trecho da bacia do Tietê (DAEE, 2006).

Quadro 6: *Categorias e condições de fragmentação da vegetação natural da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê*

Categorias de Vegetação	Área (ha)	%	Nº de Fragmentos por Classe de Superfície						Total
			< 10 ha	10-20 ha	20-50 ha	50-100 ha	100-200 ha	>200 ha	
Floresta Ombrófila Densa Montana	38.292	6,8	257	125	106	30	12	10	540
Floresta Ombrófila Densa Submontana	43	0	7	1	-	-	-	-	8
Formação Arbórea/Arbustiva-Herbácea em Região de Várzea	1.458	0,3	17	9	11	6	3	-	46
Savana	1.098	0,2	23	2	1			2	28
Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa Montana	93.349	16,5	2.611	539	400	156	83	75	3864
Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa Submontana	20	0	4	1	-	-	-	-	5

Categorias de Vegetação	Área (ha)	%	Nº de Fragmentos por Classe de Superfície						Total
			< 10 ha	10-20 ha	20-50 ha	50-100 ha	100-200 ha	>200 ha	
TOTAL	134.260	23,8	2.919	677	518	192	98	87	4.491

Fonte: *SMA/IF, 2020*

Apesar do histórico de devastação acentuada, a Mata Atlântica ainda abriga uma parcela significativa de diversidade biológica do Brasil, com altos níveis de endemismo. Em virtude da sua riqueza biológica e dos níveis de ameaça, esse bioma, foi indicado por especialistas, em estudo coordenado pela *Conservation International*, como um dos *hotspots* mundiais, ou seja, uma das prioridades para a conservação de biodiversidade em todo o mundo (MMA/SBF, 2002).

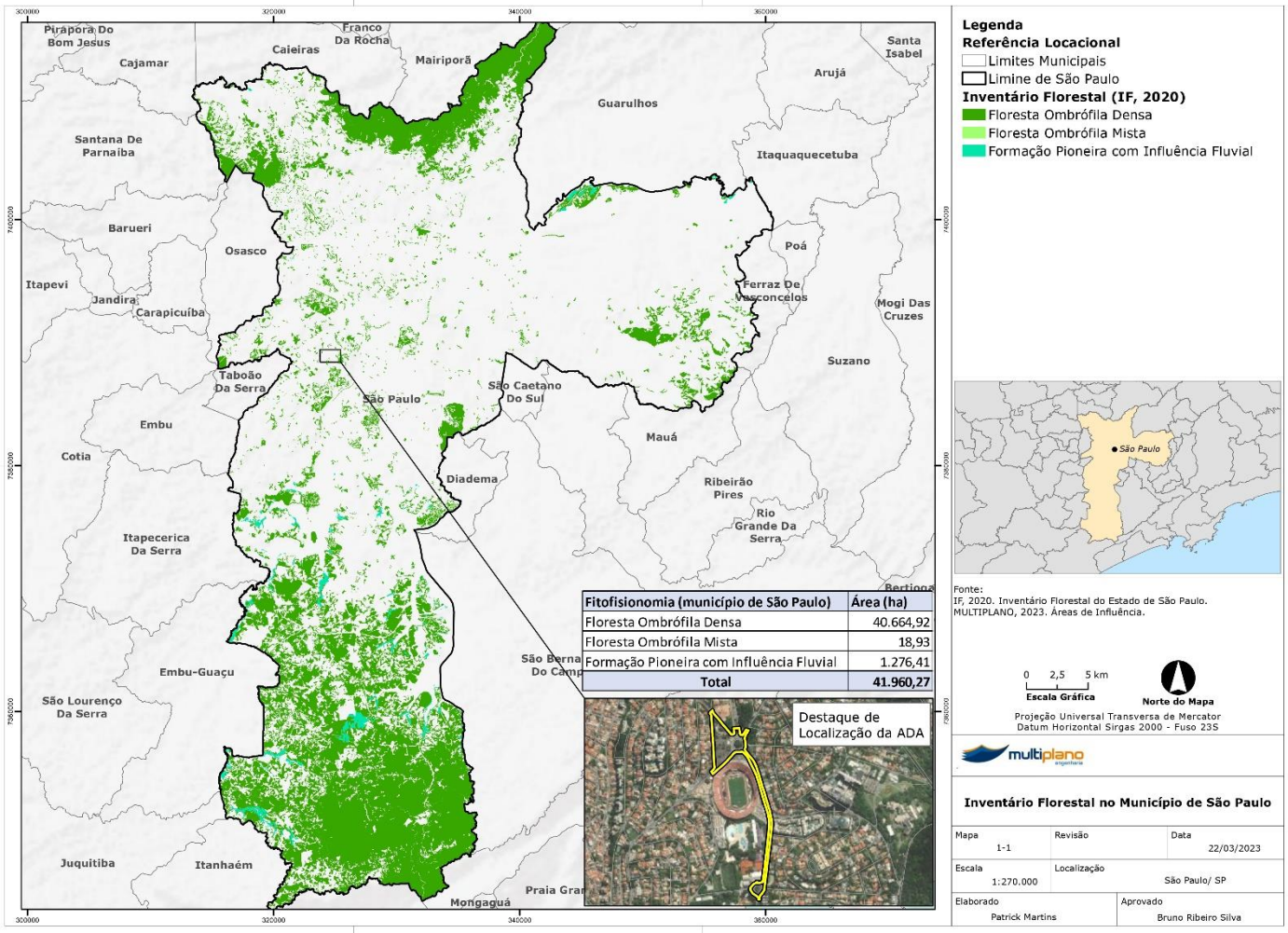
Atualmente o município de São Paulo encontra-se em sua maior parte coberto por área urbanizada (57,24%), seguida por formações florestais (26,82%). Os demais usos de solo correspondem a formações antropizadas, cursos d'água e áreas de várzea e alagadas (MAPBIOMAS:2022; Quadro 7). No Mapa 7, produzido a partir dos dados do Inventário Florestal (2020), é possível observar onde está localizado as formações vegetacionais, bem como a classificação, que é ocupada principalmente por vegetação secundária que se sucedeu à derrubada das florestas, constituída principalmente por espécies espontâneas que invadem as áreas devastadas, apresentando porte desde arbustivo até arbóreo (SMA/IF, 2020).

Quadro 7: *Cobertura de uso de solo atual do município de São Paulo*

Classe	Área (ha)	Porcentagem do território
Área Urbanizada	87.071,83	57,24%
Formação Florestal	40.798,70	26,82%
Mosaico de Usos	14.374,89	9,45%
Rio, Lago e Oceano	5.771,73	3,79%
Agricultura	2.321,17	1,53%
Pastagem	771,51	0,51%
Outras Áreas não Vegetadas	566,17	0,37%
Afloramento Rochoso	212,28	0,14%
Silvicultura (monocultura)	65,84	0,04%
Apicum	54,49	0,04%
Campo Alagado e Área Pantanosa	49,40	0,03%
Mineração	45,77	0,03%
Praia, Duna e Areal	0,08	0,00%
TOTAL	**152.103,86**	**100%**

Fonte: *MAPBIOMAS, 2022*

Mapa 7: *Mapa florestal do Município de São Paulo (IF, 2020)*



Fitofisionomia (município de São Paulo)	Área (ha)
Floresta Ombrófila Densa	40.664,92
Floresta Ombrófila Mista	18,93
Formação Pioneira com Influência Fluvial	1.276,41
Total	**41.960,27**

Cerca de 75% dessa área verde existente é formada por vegetação nativa secundária (floresta ombrófila densa), concentrada nos extremos sul e norte da cidade, em apenas quatro regiões administrativas: Capela do Socorro e Campo Limpo ao Sul, Jaçanã-Tremembé e Perus, ao Norte (Mapa 10). Esses números refletem a escassez de áreas verdes existentes, bem como a crescente supressão desses espaços na zona rural, levando a um comprometimento da biodiversidade no território do município (PMSP/SMMA, 2016).

Segundo o Atlas Município de São Paulo, que analisou o desmatamento ocorrido entre 1991 e 2000, o município perdeu 5.345 ha de cobertura vegetal. Esta perda ocorreu de forma intensiva nos distritos periféricos, muitos dos quais abrigavam paisagem rural no início da década de 90, indicando o avanço da mancha urbana sobre a zona rural do município. Na Zona Sul, o avanço da mancha urbana está comprometendo áreas de proteção aos mananciais. Na Zona Norte está se aproximando dos parques da Cantareira, do Jaraguá e Anhanguera e na zona Leste, o avanço urbano está provocando o isolamento dos fragmentos existentes na APA do Carmo e ampliando o quadro de degradação ambiental (PMSP/SMMA, 2016).

Conforme mapeamento dos remanescentes da vegetação da Mata Atlântica no Município de São Paulo realizado pelo Plano Municipal da Mata Atlântica (PMMA-SP, 2016) o número de fragmentos de remanescentes do bioma totaliza 4.496 unidades, as quais recobrem uma superfície de 45.906,64 hectares, o que representa 30,4% do território do município (Quadro 8).

Quadro 8: *Categorias de vegetações remanescentes do bioma mata atlântica no Município de São Paulo e sua fragmentação*

Categoria de Vegetação	Área (Ha)	Porcentagem (Por Categoria)	Nº de Fragmentos
Bosque Heterogêneo (BOH)	6.039,62	13,16	1.498
Campo Alto Montano (CAM)	576,13	1,26	353
Campos Gerais (CPO)	2.548,66	5,55	783
Campo de Várzea e Vegetação Aquática (CVA)	1.783,10	3,88	404
Mata de Várzea (MAV)	671,54	1,46	107
Mata Ombrófila Densa (MOD)	34.287,58	74,69	1.351

Categoria de Vegetação	Área (Ha)	Porcentagem (Por Categoria)	Nº de Fragmentos
TOTAL	**45.906,64**	**100**	**4.496**

Fonte: *PMMA-SP, 2016*

A partir da análise desses dados foi possível constatar que 99,15% dos polígonos têm total até 100 ha, os quais representam 38,30% da área mapeada (17.584,1 ha). Por outro lado, ainda que apenas 0,85% dos polígonos possuam uma área acima de 100 ha, tais polígonos somam 61,7% da área total mapeada. Todavia, um único polígono de Mata Ombrófila Densa localizado na zona sul do município, representa 31,88% da área total (14.637,37 ha). Já o menor fragmento mapeado tem apenas 85,57m² e está incluído na categoria dos Campos Alto-Montanos (PMMA-SP, 2016).

Ainda no que diz respeito à caracterização da vegetação, na realização do mapeamento da cobertura Vegetal de São Paulo foram definidas 15 categorias de vegetação, das quais apenas os bosques heterogêneos incidem na Área de Influência Indireta e brevemente descritas a seguir, segundo o PMMA-SP (2016).

12.1.2.2.1 Bosques heterogêneos

Tipologia heterogênea com predomínio de espécies arbóreas nativas ou exóticas, com mais de uma espécie, cujas copas se encontram. Predomínio de copas com diâmetro entre 10 e 20 metros. Fisionomia que apresenta indivíduos arbóreos com altura entre 8 e 30 metros frequentemente sem formas de transição adjacentes, presença ou não de sub-bosque, epífitas e trepadeiras (PMMA-SP, 2016).

São frequentes na malha urbana como parques e praças com arborização implantada, bosques de áreas residenciais e institucionais, bem como pomares e áreas de silvicultura abandonadas (onde há desenvolvimento de sub-bosque). Também podem incluir matas muito degradadas com ocorrência significativa de espécies exóticas (PMMA-SP, 2016).

12.1.2.3 Parques Urbanos e Praças Públicas

Segundo o Plano Diretor Estratégico do município de São Paulo, lei nº 16.050 de 31 de julho de 2014, os Parques Urbanos, Parques Lineares e Praças Públicas são integrantes do Sistema Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres.

Os objetivos desse sistema são de proteger a biodiversidade, conservar as áreas prestadoras de serviços ambientais, a proteção e recuperação de remanescentes da Mata Atlântica, a qualificação das áreas verdes públicas, o incentivo à conservação de áreas verdes por particulares, a conservação e recuperação de corredores ecológicos e cumprir as disposições do SNUC. As diretrizes para atingir esses objetivos envolve ações como ampliação da oferta de áreas verdes, a recuperação de espaços públicos e áreas de APP, parcerias entre os setores e estímulos à conservação, entre outras ações de estruturação e gestão dessas áreas.

As áreas verdes do Município de São Paulo integram o Sistema Municipal de Áreas Protegidas, Áreas Verdes e Espaços Livres estabelecidos pelo Plano Diretor Estratégico, conforme Lei Municipal nº 16.050/2014. São componentes do Sistema, áreas públicas e privadas, dentre elas parques urbanos, parques lineares da rede hídrica, espaços livres e áreas verdes de logradouros públicos, (praças, vias, vielas etc.), de instituições, entre outros.

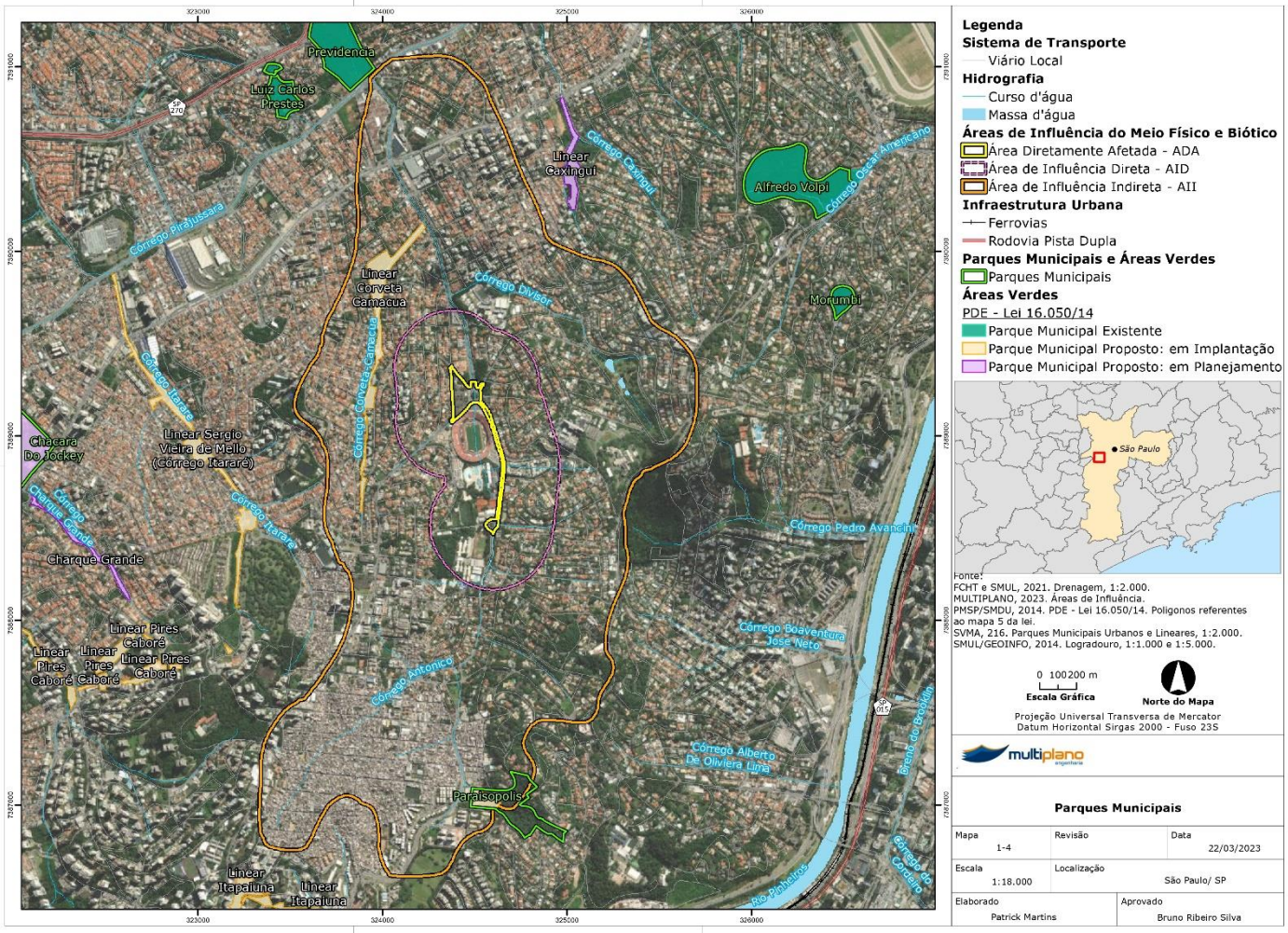
O Parque Municipal de Paraisópolis - Lourival Clemente da Silva é o único parque implantado (existente) na AII. Este parque apresenta como vegetação predominante o plantio homogêneo de Eucalipto com regeneração de espécies nativas e exóticas no sobosque, dentre as espécies nativas merece destaque a Araucária (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze), espécie ameaçada de extinção (Portaria MMA 01, Resolução SMA 56/545), além de outras 74 espécies vasculares nativas e exóticas (PMSP/SMMA, 2023).

Já em fase de proposto e em implantação, o Parque Linear Corveta Camacuã também incide na AII do empreendimento. O futuro parque linear será implantado ao longo do córrego Corveta Camacuã, que se encontra a céu aberto

em quase toda a sua extensão. Sua implantação depende, inclusive, da contenção do intenso processo erosivo de suas margens. Por sua inovação, o projeto acadêmico de bioengenharia de solos será apresentado aos Conselheiros do CADES Butantã, que estão atentos à proposição de soluções sustentáveis à região (SVMA, 2019).

Já fora da AII, os parques mais próximos são os Parques da Previdência, Luiz Carlos Prestes Alfredo Volpi e Morumbi, todos a menos de 1.000 metros da AII. A localização dos parques e praças nas diferentes áreas de estudo constam no Mapa 8.

Mapa 8: *Parques Municipais*



Legenda

Sistema de Transporte
- Viário Local

Hidrografia
- Curso d'água
- Massa d'água

Áreas de Influência do Meio Físico e Biótico
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII

Infraestrutura Urbana
- Ferrovias
- Rodovia Pista Dupla

Parques Municipais e Áreas Verdes
- Parques Municipais

Áreas Verdes

PDE - Lei 16.050/14
- Parque Municipal Existente
- Parque Municipal Proposto: em Implantação
- Parque Municipal Proposto: em Planejamento

Fonte:
FCHT e SMUL, 2021. Drenagem, 1:2.000.
MULTIPLANO, 2023. Áreas de Influência.
PMSP/SMDU, 2014. PDE - Lei 16.050/14. Poligonos referentes ao mapa 5 da lei.
SVMA, 216. Parques Municipais Urbanos e Lineares, 1:2.000.
SMUL/GEOINFO, 2014. Logradouro, 1:1.000 e 1:5.000.

0 100200 m
Escala Gráfica

Norte do Mapa

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal Sirgas 2000 - Fuso 23S

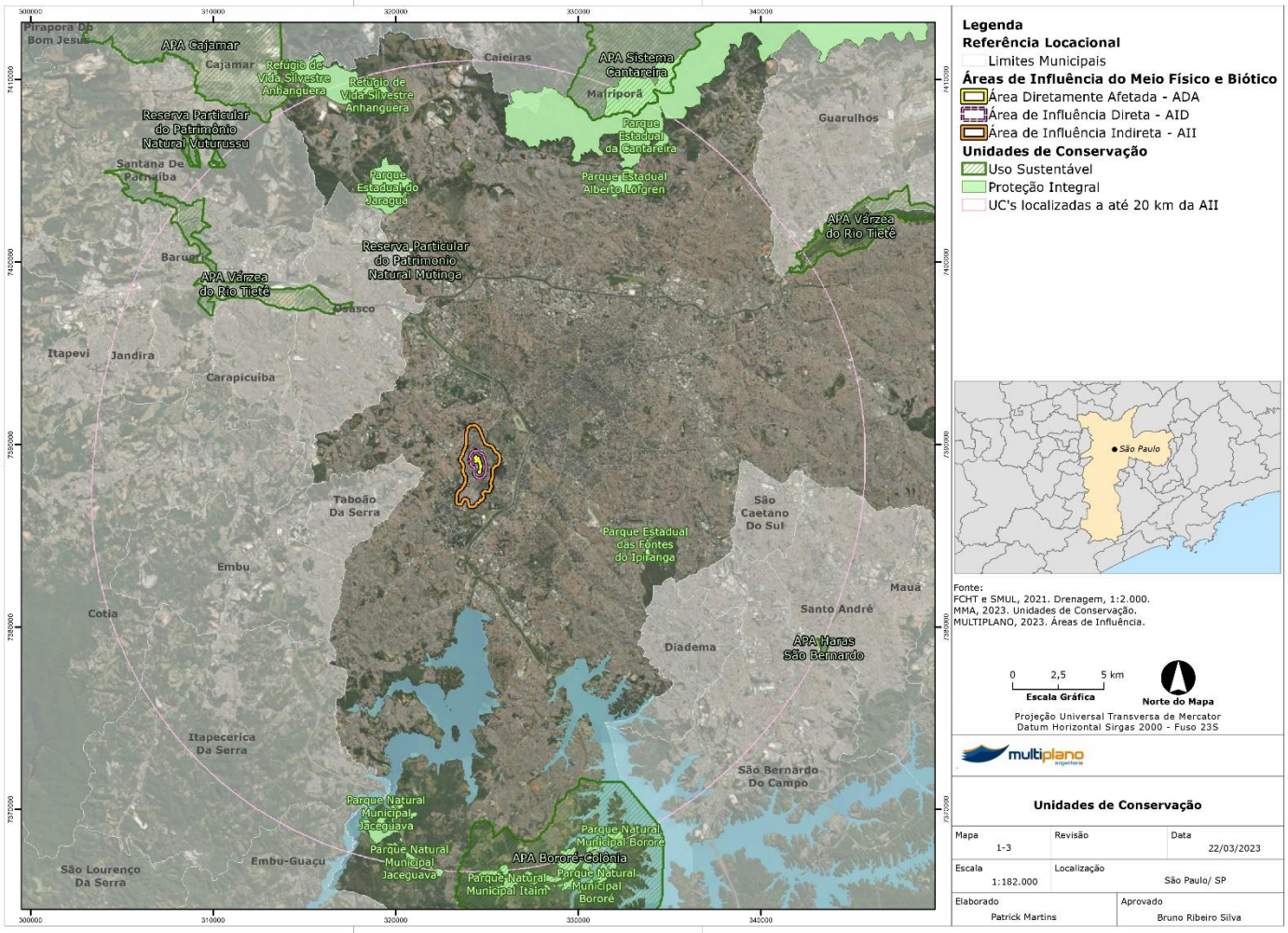
Parques Municipais

Mapa	Revisão	Data
1-4		22/03/2023
Escala	Localização	
1:18.000	São Paulo/ SP	
Elaborado	Aprovado	
Patrick Martins	Bruno Ribeiro Silva	

12.1.2.4 Unidades de Conservação e Áreas Protegidas

Este tópico trata das áreas verdes regidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) que incluem os Parques Naturais Municipais, os Parques Estaduais, Reservas Biológicas, Áreas de Preservação Ambiental (APAs) etc. Verifica-se que o município de São Paulo apresenta sete Unidades de Conservação abrangendo 7.733 ha de áreas protegidas (SMA/IF, 2005). Com relação à Área de Influência Indireta (AII) do projeto, o mapeamento apresentado no Mapa 9 apontou a existência de 16 UCs em um raio de 20 quilômetros da AII. O Quadro 9 apresenta a listagem de todas as Unidades de conservação incidente no raio de 20 quilômetros da AII, apresentando ainda a esfera de administração, a distância da UC para AII e o grupo desta no SNUC.

Mapa 9: *Unidades de Conservação*



***Quadro 9**: Unidades de Conservação localizadas no raio de 20 km do Empreendimento*

Unidade de Conservação	Grupo SNUC	Administração	Distância da AII (Km)
APA Cajamar	Uso Sustentável	Fundação Florestal/SIMA	20,08
APA Sistema Cantareira	Uso Sustentável	Fundação Florestal/SIMA	17,97
APA Várzea do Rio Tietê	Uso Sustentável	Fundação Florestal/SIMA	9,14
APA Bororé-Colônia	Uso Sustentável	SMVA/PMSP	15,98
APA Haras São Bernardo	Uso Sustentável	Fundação Florestal/SIMA	19,66
Parque Estadual Alberto Löfgren	Proteção Integral	Fundação Florestal/SIMA	14,6
Parque Estadual da Cantareira	Proteção Integral	Fundação Florestal/SIMA	16,25
Parque Estadual das Fontes do Ipiranga	Proteção Integral	Fundação Florestal/SIMA	9,1
Parque Estadual do Jaraguá	Proteção Integral	Fundação Florestal/SIMA	12,4
Parque Natural Municipal Bororé	Proteção Integral	SMVA/PMSP	19,55
Parque Natural Municipal Itaim	Proteção Integral	SMVA/PMSP	19,79
Parque Natural Municipal Jaceguava	Proteção Integral	SMVA/PMSP	16,5
Parque Natural Municipal Varginha	Proteção Integral	SMVA/PMSP	19,29
Refúgio de Vida Silvestre Anhanguera	Proteção Integral	SMVA/PMSP	18,09
Reserva Particular do Patrimônio Natural Mutinga	Uso Sustentável	SMVA/PMSP	9,47
Reserva Particular do Patrimônio Natural Vuturussu	Uso Sustentável	Fundação Florestal/SIMA	19,54

***Fonte:** Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC/MMA); Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo – IDEA/SIMA-SP; e Mapa Digital da Cidade de São Paulo, GEOSAMPA/PMSP*

12.1.2.5 Vegetação Remanescente

A região do córrego Antonico caracteriza-se por uma mancha urbana densamente ocupada com uma oscilação significativa na distribuição de vegetação. Basicamente as faces norte, central e leste da AII incidem no Bairro do Morumbi, um bairro jardim de patrimônio ambiental (Siglas BA 05 e BJ 10 - SEMAPLA 1988), áreas caracterizadas por muitas áreas verdes, densamente arborizadas e distribuídas ao longo das praças e do calçamento público, já a face sudoeste do empreendimento incide na favela de Paraisópolis, área densamente povoada, com arborização e áreas ajardinadas escassas.

A Área de Influência Indireta (AII) abrange uma área de cerca de 570 ha, que se localiza no distrito do Morumbi, Vila Sônia e Vila Andrade, as duas primeiras pertencentes a subprefeitura do Butantã, e a última pertencente a subprefeitura do Campo Limpo.

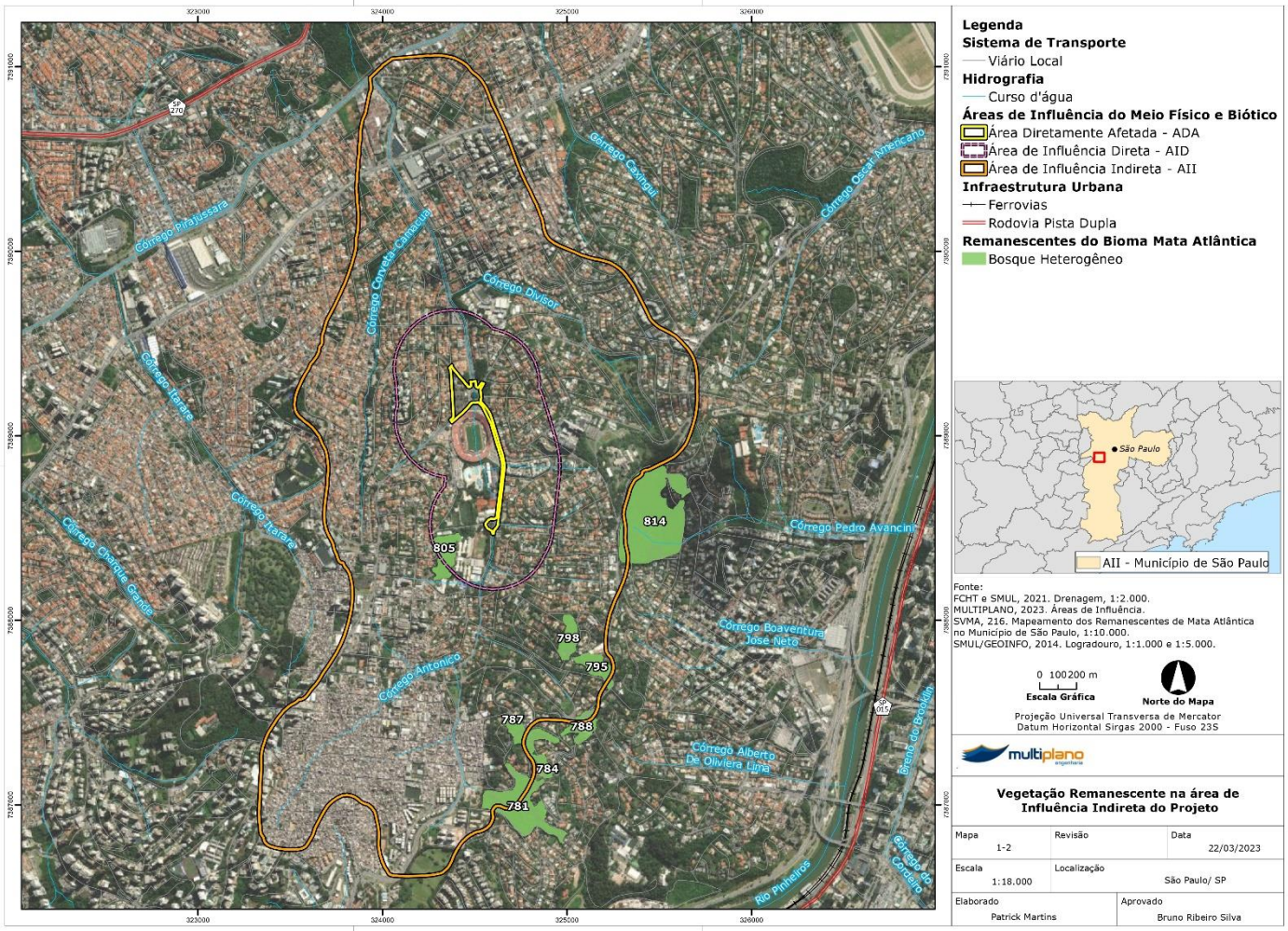
Em consulta ao Mapeamento dos Remanescentes de Mata Atlântica no Município de São Paulo (SVMA,2016), os principais remanescentes florestais encontrados na AII, correspondem a 8 fragmentos de Bosques Heterogêneos (BOH), que juntos ocupam 11,30 ha, 2,0% da área total da AII (Quadro 10). Os fragmentos incidentes na AII apresentam tamanhos reduzidos, de 1,09 há até 14,57 ha, e apenas dois deles estão inseridos integralmente na área, demonstrando a baixa cobertura vegetal e alta fragmentação da AII, fato esperado em função da ocupação urbana da área (Quadro 10). É possível observar os fragmentos citados no Mapa 10.

Quadro 10: *Fragmentos florestais presentes na AII do empreendimento*

Identificação dos Fragmentos	Tipo de Vegetação	Área Total dos Fragmentos (ha)	Área dos fragmentos inserida na AII (ha)	Percentual (%) do fragmento na AII
781	Bosque Heterogêneo	6,98	2,80	40,1
798	Bosque Heterogêneo	1,77	1,77	100,0
784	Bosque Heterogêneo	1,74	0,001	0,0
787	Bosque Heterogêneo	1,09	1,04	95,9
788	Bosque Heterogêneo	1,79	0,48	26,8
795	Bosque Heterogêneo	1,81	1,67	92,1
805	Bosque Heterogêneo	2,37	2,37	100,0
814	Bosque Heterogêneo	14,57	1,17	8,1

Fonte: *PMMA-SP, 2016*

Mapa 10: *Vegetação do Município de São Paulo (SVMA, 2016)*



12.1.2.6 Fauna

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

Os principais remanescentes de vegetação natural na cidade de São Paulo estão localizados na zona norte, na região da Cantareira (Parque da Cantareira) e na zona sul, na região de Parelheiros (APA do Bororé-Colônia e APA Capivari-Monos). Porém, para todo o município observa-se que a vegetação remanescente reflete tendência regional e observada em quase todo o Estado de São Paulo, apresentando-se intensamente fragmentada, isolada e fortemente impactada pela exploração antrópica de seus recursos.

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

Apesar das ações antrópicas negativas nos ambientes naturais, as cidades se converteram em redutos ecológicos importantes para inúmeras espécies de animais, independente da origem destas, chegando a ser consideradas como ecossistemas completos, nos quais a biodiversidade se relaciona entre si e com

o meio, com a mesma intensidade que ocorre em ambientes considerados inalterados pelo homem (NUNES, 2011).

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

A AII do empreendimento está inserida em área urbanizada, com ambientes antropizados, com cobertura vegetal restrita a fragmentos de vegetação em sucessão secundária, parques e praças municipais, árvores isoladas em terrenos e jardins, arborização viária e de passeios públicos. A AII não apresenta áreas contínuas com vegetação arbórea nativa e desta forma, foram considerados, para a análise da fauna da região, parques com vegetação mais significativa em área, estrutura e diversidade de espécies, localizados até 2 km do limite da ADA: Praça Santos Coimbra (590 m), Parque do Palácio dos Bandeirantes (690 m), Praça Vinícius de Moraes (750 m), Praça Carlos Drummond de Andrade (920 m) e Parque Alfredo Volpi (1,8 km) (Foto 1 a Foto 4).

Foto 1: *Vista parcial da área verde da Praça Santos Coimbra (Foto: Dario, F.R.)*

Foto 2: *Vista da área verde do Parque do Palácio dos Bandeirantes (Foto: Dario, F.R.)*

Foto 3: *Vista parcial da área verde da Praça Vinícius de Moraes (Foto: Dario, F.R.)*

Foto 4: *Vista parcial da área verde da Praça Carlos Drummond de Andrade (Foto: Dario, F.R.)*

A descrição da fauna terrestre de ocorrência na Área de Influência Indireta (AII), é baseada em dados secundários, realizada através de bibliografias e publicações específicas e disponíveis na internet. Listas de prováveis ocorrências da herpetofauna, avifauna e mastofauna se encontram, respectivamente, no Quadro 11, Quadro 12 e Quadro 13.

12.1.2.6.1 Herpetofauna

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

algumas populações podem apresentar flutuações naturais, dificultando a percepção dos impactos antrópicos (PECHMANN et al., 1991).

Em decorrência do processo de urbanização que ocorreu no município de São Paulo, os habitats comumente ocupados por anfíbios (riachos, córregos, rios, matas ciliares e várzeas) sofreram modificações, tanto físicas (retificação e canalização de rios), quanto químicas (poluição de corpos d'água), o que certamente colaborou para o desaparecimento de espécies dentro do município (ALMEIDA; VASCONCELOS, 2007).

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

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

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

A classe dos répteis é constituída por quatro tipos de organização, e compreende no Brasil as seguintes ordens: Quelônios (tartarugas, jabutis e cágados), Crocodilianos (jacarés), Escamados/lacertílios (lagartos) e Escamados/ofídios

(serpentes), sendo as duas últimas agrupadas numa mesma ordem, Squamata. São conhecidas para o Brasil 848 espécies de répteis (430 serpentes, 292 lagartos, 82 anfisbenídeos, 6 jacarés e 38 quelônios), sendo 47% (399 espécies) endêmicas do Brasil (COSTA et al., 2021).

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

Em relação à fauna de répteis, grande parte apresenta ampla distribuição geográfica. No entanto, são conhecidas muitas espécies endêmicas da Mata Atlântica (ICMBio, 2018). Uma comparação entre os répteis da Amazônia e da Mata Atlântica (DIXON, 1979) mostrou que a Mata Atlântica havia 150 espécies, das quais 43 também existiam na Amazônia e 18 eram de larga distribuição neotropical. O endemismo dos répteis da Mata Atlântica é bastante acentuado, entretanto novas espécies ainda estão sendo descobertas.

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

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

No Quadro 11 é apresentada a lista de espécies da herpetofauna registrada em áreas verdes do município de São Paulo e de provável ocorrência na AII e entorno, segundo Almeida & Vasconcelos (2007) e o Inventário da fauna do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2010). A lista consta de 23 espécies, sendo 7 anfíbios e 16 répteis. Quatro destas espécies são endêmicas da Mata Atlântica e duas espécies são exóticas. Nenhuma destas espécies de anfíbios e répteis consta na “Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção”, segundo a Portaria MMA nº 148/2022 e tampouco na “Lista das Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, segundo o Decreto nº 63.853/2018. CITES-I: espécies listadas no Apêndice I: espécie ameaçada de extinção que é ou pode ser afetada pelo tráfico; CITES-II: espécies listadas no Apêndice II: espécie que, embora atualmente não se encontre necessariamente em perigo de extinção, poderá vir a esta situação a menos que o comércio de espécimes de tal espécie esteja sujeito a regulamentação.

Quadro 11: *Lista da herpetofauna de provável ocorrência na AII (Área de Influência Indireta). LEGENDA: Fonte: (1) Almeida & Vasconcelos (2007), (2) Inventário da fauna do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2010), (3) Lista Preliminar da Fauna Silvestre do Parque Municipal Alfredo Volpi (SÃO PAULO, 2010); Status: En = espécie endêmica da Mata Atlântica, Ex = espécie exótica introduzida; Grau de ameaça: (SP) Decreto no 63.853/2018, (MMA) Portaria MMA no 148 de 07 de junho de 2022, (IUCN) Bird Life International (2014), (CITES) Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies (2014), LC = pouco preocupante; II = consta no anexo II da CITES*

Táxon **ORDEM/Família**/Espécie	**Nome Popular**	**Fonte**	**Status**	**Grau de ameaça**			
				SP	**MMA**	**IUCN**	**CITES**
CLASSE ANPHIBIA							
ANURA							
Brachycephalidae							
Eleutherodactylus binotatus (Spix, 1824)	Rã-do-chão-da-mata	1, 2	En			LC	
Bufonidae							
Rhinella ornata (Spix, 1824)	Sapo-cururuzinho	1	En			LC	
Rhinella icterica (Spix, 1824)	Sapo-cururu	2				LC	
Craugastoridae							
Haddadus binotatus (Spix, 1824)	Rã-do-folhiço	1, 2, 3	En				
Hylidae							
Boana albopunctata (Spix, 1824)	Perereca-araponga	2					
Scinax fuscovarius (A. Lutz, 1925)	Perereca-do-banheiro	2					
Leptodactylidae							
Leptodactylus marmoratus (Steindachner, 1867)	Razinha-piadeira	1				LC	
CLASSE REPTILIA							
SQUAMATA							
Diploglossidae							
Ophiodes fragilis (Raddi, 1820)	Cobra-de-vidro	1					

Iguanidae							
Iguana iguana (Linnaeus, 1758)	Iguana	1, 2, 3	Ex				II
Leiosauridae							
Enyalius iheringii (Bouçenger, 1885)	Papa-vento	1, 2					
Enyalius perditus (Jackson, 1978)	Camaleão	2					
Gekkonidae							
Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnès, 1818)	Lagartixa	2	Ex				
Teiidae							
Salvator merianae (Duméril & Bibron, 1839)	Teiú	1				LC	II
Tropiduridae							
Tropidurus torquatus (Wied, 1820)	Calango	2					
Anomalepididae							
Liotyphlops beui (Amaral, 1924)	Cobra-cega	2				LC	
Dipsadidae							
Echinanthera undulata (Wied-Neuwied, 1824)	Papa-rã	1				LC	
Oxyrhopus guibei (Hoge & Romano, 1977)	Falsa-coral	1, 2					
Philodryas varia (Jan, 1863)	Parelheira	1				LC	
Sibynomorphus mikanii (Schlegel, 1837)	Dormideira	1, 2					
Sibynomorphus neuwiedi (Ihering, 1911)	Dormideira	1					
Thamnodynastes strigatus (Günther, 1858)	Corredeira	1, 2				LC	
Xenodon merremi (Wagler, 1824)	Boipeva	1, 2					
Viperidae							
Bothrops jararaca (Wied, 1824)	Jararaca	1	En				

12.1.2.6.2 Avifauna

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

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

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

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

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

segundo o Decreto nº 63.853/2018, indica 145 espécies de aves “ameaçadas” e 47 “quase ameaçadas”.

No Quadro 12 é apresentada a lista de espécies da avifauna registrada em áreas verdes existentes na AII e entorno, segundo o Inventário da fauna do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2010). A lista consta de 120 espécies distribuídas em 17 ordens e 38 famílias. Destas espécies, 11 são endêmicas da Mata Atlântica e três são exóticas. Nenhuma destas espécies consta na “Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção”, segundo a Portaria MMA nº 148/2022 e tampouco na “Lista das Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, segundo o Decreto nº 63.853/2018. CITES-I: espécies listadas no Apêndice I: espécie ameaçada de extinção que é ou pode ser afetada pelo tráfico; CITES-II: espécies listadas no Apêndice II: espécie que, embora atualmente não se encontre necessariamente em perigo de extinção, poderá vir a esta situação a menos que o comércio de espécimes de tal espécie esteja sujeito a regulamentação.

Quadro 12: *Lista da avifauna de ocorrência na AII (Área de Influência Indireta). LEGENDA: Locais de registro: (1) Inventário da fauna do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2010), (2) Lista Preliminar da Fauna Silvestre do Parque Municipal Alfredo Volpi; Guilda trófica: carnívoro (C), detritívoro (D), frugívoro (F), granívoro (G), insetívoro (I), nectarívoro (N), onívoro (O); Habitat: aquático (A), borda de mata (B), campestre (C), florestal (F); RE (requerimento ecológico): representa o nível de qualidade ambiental necessário para a ocorrência de uma dada espécie de ave, podendo ser: alto (A) espécies que precisam de áreas em bom estado de conservação (nada ou pouco modificado) para poder subsistir; médio (M) espécies que precisam de áreas com um estado razoável de conservação (medianamente modificado); baixo (B): espécies que subsistem inclusive em áreas muito modificadas e totalmente descaracterizadas. Status: Mi (migratória), PM (parcialmente migratória), Ci (cinegética), Xe (xerimbabo), En (endêmica da Mata Atlântica), Ex (exótica introduzida), In (nativa introduzida); Grau de ameaça: (SP) Decreto no 63.853/2018, (MMA) Portaria MMA no 148 de 07 de junho de 2022, (IUCN) Bird Life International (2014), (CITES) Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies (2014), II = consta no anexo II da CITES*

Táxon **ORDEM/Família**/Espécie	**Nome Popular**	**Locais de registro**	**Guilda trófica**	**Habitat**	**RE**	**Status**	**Grau de ameaça**			
							SP	**MMA**	**IUCN**	**CITES**
ANSERIFORMES (Linnaeus, 1758)										
Anatidae (Leach, 1820)										
Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	Irerê	1, 2	O	A	B	Ci				
Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	Ananaí	1	O	A	B	Ci, PM				
GALLIFORMES (Linnaeus, 1758)										
Cracidae (Rafinesque, 1815)										
Penelope obscura (Temminck, 1815)	Jacuguaçu	1	O	F	B	Ci, En				
PELECANIFORMES (Sharpe, 1891)										
Ardeidae (Leach, 1820)										
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	Savacu	1, 2	C	A	B	Mi				
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	Socozinho	1	C	A	B					

Táxon **ORDEM/Família**/Espécie	Nome Popular	Locais de registro	Guilda trófica	Habitat	RE	Status	Grau de ameaça			
							SP	MMA	IUCN	CITES
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	Garça-vaqueira	1	C	A	B	PM				
Ardea alba (Linnaeus, 1758)	Garça-branca-grande	1, 2	C	A	B	PM				
Threskiornithidae (Poche, 1904)										
Phimosus infuscatus (Lichtenstein, 1823)	Tapicuru	1	O	A	B	PM				
CATHARTIFORMES (Seebohm, 1890)										
Cathartidae (Lafresnaye, 1839)										
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta	1, 2	D	C	B					
ACCIPITRIFORMES (Bonaparte, 1831)										
Accipitridae (Vigors, 1824)										
Leptodon cayanensis (Latham, 1790)	Gavião-gato	1, 2	C	B	B					II
Elanus leucurus (Vieillot, 1818)	Gavião-peneira	1, 2	C	B	B	PM				II
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó	1, 2	C	B	B	Ci, PM				II
Parabuteo unicinctus (Temminck, 1824)	Gavião-asa-de-telha	1	C	B	B					II
GRUIFORMES (Bonaparte, 1854)										
Aramidae (Bonaparte, 1852)										
Aramus guarauna (Linnaeus, 1766)	Carão	1, 2	C	B	B					
Rallidae (Rafinesque, 1815)										
Aramides saracura (Spix, 1825)	Saracura-do-mato	1	O	A	B	En				
CHARADRIIFORMES (Huxley, 1867)										
Charadriidae (Leach, 1820)										

Táxon **ORDEM/Família**/Espécie	**Nome Popular**	**Locais de registro**	**Guilda trófica**	**Habitat**	**RE**	**Status**	**Grau de ameaça**			
							SP	**MMA**	**IUCN**	**CITES**
Vanellus chilensis (Molina, 1766)	Quero-quero	1	O	C	B					
Jacanidae (Chenu & Des Murs, 1854)										
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	Jaçanã	1	O	A	B					
COLUMBIFORMES (Latham, 1790)										
Columbidae (Leach, 1820)										
Columba livia (Gmelin, 1789)	Pombo-doméstico	1, 2	G	C	B	Ci, Ex				
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	Rolinha-roxa	1, 2	G	C	B	Ci				
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	Pombão	1	G	B	B	Ci				
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	Avoante	1	G	C	B	Ci				
Leptotila verreauxi (Bonaparte, 1855)	Juriti	1, 2	O	F	B	Ci				
Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	Juriti-de-testa-branca	1, 2	O	F	B	Ci				
CUCULIFORMES (Wagler, 1830)										
Cuculidae (Leach, 1820)										
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato	1, 2	I	B	B					
Crotophaga ani (Linnaeus, 1758)	Anu-preto	1	I	B	B					
Guira guira (Gmelin, 1788)	Anu-branco	1, 2	I	B	B					
STRIGIFORMES (Wagler, 1830)										
Tytonidae (Mathews, 1912)										
Tyto furcata (Temminck, 1827)	Suindara	1	C	B	B					

Táxon **ORDEM/Família**/Espécie	**Nome Popular**	**Locais de registro**	**Guilda trófica**	**Habitat**	**RE**	**Status**	**Grau de ameaça**			
							SP	**MMA**	**IUCN**	**CITES**
Strigidae (Leach, 1820)										
Athene cunicularia (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	1	I	C	B					II
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	Corujinha-do-mato	1, 2	C	F	B					II
CAPRIMULGIFORMES (Ridgway, 1881)										
Caprimulgidae (Vigors, 1825)										
Lurocalis semitorquatus (Gmelin, 1789)	Tuju	1	I	B	B	Mi				
APODIFORMES (Peters, 1940)										
Apodidae (Olphe-Galliard, 1887)										
Streptoprocne zonaris (Shaw, 1796)	Taperuçu-de-coleira-branca	1, 2	I	C	B					
Chaetura meridionalis (Hellmayr, 1907)	Andorinhão-do-temporal	1, 2	I	C	B	Mi				
Trochilidae (Vigors, 1825)										
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	Besourinho-de-bico-vermelho	1	N	B	B					II
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura	1, 2	N	B	B					II
Chrysuronia versicolor (Vieillot, 1818)	Beija-flor-de-banda-branca	1	N	B	B					II
Chionomesa lactea (Lesson, 1832)	Beija-flor-de-peito-azul	1, 2	N	B	B					II
CORACIIFORMES (Forbes, 1844)										
Alcedinidae (Rafinesque, 1815)										

Táxon **ORDEM/Família**/Espécie	**Nome Popular**	**Locais de registro**	**Guilda trófica**	**Habitat**	**RE**	**Status**	**Grau de ameaça**			
							SP	**MMA**	**IUCN**	**CITES**
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	Martim-pescador-grande	1, 2	C	A	B					
Chloroceryle amazona (Latham, 1790)	Martim-pescador-verde	1, 2	C	A	B					
PICIFORMES (Meyer & Wolf, 1810)										
Ramphastidae (Vigors, 1825)										
Ramphastos toco (Statius Muller, 1776)	Tucanuçu	1	O	F	B	Xe				II
Ramphastos dicolorus (Linnaeus, 1766)	Tucano-de-bico-verde	1, 2	O	F	B	Xe				
Picidae (Leach, 1820)										
Picumnus temminckii (Lafresnaye, 1845)	Pica-pau-anão-de-coleira	1, 2	I	B	M	En				
Melanerpes candidus (Otto, 1796)	Pica-pau-branco	1	I	B	B					
Dryocopus lineatus (Linnaeus, 1766)	Pica-pau-de-banda-branca	1, 2	I	B	M					
Celeus flavescens (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-cabeça-amarela	1, 2	I	B	B					
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo	1, 2	I	C	B					
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado	1	I	B	B					
Veniliornis spilogaster (Wagler, 1827)	Picapauzinho-verde-carijó	1, 2	I	B	B	En				
FALCONIFORMES (Bonaparte, 1831)										
Falconidae (Leach, 1820)										
Caracara plancus (Miller, 1777)	Caracará	1, 2	C	B	B					II

Táxon **ORDEM/Família**/Espécie	**Nome Popular**	**Locais de registro**	**Guilda trófica**	**Habitat**	**RE**	**Status**	**Grau de ameaça**			
							SP	**MMA**	**IUCN**	**CITES**
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	1	C	B	B					II
Falco femoralis (Temminck, 1822)	Falcão-de-coleira	1	C	B	B					II
PSITTACIFORMES (Wagler, 1830)										
Psittacidae (Rafinesque, 1815)										
Diopsittaca nobilis (Linnaeus, 1758)	Maracanã-pequena	1, 2	F	F	B	Xe	II			
Psittacara leucophthalmus (Statius Muller, 1776)	Periquitão-maracanã	1	F	F	B	Xe				II
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	Tuim	1, 2	F	F	B	Xe				II
Brotogeris tirica (Gmelin, 1788)	Maritaca	1, 2	F	F	B	Xe, En				II
Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)	Papagaio-verdadeiro	1, 2	F	F	B	Xe, In, Ex				II
PASSERIFORMES (Linnaeus, 1758)										
Thamnophilidae (Swainson, 1824)										
Thamnophilus caerulescens (Vieillot, 1816)	Choca-da-mata	1, 2	I	F	B					
Furnariidae (Gray, 1840)										
Synallaxis ruficapilla (Vieillot, 1819)	Pichororé	1	I	B	B	En				
Synallaxis spixi (Sclater,1856)	João-teneném	1, 2	I	B	B					
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	João-de-barro	1	I	B	B					
Lochmias nematura (Lichtenstein, 1823)	João-porca	1, 2	I	F	B					

Táxon **ORDEM/Família**/Espécie	**Nome Popular**	**Locais de registro**	**Guilda trófica**	**Habitat**	**RE**	**Status**	**Grau de ameaça**			
							SP	**MMA**	**IUCN**	**CITES**
Cranioleuca pallida (Wied, 1831)	Arredio-pálido	1, 2	I	B	B					
Tityridae (Gray, 1840)										
Tityra cayana (Linnaeus, 1766)	Anambé-branco-de-rabo-preto	1, 2	O	F	B					
Rynchocyclidae (Berlepsch, 1907)										
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	Bico-chato-de-orelha-preta	1	I	F	M					
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio	1, 2	I	B	B					
Tyrannidae (Vigors, 1825)										
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	Risadinha	1, 2	O	B	B					
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	Guaracava-de-barriga-amarela	1, 2	O	B	B	PM				
Serpophaga subcristata (Vieillot, 1817)	Alegrinho	1, 2	I	F	B					
Attila rufus (Vieillot, 1819)	Capitão-de-saíra	1, 2	O	B	B	En				
Myiarchus swainsoni (Cabanis & Heine, 1859)	Irré	1, 2	O	B	B					
Satrapa icterophrys (Vieillot, 1818)	Suiriri-pequeno	1	I	B	B					
Fluvicola nengeta (Linnaeus, 1766)	Lavadeira-mascarada	1	I	B	B					
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	Enferrujado	1, 2	I	B	B					

Táxon **ORDEM/Família**/Espécie	**Nome Popular**	**Locais de registro**	**Guilda trófica**	**Habitat**	**RE**	**Status**	**Grau de ameaça**			
							SP	**MMA**	**IUCN**	**CITES**
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	1, 2	O	B	B					
Megarhynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	Bentevi-de-bico-chato	1	O	B	B					
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	Suiriri-cavaleiro	1	O	B	B	PM				
Tyrannus melancholicus (Vieillot, 1819)	Suiriri	1, 2	O	B	B	Mi				
Tyrannus savana (Daudin, 1802)	Tesourinha	1	O	B	B	Mi				
Colonia colonus (Vieillot, 1818)	Viuvinha	1, 2	I	B	B					
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	Bem-te-vi-rajado	1, 2	O	B	B	Mi				
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	Peitica	1, 2	I	B	B	Mi				
Pyrocephalus rubinus (Boddaert, 1783)	Príncipe	1	I	B	B	Mi				
Arundinicola leucocephala (Linnaeus, 1764)	Freirinha	1	I	A	B					
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	Bentivizinho-de-penacho-vermelho	1, 2	O	B	B					
Vireonidae (Swainson, 1837)										
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	Pitiguari	1, 2	O	B	B					
Vireo chivi (Vieillot, 1817)	Juruviara	1, 2	O	B	B	Mi				
Hirundinidae (Rafinesque, 1815)										
Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	Andorinha-pequena-de-casa	1, 2	I	C	B	Mi				

Táxon **ORDEM/Família**/Espécie	Nome Popular	Locais de registro	Guilda trófica	Habitat	RE	Status	Grau de ameaça			
							SP	MMA	IUCN	CITES
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	Andorinha-grande	1	I	C	B	Mi				
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	Andorinha-serradora	1, 2	I	C	B	Mi				
Troglodytidae (Swainson, 1831)										
Troglodytes musculus (Vieillot, 1808)	Corruíra	1, 2	I	C	B					
Turdidae (Rafinesque, 1815)										
Turdus flavipes (Vieillot, 1818)	Sabiá-una	1, 2	O	B	B	Xe, Ci				
Turdus albicollis (Vieillot, 1818)	Sabiá-coleira	1, 2	O	B	B	Xe, Ci				
Turdus leucomelas (Vieillot, 1818)	Sabiá-barranco	1, 2	O	B	B	Xe, Ci				
Turdus amaurochalinus (Cabanis, 1850)	Sabiá-poca	1	O	B	B	Xe, Ci, Mi				
Turdus rufiventris (Vieillot, 1818)	Sabiá-laranjeira	1, 2	O	B	B	Xe, Ci				
Mimidae (Bonaparte, 1853)										
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo	1	O	B	B					
Passerellidae (Cabanis & Heine, 1850)										
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	1, 2	O	C	B	Xe				
Parulidae (Wetmore et al., 1947)										
Setophaga pitiayumi (Vieillot, 1817)	Mariquita	1, 2	I	B	B					
Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	Pula-pula-coroado	1, 2	I	B	B					
Icteridae (Vigors, 1825)										

Táxon **ORDEM/Família**/Espécie	**Nome Popular**	**Locais de registro**	**Guilda trófica**	**Habitat**	**RE**	**Status**	**Grau de ameaça**			
							SP	**MMA**	**IUCN**	**CITES**
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	Pássaro-preto	1	O	C	B					
Chrysomus ruficapillus (Vieillot, 1819)	Garibaldi	1	O	A	B	PM				
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	Chupim	1, 2	O	C	B	PM				
Thraupidae (Cabanis, 1847)										
Pipraeidea melanonota (Vieillot, 1819)	Saíra-viúva	1, 2	O	B	B	Xe, PM				
Thraupis sayaca (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento	1, 2	O	B	B	Xe				
Thraupis palmarum (Wied, 1821)	Sanhaçu-do-coqueiro	1, 2	O	B	B	Xe				
Tangara ornata (Sparrman, 1789)	Sanhaço-de-encontro-amarelo	1, 2	O	B	B	Xe, En				
Stilpnia cayana (Linnaeus, 1766)	Saíra-amarela	1, 2	O	B	B	Xe				
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	Saí-azul	1, 2	O	B	B	Xe				
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	Cambacica	1, 2	O	B	B					
Thlypopsis sordida (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Saí-canário	1, 2	O	B	B	Xe				
Trichothraupis melanops (Vieillot, 1818)	Tiê-de-topete	1, 2	O	B	B	Xe				
Tachyphonus coronatus (Vieillot, 1822)	Tiê-preto	1, 2	O	B	B	Xe, En				
Conirostrum speciosum (Temminck, 1824)	Figuinha-de-rabo-castanho	1, 2	I	B	B					
Haplospiza unicolor (Cabanis, 1851)	Cigarra-bambu	1, 2	O	B	B	En				

Táxon **ORDEM/Família**/Espécie	**Nome Popular**	**Locais de registro**	**Guilda trófica**	**Habitat**	**RE**	**Status**	**Grau de ameaça**			
							SP	**MMA**	**IUCN**	**CITES**
Saltator similis (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Trinca-ferro	1, 2	O	B	B					
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	Tiziu	1	G	C	B	Xe, PM				
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	Coleirinho	1	G	C	B	Xe, PM				
Hemithraupis ruficapilla (Vieillot, 1818)	Saíra-ferrugem		O	B	B	En				
Fringillidae (Leach, 1820)										
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	Fim-fim	1, 2	O	B	B	Xe				
Euphonia violacea (Linnaeus, 1758)	Gaturamo-verdadeiro	1	O	B	B	Xe				
Passeridae (Rafinesque, 1815)										
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	Pardal	1, 2	O	C	B	Ex				

12.1.2.6.3 Mastofauna

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

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

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

No Quadro 13 é apresentada a lista de espécies da mastofauna registrada em áreas verdes do município de São Paulo e de provável ocorrência na AII e entorno, segundo o Inventário da fauna do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2010). A lista consta de 5 espécies. Nenhuma destas espécies consta na “Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção”, segundo a Portaria MMA nº 148/2022 e tampouco na “Lista das Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, segundo o Decreto nº

63.853/2018. CITES-I: espécies listadas no Apêndice I: espécie ameaçada de extinção que é ou pode ser afetada pelo tráfico; CITES-II: espécies listadas no Apêndice II: espécie que, embora atualmente não se encontre necessariamente em perigo de extinção, poderá vir a esta situação a menos que o comércio de espécimes de tal espécie esteja sujeito a regulamentação. Estas espécies de mamíferos apresentadas como de provável ocorrência na AII e entorno caracterizam-se por possuir grande plasticidade ambiental e densidades populacionais altas.

Quadro 13: *Lista da mastofauna de provável ocorrência na AII (Área de Influência Indireta). LEGENDA: Fonte: (1) Inventário da fauna do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2010), (2) Lista Preliminar da Fauna Silvestre do Parque Municipal Alfredo Volpi; Status: Ex = espécie exótica introduzida, In = espécie nativa introduzida; Guilda trófica: Fo (folívora), Fr (frugívora), Go (gomívora), In (insetívora), On (onívora), Se (predador de sementes); Habitat: C (campestre), F (florestal); Grau de ameaça: (SP) Decreto no 63.853/2018, (MMA) Portaria MMA no 148 de 07 de junho de 2022, (IUCN) Bird Life International (2014), (CITES) Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies (2014), II = consta no anexo II da CITES*

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

Táxon **ORDEM/Família**/Espécie	Nome Popular	Fonte	Status	Guilda trófica	Habitat	Grau de ameaça			
						SP	MMA	IUCN	CITES
Rattus rattus (Linnaeus, 1758)	Rato-doméstico		Ex	On, Se	C, F				

12.1.3 Meio Socioeconômico – AII

Para este Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA) foram determinados como Área de Influência Indireta – AII do empreendimento, os Distritos de Vila Sônia e Morumbi, correspondente a subprefeitura de Butantã.

Quadro 14: *Distritos da AII*

Subprefeitura	Distritos
Butantã	Vila Sônia
	Morumbi

Fonte: *Multiplano, 2023*

12.1.3.1 Estrutura Urbana

A área correspondente aos distritos de Morumbi e Vila Sônia se caracteriza pela urbanização consolidada, majoritariamente de uso residencial, com amplo predomínio de residências unifamiliares de médio e alto padrão socioeconômico. Constituem bairros predominantemente horizontais, com poucos edifícios residenciais em condomínios de médio e alto padrão. Os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços se restringem às vias principais, com destaque para o Shopping Cidade Jardim, na Marginal Pinheiros.

Os principais eixos viários da AII são periféricos aos dois distritos – Marginal Pinheiros, Avenida Francisco Morato e Estrada do Campo Limpo – que interligam os bairros inseridos nos dois distritos com as áreas centrais e outras regiões da cidade de São Paulo. Dentro do perímetro da AII, os principais eixos viários constituem as avenidas Giovani Gronchi, João Jorge Saad e Morumbi, que integram a rota das linhas de ônibus que servem a Vila Sônia e o Morumbi.

Destacam-se o Palácio dos Bandeirantes, sede do Governo do Estado de São Paulo, o Estádio do Morumbi e as dependências do São Paulo Futebol Clube, o Jóquei Clube de São Paulo e a Fundação Maria Luisa e Oscar Americano e as instalações da Rede Bandeirantes de Televisão. Também se destacam estabelecimentos privados de ensino que atendem a população de alto poder aquisitivo da região e da cidade de São Paulo, os colégios Miguel de Cervantes e Porto Seguro. O Distrito do Morumbi possui hospitais privados que são referência

em São Paulo, com destaque para o Hospital Albert Einstein e a faculdade vinculada a essa instituição.

Os dois distritos possuem amplas áreas verdes, utilizadas pela população local para práticas esportivas e recreação, em praças e e áreas verdes de circulação restrita, o Parque Chácara do Jóquei, o bosque da Fundação Maria Luisa e Oscar Americano e o Parque Alfredo Volpi. Grande parte das vias possui arborização urbana desenvolvida.

Em contraste com o Distrito do Morumbi, que se caracteriza como área urbana consolidada, o Distrito da Vila Sônia apresenta extensas áreas classificadas como zonas de qualificação urbana, com operações urbanas voltadas para essa finalidade no extremo oeste da AII, setor que apresenta maior deficiência quanto a infraestrutura urbana.

Em razão do alto poder aquisitivo de parcela considerável da população dos dois distritos da AII, o transporte individual é predominante, sendo pouco significativo o acesso ao transporte de massa (metrô e ônibus), que atende principalmente pessoas que trabalham nesses bairros, provenientes de outras regiões da cidade. Por outro lado, a extensa rede de ciclovias e ciclofaixas é amplamente utilizada pela população local para deslocamentos até as vias onde estão situados os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços, além das áreas verdes (Tabela 7).

Tabela 7: *Distritos da AII*

Distrito	Acesso a transporte de massa	Acesso a infraestrutura cicloviária
Morumbi	23,30%	60,40%
Vila Sônia	2,20%	30,70%

Fonte: *Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – Seade 2022*

Legenda:

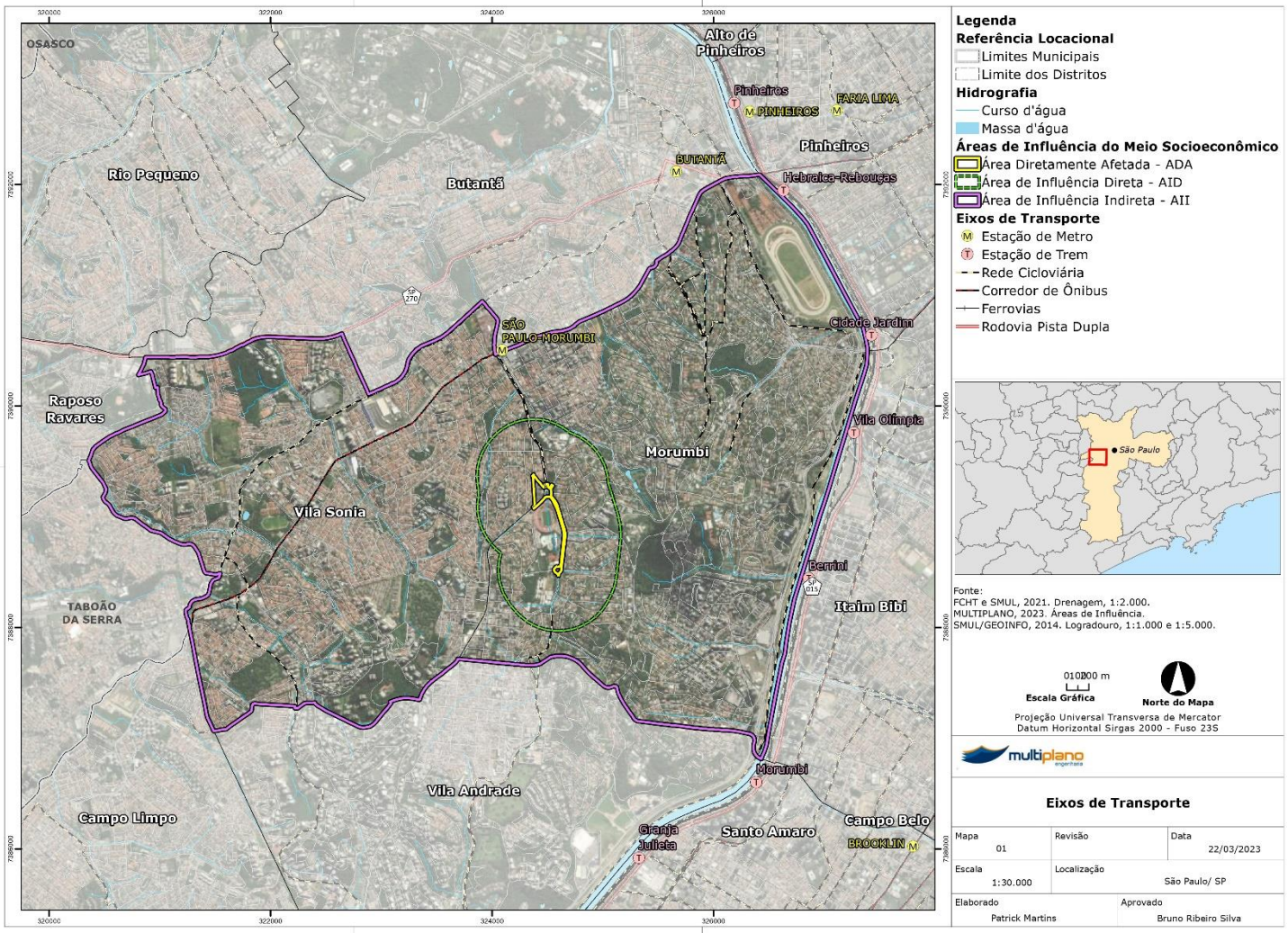
Acesso a transporte de massa	Proporção (%) da população que reside em um raio de até 1 km de estações de sistemas de transporte público de alta capacidade (trem, metrô e monotrilho), por distrito

Acesso a infraestrutura cicloviária	Proporção (%) da população que reside em um raio de até 300 metros de distância de infraestruturas cicloviárias (ciclovias e ciclofaixas)

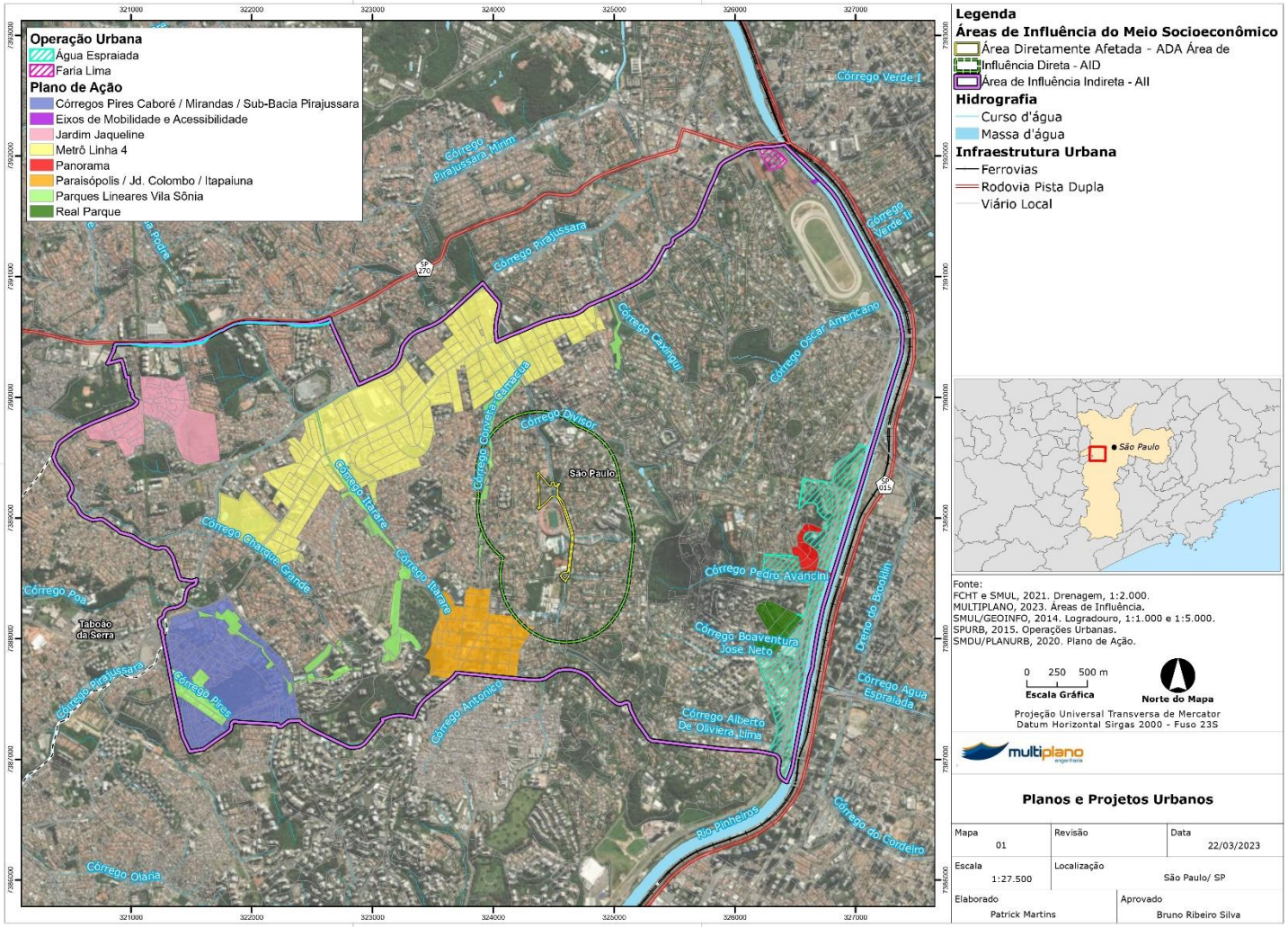
A infraestrutura de transporte é constituída pelas estações de metrô da Linha 4 – Amarela (São Paulo-Morumbi e Vila Sônia) e da Linha 9 - Esmeralda (estações Hebraica - Rebouças, Cidade Jardim, Vila Olímpia, Berrini e Morumbi). Com relação às linhas de ônibus, destaca-se que a maioria dessas linhas terminam em bairros fora dos distritos de Vila Sônia e Morumbi e apenas uma linha circular (809-J – Jardim Colombo - Metrô Morumbi) cujo itinerário está inteiramente dentro do perímetro da AII.

Os Mapa 11 e Mapa 12, a seguir, apresentam os principais eixos de transporte e Planos e Projetos Urbanos da AII.

Mapa 11: *Eixos de Transporte*



Mapa 12: *Planos e Projetos Urbanos*



12.1.3.2 Dinâmica Demográfica

Os distritos de Vila Sônia e Morumbi, ambos pertencentes à subprefeitura do Butantã, estão localizados na zona oeste da cidade de São Paulo. São caracterizados por uma malha 100% urbanizada, com baixo adensamento habitacional e algumas áreas verdes, como a Reserva do Morumbi.

O processo de ocupação populacional e desenvolvimento da região se deu a partir da segunda metade do século XX, resultado de loteamento de chácaras e pequenas fazendas, iniciando-se um processo de urbanização, acompanhando o desenvolvimento do vetor sudoeste (centro-bairro) da cidade de São Paulo.

A dinâmica demográfica aqui analisada descreve a variação quantitativa da população, seu ritmo, causa e consequências. 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.

Analisando os dados populacionais dos distritos da AII e por meio de comparação entre as imagens disponibilizadas pelo site *Google Earth*, nota-se que tanto o Morumbi como Vila Sônia, a população aumento em um ritmo baixo entre 2010 e 2022. Morumbi apresenta baixa densidade demográfica, apesar de apresentar maior área por km². Esse processo ocorre visto o padrão construtivo das casas, que no distrito de Morumbi predomina habitações de alto padrão e não verticalizadas, como se contata na Vila Sônia.

Tabela 8: *População AII*

Distrito	População (2010)	População (2022)	Área km²	Densidade demográfica (habitantes/km²)
Morumbi	46.957	53.644	11,49	4.677
Vila Sônia	108.441	123.267	9,99	12.302

Fonte: *Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – Seade 2022*

A distribuição da população da AII por sexo, relativa ao ano de 2010, indica a prevalência do contingente de sexo feminino em ambos os distritos, conforme indicado na Tabela 9.

Tabela 9: *População 2010*

Distrito	Total	Homens	%	Mulheres	%
Morumbi	46.957	21.779	46,38%	25.178	53,62%
Vila Sônia	108.441	51.179	47,20%	57.262	52,80%

Fonte: *Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – Seade 2022*

Com relação à distribuição da população segundo as faixas etárias, constata-se que há similaridades entre os distritos que compõem a AII. A maior população compreende a faixa

etária entre 25 e 29 e 30 e 34 anos. Destaca-se o fato de haver um percentual elevado de idosos de 75 anos ou mais em relação as duas primeiras faixas etárias da Tabela 10.

Tabela 10: *População por faixa etária*

Distrito		Morumbi			Vila Sônia		
População por sexo		Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total
Faixas Etárias (em anos)	**< 1**	262	246	**508**	686	645	**1.331**
	0 a 4	1.336	1.249	**2.585**	3.364	3.176	**6.540**
	5 a 9	1.382	1.416	**2.798**	3.413	3.340	**6.753**
	10 a 14	1.579	1.553	**3.132**	3.772	3.533	**7.305**
	15 a 19	1.466	1.479	**2.945**	3.727	3.834	**7.561**
	20 a 24	1.644	1.880	**3.524**	4.600	4.847	**9.447**
	25 a 29	1.900	2.105	**4.005**	5.085	5.538	**10.623**
	30 a 34	1.877	2.294	**4.171**	4.809	5.423	**10.232**
	35 a 39	1.723	2.144	**3.867**	4.101	4.664	**8.765**
	40 a 44	1.672	1.999	**3.671**	3.715	4.143	**7.858**
	45 a 49	1.564	1.865	**3.429**	3.302	3.768	**7.070**
	50 a 54	1.361	1.685	**3.046**	2.986	3.524	**6.511**
	55 a 59	1.153	1.440	**2.593**	2.437	3.111	**5.549**
	60 a 64	965	1.218	**2.183**	1.906	2.568	**4.475**
	65 a 69	757	910	**1.667**	1.414	1.802	**3.216**
	70 a 74	592	706	**1.298**	1.090	1.381	**2.471**
	75 a 79	382	542	**924**	705	1.128	**1.833**
	≥ 80	424	691	**1.115**	755	1.477	**2.232**

Fonte: *Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – Seade 2022*

Entre os anos de 2010 e 2021, os distritos de Morumbi e Vila Sônia apresentaram um aumento significativo no número de domicílios. O indicador de densidade domiciliar é definido pela razão entre a população e o total de domicílios existentes, e os distritos da AII apresentam em média 2,95 habitantes por domicílio, conforme Tabela 11.

Tabela 11: *Domicílios AII*

Distrito	Total de domicílios (2010)	Total de Domicílios (2021)	Densidade domiciliar (2021)
Morumbi	15.428	18.433	2,9
Vila Sônia	34.577	42.246	3,0

Fonte: *Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – Seade 2022*

Um dado importante relativo à dinâmica demográfica local refere-se à condição domiciliar presente na região. Segundo os dados disponibilizados pelo Seade (2022), a maior parte dos distritos da AII são próprios e já quitados, seguidos daqueles que são alugados. Destaca-se, ainda, o número elevado de imóveis cedidos, que compreendem acordos em diversos termos, registrados ou não, conforme relacionado na Tabela 12.

Tabela 12: *Condição de Domicílios*

Distrito	Próprio de algum morador		Alugado	Cedido por empregador	Cedido de outra forma	Outra condição
	Quitado	Em Quitação				
Morumbi	11.020	1.737	2.155	241	248	27
Vila Sônia	23.036	3.399	6.946	285	741	170

Fonte: *Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – Seade 2022*

A distribuição dos domicílios dos dois distritos é predominante em área urbana, conforme Tabela 13.

Tabela 13: *Distribuição de domicílios por área*

Distrito	Urbana	Rural
Morumbi	15.428	0
Vila Sônia	34.577	0

Fonte: *Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – Seade 2022*

12.1.3.3 Atividades Econômicas e Empregos

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

Para o presente tópico são apresentados dados disponibilizados pela Prefeitura de São Paulo, apresentando a taxa de empregos por escolaridade. A população dos distritos da AII que completou a vida estudantil até o ensino médio representa a maior parcela dos empregos analisados pelo grau de escolaridade, seguido da população com ensino superior completo que para o distrito de Morumbi foi mais que o dobro de Vila Sônia.

Tabela 14: *Emprego por escolaridade*

Distritos	Morumbi	Vila Sônia
Analfabeto	120	99
Até 5° Série incompleta	806	1.986
5° Série completa	418	629
6° a 9° Série incompleto	1.291	1.485
Fundamental Completo	2.547	3.527
Médio incompleto	3.577	2.308
Médio Completo	29.427	21.889
Superior incompleto	2.626	1.232
Superior completo	19.125	5.100
Mestrado	422	108
Doutorado	660	245

Fonte: *Prefeitura de São Paulo, 2020*

Em relação aos distritos da AII com maior rendimento mensal, Morumbi apresentou o melhor índice, assim como sua a oferta de emprego formal, como mostra a Tabela 15.

Tabela 15: *Rendimento mensal emprego formal*

Distritos	Rendimento Mensal	Oferta de emprego formal (por 10 habitantes PIA)
Morumbi	4.394	13,8
Vila Sônia	2.510	3,5

Fonte: *Prefeitura de São Paulo, 2020*
Nota: *Oferta de emprego formal - Taxa de oferta de emprego formal, por dez habitantes participantes da População em Idade Ativa (PIA), por distrito*

Dos 60 mil empregos formais identificados no Morumbi, mais de 80% encontram-se no setor de serviços, não obstante é o distrito com maior número de equipamentos sociais, como o hospital Albert Einstein, a faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein e estabelecimentos de ensino formal. Enquanto Vila Sônia, além de ter mais de 50% dos 38,5 mil empregos formais no setor de serviços, também se destaca na construção civil e comércio.

Para ambos os distritos da AII, há uma inserção não igualitária de sexo, havendo mais homens do que mulheres no mercado formal de trabalho na Vila Sônia, como mostra a Tabela 16.

Tabela 16: *Emprego formal por Sexo e Setor da Economia*

Distrito	Comércio		Serviços		Indústria		Construção Civil	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
Morumbi	3.701	3.841	22.730	26.186	590	463	2.926	172
Vila Sônia	4.761	3.585	11.815	8.767	801	623	7.570	636

Fonte: *Prefeitura de São Paulo, 2020*

Quanto aos rendimentos mensais analisados por faixa de salários-mínimos, o distrito de Vila Sônia apresenta maior concentração de parte da população recebendo entre 1,01 e 1,50 salários-mínimos (28,5%). Enquanto no Morumbi, a maior parte da população compreende uma faixa superior entre 2,01 e 3,00 salários-mínimos. Os detalhes são apresentados na Tabela 17.

Tabela 17: *Rendimento mensal em Salários-Mínimos*

Distritos	Morumbi	Vila Sônia
Até 0,50	296	243
0,51 a 1,00	2.467	2.336
1,01 a 1,50	9.989	10.071
1,51 a 2,00	10.033	8.062
2,01 a 3,00	10.416	7.185

Distritos	Morumbi	Vila Sônia
3,01 a 4,00	6.558	3.072
4,01 a 5,00	4.275	1.442
5,0 a 7,00	5.105	1.303
7,01 a 10,00	4.198	709
10,01 a 15,00	3.051	504
15,01 a 20,00	1.334	241
Mais de 20,00	1.580	176

Fonte: *Prefeitura de São Paulo, 2020*

Enquanto a distribuição entre sexo nos distritos da AII, nota-se que o Morumbi apresenta uma proporção mais equilibrada do que Vila Sônia. No primeiro, havia 49,6% homens e 50,4% mulheres, e no segundo 64,8% de homens frente a 35,6% de mulheres. Isto ocorre, visto à maior inserção dos homens no setor de construção civil, que pela Tabela 16, há 7.570 empregos formais frente aos 636 para as mulheres.

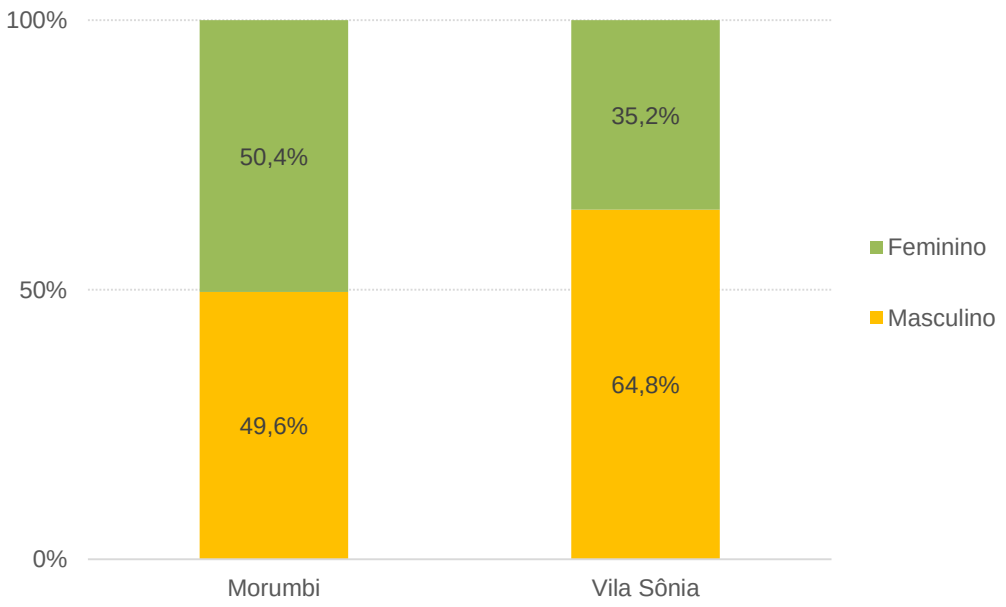


Figura 19: *Percentual de Empregos Formais por sexo*
Fonte: *Prefeitura de São Paulo, 2020*

12.1.3.4 Dinâmica Social

A dinâmica social da população presente na Área de Influência Indireta do empreendimento pode ser medida por meio do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que compara indicadores nos itens riqueza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros, com o intuito de avaliar o bem-estar de uma população, especialmente das crianças, e varia de zero a um.

A Tabela 18, a seguir, indica que os dois distritos da AII apresentaram no ano 2000 um elevado índice, estando ambos acima 0,800, sendo do Morumbi o mais próximo de 1,0.

Tabela 18: *Índice de Desenvolvimento Humano dos Distritos da AII*

Distrito	IDH (2000)
Morumbi	0,938
Vila Sônia	0,895

Fonte: *Prefeitura de São Paulo, 2020*

Importante à dinâmica social local, também, são os dados que indicam os níveis de educação na região. A distorção idade-série é um indicador que apresenta o percentual de alunos matriculados na escola com atraso escolar de 2 anos ou mais. Nos distritos da AII, essa taxa apresenta indicadores baixos para os estudantes do ensino fundamental.

A taxas de abandono escolar se apresentaram bons quase iguais a zero para ambos os distritos, e o índice do nível socioeconômico das escolas foram próximos de 5. (Tabela 19)

Índice do Nível Socioeconômico das Escolas (INSE) - O INSE classifica questões a respeito à renda familiar, à posse de bens e contratação de serviços de empregados domésticos pela família dos estudantes e ao nível de escolaridade de seus pais ou responsáveis. Quanto menor o índice (valor), maior é a vulnerabilidade da escola (varia de 0 a 10).

Abandono escolar no Ensino Fundamental da rede municipal - Total de alunos do Ensino Fundamental da rede municipal que abandonaram a escola ÷ Soma de alunos aprovados, reprovados e que abandonaram a escola no Ensino Fundamental na rede municipal x 100.

Tabela 19: *Índices escolares*

Distrito	Matrículas no Ensino Básico em escolas públicas	Taxa de Distorção Idade-Série no Ensino Fundamental da rede municipal	Abandono escolar no Ensino Fundamental da rede municipal	Índice do Nível Socioeconômico das Escolas (INSE)
Morumbi	80,9	10,20	0,00	5,13

Distrito	Matrículas no Ensino Básico em escolas públicas	Taxa de Distorção Idade-Série no Ensino Fundamental da rede municipal	Abandono escolar no Ensino Fundamental da rede municipal	Índice do Nível Socioeconômico das Escolas (INSE)
Vila Sônia	93,8	6,79	0,40	5,07

Fonte: *Mapa da desigualdade, Rede Nossa São Paulo 2022*

A taxa de alfabetização dos dois distritos indicou tendência crescente entre os anos de 2000 e 2010, e apresentou índice alto durante todo o período de apuração, conforme Tabela 20.

Tabela 20: *Taxa de Alfabetização*

Distrito	2000	2010
Morumbi	97,00%	97,81%
Vila Sônia	95,79%	97,47%

Fonte: *Mapa da desigualdade, Rede Nossa São Paulo 2022*

Em relação aos dados de violência nos distritos da AII do projeto, destaca-se a idade média de morte nos dois distritos, que se encontra acima dos 70 anos. A violência contra pessoas LGBTQIAP+ e racial apresentam dados relativamente baixos. Entretanto, a violência contra mulheres são as maiores taxas, conforme Tabela 21.

Tabela 21: *Taxa de violência*

Distrito	Idade média ao morrer	Violência contra a mulher (10.000)	Violência LGBTQIAP+ (100.000)	Violência racial (10.000)
Morumbi	71,9	187,4	7,5	1,88
Vila Sônia	70,8	175,0	3,3	3,59

Fonte: *Mapa da desigualdade, Rede Nossa São Paulo 2022*

Os dados sobre mortalidade por Covid em relação ao total de óbitos são baixos, inferiores a 25% em ambos os distritos, assim como dados de mortalidade infantil que no Morumbi foi inferior ao da Vila Sônia. (Tabela 22)

Tabela 22: *Mortalidade AII*

Distrito	Mortalidade por Covid-19 em relação ao total de óbitos	Mortalidade infantil	Nascidos Vivos
Morumbi	17,7%	9	520
Vila Sônia	21,6%	11,4	1.229

Fonte: *Mapa da desigualdade, Rede Nossa São Paulo 2022*

12.1.3.5 Infraestrutura Social e Urbana

A infraestrutura social e urbana do distrito de Morumbi apresenta um alto número de equipamentos públicos, sobretudo de educação e saúde. Cruzando com dados das atividades econômicas que concentra mais de 80% no setor de serviços, a região do Morumbi é referência nacional com o hospital Albert Einstein, que prestam serviço à população local. O distrito possui 6 hospitais e 160 leitos do SUS, e 5 hospitais e 1.160 leitos privados. Já em Vila Sônia não foram identificados equipamentos de saúde, conforme relacionado na Tabela 23.

Tabela 23: *Equipamentos de saúde*

Distrito	SUS		Não SUS	
	Hospitais	Leitos	Hospitais	Leitos
Morumbi	6	160	5	1.160
Vila Sônia	0	0	0	0

Fonte: *Mapa da desigualdade, Rede Nossa São Paulo 2022*

Tabela 24: *Equipamentos de educação*

Distrito	Público		Privado	
	Escolas	Matrículas	Escolas	Matrículas
Morumbi	1	60	1	85
Vila Sônia	1	69	0	0

Fonte: *Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). Censo Escolar, 2021*

No que se refere aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos distritos da AII, todos são operados pela SABESP. Conforme demonstrado na Tabela 25 a seguir, em 2010 a maior parte dos domicílios dos distritos que compreendem a AII eram atendidos pela rede coletora de esgoto.

Tabela 25: *Ligação em Rede de esgoto por domicílio*

Distrito	Ligado	Não Ligado
Morumbi	14.577	827
Vila Sônia	30.913	3.646

Fonte: *Prefeitura de São Paulo,2010*

A maior parte dos domicílios dos distritos da AII possuem sistema energia elétrica fornecida pela concessionária ENEL. Tanto em Vila Sônia como no Morumbi, algumas residências possuem energia elétrica obtidas por outras fontes, conforme Tabela 26 e Tabela 27.

Tabela 26: Ligação em Rede de esgoto por domicílio

Distrito	Ligado	Não Ligado
Morumbi	14.577	827
Vila Sônia	30.913	3.646

Fonte: Prefeitura de São Paulo,2010

Tabela 27: Ligação em Rede de esgoto por domicílio

Distrito	Sim, de companhia distribuidora	sim, de outras fontes	não existe energia elétrica
Morumbi	14.853	575	0
Vila Sônia	33.543	1.033	0

Fonte: Prefeitura de São Paulo,2010

12.1.3.6 Organização Social

Conhecer os atores sociais mais representativos da área do entorno do empreendimento, seu grau de organização e sua capacidade de participação efetiva nas transformações urbanas e ambientais da região, revela-se um aspecto de extrema importância para este estudo.

As instituições ou atores sociais e grupos de interesse mapeados são entendidos como “partes interessadas” (stakeholders), ou seja, um conjunto diversificado de atores sociais - indivíduos, grupos ou entidades/instituições – que tenham interveniência direta ou indireta com a área em estudo, com capacidade de interferir de modo positivo ou negativo no processo de licenciamento deste empreendimento.

Em relação à organização social dos distritos da AII, foram identificadas duas associações da sociedade civil em cada distrito.

Tabela 28: Organização Social

Distrito	Associações	Endereço
Vila Sônia	Associação Amigos Do Jaqueline	R. Bartolomeu Rabelo, 115 - Vila Sonia, São Paulo - SP, 05529-100
Morumbi	Associação de Moradores do Morumbi e Vila Suzana	Rua Dr. Luiz Migliano, 1110 - Jardim Taboao, São Paulo - SP, 05711-000

Fonte: Google, 2023

12.2 Diagnóstico Da Área De Influência Direta – AID

12.2.1 Meio Físico - AID

12.2.1.1 Geologia, Geomorfologia e Geotecnia

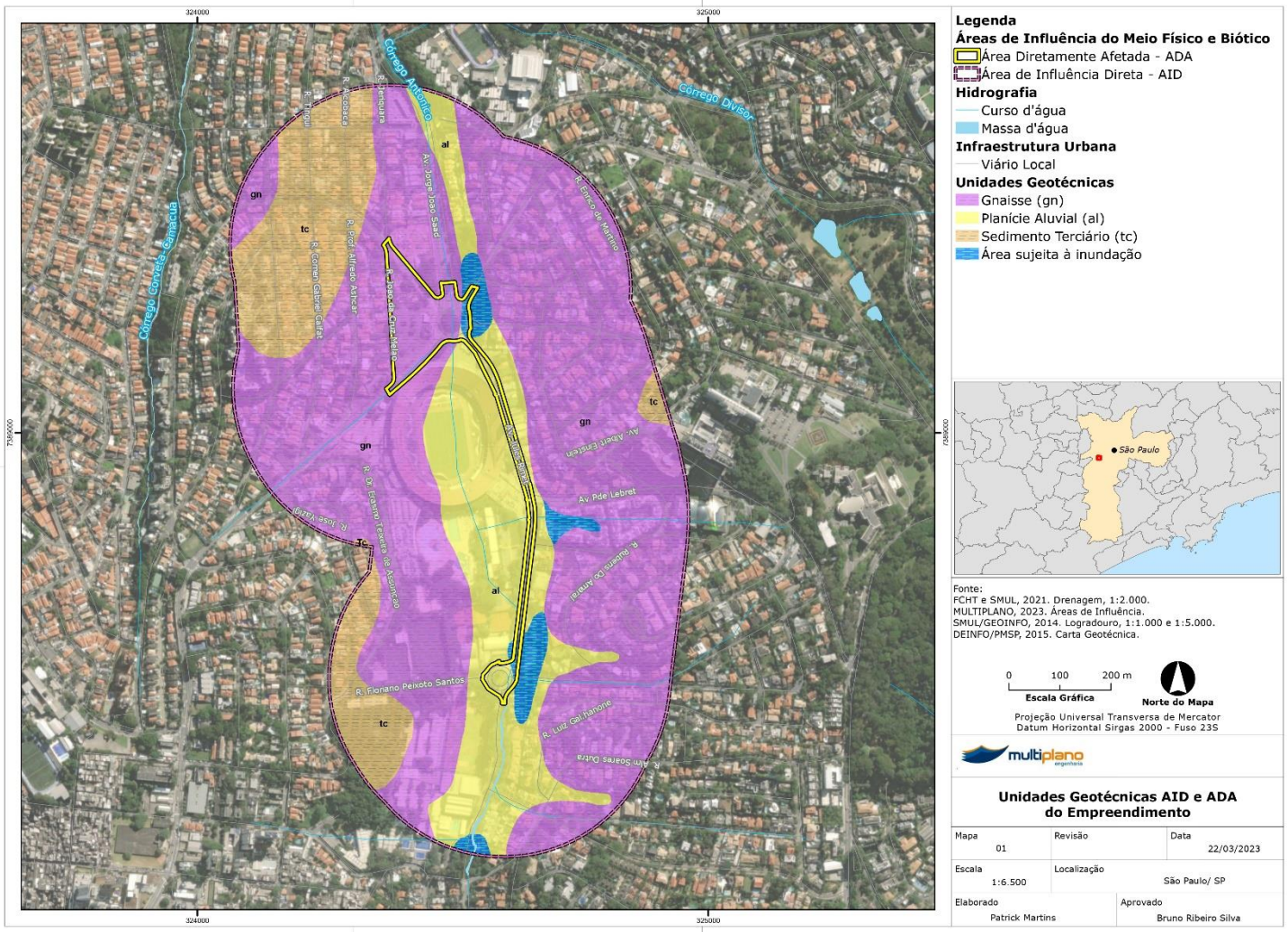
Para a caracterização da geologia, geomorfologia e geotecnia da AID foi considerada a Carta Geotécnica do Município de São Paulo (SVMA; IPT, 2004), disponibilizada no portal GeoSampa da Prefeitura (SÃO PAULO, 2023), além de observações coletadas em campo no mês de fevereiro de 2023, conforme Relatório Fotográfico dos Levantamentos de Campo do Meio Físico (Anexo 2).

Conforme indicação do Plano Diretor Estratégico do Município (SÃO PAULO, 2014), a Carta Geotécnica do Município de São Paulo busca registrar os variados compartimentos geológicos e geomorfológicos que compõem o município, com vistas a sinalizar quanto aos seus comportamentos geotécnicos e hidrológicos frente aos usos urbanos.

Diferente do mapa geológico da AII (Mapa 2), devido à escala de maior detalhe de apresentação, nessa carta distinguem-se na AID, conforme apresentado no Mapa 13, a seguir, a ocorrência das seguintes unidades de terrenos com distintas características geológico-geotécnicas: i) Planície Aluvial; ii) Gnaisses; e, iii) Sedimentos Terciários.

A Planície Aluvial é composta principalmente por Depósitos Aluvionares Quaternários, relacionados à ação sedimentar construtiva do canal original do córrego Antonico e de seus afluentes. Esses depósitos não apresentam amplas exposições superficiais na AID.

Mapa 13: *Unidades Geotécnicas da AID/ADA do Empreendimento.*



Correspondem a sedimentos inconsolidados e constituídos por seixos, areias, lentes de material silto-argiloso e níveis de cascalhos, além de restos de matéria orgânica (ALMEIDA et al., 2019). Distribuem-se como terrenos com superfícies sub-horizontais situados nos fundos de vales e com declividades inferiores a 5% (IPT, 2015). Na AID/ADA estes terrenos ocorrem principalmente entre as cotas 735 e 750 m, considerados em parte suscetíveis a inundações, conforme estudos de IPT (2015) e mapeamento mostrado no Mapa 4.

Destaca-se que para a ocupação urbana desses terrenos na AID foram conduzidas regularizações e aterramentos formando os chamados Depósitos Tecnogênicos (OLIVEIRA, 1994; FUSP, 2009; LUZ, 2010). Estes não se encontram distinguidos na Carta Geotécnica do Município de São Paulo, mas tem ocorrência na AID e ADA, sobretudo recobrindo os citados Depósitos Aluvionares nos fundos de vale do córrego Antonico e de seus afluentes originais, distinguidas no Mapa 13 como Planície Aluvial, conforme já destacado.

Como se observa nesse mapa, a Planície Aluvial abarca terrenos aterrados e ocupados pelo Colégio Porte Seguro e via denominada como rua João de Castro Prado, que margeia o trecho em canal aberto do córrego Antonico; áreas do São Paulo Futebol Clube, inclusive onde situa-se o Estádio do Morumbi; áreas das praças Roberto Gomes Pedrosa e Alfredo Gomes, além de trechos das avenidas Jorge João Saad e Jules Rimet, principalmente próximas a essa praças, respectivamente; trechos de jusante das ruas Sérgio Paulo Freddi, Horácio Bandieri e General Euclides Figueiredo, bem como áreas de ocupação residencial adjacentes, inclusive Condomínio Vila Toscana e Palm Springs, localizados na margem direita do córrego Antonico e oposta ao Colégio Porto Seguro.

Ainda de acordo com a Carta Geotécnica do Município de São Paulo (SVMA; IPT, 2004) e segundo exposto no Mapa 13, são delimitadas áreas sujeitas a inundação na AID e associadas aos terrenos de Planície Aluvial, notadamente indicadas nos seguintes locais: i) entorno da praça Roberto Gomes Pedrosa e trecho da avenida Jorge João Saad; ii) trecho da avenida Jules Rimet, inclusive área baixa e de junção com rua Sérgio Paulo Freddi; e, iii) entorno da Praça Alfredo Gomes e de vias

adjacentes, inclusive avenida Jules Rimet e cruzamento com ruas Floriano Peixoto Santos e Horácio Bandieri, em suas porções baixas.

Segundo a Carta Geotécnica do Município de São Paulo (SVMA; IPT, 2004) e com distribuição na AID/ADA, distinguem-se em vertentes de relevo amorreado os chamados terrenos de Gnaisses. Tem sua maior expressão em áreas com desníveis principalmente superiores a 30-40 m e declividades de encosta moderada a alta, com média de declividade de 20%.

Sua distribuição ocorre lateralmente aos vales do córrego Antonico e seus afluentes, principalmente entre as cotas altimétrica de 736 m e 780 m e referem-se principalmente a ocorrências de gnaisses e migmatitos do Complexo Embu e seus materiais de alteração, que incluem saprolitos siltosos de baixa coesão e cobertura de solos argilosos (NAKAZAWA et al., 1994).

Ao longo da AID e nas porções mais elevadas dos Morrotes, principalmente em altitudes superiores a 760m e até 790 m, ocorrem manchas de sedimentos da Formação Resende e seus solos de alteração argilosos.

Tanto os terrenos de Gnaisses como de Sedimentos Terciários encontram-se densamente ocupados e impermeabilizados, exceto em poucos terrenos residenciais não ocupados, bem como em áreas de equipamentos urbanos com arborização, como nas praças ao longo da avenida Jorge João Saad e porções dos colégios Miguel Cervantes e Porto Seguro e do São Paulo Futebol Clube. Em alguns dos terrenos desocupados, em especial em terrenos de Gnaisse, onde há solos expostos, observam-se ocorrências de processos erosivos e movimentos de massa de pequenas dimensões.

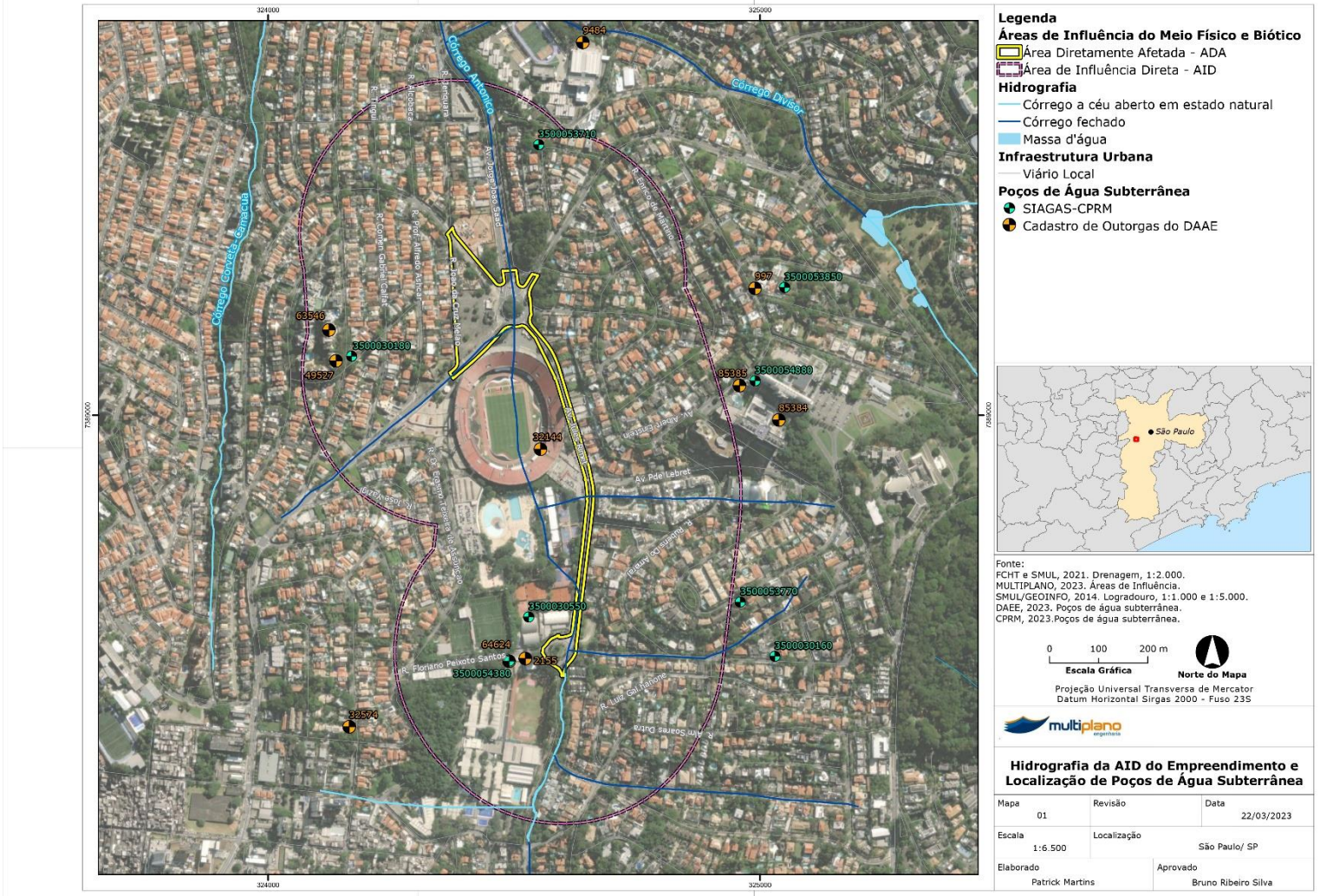
12.2.1.2 Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

A caracterização da hidrografia dos recursos hídricos superficiais da AID foi feita principalmente com base no Caderno de Drenagem do Pirajuçara (FCTH, 2020), bem como a partir de observações em campo expostas no Relatório Fotográfico dos Levantamentos de Campo do Meio Físico (Anexo 2).

Com relação ao uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, foram levantados dados de outorga de direito de uso ou interferência de recursos hídricos localizados na AID e entorno, conforme informações do sistema de outorga estadual do DAEE (2023) e Sistema de Informações de Águas Subterrâneas - SIAGAS do Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2023). Nesse último também foi possível recuperar informações sobre profundidade dos poços, além de perfis construtivos.

Hidrograficamente a AID abrange porção média da bacia do córrego Antonico. Seu corpo d'água principal ocorre em canal aberto apenas em trecho a sul da AID, ao longo da rua João de Castro Prado, desde seu cruzamento com a rua Eng. João Ortiz Monteiro, até a Praça Alfredo Gomes, conforme observa-se no Mapa 14 de Hidrografia. Ao longo desse canal observa-se presença de resíduos sólidos, lançamento de efluente, bem como bancos de sedimentos que evidenciam o seu assoreamento.

Mapa 14: *Hidrografia da AID do Empreendimento e Localização de Poços de Água Subterrânea*



No mais, tanto o córrego Antonico, quanto seus 5 afluentes originais identificados ao longo da AID e proximidades, encontram-se em seção subterrânea (ver Mapa 14), sendo dois afluentes pela margem esquerda e três pela margem direita. Esses canais sem denominação localizam-se: i) em segmento ao longo da rua Clementine Brenne e seu prolongamento sob o colégio Porto Seguro (margem esquerda); ii) paralelo à rua Comandante Garcia D'Ávila e seu prolongamento ao longo da rua General Euclides Figueiredo (margem direita); iii) em trecho da rua Dr. Rui Tavares Monteiro e, em continuação, ao longo da rua Horácio Bandieri, até deságue nas proximidades da praça Alfredo Gomes (margem direita); iv) aproximadamente ao longo de segmento da avenida Padre Lebret (margem direita); e, ao longo de trecho da avenida Giovanni Gronchi (margem esquerda).

A respeito da taxa de impermeabilização, considerando-se estimativas feitas pelo estudo da FCTH (2020), tem-se taxas na AID que variam entre 28% no caso de áreas de espaço aberto, como aquelas localizadas em área do Colégio Porto Seguro e do São Paulo Futebol Clube; 63% em áreas de equipamentos urbanos; 73% em áreas residenciais verticais de médio alto padrão, como na área do Condomínio Andalus, entre avenida Padre Lebret, rua Sérgio Paulo Freddi e avenida Jules Rimet; e, 86% em áreas de uso residencial horizontal médio e alto padrão. Em termos médios, considerando-se as sub-bacias da AID, tem-se uma taxa de impermeabilização de cerca de 77,5%, a qual supera a taxa de 73%, obtida para toda a bacia do córrego Pirajussara.

Ao longo da AID não existem reservatórios de amortecimento de cheias e, também não há postos de rede telemétrica de hidrologia pertencente ao Sistema de Alerta de Inundações de São Paulo (SAISP), operado pela Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH, 2020).

De todo modo, de acordo com dados de modelo hidráulico-hidrológico para uma chuva de 100 anos, foi estimada vazão TR 100 anos de 100 m^3/s na foz do córrego Antonico no córrego Pirajuçara (FCTH, 2020), em cenário de não implantação de Obras de Controle de Cheias.

Por sua vez, os dados do estudo hidrológico elaborado para o empreendimento (GEOMETRICA, 2021), resultou em vazão efluente de TR 100 anos de 99,1 m^3/s nesse mesmo ponto, sendo de 71,7 m^3/s no ponto do Reservatório da Praça Alfredo Gomes e de 73,6 m^3/s na praça Roberto Gomes Pedrosa. Já com os reservatórios, as vazões afluentes e efluentes modeladas foram de 62,9 m^3/s e 30,0 m^3/s e 56,45 m^3/s e 9,01 m^3/s, respectivamente, para os pontos dos citados reservatórios. Ainda segundo esse estudo hidrológico, num cenário de implantação dos dois reservatórios, a vazão TR 100 anos no ponto da foz do córrego Antonico no córrego Pirajuçara, seria de 56,1 m^3/s.

Em termos de usos dos recursos hídricos, constam no cadastro de outorgas do DAEE (2023) o registro de 5 poços de águas subterrâneas na AID e mais 8 poços num entorno de até 500 m. Na Tabela 29 são mostrados suas finalidades, localizações, tipo de poços e aquíferos explorados. Esses pontos também podem ser observados no Mapa 14.

Tabela 29: *Poços de Água Subterrânea com Vazões Outorgadas e Cadastradas pelo DAEE na AID do Empreeendimento (*) e entorno de até 500 m da ADA*

Código	Finalidade	Coordenadas		Vazão m^3/s	Tipo	Aquífero
		Latitude	Longitude			
63546*	Doméstico	-23,598422	-46,723689	10,2	Tubular	Resende/Embasamento Cristalino
49527*	Urbano	-23,598992	-46,723554	6	Tubular	Resende/Embasamento Cristalino
32144*	Outros	-23,600656	-46,719503	1,5	Poço Escavado	Quaternário
64624*	Comércio e Serviços	-23,604542	-46,720181	4	Tubular	Embasamento Cristalino
2155*	Comércio e Serviços	-23,604494	-46,719860	6,75	Tubular	Embasamento Cristalino
85385	Comércio e Serviços	-23,599532	-46,715526	2,15	Tubular	Resende/ Embasamento Cristalino
85384	Comércio e Serviços	-23,600173	-46,714750	2	Tubular	Resende/ Embasamento Cristalino
997	Doméstico	-23,597750	-46,715194	1,5	Tubular	Resende/Embasamento Cristalino

Código	Finalidade	Coordenadas		Vazão m^3/s	Tipo	Aquífero
		Latitude	Longitude			
17444	Doméstico	-23,608816	-46,717019	2	Tubular	Embasamento Cristalino
32574	Urbano	-23,605708	-46,723378	6,2	Tubular	Resende/Embasamento Cristalino
9484	Comércio e Serviços	-23.593200	-46.718564	5	Tubular	Embasamento Cristalino

Fonte: *DAEE (2023)*

Do exposto na tabela acima, nota-se que os poços de maior proximidade à ADA correspondem aos poços de código 64624 e 2155, localizados em terreno do Colégio Porto Seguro e o poço 32144, situado no terreno do São Paulo Futebol Clube. A respeito deste último o que se destaca é que trata-se de único poço raso escavado e relacionado ao Sistema Aquífero Sedimentar Quaternário, constituído por sedimentos dos Depósitos Aluvionares.

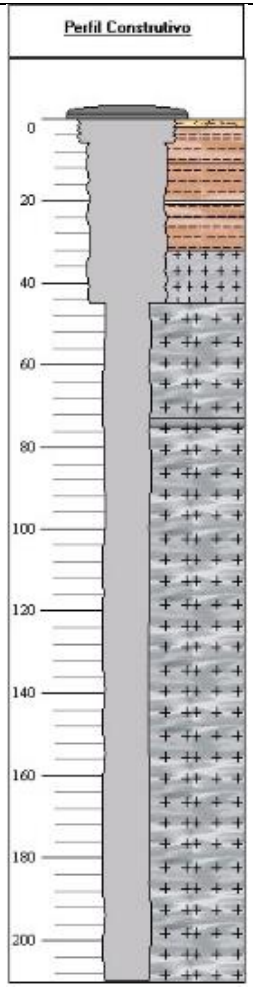
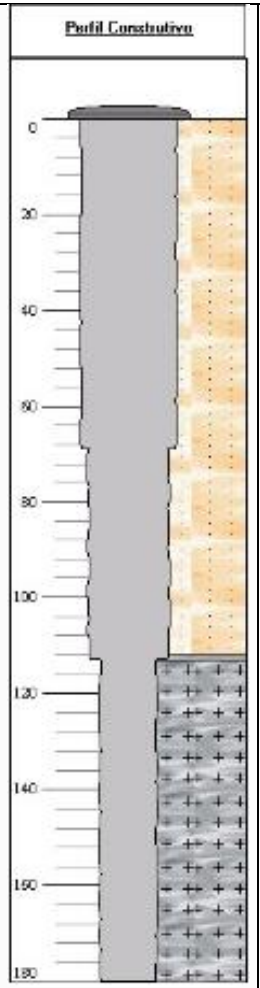
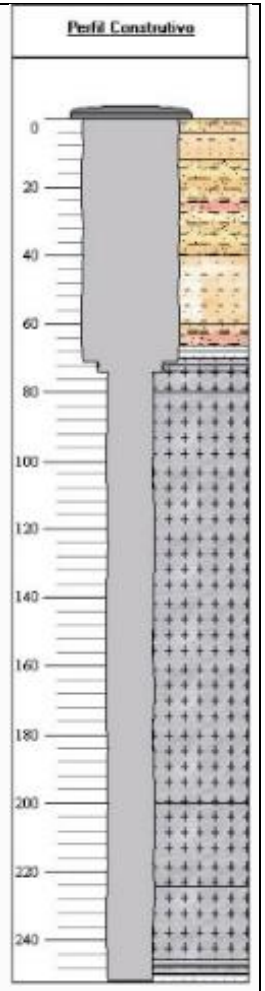
Afluxos de águas contínuos em calçadas, possivelmente relacionados a deságues do lençol freático, foram observados a partir de cortes em terrenos não ocupados e localizados nas proximidades do número 183 da avenida Jules Rimet e em dois pontos da calçada do São Paulo Futebol Clube, situados na rua Floriano Peixoto Santos, o que reforça a possibilidade de lençol d'água raso na Planície Aluvial e seus entornos. Os demais poços são tipo tubular profundo, principalmente relacionados ao Sistema Aquífero Cristalino.

Cadastrados junto ao Sistema de Informações de Águas Subterrâneas - SIAGAS do Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2023), constam na AID 4 poços de águas subterrâneas e mais 4 poços numa envoltória de até 500m da ADA. A localização desses poços, suas finalidades, localizações, tipo de poços, profundidades, níveis d'água estático (Ne) e dinâmico (Nd) e perfis construtivos, quando disponíveis, são apresentados na Tabela 30. A localização desses poços também pode ser observada no Mapa 14.

Conforme observa-se na tabela, esses poços possuem profundidades variáveis entre 138 m e 252 m, sendo relacionados principalmente ao Sistema Aquífero Cristalino, segundo nota-se em seus perfis construtivos.

Tabela 30: *Poços de Água Subterrânea Registrados no SIAGAS do Serviço Geológico do Brasil na AID do Empreendimento (*) e entorno de até 500 m da ADA*

Poço	3500053767*	3500030550*	3500054377	3500030179*	3500053710*	35000301 62	3500053848	3500054876
Endereço	R. Com. Elias Jafet, n. 317, Morumbi	Praça Roberto Gomes Pedrosa, n. 1, Morumbi	R. Clamentine Brenne, n. 30, Morumbi	R. Dr. José Maria Whitaker, n. 310	Av. Jorge João Saad, n. 905, Vale Progredior	R. Horácio Bandieri, n.394	Av. Albert Einstein, n. 463, Jardim Leonor	Av. Albert Einstein, n. 627, Morumbi
Finalidade	Doméstico	Doméstico	Outros (lazer, etc.)	Doméstico	Doméstico	Doméstico	Industrial	Doméstico
Tipo de Poço	Tubular	Tubular	Tubular	Tubular	Tubular	Tubular	Tubular	Tubular
Profundi-dade	210 m	148 m	200 m	211 m	138 m	160 m	180 m	252 m
Coord.UTM S	7388620	7388590	7388500	7389120	7389550	7388510	7389260	7389070
Coord.UTM E	324960	324530	324490	324170	324550	325030	325050	324990
Ne	-	16,2	-	40,89	16,74	-	-	-
Nd	-	75,67	-	94,94	57,62	-	-	-
Vazão (m^3/h)	-	8	-	20,9	4,8	-	-	-

Perfil Construtivo do Poço		Somente rocha cristalina	14 m de argila arenosa, seguida por Granito gnaisse	Rocha cristalina-Complexo granito-gnáissico	Granito gnaisse	Rocha cristalina-Complexo granito-gnáissico		

Fonte: *CPRM (2023)*

12.2.1.3 Áreas Potencialmente Contaminadas

A presente caracterização tem como objetivo identificar áreas potencialmente contaminadas, suspeitas e contaminadas na AID e ADA do Empreendimento. Desse modo, inicialmente foram compilados dados cadastrais existentes, sendo consultados os Relatórios de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo da CETESB por meio do seu sistema de consulta com atualização em tempo real, denominado de SIACR (CETESB, 2023), bem como dados do Relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Município de São Paulo, disponibilizado pela plataforma GeoSampa (SÃO PAULO, 2023).

No mais, com vistas a identificar atividades com potencial de resultar em contaminação, foram também consultados os dados do Cadastro de Licenças Ambientais Industriais, também integrado ao GeoSampa (SÃO PAULO, 2023), que disponibiliza informações sobre a Razão Social, o CNAE e situação das licenças.

Adianta-se que a partir desses levantamentos não foram encontradas na AID/ADA Áreas com Potencial de Contaminação (AP), tampouco a indicação de presença de Área com Suspeita de Contaminação (AS) ou Área Contaminada, conforme será exposto no presente item, isentando num primeiro momento a necessidade de realização de Avaliação Preliminar, em conformidade ao disposto no Art. 97 do Decreto Estadual nº 59.263/2013 (SÃO PAULO, 2013b), que regulamenta a Lei n°13.577/2009, bem como em consonância ao item 3 da Instrução Técnica nº 39 da Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental da CETESB, atualizada em agosto de 2019.

Conforme disposto nessa IT 39/2019, que trata sobre as Diretrizes para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas no âmbito do Licenciamento Ambiental, e com base no citado Art. 97 do Decreto 59.263/2013, o Responsável Legal, interessado em licenciar um empreendimento em área que anteriormente abrigou Atividade Potencialmente Geradora de Área Contaminada Prioritária (conforme anexo da IT 39/2019), ou em Área com Suspeita de Contaminação (AS), deverá apresentar, no processo de licenciamento, relatório de execução das etapas de Avaliação Preliminar e Investigação Confirmatória.

Ainda nessa IT 39/2019 é destacado que para a identificação das Áreas com Suspeita de Contaminação (AS) deverá ser consultado o Sistema de Áreas Contaminadas e Reabilitadas (SIACR) da CETESB (2023), sendo que no caso da área pretendida se enquadrar nessas situações, deverá constar, como exigência técnica da Licença Prévia (LP) ou Licença Prévia/Licença de Instalação (LP/LI), que o pedido da Licença subsequente (LI ou LO) deverá ser instruído com os relatórios de Avaliação Preliminar e Investigação Confirmatória, elaborados nos termos da Decisão de Diretoria 038/2017/C.

De todo modo, apesar da não identificação de AP ou AS na AID/ADA do empreendimento, ou ainda, de área contaminada, segundo os cadastros consultados, foram conduzidas pesquisas sobre o histórico de ocupação da área e das atividades desenvolvidas, inclusive considerando usos pregressos, além de observações em campo e realização de entrevistas informais.

Essas atividades foram conduzidas para a verificação da existência de atividades (atuais e pretéritas) potencialmente poluidoras, ou seja, de fontes potenciais de contaminação (FP), não indicadas nos cadastros consultados e com vistas a subsidiar eventuais ações de gerenciamento futuro dessas áreas.

Para o desenvolvimento dessas atividades foram seguidas diretrizes expostas no “Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas” da CETESB (2020). Assim, dados do histórico do uso e ocupação do solo foram obtidos a partir de dados secundários e análise de cartas e imagens de sensoriamento remoto multitemporais, sendo essas informações complementadas por informações obtidas em campo, por meio de entrevistas informais, bem como por obtenção de registros fotográficos.

Os documentos cartográficos e imagens de sensoriamento remoto consultados foram:

- ✓ Mapeamento da Vasp Cruzeiro de 1954 e Folha Planialtimétrica da Região Metropolitana de São Paulo da década de 1980 da EMPLASA (1980), disponibilizados na Plataforma GeoSampa (SÃO PAULO, 2023);
- ✓ Fotos aéreas das décadas de 50, 60, 70 e 80, obtidos em sites de internet;
- ✓ Ortofotos digitais dos anos de 2004 (MDC) e 2017 (PMSP RGB), disponibilizadas na Plataforma GeoSampa (SÃO PAULO, 2023);

- ✓ Imagens de satélite do aplicativo Google Earth Pro® de 2005 e de 2008 até 2022 (GOOGLE, 2023), bem como imagens do seu recurso Street View.

Os levantamentos em campo foram realizados em fevereiro de 2023 e buscou a identificação e localização de atividades potenciais de contaminação, ou seja, Fontes com Potencial de Contaminação (FP), conforme tipologias indicadas na 57 nº 10, de 08 de fevereiro de 2017.

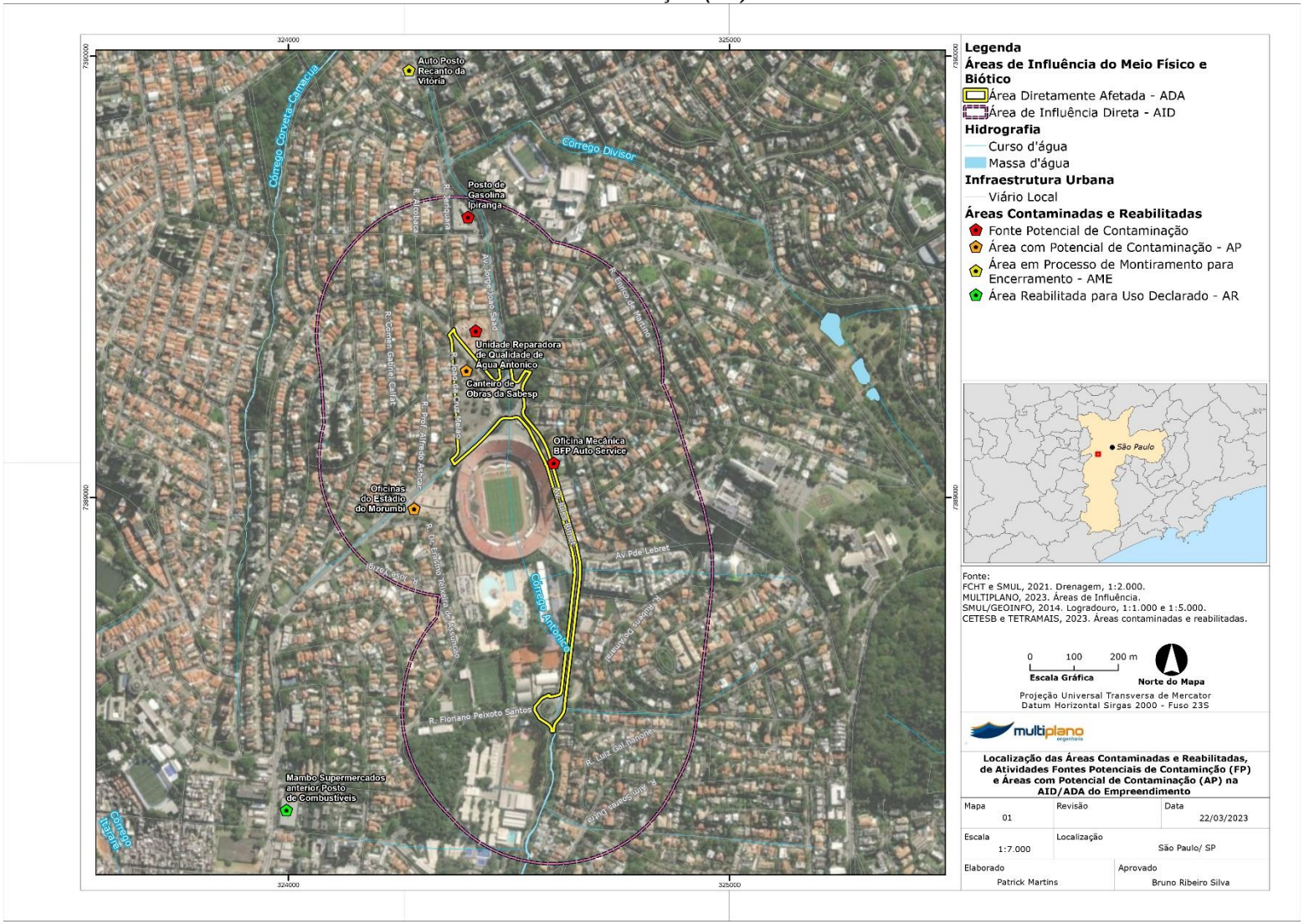
Ademais, buscou-se identificar Áreas com Potencial de Contaminação (AP), ou seja, áreas "onde estão sendo ou foram desenvolvidas atividades potencialmente contaminadoras, isto é, onde ocorre ou ocorreu o manejo de substâncias cujas características físico-químicas, biológicas e toxicológicas podem causar danos e/ou riscos aos bens a proteger", conforme definição do Manual do Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB (2020). Na sequência são apresentados os resultados obtidos por esses levantamentos.

12.2.1.3.1 Consulta a Cadastros de Áreas Contaminadas e Reabilitadas e de Licença Ambiental Industrial na AID e entorno

De acordo o Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas da Prefeitura de São Paulo, cujas localizações são expostas na Plataforma GeoSampa (SÃO PAULO, 2023), não constam na AID/ADA nenhuma área contaminada e/ou reabilitada. A área mais próxima localiza-se a cerca de 700 m, na avenida Giovanni Gronchi, n. 3000, tratando-se de área considerada reabilitada e com uso anterior de Posto de Combustível (última modificação do cadastro desse registro em 01/07/2021).

Também no SIACR da CETESB (2023), consultado em fevereiro de 2023, não foram localizadas áreas contaminadas na AID de 300 m a partir da ADA, tampouco em raio de 500 m da ADA. As duas áreas contaminadas mais próximas situam-se a cerca de 600 m da ADA e correspondem a um Posto de Combustíveis, localizado na Avenida Jorge João Saad, 501 (Figura 20) e outra área atualmente ocupada por supermercado (Figura 21), onde anteriormente havia um Posto de Combustíveis, situada na rua Giovanni Gronchi, 2799. A localização dessas duas áreas é mostrada no Mapa 15, sendo as demais informações mostradas no Quadro 15.

Mapa 15: *Localização de Áreas Contaminadas e Reabilitadas, de atividades Fontes Potenciais de Contaminação (FP) e Áreas com Potencial de Contaminação (AP)*



Nota-se que a primeira área consta como classificada como Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR), sendo anteriormente contaminada, mas que foi submetida a medidas de intervenção, restabelecendo um nível de risco aceitável à saúde humana, ao meio ambiente e a outros bens a proteger, conforme avaliação da CETESB.

A segunda encontra-se classificada como Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME), sem risco e em processo de monitoramento para verificação da manutenção das concentrações do contaminantes em níveis aceitáveis.

Desse modo, seja pela distância da ADA, ou ainda pela ausência de risco, essas duas áreas não constituem focos de preocupação quanto a possíveis migrações de contaminantes para a ADA do Empreendimento.

No Cadastro de Licença Ambiental Industrial do Município de São Paulo, disponível na Plataforma GeoSampa (SÃO PAULO, 2023), não se encontram registros na AID de atividades industriais licenciadas, conforme dados de Licenciamento Ambiental da SVMA.

De qualquer modo, conforme já adiantado, a seguir são apresentados os dados levantados acerca do histórico de usos e ocupação da área, com vistas a identificar eventuais atividades potencialmente contaminantes pretéritas, além de atuais, por meio de levantamentos em campo e entrevistas informais.

Quadro 15: *Registros de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no SIACR da CETESB na AID e entorno de até 600m da ADA do Empreendimento*

Cód. Mapa	Denominação	Endereço	Atividade/ Fonte da Contaminação	Classificação	Grupo Contaminantes	Etapa do Gerenciamento	Meios Impactados
1-AR	Mambo Supermercados (anterior Auto Posto Giovanni Gronchi Ltda.)	Avenida Giovanni Gronchi, n. 2799	Posto de Combustíveis/ Armazenagem	Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)	Combustíveis Automotivos/ Solventes Aromáticos/ PAHs	Investigação detalhada e plano de intervenção/ Investigação confirmatória/ Remediação com monitoramento da eficiência e eficácia/ Monitoramento para encerramento/ Reutilização	Subsolo
2-AME	Auto Posto Recanto da Vitoria Comércio e Serviços de Combustíveis e Lubrificantes Ltda.	Avenida Jorge João Saad, n. 501	Combustíveis e lubrificantes para veículos; comércio varejista/ Armazenagem	Área em Processo de Monitora-mento para Encerra-mento (AME)	Combustíveis Automotivos/ Solventes Aromáticos/ TPH	Investigação detalhada e plano de intervenção/ Investigação confirmatória/ Remediação com monitoramento da eficiência e eficácia/ Monitoramento para encerramento	Águas Subter-râneas/ Subsolo

Fonte: *Sistema de Áreas Contaminadas e Reabilitadas (SIACR) da CETESB (2023). Data de consulta em 25 de fevereiro de 2023*

Figura 20: *Auto Posto Recanto da Vitoria, localizado na avenida Jorge João Saad, n. 501, classificada como área contaminada em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME)*

Figura 21: *Supermercado Mambo, localizado na avenida Giovanni Gronchi, n. 2799, em terreno classificado como Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)*

12.2.1.3.2 Histórico de Uso da AID/ADA

Consta em relatos sobre a história do bairro do Morumbi (HIBISCOS AMBIENTAL; RELUZ ARQUITETURA E URBANISMO, 2021) que esse se originou a partir da implantação de fazenda de chá, com mais de 700 alqueires, no ano de 1813. Localizada a oeste do rio Pinheiros a propriedade havia sido designada a John Rudge, inglês que desembarcou no Brasil em 1808 junto com D. João VI. A partir de 1840 consta que a chamada Fazenda Morumby foi mudando de proprietários, sendo dividida a partir do início do século XX e vindo a ser ocupada por chácaras e futuros loteamentos. Registra-se também o início da urbanização a partir de 1948, principalmente em propriedade do engenheiro Oscar Americano, o qual vendeu vários terrenos para famílias abastadas, o que resultou em valorização da região.

Durante a realização de entrevistas informais com moradores e trabalhadores na AID do empreendimento, principalmente seguranças de guaritas distribuídas em vários pontos das áreas estritamente residenciais, quando perguntado sobre a ocupação pretérita do bairro, a resposta unânime foi de que se conta que tratava-se de uma fazenda e que a região sempre foi residencial, exceto pela presença de alguns equipamentos urbanos, sendo mais recente a implantação de serviços e comércio ao longo da avenida Giovanni Gronchi, bem como nas avenidas Jules Rimet e Jorge João Saad.

Verifica-se no mapeamento da Vasp Cruzeiro de 1954, que em toda a AID já constava a distribuição de ruas e lotes (Figura 22), coerentes com a conformação exposta na Planta Planialtimétrica da década de 1980 (Figura 23) da EMPLASA (1980).

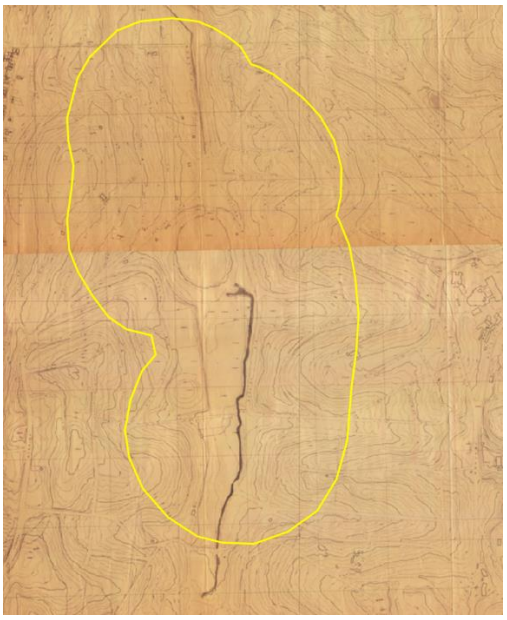


Figura 22: *Mapeamento VASP Cruzeiro de 1954 e delimitação aproximada da AID (polígono amarelo)*

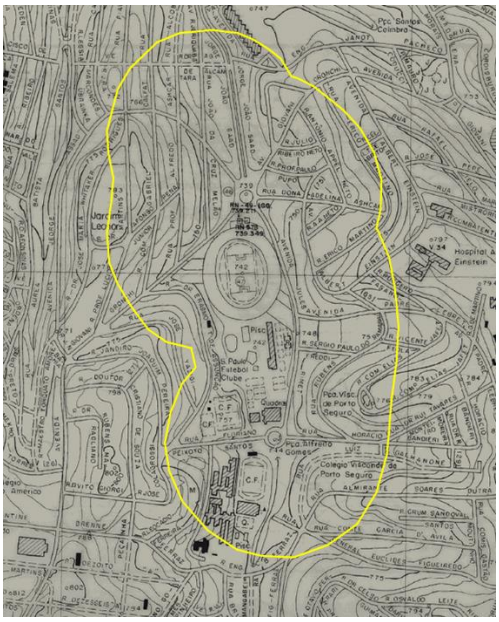


Figura 23: *Folhas Planialtimétricas da Região Metropolitana de São Paulo da EMPLASA (1980) e delimitação aproximada da AID (polígono amarelo)*

Em relatos históricos dos primórdios da instalação do Estádio do Morumbi (SÃO PAULO F.C., 2020), também consta que este loteamento já se encontrava aprovado pela Prefeitura, conforme mostra imagem de jornal de 1952 (Figura 24) e com ruas implantadas, segundo imagem aérea da década de 1950 (Figura 25).

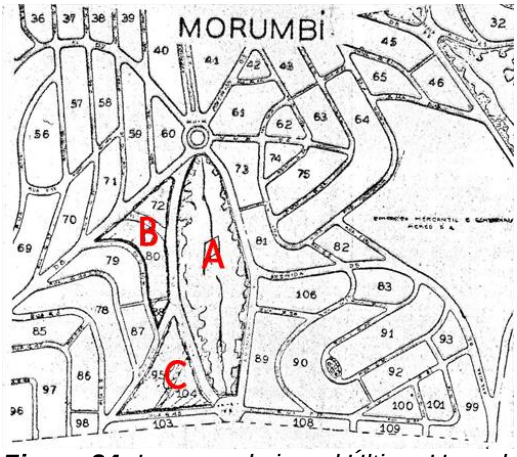


Figura 24: *Imagem do jornal Última Hora de 5/8/1952 com indicação dos lotes A, B e C que compõem o Terreno do Estádio do Morumbi e futuro SPFC, sendo o terreno A inicialmente previsto como praça pública no projeto de loteamento. Fonte: SÃO PAULO F.C. (2020)*

Figura 25: *Registro Aéreo do Estádio do Morumbi e loteamento adjacente na década de 1950, onde observa-se a conformação das ruas e lotes. Fonte: SÃO PAULO IN FOCO (2017)*

Como se observa nas fotos da Figura 26 e Figura 27, apesar do loteamento que abarca a área da AID datar do início da década de 1950, a ocupação residencial foi lenta durante as décadas de 1960 e 1970.

Figura 26: *Registro Aéreo do Morumbi na época da sua primeira inauguração em 1960. Fonte: SÃO PAULO F.C. (2020)*

Figura 27: *Vista do estádio do Morumbi e entorno nos anos 1970, em dia de jogo de futebol e com presença extensiva de carros estacionados em seus terrenos vagos em maioria. Fonte: SÃO PAULO F.C. (2020)*

No entanto, considera-se que essa ocupação foi possivelmente impulsionada a partir de então, principalmente devido à consolidação de loteamentos de alta renda e arborizados como o Jardim Guedala da Companhia City, asfaltamento do viário, transferência da sede do governo paulista para as proximidades em 1970, inauguração completa do Estádio do Morumbi também em 1970 (SÃO PAULO F.C., 2020), inauguração do Hospital Israelita Albert Einstein em 1971 e

implantação dos colégios Visconde de Porto Seguro no ano de 1974 e Miguel de Cervantes em 1978.

Como se observa em registros fotográficos da década de 1980, mostrados na Figura 28 e Figura 29, nota-se a expansão da ocupação em contraposição às décadas anteriores, além de consolidação da área como prioritariamente residencial e com presença de equipamentos urbanos de lazer, educacionais e de saúde, o que mantém-se até os dias atuais, conforme verifica-se nas ortofotos digitalizadas de 2004 e de 2017, disponibilizadas na plataforma GeoSampa (Figura 30 e Figura 31, respectivamente), bem como em imagem mais recente do aplicativo Google Pro® de 2022 (GOOGLE, 2023) (Figura 32).

Figura 28: *Vista do entorno do estádio do Morumbi na década de 1980, já com ocupação extensiva dos terrenos. Fonte: FOLHA DE SÃO PAULO (2010)*

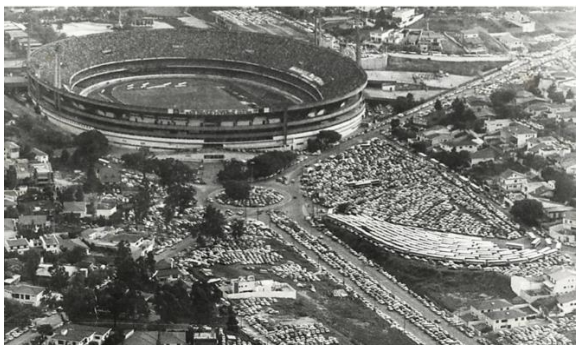


Figura 29: *Estádio do Morumbi e entorno em dezembro de 1985. Fonte: SÃO PAULO F.C. (2020)*

As alterações do uso do solo mais destacadas nas últimas duas décadas e passíveis de observação nas imagens dessas três figuras, bem como nas demais imagens do aplicativo Google Earth Pro (GOOGLE, 2023) analisadas, referem-se à ocupação de lotes antes utilizados como estacionamentos de veículos.

Figura 30: *Imagem de Ortofoto 2004 – MDC e delimitação aproximada da AID (polígono amarelo)*

Figura 31: *Imagem de Ortofoto 2017 – PMSP RGB e delimitação aproximada da AID (polígono amarelo)*

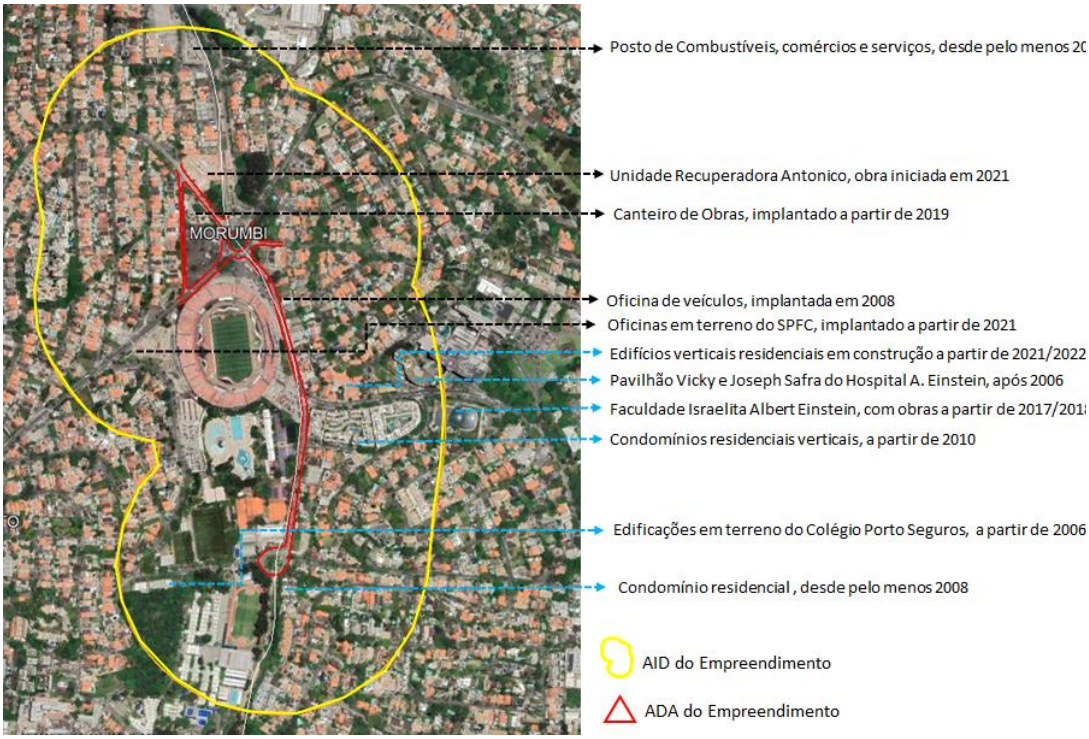


Figura 32: *Imagem do Google Earth Pro de agosto de 2022 com indicação aproximada da AID (polígono amarelo) e ADA do Empreendimento (linhas e polígonos vermelhos), bem como principais alterações do uso e ocupação do solo nas últimas duas décadas*

Dentre estas áreas citam-se: i) quadra entre as avenidas Jules Rimet e Padre Lebret e ruas Rubéns do Amaral e Sérgio Paulo Freddi, onde foram implantados condomínios residenciais verticais de médio-alto padrão a partir de 2010; ii) parte de quadra adjacente ao Hospital Israelita Albert Einstein onde foi implantada a Faculdade Israelita de Ciências da Saúde, entre av. Padre Lebret e rua Vicente Feola, a partir de 2018; iii) quadra entre avenidas Albert Einstein e Padre Lebret e ruas Monsenhor Henrique Magalhães e Ruggero Fasano, onde foi instalado o Pavilhão Vicky e Joseph Safra do Hospital Israelita Albert Einstein, após 2006; e, iv) parte da área localizada entre a avenida Giovanni Gronchi e rua Corgie Assad Abdalla, onde será implantado o reservatório RA02, antes utilizada como estacionamento e ocupada por Canteiro de Obras, a partir de 2019.

Por outro lado, e possivelmente com vistas a atender a demanda por novas áreas de estacionamento, observou-se durante a vistoria em campo o uso de terrenos, antes desocupados, como estacionamento de veículos, seja de forma formal, quanto informal, notadamente ao longo da avenida Jules Rimet, onde também foram notadas a ocupação atual de terrenos por oficina mecânica, desde 2021 e empresa de vistoria veicular, desde pelo menos 2017. Ademais, ainda nessa avenida, quanto na avenida Giovanni Gronchi, observou-se instalações de lava-carros que possivelmente também funcionam como estacionamentos.

Outros destaques referem-se: i) à ocupação de quadra antes desocupada e localizada entre a avenida Jorge João Saad e ruas Jeriquara e Dra. Glete de Alcântara, por Posto de Combustíveis e outras instalações de comércio (cafeteria, drogaria, sorveteria, variedades) e serviços (lava-carros, costura e banco), desde pelo menos 2008; ii) implantação da Unidade Recuperadora Antonico da Sabesp, em área antes arborizada e localizada entre a rua Corgie Assad Abdala e Av. Jorge João Saad, com construção iniciada em 2021; iii) edifícios residenciais, em construção desde 2021, em áreas antes ocupadas por residências horizontais, entre as avenidas Albert Einstein e Padre Lebret e rua Monsenhor Henrique Magalhães; e iv) condomínio residencial implantado em terreno lindeiro a margem direita do trecho em canal aberto do córrego Antonico e nas proximidades da praça Alfredo Gomes, após 2006.

Por fim, notam-se alterações e novas edificações em terrenos do SPFC e Colégio Porto Seguro, dentre as quais destacam-se a implantação de oficinas próximas à Bilheteria 5 do Estádio do Morumbi, localizada na avenida Giovanni Gronchi, a partir de 2021; bem como edificações em terreno do Colégio Porto Seguro, em área antes ocupada por vegetação, próximo ao cruzamento entre as ruas José Cola Grossi e Floriano Peixoto Santos, a partir de 2006. Além disso, observou-se existência de terreno atualmente desocupado, localizado na rua Dona Adelina Ashcar, nº 20, mas anteriormente utilizado como um possível galpão.

No mais, observam-se terrenos vagos e atualmente abandonados, alguns antes utilizados como estacionamento, estando vários a venda, principalmente ao longo da avenida Giovanni Gronchi e Jules Rimet, em maior proximidade ao Estádio do Morumbi e imediações. Nesses terrenos os sinais de abandono se dão principalmente pelas evidências de processos erosivos, crescimento de mato, não sendo observados descartes expressivos de resíduos, o que também foi confirmado por vários entrevistados.

12.2.1.3.3 Identificação de Fontes Potenciais de Contaminação (FP) e de Áreas com Potencial de Contaminação na AID/ADA.

Para a identificação de Fontes com Potencial de Contaminação (FP) e Áreas com Potencial de Contaminação (AP) na AID/ADA, além do levantamento do histórico, feito através de observações das imagens multitemporais e consulta aos cadastros de áreas contaminadas e de licenças ambientais industriais da Prefeituras de São Paulo, conforme exposto anteriormente, foi efetuado levantamento de campo e realização de entrevistas de modo a definir os usos pretéritos e atuais.

Para a identificação das Fontes com Potencial de Contaminação (FP), considerou-se a listagem de atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas indicadas na Resolução SMA nº 10, de 08 de fevereiro de 2017, conforme Classificação Nacional de Atividade Econômicas (CNAE) das atividades.

Desse modo, foram identificadas por meio de caminhamento ao longo da AID, as seguintes Fontes com Potencial de Contaminação na AID, em função do tipo de atividade, conforme listagem citada: i) Oficina Mecânica BFP Auto Service (FP1), localizada na avenida Jules Rimet, no 123 e no 151 (Figura 33 e Figura 34); ii) Posto de Gasolina Ipiranga (FP2) da avenida Jorge João Saad, no 900 (Figura 35); e iii) Unidade Reparadora de Qualidade de Água - URQ Antonico da Sabesp (FP3), em área localizada entre a rua Corgie Assad Abdala e Av. Jorge João Saad (Figura 36). A localização dessas três atividades é mostrada no Mapa 15, sendo as demais informações mostradas no Quadro 16.

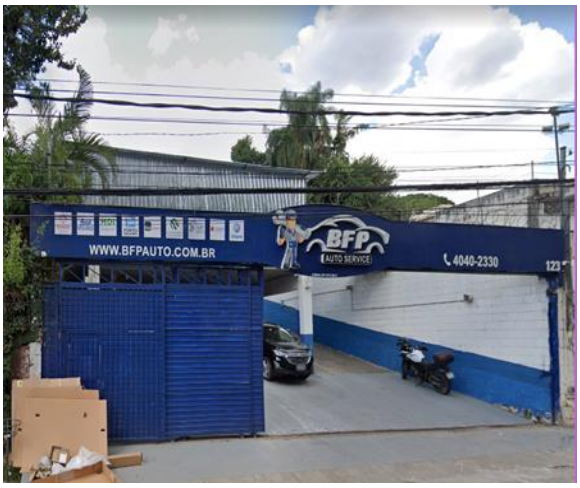


Figura 33: *Oficina Mecânica (FP1), localizada na avenida Jules Rimet, 123*

Figura 34: *Terreno adjacente da Oficina Mecânica (FP1), localizada na avenida Jules Rimet, 151*

Figura 35: *Posto de Gasolina (FP2) localizado na Avenida Jorge João Saad, em frente ao Colégio Miguel de Cervantes*

Figura 36: *Unidade Reparadora de Qualidade de Água Antonico (FP3), localizada entre a rua Corgie Assad Abdala e Av. Jorge João Saad*

Conforme observa-se no Mapa 15, as fontes FP1 e FP3 situam-se nas adjacências da ADA. No entanto, a fonte FP3 ainda se encontra em implantação, sendo suas obras acompanhadas pela CETESB, podendo assim ser considerada atualmente como Fonte Sem Potencial de Contaminação atual para a ADA. A FP2, por sua vez, encontra-se na AID, acerca de 270 m de distância da ADA, mas com fluxo de água subterrânea não contribuinte para a ADA. Desse modo, a FP2 também é considerada como Fonte Sem Potencial de Contaminação para a ADA. Assim, dentre essas três FPs identificadas, apenas a FP2 apresenta potencial de contaminação para a ADA, visto estar localizada em terreno com lençol freático afluente para a ADA.

Quadro 16: *Fontes com Potencial de Contaminação na AID/ADA do Empreendimento*

Código Mapa	Nome da Área	Endereço	Atividade potencial	Situação
FP1	Oficina Mecânica BFP Auto Service	Avenida Jules Rimet, n. 123 e 151	45.20-0/01 - OFICINA MECÂNICA DE VEÍCULO AUTOMOTOR	Ativa desde 2021, com potencial de contaminação para a ADA
FP2	Posto de Gasolina Ipiranga	Avenida Jorge João Saad, n. 900	47.3 - COMÉRCIO VAREJISTA DE COMBUSTÍVEIS PARA VEÍCULOS AUTOMOTORES	Ativa, desde pelo menos 2008, sem potencial de contaminação para a ADA
FP3	Unidade Reparadora de Qualidade de Água Antonico	Rua Corgie Assad Abdalla, n. 31	39 - DESCONTAMINAÇÃO E OUTROS SERVIÇOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS	Em implantação, sem potencial de contaminação para a ADA

A respeito de Áreas com Potencial de Contaminação (AP), foram identificadas duas áreas. Uma dessas áreas localiza-se no terreno do SPFC, adjacente à bilheteria 5 do Estádio do Morumbi, na rua Giovanni Gronchi, altura do no 1967, a cerca de 180 m da ADA (Figura 37 e Figura 38). De acordo com funcionário entrevistado, a área é utilizada como oficina, sendo que também foi observado seu uso para armazenamento e gerenciamento de resíduos sólidos, conforme observação de imagens multitemporais. A partir da análise dessas imagens também foi possível observar sua implantação no ano de 2021.

Figura 37: *Área de oficina e de gerenciamento de resíduos do Estádio do Morumbi, localizada adjacente à Bilheteria 5 implantada após o ano de 2021, conforme foto obtida em fevereiro de 2023*

Figura 38: *Imagem de agosto de 2022 da área utilizada como oficina e local de gerenciamento de resíduos sólidos, em local adjacente à bilheteria 5 do Estádio do Morumbi (círculo amarelo)*

A outra área refere-se a canteiro de obras da Sabesp, localizado na área da ADA do reservatório RA02 (próximo a Praça Gomes Pedrosa), na rua Corgie Assad Abdalla, no 95 (Figura 39 e Figura 40), onde observam-se atualmente maquinários estacionados, além de disposição de materiais de obras e estruturas de apoio aos trabalhadores. Em imagens de 2022, ademais desses usos, foram observados no local banheiros químicos, pilhas de solos, bombonas, caçambas de resíduos, dentre outros materiais.

Em imagem de junho de 2019 constava placa indicativa de canteiro de obras para “Implantação de Rede Coleta de Esgoto para o Bairro Jardim Tramontano-Morumbi”. Em janeiro de 2022, encontrava-se exposta placa com apresentação de canteiro de obras de projeto “Melhorias no Sistema de Esgotamento Sanitário”, parte do Programa Novo Rio Pinheiros – Ação Cidade Jardim – Morumbi. Já em placa observada durante os levantamentos em campo (fevereiro de 2023), consta como canteiro de obras para “Implantação de Redes de Distribuição de Água do Anel Primário Morumbi – Unidade de Negócio Oeste”, parte de Programa de Melhorias de Abastecimento de Água.

Figura 39: *Foto do portão de acesso ao canteiro de obras da Sabesp, localizado na rua Corgie Assad Abdalla, no 95, obtida em fevereiro de 2023*

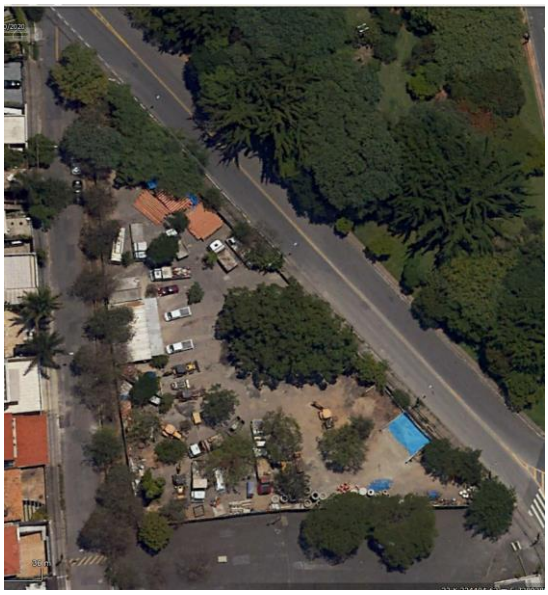


Figura 40: *Imagem de outubro de 2020, da área do canteiro de obras da Sabesp, localizado em parte da área do futuro reservatório RA02*

A localização das duas APs é mostrada no Mapa 15, sendo as demais informações mostradas no Quadro 17.

Quadro 17: *Áreas com Potencial de Contaminação na AID/ADA do Empreendimento.*

Código Mapa	Nome da Área	Endereço	Atividade potencial	Situação
AP1	Oficinas do Estádio do Morumbi	Rua Giovanni Gronchi, n. 1967	Oficina e gestão de resíduos	Ativa, desde 2021, com potencial de contaminação para a ADA
AP2	Canteiro de Obras da Sabesp	Rua Corgie Assad Abdalla, 95	Manuseio de substâncias potencialmente poluidoras, além de manutenção e reparação de máquinas e equipamentos.	Ativa, desde 2019, localizada na ADA

Destaca-se que a presente caracterização de áreas potencialmente contaminadas não esgota as possibilidades de se encontrar a totalidade de fontes de contaminação, sobretudo para a ADA, mas auxilia no reconhecimento dessas, visto que o levantamento foi realizado com base em meios e técnicas

utilizados à época de sua realização, não descartando o surgimento de fatos novos ou reconhecimento de outros fatos passados.

12.2.1.4 Níveis de Ruído

A norma que trata sobre níveis de ruídos no Brasil é a Resolução CONAMA nº 01, de 08 de março de 1990 (BRASIL, 1990). Essa resolução determina que sejam seguidos os procedimentos e critérios estabelecidos pela Associação Brasileira de Norma Técnicas – ABNT na norma NBR 10.151/2019, versão corrigida de 2020 - Avaliação de ruído em áreas habitadas (ABNT, 2020).

Essa norma estabelece a metodologia para obtenção dos níveis de pressão sonora, além dos procedimentos para realização das medições. Ademais, estabelece limites para a avaliação dos resultados das medições em função da finalidade de uso e ocupação do solo das áreas avaliadas, conforme Tabela 31.

Tabela 31: *Limites de níveis de pressão sonora (dB) em função dos tipos de áreas habitadas e do período*

Tipos de Áreas Habitadas	Período Diurno (dB)	Período Noturno (dB)
Áreas de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista predominantemente residencial	55	50
Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativa	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, de lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: *NBR 10151/2019 (ABNT, 2020)*

Desse modo, para a presente caracterização dos níveis de ruídos da AID, foram efetuadas medições de pressão sonora, conforme essa normativa, cujos procedimentos são detalhados no Laudo de Monitoramento de Ruído, apresentado no Anexo 3, onde também é descrita a instrumentação e apresentada sua certificação.

Foram efetuadas medições de pressão sonora em 9 pontos localizados ao longo da AID, com vistas a se verificar a situação anterior à implantação do empreendimento, bem como para futuras comparações com os níveis obtidos nas fases de implantação e operação do empreendimento. No Mapa 16 são apresentadas as localizações desses pontos.

Mapa 16: *Localização de Pontos de Medição de Ruído – ADA e entorno das Obras de Controle de Cheias do Córrego Antonico*

A localização dos pontos considerou uma distribuição ao longo da ADA do empreendimento e seu entorno, pré-estabelecida conforme características de uso e ocupação local, existência de receptores críticos e presença de barreiras ou não entre o empreendimento e os referidos receptores. As medições foram

realizadas nos dias 07 e 15 de março de 2023, em dois horários distintos em cada um dos pontos.

Na Tabela 32 são apresentadas as localizações dos pontos selecionados, bem como sua finalidade de uso e ocupação do solo, conforme previsto na NBR 10.151/2019. Além disso, também foi considerado o tipo de zona, segundo zoneamento estabelecido pela Lei Municipal n° 16.402/2016, que disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de São Paulo. Desse modo, nessa tabela é indicada a zona em que o ponto de medição se localiza, permitindo assim comparar com os níveis críticos de avaliação (NCA) de pressão sonora para ambiente externo previstos nessa lei municipal e considerado como parâmetro de incomodidade conforme a zona do município. Ainda na Tabela 32 são indicados os limites previstos para emissão de ruídos diurno, conforme essas normativas.

Tabela 32: *Localização dos Pontos de Medição de Ruídos e Limites de Níveis de Pressão Sonora estabelecidos pela NBR 10.151/2019 e Lei Municipal 16.402/2016, conforme tipo de área*

Ponto	Endereço/ Localidade	Tipo de área conforme NBR 10.151/2019	Limite Diurno (dB)	Tipo de zona, conforme Lei Municipal n. 16.402/2016	Nível Crítico de Avaliação entre 7 h e 19 h (dB)
1	Rua João Cruz Melão, n. 530	Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	ZER-1	50
2	Rua João Cruz Melão, n. 231B	Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	ZER-1	50
3	Rua João Cruz Melão, n. 41	Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	ZER-1	50

Ponto	Endereço/ Localidade	Tipo de área conforme NBR 10.151/2019	Limite Diurno (dB)	Tipo de zona, conforme Lei Municipal n. 16.402/2016	Nível Crítico de Avaliação entre 7 h e 19 h (dB)
4	Rua Dona Adelina Ashcar, 83.	Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	ZER-1	50
5	Complexo Social e Esportivo “Manoel Raymundo Paes de Almeida”.	Área mista com predominância de atividades culturais, de lazer e turismo	65	ZOE	65
6	R. Jandiro Joaquim Pereira, 467	Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	ZER-1	50
7	Campus Morumbi do Colégio Visconde de Porto Seguro	Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	ZER-1	50
8	Praça Alfredo Gomes.	Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	ZER-1	50
9	R. Horácio Bandieri, 760.	Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	ZER-1	50

Destaca-se que, durante as medições, sempre que fontes sonoras perturbadoras que pudessem afetar efetivamente os resultados obtidos eram notadas, o procedimento era interrompido e o aparelho era pausado até que essas fossem cessadas.

A seguir são apresentados na Tabela 33 os dados de medições obtidas para cada um dos pontos localizados na ADA e entorno do empreendimento, comparados com esses valores limites estabelecidos.

Tabela 33: *Resultados de Medições de Ruído na ADA e entorno do Empreendimento – Março/2023*

Ponto de medição	Período	Valor máximo de ruído permitido (período diurno), conforme Lei nº16.402/2016 e NBR 10151/2019	Valor médio da medição de ruído em Março 2023	Situação para Março de 2023
1	1ª Medição	50 dB(A)	51,7	não conforme
1	2ª Medição	50 dB(A)	55,7	não conforme
2	1ª Medição	50 dB(A)	55,8	não conforme
2	2ª Medição	50 dB(A)	60,5	não conforme
3	1ª Medição	50 dB(A)	63,1	não conforme
3	2ª Medição	50 dB(A)	63,9	não conforme
4	1ª Medição	50 dB(A)	57,0	não conforme
4	2ª Medição	50 dB(A)	58,1	não conforme
5	1ª Medição	65 dB(A)	55,4	Conforme
5	2ª Medição	65 dB(A)	57,3	Conforme
6	1ª Medição	50 dB(A)	52,3	não conforme
6	2ª Medição	50 dB(A)	61,5	não conforme
7	1ª Medição	50 dB(A)	55,5	não conforme
7	2ª Medição	50 dB(A)	52,4	não conforme
8	1ª Medição	50 dB(A)	55,2	não conforme
8	2ª Medição	50 dB(A)	55,9	não conforme
9	1ª Medição	50 dB(A)	56,2	não conforme
9	2ª Medição	50 dB(A)	60,1	não conforme

Do exposto, verifica-se que os receptores analisados, notadamente os moradores das áreas residenciais, bem como estudantes do Colégio Porto Seguro, dentre outros, já são afetados por fontes sonoras que resultam em níveis de pressão sonora acima dos limites estabelecidos para a tipologia de uso da área. Exceção refere-se aos trabalhadores e usuários das dependências do Complexo Social e Esportivo “Manoel Raymundo Paes de Almeida”, também chamado de São Paulo Futebol Clube, cujo liminar de nível de pressão sonora não foi ultrapassado.

Dentre as possíveis fontes de ruídos na região, destaca-se o tráfego local, o que pode ser constatado nos resultados das medições obtidas no ponto 3. Esse ponto apresentou um nível de pressão sonora mais elevado que os demais pontos analisados, em ambas as medições, devendo-se possivelmente à maior proximidade com a avenida Giovanni Gronchi e de seu cruzamento com a avenida Jorge João Saad, ambas vias estruturais e que possuem aos maiores níveis de tráfego no entorno do empreendimento.

Por fim, há que se destacar a nova regulamentação de controle de ruídos na execução das obras de construção civil no Município de São Paulo, definida pelo Decreto Nº 60.581, de 27 de setembro de 2021.

Segundo o Art. 2º desse decreto:

“Na execução de obras de construção civil sujeitas a Alvará de Execução, será considerado normal o agravamento permanente da poluição sonora por aumento do número de agente emissores de sons e ruídos, até o limite de RLAeq de 85dB(A) entre as 7 h e as 19 h e de 59dB(A) entre as 19 h e as 7 h.

§1º Aos sábados, entre as 8 h e as 14 h, o limite de níveis de pressão sonora RLAeq será de 85dB(A).

§2º Aos sábados, entre as 14 h e as 8 h, aos domingos e nos feriados, o limite de níveis de pressão sonora RLAeq será de 59dB(A).”

Além disso, em seu Art 3º consta a não consideração dos limites acima nas seguintes situações: “

I. as obras relativas à fase de movimentação de terra, fundação, demolição e estrutura, movimentação de terra, desde que realizadas no período 7 h e 19 h, de segunda a sexta-feira, exceto feriados;
II. as obras públicas;
III. as atividades de carga e descarga em obras de construção civil, desde que realizadas no período entre 21 h e 0 h, de segunda a sexta-feira, exceto finais de semana e feriados.”

12.2.1.5 Níveis de Vibração

Em nível federal não consta norma a respeito de níveis permissíveis de emissões de vibrações. Para o Estado de São Paulo a CETESB instituiu, por meio da publicação da Decisão de Diretoria nº 215/2007/E, de 07 de novembro de 2007 (CETESB, 2007), sistemática para avaliação de incômodo causado por vibrações e limites de incomodidade para ocupantes de edificações, conforme Tabela 34.

Tabela 34: *Limites de Pico de Velocidade da Partícula (PVP) em mm/s*

Tipos de Áreas	PVP Diurno (mm/s)	PVP Noturno (mm/s)
Área de hospitais, casas de saúde, creches e escolas	0,3	0,3
Área predominantemente residencial	0,3	0,3
Área mista, com vocação comercial e administrativa	0,4	0,3
Área predominantemente industrial	0,5	0,5

Fonte: *Decisão de Diretoria nº 215/2007/E, de 07 de novembro de 2007 da Cetesb*

Na região do empreendimento citam-se dados de medições diurnas de vibrações obtidos em pontos localizados na avenida Prof. Francisco Morato no ano de 2011, por ocasião da elaboração o EIA do Corredor Capão Redondo/Campo Limpo/Vila Sônia. As medições resultaram em níveis de vibração entre 0,256 mm/s e 0,410 mm/s, abaixo e próximo ao limite estabelecido pela CETESB para áreas de uso misto. Nessa avenida os pontos foram todos descritos como de tráfego intenso e com presença significativa de ônibus e caminhões, sobretudo no ponto com nível de vibrações acima do limite (AMBIENTE BRASIL, 2014).

Assim, relacionado aos níveis de vibração na AID, também não se descarta a ocorrência de níveis de base acima dos limites estabelecidos, principalmente nas proximidades das avenidas Giovanni Gronchi e Jorge João Saad, que correspondem a vias estruturais.

12.2.2 Meio Biótico - AID

12.2.2.1 Vegetação

12.2.2.1.1 Vegetação e Microclima

Para a análise da cobertura vegetal na AID e seu efeito no microclima regional foi elaborado o Mapa 17 com a sobreposição das camadas “nº 3 – Cobertura Vegetal” e “nº9 –Temperatura da Superfície” do “Atlas Ambiental do Município de São Paulo” (2002). Nesta publicação os distritos do Morumbi e Vila Sônia aparecem com temperatura aparente predominante na superfície de 27,5-28ºC (Classificação 36.54) e 28-28,5ºC (Classificação 43,848), respectivamente. Já em relação a cobertura vegetal por habitante, o distrito do Morumbi tem a cobertura média de 239,04 m²/habitante e a Vila Sônia 35,06 m²/habitantes, classificação respectiva de 5,05 e 28,3.

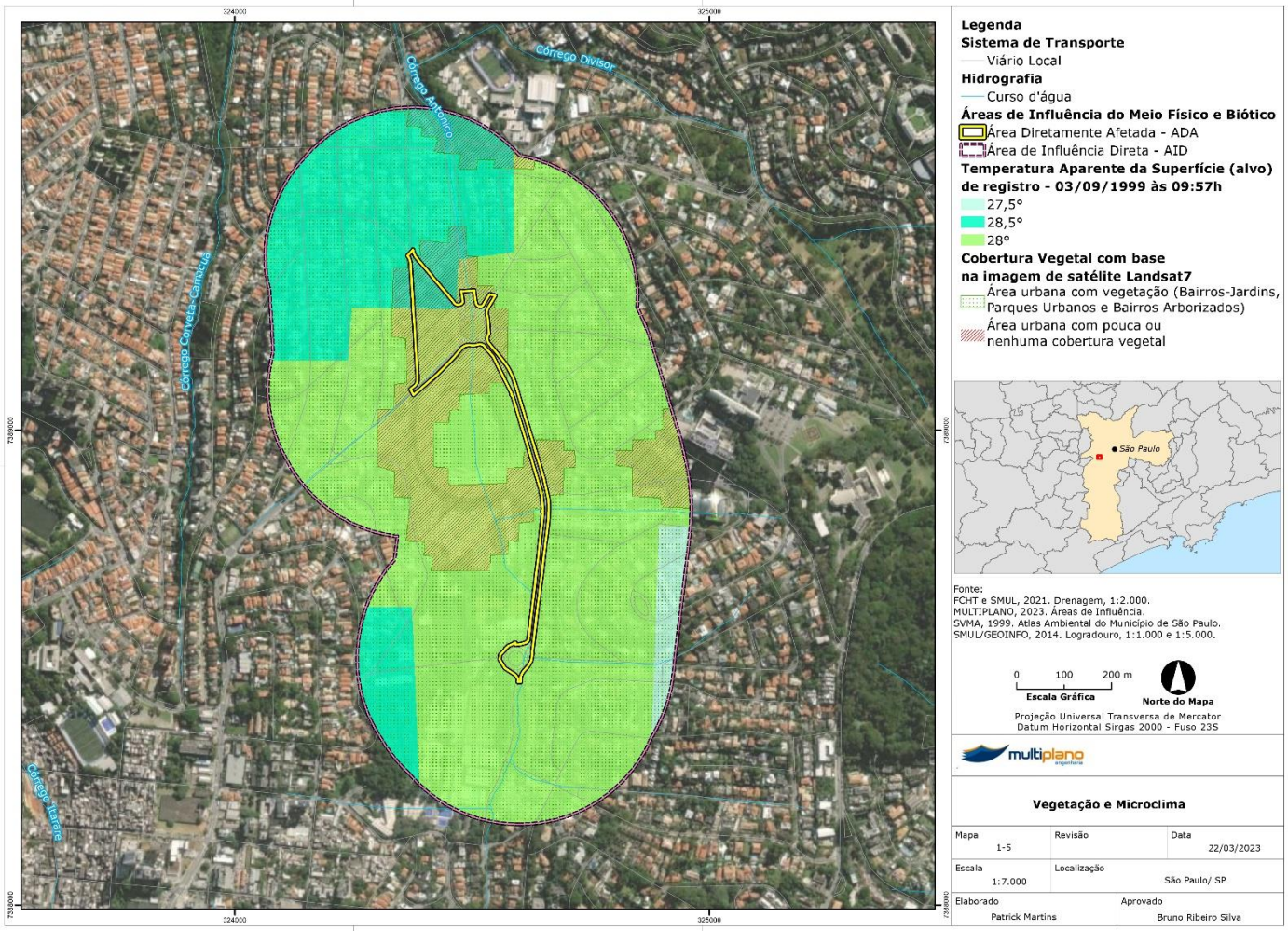
Classificação apresentada para os índices trata-se de uma padronização presente do “Atlas Ambiental do Município de São Paulo” (2002), onde 0 representa o distrito com o melhor índice, temperatura mais amena e alta cobertura vegetal per capita, e 95 o pior índice. No quesito temperatura os distritos do Morumbi e Vila Sônia apresentam valores intermediários, já na cobertura de vegetação per capita os distritos encontram-se entre os distritos com maior vegetação per-capita, em especial o Morumbi, muito em função de suas vias e praças arborizadas.

Em análise ao Mapa 17, observa-se que as áreas com temperaturas mais amenas se encontram nas zonas marginais da AID, enquanto que a temperatura aparente na superfície de 28ºC, mais alta registrada na AID, incide na parte central, predominando também sobre a ADA. Já em relação a cobertura vegetal na AID observa-se uma cobertura vegetal baixa no entroncamento viária entre as Avenidas Jorge João Saad, Giovani Gronchi e Jules Rimet, principalmente no entorno do Estádio.

Dessa forma, tanto a baixa vegetação em função das estruturas no entorno do estádio como as vias de maior fluxo formam uma área com maior

impermeabilização do solo e menor cobertura vegetal, que aparentemente afetam negativamente o conforto térmico da região.

Mapa 17: *Vegetação e Microclima*



12.2.2.1.2 Vegetação Remanescente

O levantamento de dados para o diagnóstico da Flora na Área de Influência Direta (AID) do Projeto das obras de controle de cheias do córrego Antonico inclui o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica do Município de São Paulo (PMMA-SP, 2016), o Atlas Ambiental do Município de São Paulo (PMSP/SMMA, 2002), o Inventário Florestal do Estado de São Paulo (SMA/IF, 2005) e suas atualizações (2010 e 2020), Mapa da vegetação do IBGE, informações geográficas obtidas no GeoSampa, delimitação das classes de uso de solo através de análises de imagens de satélite da região e bibliográfica acadêmica.

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

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

O Mapeamento Digital da Cobertura Vegetal realizado pela Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (SVMA), categoriza as regiões da cidade, considerando o tipo e proporção de cobertura vegetal. De acordo com esse mapeamento, a

região administrada pela subprefeitura do Butantã está classificada na 6ª posição no índice de cobertura de vegetação em proporção à área administrada.

A partir das Ortofotos municipais e do levantamento de campo para a Caracterização da AID foram definidas classes de uso do solo para a elaboração do Mapa 1-6 Cobertura Vegetal na AID - Fitofisionomias. Para a área em questão foi observada áreas com cobertura vegetal relevante no entorno, delimitadas em planta conforme descrição abaixo:

- ✓ Floresta Ombrófila Densa (estágio médio) - Fragmento florestal do Colégio Visconde de Porto Seguro, classificado como floresta ombrófila densa em estágio médio de sucessão ecológica, conforme parâmetros estabelecidos na Resolução conjunta SMA/IBAMA n° 01/1994;

- ✓ Agrupamento Arbóreo Complexo Social e Esportivo “Manoel Raymundo Paes de Almeida” do São Paulo Futebol Clube, e s agrupamentos arbóreos no entroncamento das Avenidas Jorge João Saad e Giovani Gronchi, as rotatórias no início e término da Avenida Jules Rimet, o bosque no interior do Colégio Miguel de Cervantes;

- ✓ Vegetação pioneira – Localizada no trecho onde o córrego Antonico encontra-se em canal aberto, no final da Avenida Jules Rimet.

As áreas de maior relevância observada no estudo estão descritas abaixo.

No levantamento em campo foi possível identificar duas áreas verdes em propriedades particulares: o conjunto do paisagístico do sistema Complexo Social e Esportivo “Manoel Raymundo Paes de Almeida” do São Paulo Futebol Clube e o bosque/fragmento florestal do Colégio Visconde de Porto Seguro.

O conjunto paisagístico Complexo Social e Esportivo “Manoel Raymundo Paes de Almeida” do São Paulo Futebol Clube, localizado no Portão 7 da Rua Jules Rimet, 256, consiste no paisagismo ao longo da área social do clube, seu arruamento interno e no entorno das piscinas e quadras esportivas, formando uma área fragmentada de bosques mistos, jardins e vegetação herbácea com

mais de 50 espécies de plantas entre as arbóreas e arbustivas (maioria exótica). Nesse complexo paisagístico merecem destaque o conjunto de espécimes de médio a grande porte de: quaresmeiras (*Tibouchina granulosa*) pau-ferro (*Libidibia férrea)*, jacarandá-mineiro (*Jacaranda cuspidifolia),* ipês rosas e amarelos (*Handroanthus heptaphyllus* e Handroanthus albus), dentre as espécies nativas, além de espécies exóticas, como os pinheiros (*Pinus* sp.), eucaliptos (*Eucalyptu*s sp.) tipuanas (*Tipuana tipu*), jacarandás-mimosos (*Jacaranda mimosifolia*), espatódea (*Spathodea campanulata)* e a figueira-benjamina (*fícus benjamina*), entre outras. Merecem destaque ainda as palmeiras, que geralmente são atrativos e fonte de alimentos para a fauna, como o jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) dentre as espécies nativas, e espécies exóticas como as palmeiras-de-leque-chinês (Livistona chinensis) e seafórtias (Archontophoenix cunninghamiana). (Foto 5 e Foto 6)

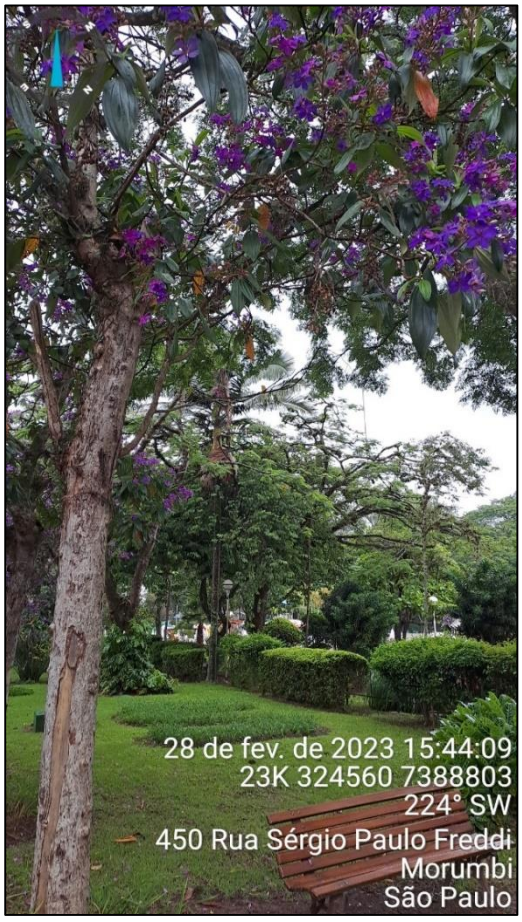


Foto 5: *Visão geral das áreas ajardinadas do complexo social*

Foto 6: *Visão geral das áreas ajardinadas do complexo social*

Já a vegetação presente no colégio é um remanescente florestal com cerca de 2,56 ha, com dossel praticamente fechado com cerca de 10 a 12 metros de altura e uma camada fina de serapilheira em decomposição. O sub-bosque apresenta leves sinais de manejo, pois há pequenas áreas cujo sub-bosque é dominado por espécies típicas de jardinagem como a costela-de-adão (Monstera deliciosa) que não permite a regeneração de espécies nativas (Foto 7). Entretanto, a maior área observada há presença de plântulas em desenvolvimento (Foto 8). Dentro desse fragmento foram observadas 47 espécies entre nativas e exóticas. Dentre as nativas merecem destaque as espécies de canelas (Nectandra spp.), guapuruvu (Schizolobium Parahyba) e a presença de algumas orquídeas epífitas e de solo. Já dentre as exóticas foram observadas pinheiros (Pinus sp.), eucaliptos (Eucalyptus sp.), seafórtias (Archontophoenix cunninghamiana) e figueira-benjamina (fícus benjamina).

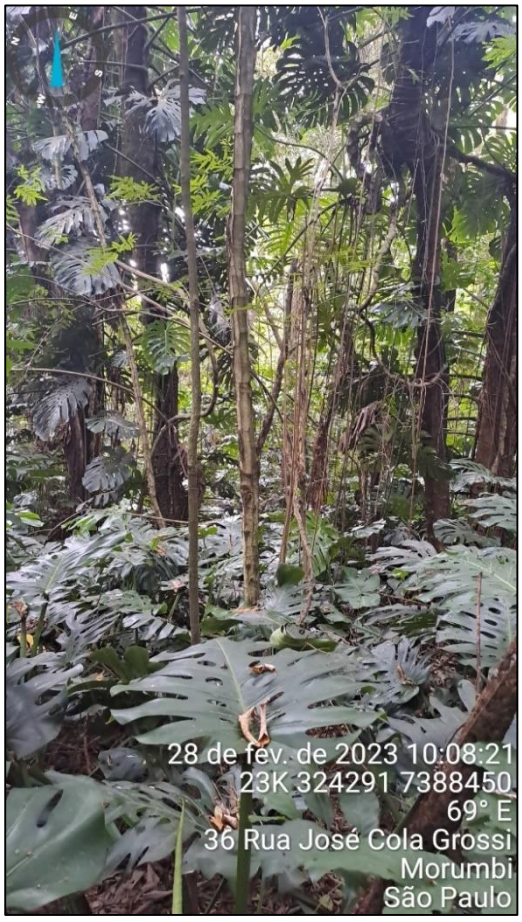


Foto 7: *Visão geral do fragmento no colégio. Nota-se o sub-bosque dominado pela costela-de-adão*
Fonte: *Multiplano, 2023*

Foto 8: *Visão geral do fragmento no colégio. Nota-se o sub-bosque em desenvolvimento*
Fonte: *Multiplano, 2023*

Ainda merece destaque os agrupamentos arbóreos observados em praças e canteiros ao longo do bairro, merecendo destaque as praças no entroncamento das Avenidas Jorge João Saad e Giovani Gronchi, as rotatórias no início e término da Avenida Jules Rimet (Foto 9).

Foto 9: *Agrupamento arbóreo em praça na AID. Nota-se o porte menor das árvores, as copas que não se encontram, encontrada principalmente nas calçadas urbanas.*
Fonte: *Multiplano, 2023*

Como esperado, observa-se que a região é caracterizada pelo predomínio de área urbanizada (Área antrópica e Arruamento) com 93,85 ha, 94,3% de toda AID. Os agrupamentos arbóreos recobrem 3,48 ha, 3,5% da AID, o fragmento em estágio médio de sucessão ecológica no Colégio Visconde de Porto Seguro incide em 1,79 ha, 1,8% da AID, por fim, a vegetação pioneira as margens da canal aberto do córrego do Antonico recobre 0,43 ha, 0,4 % da AID, conforme o Quadro 18. O mapeamento do uso do solo com as classes de vegetação (fitofisionomias) acima descritas é apresentado no Mapa 18.

Em função da forte ocupação antrópica, a conectividade entre fragmentos florestais, várzeas e outras formações nativas é praticamente inexistente no local. No entanto a alta arborização do arruamento do bairro, associadas aos agrupamentos arbóreos públicos e privados e a presença de fragmento florestal

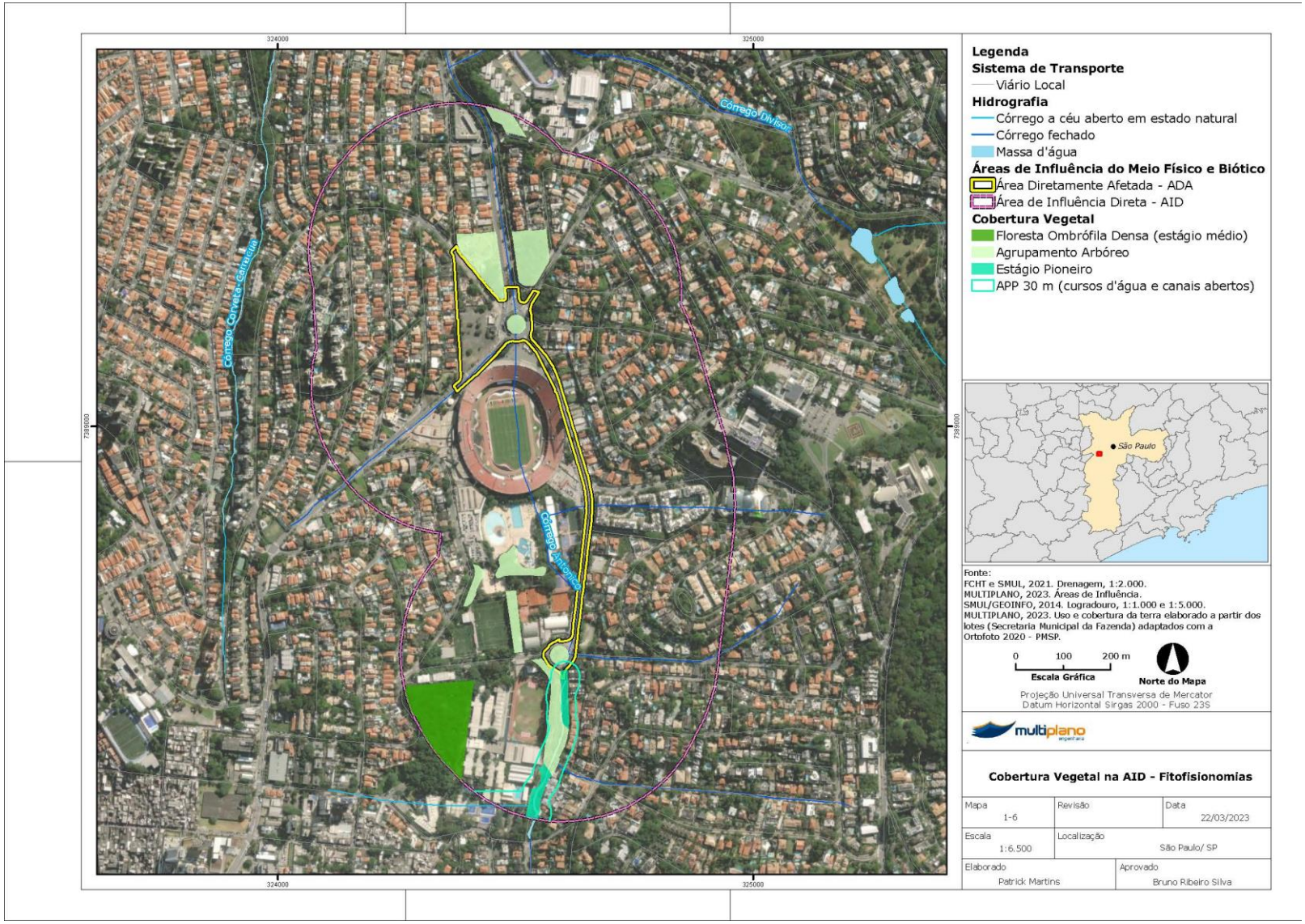
permitem o fluxo e fornecem abrigo e comida para a avifauna e fauna sinantrópica (OLIVEIRA, 1990; LIMA & ALEIXO, 2000; GUIMARÃES, 2006).

Quadro 18: *Uso do Solo e Fitofisionomias na AID*

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

Fonte: *Multiplano, 2023*

Mapa 18: *Cobertura Vegetal na AID - Fitofisionomias*



12.2.2.1.3 Unidades de Conservação

Não foram identificadas sobreposições com Unidades de Conservação, conforme a lei nº 9.985, o SNUC, seja ela de âmbito Federal, Estadual ou Municipal.

12.2.2.1.4 Parques Urbanos e Praças Públicas

Não foram identificadas sobreposições com Parques Urbanos, Parques Lineares e Praças Públicas.

12.2.2.2 Caracterização da Fauna da AID e ADA

A estrutura e a dinâmica das poucos “espaços verdes” existentes na AID (Área de Influência Direta) do empreendimento e que se resumem em áreas verdes de praças e arborização de passeios públicos, além da área marginal de cerca de 350 m do Córrego Antonico, trecho em que se encontra a céu aberto, estão sendo diretamente afetados por diversos fatores, dentre os quais se destacam o histórico de perturbações antrópicas, as dimensões destas áreas, a sua forma, o grau de isolamento e a contaminação dos recursos hídricos, que comprometem a diversidade biológica e a sustentação destes ambientes naturais. A falta de conexão entre estas áreas verdes com os parques de maior área existentes na AII, que também encontram-se isolados, contribui para a perda da biodiversidade e interrupção dos fluxos e movimentos necessários para a manutenção das dinâmicas naturais.

Na AID do empreendimento, próximo ao ponto 1 de observação da avifauna, encontra-se o Estádio Cícero Pompeu de Toledo, em cujo entorno há praças, vias públicas e estacionamento para veículos, formados por espécies arbóreas como figueiras (*Ficus benjamina*), tipuanas (*Tipuana tipu*), pata-de-vaca (*Bauhinia variegata*), sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*), quaresmeira (*Tibouchina granulosa*) e espatódea (*Spathodea campanulata*) (Fotos 10). Há também as áreas verdes do clube esportivo SPFC e a arborização de vias como a avenida Jules Rimet, que segue o traçado do Córrego Antonico, que é subterrâneo (Foto 11), até a praça Alfredo Gomes (ponto 2 de observação da avifauna) (Foto 12).

As margens do Córrego Antonico, num trecho de aproximadamente 350m, em que se encontra a céu aberto, entre a Praça Alfredo Gomes e a Rua Senador Otávio Mangabeira, está infestada por espécies gramíneas, herbáceas e arbustivas exóticas e algumas árvores de espécies nativas e exóticas isoladas, como figueira (*Ficus benjamina*), tapiá (*Alchornea sidifolia*), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), eucaliptos (*Eucalyptus* spp), pinheiros (*Pinus* spp), espatódea (*Spathodea campanulata*), ipê-de-jardim (*Tecoma stans*), leucena (*Leucaena leucocephala*) e tipuana (*Tipuana speciosa*) (Foto 13). Nos passeios públicos e praças presentes na AID observam-se espécies arbóreas e palmeiras nativas e exóticas típicas da arborização urbana do município de São Paulo, tais como as nativas sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), quaresmeira (*Tibouchina granulosa*), ipê-roxo (*Handroanthus heptaphyllus*) e as exóticas pata-de-vaca (*Bauhinia variegata*), espatódea (*Spathodea campanulata*), tipuana (*Tipuana speciosa*), alfeneiro (*Ligustrum lucidum*) e figueira (*Ficus benjamina*) (Foto 14 e Foto 15).

Fotos 10: *Detalhe do entorno do Estádio Cícero Pompeu de Toledo, como a praça entre a avenida Jorge João Saad e rua Corgie Assad Abdala, localizada na AID (à esquerda) e o estacionamento de veículos localizado na ADA (à direita) (Fotos: Dario, F.R.)*

Foto 11: *Detalhe da arborização da avenida Jules Rimet, na ADA (Foto: Dario, F.R.)*

Foto 12: *Detalhe da Praça Alfredo Gomes, presente na ADA (Foto: Dario, F.R.)*

Foto 13: *Detalhe da margem do córrego Antonico, aonde foram instalados os pontos 2 e 3 de avifauna (Foto: Dario, F.R.)*

Foto 14: *Detalhe de arborização de passeio público na Rua Senador Otávio Mangabeira (Foto: Dario, F.R.)*

Foto 15: *Detalhe de arborização da praça entre a Rua Senador Otávio Mangabeira e Rua Dr. Jesuíno de Abreu, na AID (Foto: Dario, F.R.)*

12.2.2.2.1 Metodologia

Os estudos de fauna foram realizados em um período amostral de 36 horas distribuídas em 5 dias, entre 10 de janeiro e 08 de fevereiro de 2023, para os quatro principais grupos da fauna terrestre (anfíbios, répteis, aves e mamíferos). Para avaliação do status utilizou-se a “Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção”, segundo a Portaria MMA nº 148/2022 e a “Lista das Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, segundo o Decreto nº 63.853/2018.

Diferentes tipos de microambientes utilizados por anfíbios foram vasculhados, tais como poças temporárias (VASCONCELOS; ROSSA-FERES, 2005), buscando visualização de girinos, desovas e adultos abrigados ou que apresentassem atividades neste período, através do método de busca ativa (CRUMP; SCOTT JR., 1994). Também foram vasculhadas, ao longo do Córrego Antonico, no trecho em que se encontra a céu aberto, cavidades de troncos caídos e ramos de vegetação emergente. Através desta metodologia, as

espécies são identificadas visualmente, por meio de reconhecimento das vocalizações. A classificação sistemática está de acordo com Segalla et al. (2021).

Para o registro de répteis foram realizadas transeções aleatórias, visualmente durante o dia, ao longo do Córrego Antonico, no trecho em que se encontra a céu aberto, em praças e passeios públicos, onde algumas espécies costumam assoalhar (tomar sol). Foi utilizado o Guia Interativo de Serpentes da Mata Atlântica (PUORTO; LOPES, 2013), Marques et al. (2001) e Freitas & Silva (2005) para identificação das espécies registradas e também nas entrevistas realizadas com moradores da região sobre eventuais ocorrências. Nas entrevistas, foram consideradas como de provável ocorrência na área de estudo, apenas as de fácil identificação e em nenhum momento os entrevistados foram induzidos a citar determinada espécie. A classificação sistemática está de acordo com Costa et al. (2021).

Os trabalhos de campo para registro de aves foram realizados entre 6 e 19 horas buscando, desta forma, também a identificação de espécies de hábitos crepusculares. Em todos os ambientes estudados, ou seja, nas margens ao longo do Córrego Antonico, no trecho em que se encontra a céu aberto, nas praças e passaeios públicos, foi priorizada a identificação da avifauna existente através do método qualitativo, através de caminhadas, onde foram registradas todas as espécies de aves observadas, por meio do método visual e auditivo, além de observações indiretas, através de registros de vestígios (penas e ninhos) e entrevistas com moradores da região sobre eventuais ocorrências. Também foram considerados quatro pontos de amostragem nas principais áreas ao longo da ADA e AID, cujas coordenadas são apresentadas na Tabela 35 (Foto 16 a Foto 19). Na Fotos 10 é apresentada a Curva de Acúmulo de Espécies para a avifauna. Não foram realizadas as curvas da mastofauna e herpetofauna devido a pequena diversidade de espécies para estes dois grupos.

Tabela 35: *Principais pontos de observação da avifauna na ADA e AID.*

Ponto	Local	Coordenadas UTM	Foto do local
1	***Foto 16:*** *Estacionamento em frente ao estádio do Morumbi (ADA)*	324418/7389202	
2	***Foto 17:*** *Praça Alfredo Gomes (ADA)*	324591/7388520	
3	***Foto 18:*** *Margem do córrego Antonico (AID)*	324583/7388307	
4	***Foto 19:*** *Margem do córrego Antonico (AID)*	324531/7388148	

O método visual apoiou-se na utilização de binóculos 10x30x25 Nikula e máquina fotográfica Canon Powershot S X 30 IS. As vocalizações não prontamente identificadas foram registradas, com sua posterior confirmação

através de comparação com arquivo de vozes das aves do Brasil disponível no site do Wikiaves (2022).

Para a nomenclatura científica e ordem taxonômica foi utilizada a Lista das Aves do Brasil (CBRO, 2021), que adota o Conceito Filético Geral de Espécies (ALEIXO, 2007). O material bibliográfico utilizado na identificação da avifauna foi baseado nas publicações de Schauensee & Phelps Jr. (1978), Sick (1997) e Sigrist (2006).

As espécies da avifauna foram caracterizadas pelas guildas tróficas e distribuição nos ambientes, sendo os hábitos alimentares confirmados em bibliografia específica (WILLIS, 1979; SICK, 1997). Este estudo limitou-se a traçar as relações similares de alimentação e ocupação vertical nos ambientes estudados para as seguintes guildas tróficas existentes: carnívoro (C), detritívoro (D), frugívoro (F), granívoro (G), insetívoro (I), nectarívoro (N), onívoro (O) e os seguintes habitats: aquático (A), borda de mata (B), campestre (C) e florestal (F).

Segundo o conceito de Root (apud SIMBERLOFF; DAYAN, 1991), uma guilda é definida como um grupo de espécies que exploram a mesma classe de recursos ambientais de um modo similar. Esse termo agrupa espécies que apresentam uma significativa sobreposição em seus requerimentos de nicho, sem levar em conta suas posições taxonômicas.

Os trabalhos de campo para registro de mamíferos foram realizados durante o dia e à noite, sendo amostrados os principais ambientes presentes na área de estudo, como as margens ao longo do Córrego Antonico, no trecho em que se encontra a céu aberto, praças e passaeios públicos, além de entrevistas informais sobre eventuais ocorrências realizadas com moradores e trabalhadores locais. Em todos os ambientes estudados foi priorizada a identificação da mastofauna existente através de observações diretas (fotografias, visualizações e vocalizações) e indiretas (pegadas, fezes, tocas, restos de eventuais presas e carcaças), que indicassem a presença de mamíferos nas áreas estudadas, por meio de rondas noturnas e diurnas.

12.2.2.2.2 Resultados

Foram registradas para a AID da área de estudo, três espécies de répteis, 49 espécies de aves e três espécies de mamíferos. Nenhuma destas espécies consta na “Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção”, segundo a Portaria MMA nº 148/2022 e tampouco na “Lista das Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, segundo o Decreto nº 63.853/2018.

12.2.2.2.2.1 Herpetofauna

Não foi registrada na AID nenhuma espécie de anfíbio e três espécies de répteis, sendo todos lagartos, das famílias Gekkonidae, Teiidae e Tropiduridae (Quadro 19). A lagartixa *Hemidactylus mabouia* é uma espécie crepuscular-noturna, que se alimenta de insetos e bastante comum em construções e casas na zona rural e nas cidades. Foi introduzida do continente africano e encontra-se bastante adaptada às nossas condições climáticas (FREITAS; PAVIE, 2002).

O teiú (*Salvator merianae*) (Foto 20**)** é uma espécie que sofre pressão de caça, pois sua carne é apreciada como alimento e com isso sua população tem sido reduzida. Esta importante espécie de lagarto pode atingir 1,4 m de comprimento total (FREITAS; SILVA, 2004). Possui uma dieta onívora que pode incluir invertebrados, vertebrados, ovos, várias espécies de frutos e pequenos animais (PRESCH, 1973; HADDAD; SAZIMA, 1992; FREITAS; PAVIE, 2002), carniça (FREITAS; SILVA, 2004), podendo também atuar como dispersor de sementes em pequenos fragmentos florestais (CASTRO; GALETTI, 2004).

O calango *Tropidurus torquatus* (Foto 21) mede cerca de 20 cm e com uma cauda relativamente curta. É uma espécie abundante, principalmente em regiões secas, com muitas rochas, troncos e áreas antropizadas. Possui uma ótima resistência e uma dieta bem variada, a qual inclui invertebrados, pequenos vertebrados e vegetais. No topo de sua dieta estão as formigas, depois abelhas, cupins, aranhas, flores e sementes. Possui tática de forrageamento, não indo à caça de suas presas, e sim, permanecendo parado esperando a presa aparecer (RODRIGUES, 1987; FREITAS; SILVA, 2005).

Foto 20: *Detalhe de exemplar de teiú (Salvator merianae), uma das espécies de lagarto que mais sofre pressão de caça, pois sua carne é apreciada como alimento (Foto: Dario, F.R.)*

Foto 21: *Tropidurus torquatus (calango) é considerada uma das espécies de lagarto mais comum no Brasil (Foto: Dario, F.R.)*

Quadro 19: *Lista da herpetofauna de provável ocorrência na AID (Área de Influência Direta). LEGENDA: Local de registro: numeração de acordo com a Tabela 35 (outras áreas durante deslocamento); Status: Ex = espécie exótica introduzida; Grau de ameaça: (SP) Decreto no 63.853/2018, (MMA) Portaria MMA no 148 de 07 de junho de 2022, (IUCN) Bird Life International (2014), (CITES) Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies (2014), LC = pouco preocupante; II = consta no anexo II da CITES*

Táxon **ORDEM/Família**/Espécie	**Nome Popular**	**Local de registro**	**Status**	**Grau de ameaça**			
				SP	**MMA**	**IUCN**	**CITES**
CLASSE REPTILIA							
SQUAMATA							
Gekkonidae							
Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnès, 1818)	Lagartixa	5	Ex				
Teiidae							
Salvator merianae (Duméril & Bibron, 1839)	Teiú	4				LC	II
Tropiduridae							
Tropidurus torquatus (Wied, 1820)	Calango	5					

12.2.2.2.2.2 Avifauna

Foram identificadas na AID 49 espécies de aves (Quadro 20). Analisando o tamanho das áreas verdes e o grau de antropismo destas áreas, o número de espécies é bastante considerável. No entanto, a maioria da avifauna observada nestes ambientes é composta por aves conhecidas como sinantrópicas, de baixo requerimento ecológico, a exemplo de *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira), *Thraupis palmarum* (sanhaçu-de-coqueiro), *Columba livia* (pombo-doméstico), *Zenaida auriculata* (avoante), *Coragyps atratus* (urubu-de-cabeça-preta) e *Passer domesticus* (pardal), ou seja, espécies que ampliam sua distribuição geográfica na medida em que a vegetação original é suprimida. Essas espécies apresentam uma alta plasticidade no que se refere aos impactos causados por atividades humanas em paisagens alteradas e que apresentam elevada capacidade de se adaptar aos ambientes alterados (SICK, 1997).

Foram registradas apenas três espécies florestais frugívoras: *Brotogeris tirica*, psitacídeo comum em ambientes antrópicos, que vive em bandos e é cada vez mais comum na cidade de São Paulo (WIKIAVES, 2022). A ausência de um número maior de espécies florestais e frugívoras já era esperado, assim como a ausência de espécies florestais e, particularmente, de sub-bosque, pois segundo Almeida (1981) as maiores reduções quanto à fragmentação de ambientes naturais ocorrem entre as espécies destes ambientes, seguindo-se as espécies onívoras de grande porte, que se alimentam no chão e as onívoras que se alimentam de insetos e frutos grandes.

Foram registradas três espécies de pica-pau: *Celeus flavescens* (pica-pau-de-cabeça-amarela), *Colaptes campestris* (pica-pau-do-campo) e *Colaptes melanochloros* (pica-pau-verde-barrado). Trata-se de espécies insetívoras de borda de mata e que possuem a característica de perfurar os troncos das árvores e palmeiras à procura de larvas e ovos de insetos que são a base da sua dieta. Desta forma, dá-se a importância da existência de árvores e palmeiras mortas

ou mesmo troncos em estado de decomposição, para suprir estas aves de alimento, o que não é comum em parques urbanos e vias púbicas.

Foram resgistradas apenas três espécies carnívoras, entre elas o *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó) e o *Caracara plancus* (carcará). Nas últimas décadas o gavião-carijó passou a se tornar mais comum nos centros urbanos, adaptando-se com sucesso a este ambiente, pois nas cidades a oferta de presas é maior e os seus predadores naturais (outras aves de rapina maiores) são escassos (SIGRIST, 2006). O carcará possui hábito semiterrestre e se alimenta de animais atropelados em rodovias ou mortos nas pastagens, e por isso são comumente vistos ao lado dos urubus. O registro de um número limitado de aves de rapina significa que o ambiente está em desequilíbrio, pois estas espécies encontram-se no topo da cadeia alimentar (WILLIS, 1979).

Quadro 20: *Lista da avifauna de ocorrência na AID (Área de Influência Direta). Ponto de observação: numeração de acordo com a Tabela 35 (outras áreas durante deslocamento); Guilda trófica: carnívoro (C), detritívoro (D), frugívoro (F), granívoro (G), insetívoro (I), nectarívoro (N), onívoro (O); Habitat: aquático (A), borda de mata (B), campestre (C), florestal (F); RE (requerimento ecológico): representa o nível de qualidade ambiental necessário para a ocorrência de uma dada espécie de ave, podendo ser: alto (A) espécies que precisam de áreas em bom estado de conservação (nada ou pouco modificado) para poder subsistir; médio (M) espécies que precisam de áreas com um estado razoável de conservação (medianamente modificado); baixo (B): espécies que subsistem inclusive em áreas muito modificadas e totalmente descaracterizadas. Status: Mi (migratória), PM (parcialmente migratória), Ci (cinegética), Xe (xerimbabo), En (endêmica da Mata Atlântica), Ex (exótica introduzida), In (nativa introduzida); Grau de ameaça: (SP) Decreto no 63.853/2018, (MMA) Portaria MMA no 148 de 07 de junho de 2022, (IUCN) Bird Life International (2014), (CITES) Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies (2014), II = consta no anexo II da CITES.*

Táxon **ORDEM/Família**/Espécie	**Nome Popular**	**Ponto de Observação**	**Guilda trófica**	**Habitat**	**RE**	**Status**	**Grau de ameaça**			
							SP	**MMA**	**IUCN**	**CITES**
CATHARTIFORMES (Seebohm, 1890)										
Cathartidae (Lafresnaye, 1839)										
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta	1, 3, 4, 5	D	C	B					
ACCIPITRIFORMES (Bonaparte, 1831)										
Accipitridae (Vigors, 1824)										
Elanus leucurus (Vieillot, 1818)	Gavião-peneira	5	C	B	B	PM				II
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó	2, 5	C	B	B	Ci, PM				II
CHARADRIIFORMES (Huxley, 1867)										
Charadriidae (Leach, 1820)										
Vanellus chilensis (Molina, 1766)	Quero-quero	5	O	C	B					
COLUMBIFORMES (Latham, 1790)										
Columbidae (Leach, 1820)										

Táxon **ORDEM/Família**/Espécie	Nome Popular	Ponto de Observação	Guilda trófica	Habitat	RE	Status	Grau de ameaça			
							SP	MMA	IUCN	CITES
Columba livia (Gmelin, 1789)	Pombo-doméstico	1, 2, 3, 4, 5	G	C	B	Ci, Ex				
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	Rolinha-roxa	2, 3, 4, 5	G	C	B	Ci				
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	Pombão	5	G	B	B	Ci				
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	Avoante	1, 2, 3, 4, 5	G	C	B	Ci				
CUCULIFORMES (Wagler, 1830)										
Cuculidae (Leach, 1820)										
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato	4, 5	I	B	B					
Crotophaga ani (Linnaeus, 1758)	Anu-preto	5	I	B	B					
STRIGIFORMES (Wagler, 1830)										
Strigidae (Leach, 1820)										
Athene cunicularia (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	5	I	C	B					II
APODIFORMES (Peters, 1940)										
Trochilidae (Vigors, 1825)										
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura	2, 5	N	B	B					II
Chrysuronia versicolor (Vieillot, 1818)	Beija-flor-de-banda-branca	5	N	B	B					II
Chionomesa lactea (Lesson, 1832)	Beija-flor-de-peito-azul	5	N	B	B					II
PICIFORMES (Meyer & Wolf, 1810)										
Picidae (Leach, 1820)										
Celeus flavescens (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-cabeça-amarela	3	I	B	B					

Táxon **ORDEM/Família**/Espécie	Nome Popular	Ponto de Observação	Guilda trófica	Habitat	RE	Status	Grau de ameaça			
							SP	MMA	IUCN	CITES
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo	3, 5	I	C	B					
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado	3, 5	I	B	B					
FALCONIFORMES (Bonaparte, 1831)										
Falconidae (Leach, 1820)										
Caracara plancus (Miller, 1777)	Caracará	4, 5	C	B	B					II
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	4	C	B	B					II
Falco femoralis (Temminck, 1822)	Falcão-de-coleira	5	C	B	B					II
PSITTACIFORMES (Wagler, 1830)										
Psittacidae (Rafinesque, 1815)										
Psittacara leucophthalmus (Statius Muller, 1776)	Periquitão-maracanã	2, 3, 4, 5	F	F	B	Xe				II
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	Tuim	4, 5	F	F	B	Xe				II
Brotogeris tirica (Gmelin, 1788)	Maritaca	1, 3, 4, 5	F	F	B	Xe, En				II
PASSERIFORMES (Linnaeus, 1758)										
Furnariidae (Gray, 1840)										
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	João-de-barro	2, 5	I	B	B					
Rynchocyclidae (Berlepsch, 1907)										
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio	5	I	B	B					
Tyrannidae (Vigors, 1825)										
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	Risadinha	3, 4	O	B	B					

Táxon **ORDEM/Família**/Espécie	Nome Popular	Ponto de Observação	Guilda trófica	Habitat	RE	Status	Grau de ameaça			
							SP	MMA	IUCN	CITES
Fluvicola nengeta (Linnaeus, 1766)	Lavadeira-mascarada	5	I	B	B					
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	Enferrujado	4, 5	I	B	B					
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	1, 2, 3, 4, 5	O	B	B					
Megarhynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	Bentevi-de-bico-chato	2, 3, 4, 5	O	B	B					
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	Suiriri-cavaleiro	3, 4, 5	O	B	B	PM				
Tyrannus melancholicus (Vieillot, 1819)	Suiriri	1, 2, 3, 4, 5	O	B	B	Mi				
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	Bentivizinho-de-penacho- vermelho	3	O	B	B					
Vireonidae (Swainson, 1837)										
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	Pitiguari	3, 4, 5	O	B	B					
Hirundinidae (Rafinesque, 1815)										
Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	Andorinha-pequena-de-casa	1, 2, 3, 4, 5	I	C	B	Mi				
Troglodytidae (Swainson, 1831)										
Troglodytes musculus (Vieillot, 1808)	Corruíra	3, 4, 5	I	C	B					
Turdidae (Rafinesque, 1815)										
Turdus leucomelas (Vieillot, 1818)	Sabiá-barranco	5	O	B	B	Xe, Ci				
Turdus amaurochalinus (Cabanis, 1850)	Sabiá-poca	1, 2, 3, 4, 5	O	B	B	Xe, Ci, Mi				
Turdus rufiventris (Vieillot, 1818)	Sabiá-laranjeira	3, 4, 5	O	B	B	Xe, Ci				
Mimidae (Bonaparte, 1853)										

Táxon **ORDEM/Família**/Espécie	Nome Popular	Ponto de Observação	Guilda trófica	Habitat	RE	Status	Grau de ameaça			
							SP	MMA	IUCN	CITES
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo	3, 4, 5	O	B	B					
Passerellidae (Cabanis & Heine, 1850)										
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	2, 5	O	C	B	Xe				
Icteridae (Vigors, 1825)										
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	Chupim	3, 4, 5	O	C	B	PM				
Thraupidae (Cabanis, 1847)										
Thraupis sayaca (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento	1, 2, 3, 4, 5	O	B	B	Xe				
Thraupis palmarum (Wied, 1821)	Sanhaçu-do-coqueiro	2, 3, 4, 5	O	B	B	Xe				
Stilpnia cayana (Linnaeus, 1766)	Saíra-amarela	5	O	B	B	Xe				
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	Cambacica	3, 4, 5	O	B	B					
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	Tiziu	3, 5	G	C	B	Xe, PM				
Fringillidae (Leach, 1820)										
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	Fim-fim	5	O	B	B	Xe				
Passeridae (Rafinesque, 1815)										
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	Pardal	1, 2, 3, 4, 5	O	C	B	Ex				

Na Figura 41 é apresentada a Curva de Acúmulo de Espécies para a avifauna. Como pode ser observado, o esforço amostral mostrou-se adequado para o levantamento deste grupo, com a estabilização da curva a partir da 21ª hora de amostragem.

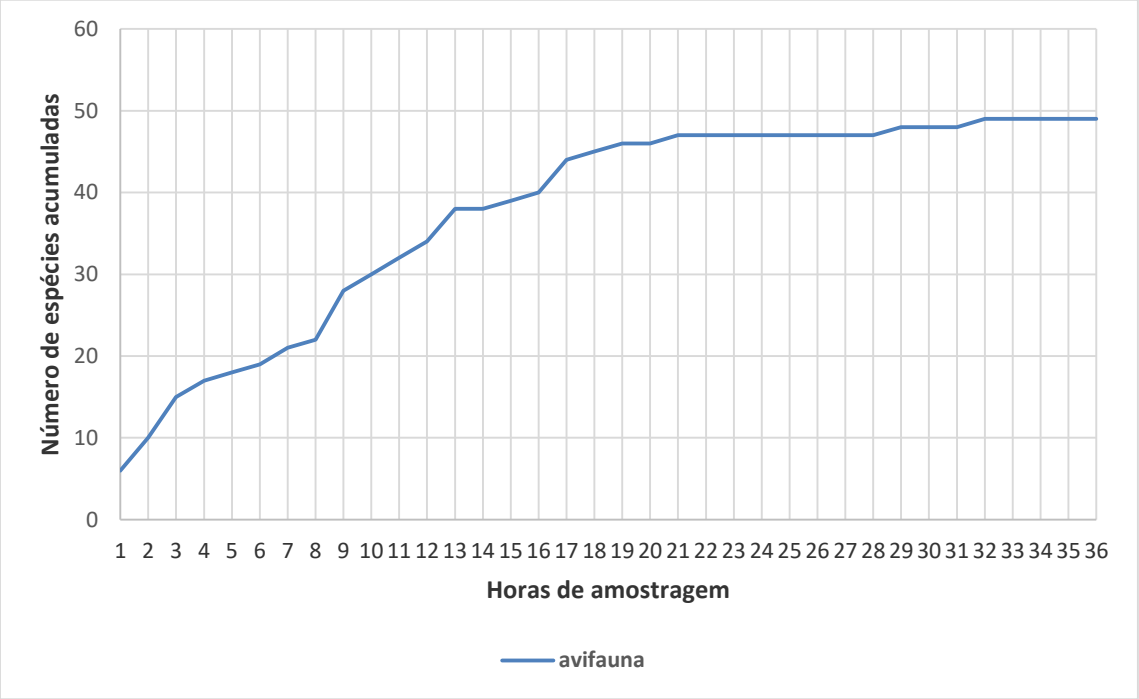


Figura 41: *Curva de Acúmulo de Espécies para a avifauna*

Na análise da estrutura e comunidade trófica das aves registradas na AID (Figura 42), observa-se que a guilda mais importante, em número de espécies, foi onívoro (n=24), representando 49% das espécies registradas, seguida dos insetívoros (n=10). Segundo Willis (1979), em pequenas áreas florestais, onívoros e insetívoros são representados por espécies generalistas, já que estes hábitos alimentares funcionam como “efeito-tampão” contra as flutuações no suprimento alimentar. Os granívoros foram representados por cinco espécies, os carnívoros, os nectarívoros e os frugívoros por três espécies cada e houve apenas uma espécie de detritívoro. As guildas tróficas da avifauna registradas na AID obedecem ao mesmo padrão de estudos realizados em outras áreas urbanas (LAROCA, 1989; ANJOS, 1990; ARGEL DE OLIVEIRA, 1995; MATARAZZO-NEUBERGER, 1995; KRÜGEL; ANJOS, 2000; LIMA; FONTANA,

2000; ACCORDI, 2001; FRANZ et al., 2010; SANTOS; CADEMARTORI, 2010; DARIO, 2017).

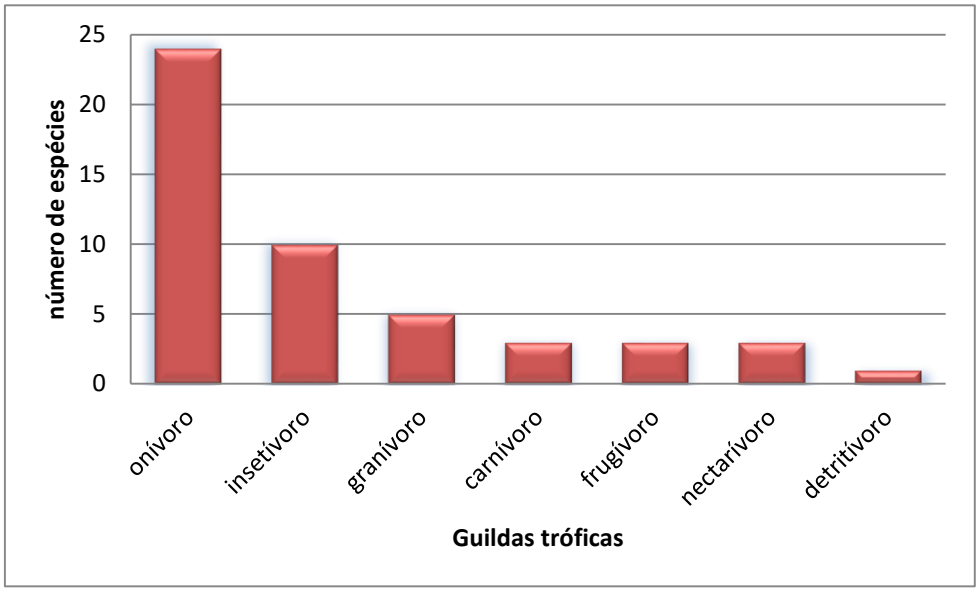


Figura 42: *Número de espécies de cada guilda presente na AID*

A maioria das 49 espécies registradas para a AID é considerada como sinantrópica, ou seja, de ampla plasticidade ecológica, alta capacidade de dispersão e alto potencial reprodutivo, que vive em habitats em sucessão podendo sobreviver em ambientes modificados por ações antrópicas de forma muito melhor que espécies sedentárias de baixo potencial reprodutivo, que dependem de habitats maduros (DIAMOND, 1976).

As áreas verdes presentes na AID são pequenas e encontram-se isoladas de outras áreas com vegetação arbórea contínua, assim como as áreas verdes no entorno, constituídas por parques e praças. A capacidade de deslocamento das aves através de paisagens fragmentadas ainda é pouco conhecida devido, principalmente, à dificuldade de realizar abordagens experimentais (CASTELLÓN; SIEVING, 2006). É consenso, porém, que nessas paisagens a riqueza e a abundância de aves podem ser o resultado da combinação dos efeitos do tamanho, forma, grau e tempo de isolamento dos fragmentos, associados ao tipo de matriz e à biologia das espécies (DARIO, 2021).

A maior parte das espécies foi registrada no interior e borda das praças e circulando pelas árvores existentes nos passeios públicos. Geralmente,

ambientes florestais apresentam maior diversidade de espécies, sendo que a diversidade da vegetação, a presença do sub-bosque e o número de estratos definidos estão diretamente ligados à diversidade e densidade da fauna (DARIO, 2022). A Figura 43 apresenta a avifauna registrada nas áreas de estudo, de acordo com os seus habitats.

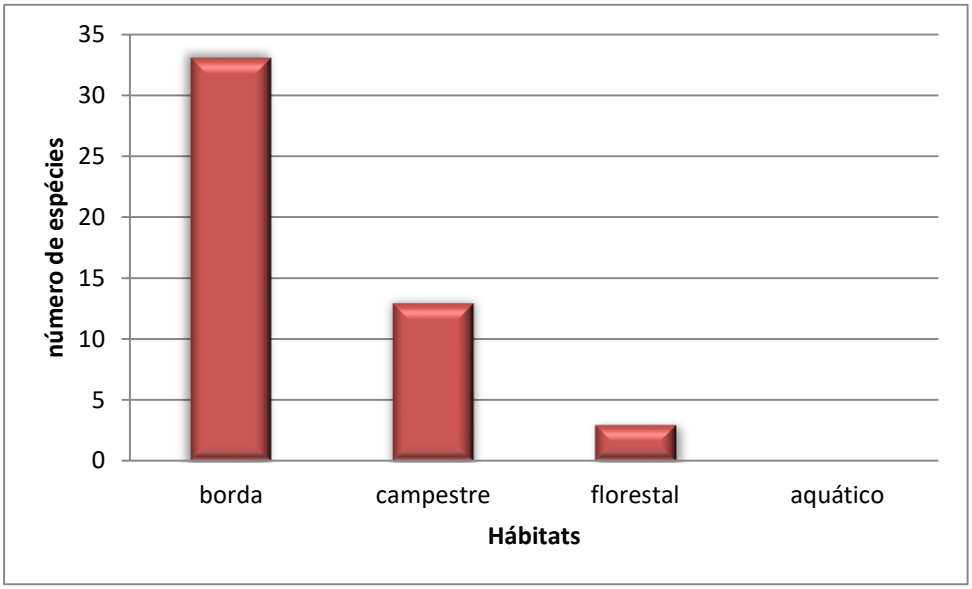


Figura 43: *Ocupação da avifauna em diferentes habitats na área de estudo*

De uma maneira geral, é possível afirmar que a comunidade presente na AID é composta por aves generalistas, ou seja, pouco exigentes em relação aos recursos ambientais raros envolvendo alimentação especializada e reprodução (Foto 22 a Foto 31).

Foto 22: *O pica-pau-do-campo (Colaptes campestris) é uma espécie insetívora frequentemente registrada em áreas abertas, em zona rural e urbana (Foto: Dario, F.R.)*

Foto 23: *O pombo-doméstico (Columba livia) é uma espécie exótica e bastante adaptada aos ambientes urbanizados, frequente nas praças e ruas de São Paulo (Foto: Dario, F.R.)*

Foto 24: *A avoante (Zenaida auriculata) é uma espécie de pombo muito comum em áreas urbanas. É provável que esteja deslocando a rolinha-roxa (Columbina talpacoti) nas cidades. Muitos têm observado um declínio na população da última espécie e um aumento visível na população da avoante (WIKIAVES, 2022). (Foto: Dario, F.R.)*

Foto 25: *O quero-quero (Vanellus chilensis) é uma espécie popular e bastante comum em áreas de pastagens e ambientes aquáticos, inclusive no gramado do estádio do Morumbi, localizado na AID. Conspícua e barulhenta, é facilmente identificada (Foto: Dario, F.R.)*

Foto 26: *O pardal (Passer domesticus), espécie exótica introduzida, sendo uma das mais comuns nas cidades (Foto: Dario, F.R.)*

Foto 27: *O joão-de-barro (Furnarius rufus) é uma espécie insetívora que constroi o ninho com barro úmido misturado com palha (Foto: Dario, F.R.)*

Foto 28: *O bem-te-vi (Pitangus sulphuratus) é uma espécie sinantrópica, conspícua e conhecida pelo seu canto, comum em praças, jardins e ambientes antrópicos (Foto: Dario, F.R.)*

Foto 29: *O suiriri-cavaleiro (Machetornis rixosa) é uma espécie onívora de borda de mata (Foto: Dario, F.R.)*

Foto 30: *O sabiá-do-campo (Mimus saturninus) é uma espécie onívora comum em borda de matas, praças e jardins (Foto: Dario, F.R.)*

Foto 31: *Sabiá-barranco (Turdus leucomelas), assim como a sabiá-laranjeira (Turdus rufiventris) é uma espécie onívora e canora, comum nas praças e jardins da cidade de São Paulo (Foto: Dario, F.R.)*

12.2.2.2.2.2.1 Espécies de aves ameaçadas de extinção

Nenhuma das espécies de aves registradas para a AID consta na “Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção”, segundo a Portaria MMA nº 148/2022 e tampouco na “Lista das Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, segundo o Decreto nº 63.853/2018.

12.2.2.2.2.2.2 Espécies de aves migratórias

A maioria das espécies de aves de ocorrência na região de estudo tem populações comprovadas ou presumivelmente residentes durante todo o ano ou, pelo menos, regionalmente. As espécies *Tyrannus melancholicus* e *Pygochelidon cyanoleuca* são descritas como visitantes sazonais (NAROSKY; YZURIETA, 1987; ONIKI; WILLIS, 1991), podendo haver variação na densidade destas espécies em determinadas épocas do ano, principalmente no inverno (SIGRIST, 2006).

A andorinha *Pygochelidon cyanoleuca* é descrita pela literatura (RIDGELY; TUDOR, 1989; CHESSER, 1994; SICK, 1997) como migratória de grande e

pequena amplitude. Presente durante os meses mais quentes no sul e sudeste do país, migra em direção à porção ocidental do país em determinadas épocas. Emigra anualmente até o Panamá, onde existe uma população residente.

O *Turdus amaurochalinus* é um dos migrantes mais notáveis entre as aves da América do Sul. Durante sua migração, um elevado número de indivíduos de populações austrais atravessam regularmente as áreas úmidas do leste de Tucumán e oeste de Santiago del Estero, até Bolívia e Peru, entre os meses de maio e junho. Outra parte da migração vai em direção leste, subindo pelo litoral Atlântico do Brasil até o nordeste. Seu retorno migratório na primavera começa no mês de outubro, no norte da Argentina (CAPLLONCH et al., 2008.)

Há menções a migrações de *Volatinia jacarina* (ANJOS; GRAF, 1993), assim como *Rupornis magnirostris* e *Elanus leucurus*, *que* são consideradas parcialmente migratórias, realizando deslocamentos sazonais (SIGRIST, 2006), assim como *Machetornis rixosa* e *Molothrus bonariensis* (SICK, 1997). A população local destas espécies pode flutuar sazonalmente em virtude da oferta ou escassez de alimentos disponíveis. Há menções de deslocamentos locais para espécies que desaparecem em alguns períodos, como *Thraupis palmarum* (ARGEL DE OLIVEIRA, 1995).

12.2.2.2.2.2.3 Espécies utilizadas como aves de estimação (xerimbabo)

Xerimbabo são as espécies potencialmente capturadas e/ou comercializadas como aves de estimação, aprisionadas em gaiolas. Alguns exemplos destas espécies, de ocorrência na região de estudo são *Forpus xanthopterygius, Brotogeris tirica*, *Turdus rufiventris*, *Turdus amaurochalinus, Thraupis sayaca*, *Zonotrichia capensis*, *Volatinia jacarina* e *Euphonia chlorotica.*

12.2.2.2.2.2.4 Espécies de aves potencialmente caçadas (cinegéticas)

As espécies cinegéticas são aquelas potencialmente caçadas ou capturadas para consumo humano, cuja perseguição de caça predatória é conhecida, não apenas regionalmente, mas também, em outras regiões do Brasil. Alguns

exemplos destas espécies, de ocorrência na região de estudo, são *Columbina talpacoti* e *Patagioenas picazuro.*

12.2.2.2.2.2.5 Espécies exóticas

Serão consideradas espécies exóticas, para este estudo, àquelas introduzidas de outras regiões, como o *Passer domesticus* (pardal) e *Columba livia* (pombo-doméstica). O pombo-doméstico foi introduzido no Brasil pelos portugueses no século 16. Muito bem adaptado ao ambiente urbano, sendo uma das espécies de aves mais comum na AID, favorecida pela quantidade de recurso alimentar, como restos de comida de seres humanos, disponibilidade de habitats e pela quase ausência de predador. Sua adaptação na área de estudo, assim como em outras áreas urbanas é muito facilitada pelas condições antrópicas e sua reprodução rápida gera uma população cada vez maior, constituindo-se num problema ambiental, já que abrigam parasitas que podem ser nocivos à saúde humana (SIGRIST, 2006).

O pardal também é uma espécie exótica. Originário do Oriente Médio, este pássaro começou a se dispersar através da Europa e Ásia, chegando à América por volta de 1850. Acredita-se que tenha chegado ao Brasil por volta de 1903, quando o então prefeito do Rio de Janeiro, Pereira Passos, autorizou a soltura deste pássaro proveniente de Portugal (SILVA et al., 2007).

12.2.2.2.2.3 Mastofauna

Foram identificadas na AID três espécies de mamíferos (Quadro 21), sendo uma delas através de entrevista com moradores locais. A ausência de grandes áreas florestais é uma das principais ameaças a esse grupo de vertebrados, pois, pequenas áreas florestais isolam populações que não possuem capacidade de dispersão em áreas cuja matriz é desprovida de vegetação. Mas algumas espécies são relativamente tolerantes às áreas antrópicas e possuem uma plasticidade comportamental, permitindo-as atravessar barreiras, como avenidas e áreas com residências e comércio.

A esta lista podem-se se juntar algumas dezenas de espécies dos grupos pouco amostrados neste estudo devido à necessidade da utilização de métodos específicos de captura, como os quirópteros, ordem constituída pelos morcegos (PERACCHI; ALBUQUERQUE, 1986) e os pequenos mamíferos, como os roedores de pequeno porte. Pedro & Taddei (1997) afirmam que a diversidade de morcegos é igual a H'= 2,0 em grande extensão da Região Neotropical, mesmo variando as espécies amostradas.

Foi levado em consideração, aos levantamentos de quirópteros, a Nota da Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (SBEQ), de 14 de abril de 2020, sobre recomendação de suspensão temporária de atividades que envolvam a captura e o manuseio direto de morcegos em vida livre, considerando as grandes lacunas de informações sobre os processos de transmissão do vírus SARS-CoV-2 para a fauna silvestre e das consequências de uma possível infecção destes animais na natureza, e que devem ser mantidas apenas atividades consideradas extremamente necessárias, como monitoramentos ligados a estudos epidemiológicos, por exemplo. Segundo a Nota (SBEQ, 2020), monitoramentos para fins de licenciamento ambiental não são considerados essenciais neste momento.

Somente na Mata Atlântica podem ser encontradas 23 espécies de marsupiais, em função da complexa e heterogênea estrutura desse bioma, que apresenta grande diversidade de micro-habitats, ou seja, áreas com características físicas e biológicas particulares. São espécies de vida noturna e que vivem sobre as árvores, se alimentando de pequenos animais, insetos, frutas e sementes, mas frequentam também o solo, revirando a serrapilheira à procura de raízes, sementes e pequenos artrópodes (DELCIELLOS et al., 2006). A espécie *Didelphis aurita* (gambá-de-orelha-preta) alimenta-se praticamente de tudo o que encontra pela frente: insetos, larvas, frutas, pequenos roedores, ovos, cobras, escorpiões, etc. Apresenta duas camadas de pelos, uma interna como uma espécie de lanugem de coloração ferrugínea e outra externa de pelos longos de cor cinza ou preta. A barriga e a cabeça são cor de ferrugem e com marcas distintas de cor preta e ferrugíneas sobre a fronte, com orelha de cor preta e desnuda (GARDNER, 2005), inspirando seu nome popular.

O sagui-de-tufos-brancos (*Callithrix jacchus*) (Foto 32), espécie de primata de hábito diurno e que vive em grupos, tem como características físicas uma cabeça escura, tufos brancos ao redor das orelhas e uma mancha branca na testa, que é o sinal típico da espécie. Atinge até 30 cm de comprimento e tem uma cauda maior do que o corpo, cuja função é a de garantir o equilíbrio do animal. Os dentes inferiores são estreitos e alongados, adequados para a perfuração de troncos de árvores que produzem goma, um item importante de sua dieta alimentar (FONSECA et al., 1980).

A alimentação das espécies de saguis do gênero *Callithrix* é onívora e composta de frutas, flores, folhas, insetos e pequenos vertebrados, além da goma de certas plantas gumíferas (PASSAMANI, 1996). As espécies são tipicamente florestais, vivem em grupos compostos de 7 a 15 indivíduos, ocupando amplas áreas, com locomoção vertical pelos troncos. Contudo, muitas vezes desce ao chão para conseguir alimentos. Como outros primatas, a intricada estrutura social é baseada na hierarquia, na qual algumas fêmeas dominantes podem procriar e as demais são inibidas fisiologicamente e não se reproduzem (FARIA, 1986).

Dentre os primatas da família Callitrichidae, o gênero *Callithrix* apresenta uma ampla distribuição geográfica, abrangendo quase todo o nordeste e grande parte do leste do Brasil, podendo ter áreas de uso que variam de 0,5 a 35,5 ha, dependendo da espécie e do habitat considerado (RYLANDS; FARIA, 1993). O *Callithrix jacchus* é natural das florestas decíduas na região da Caatinga e Mata Atlântica do Nordeste do Brasil. Foi introduzida em várias matas do Brasil, principalmente na região sudeste, nos territórios naturais do sagui-de-tufos-pretos (*Callithrix penicillata*) e o sagui-de-serra-escuro (*Callithrix aurita*).

Quadro 21: *Lista da mastofauna de provável ocorrência na AID (Área de Influência Direta). LEGENDA: Local de registro: numeração de acordo com a Tabela 35 (outras áreas durante deslocamento); Status: Ex = espécie exótica introduzida, In = espécie nativa introduzida; Guilda trófica: Fr (frugívora), Go (gomívora), In (insetívora), On (onívora), Se (predador de sementes); Habitat: A (área brejosa), C (campestre), F (florestal); Grau de ameaça: (SP) Decreto no 63.853/2018, (MMA) Portaria MMA no 148 de 07 de junho de 2022, (IUCN) Bird Life International (2014), (CITES) Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies (2014), II = consta no anexo II da CITES.*

Táxon **ORDEM/Família**/Espécie	**Nome Popular**	**Locais de registro**	**Status**	**Guilda trófica**	**Habitat**	**Grau de ameaça**			
						SP	**MMA**	**IUCN**	**CITES**
DIDELPHIMORPHIA									
Didelphidae									
Didelphis aurita (Wied-Neuwied, 1826)	Gambá-de-orelha-preta	5 (entrevista)		Fr, On	F				
PRIMATES									
Callitrichidae									
Callithrix jacchus (Linnaeus, 1758)	Sagui-de-tufos-brancos	3, 4, 5	In	Fr, In, Go	F				II
Muridae									
Rattus rattus (Linnaeus, 1758)	Rato-doméstico	3, 4, 5 (entrevista)	Ex	On, Se	C, F				

Foto 32: *Sagui-de-tufos-brancos (Callithrix jacchus), espécie nativa introduzida, comum em vários locais urbanizados da cidade de São Paulo e na AID (Foto: Dario, F.R.)*

12.2.3 Meio Socioeconômico - AID

A Area de Influência Direta – AID do empreendimento compreende um buffer de 500 metros no entorno da Área Diretamente Afetada – ADA do empreendimento. A AID representava, em 2010, 8,2% do total da população da AII que em 2010 foi igual a 155.398 habitantes.

Em função da necessidade de levantamento de informações precisas acerca da população residente no limite estabelecido, foi determinada uma área composta por 32 setores censitários, sendo 18 setores na área que compreende o distrito do Morumbi e 14 na Vila Sônia, conforme apresenta a Tabela 36.

Tabela 36: *Setores Censitário e sua representatividade na Área de Influência Direta*

Distrito	Setores Censitário	% de área do setor dentro da área de interesse do projeto
Morumbi	355030854000015	70,1
	355030854000016	95,0
	355030854000017	82,1
	355030854000018	14,4
	355030854000040	100,0
	355030854000041	23,2
	355030854000042	97,9
	355030854000057	26,6
	355030854000065	52,6
	355030854000066	55,2
	355030854000067	55,7
	355030854000068	74,1

	355030854000069	19,9
	355030854000076	41,8
	355030854000077	0,6
	355030854000080	41,9
	355030854000081	50,5
	355030854000082	21,2
Vila Sônia	355030894000085	33,2
	355030894000087	7,3
	355030894000090	1,7
	355030894000097	2,4
	355030894000098	87,6
	355030894000099	100,0
	355030894000100	58,9
	355030894000245	100,0
	355030894000246	56,0
	355030894000247	74,9
	355030894000252	1,6
	355030894000253	100,0
	355030894000254	100,0
	355030894000255	100,0

Fonte: *Censo Demográfico, 2010*

Tabela 37: *Setores Censitário sem residência na Área de Influência Direta*

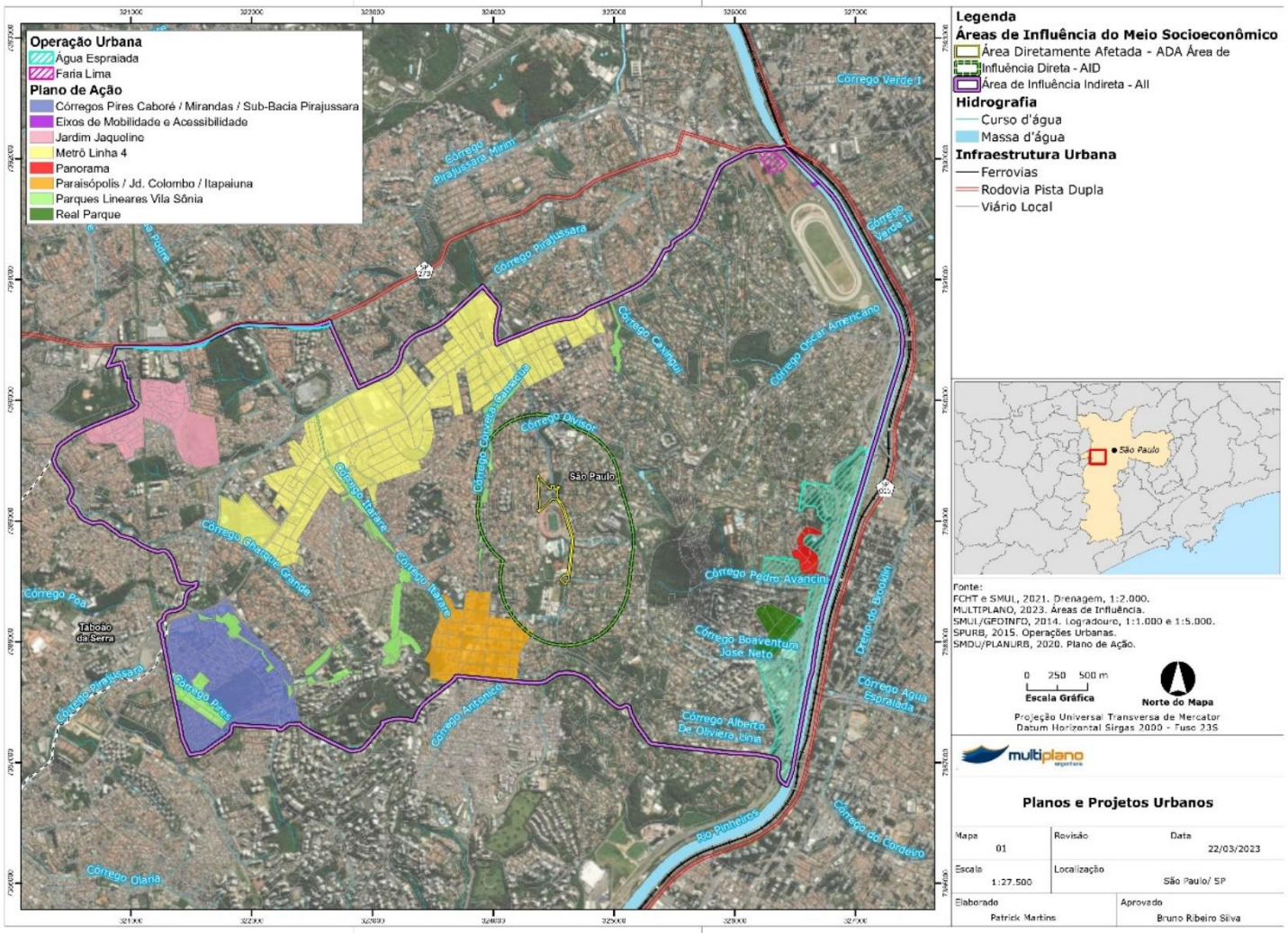
Classificação da Área	Distritos	Setor Censitário
Área sem residência	Morumbi	355030854000015
		355030854000016
		355030854000017
		355030854000018
		355030854000040
		355030854000041
		355030854000042
		355030854000057
		355030854000065
		355030854000066
		355030854000067
		355030854000068
		355030854000069
		355030854000076
		355030854000077

Classificação da Área	Distritos	Setor Censitário
		355030854000080
		355030854000081
		355030854000082
	Vila Sônia	355030894000085
		355030894000087
		355030894000090
		355030894000097
		355030894000098
		355030894000099
		355030894000100
		355030894000245
		355030894000246
		355030894000247
		355030894000252
		355030894000253
		355030894000254
		355030894000255

Fonte: *Censo Demográfico, 2010*

O Mapa 19, a seguir, apresenta os limites da AID e os setores censitários que nela inseridos.

Mapa 19: *Área de Influência Direta do empreendimento*



12.2.3.1 Dinâmica Urbana

A construção do Palácio dos Bandeirantes em área desapropriada em 1964 da Fundação Conde Francisco Matarazzo impulsionou o processo de ocupação no entorno da sede do governo estadual. No final da década de 1960 foram construídos o Estádio do Morumbi e o Hospital Albert Einstein, além da instalação dos estúdios da Rádio e TV Bandeirantes.

A Área de Influência Direta – AID compreende uma área urbana consolidada dos distritos do Morumbi e Vila Sônia ao longo do eixo viário constituído pelas avenidas Jules Rimet e João Jorge Saad, no sentido norte-sul. Em função de restrições impostas pelo zoneamento urbano, a maior parte da área se destina a uso estritamente residencial desde a década de 1960, quando se deu a implantação do arruamento e da infraestrutura urbana existente atualmente. O estrito controle do uso do solo impediu ocupações irregulares, consolidando-se em toda a área um padrão residencial voltado para as classes A e B (Figura 44 e Figura 91).

Figura 44: *Figura 02: Rua Corgie Assad Abdalla*
Fonte: *Multiplano, 2023*

Figura 45: *Rua Corgie Assad Abdalla*
Fonte: *Multiplano, 2023*

Figura 46: *Rua Comendador Gabriel Calfat*
Fonte: *Multiplano, 2023*

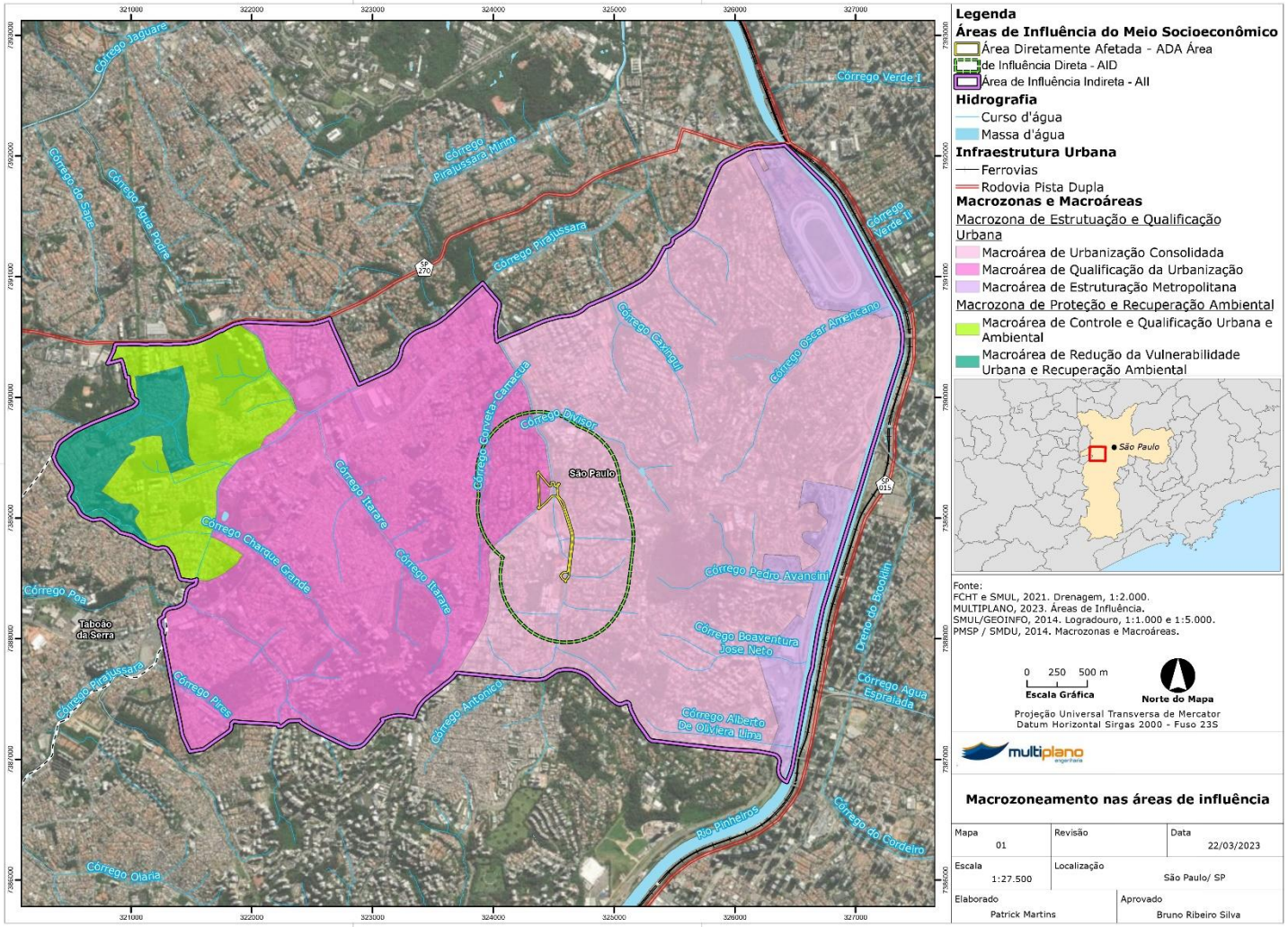
Figura 47: *Rua Prof. Lúcio Martins Rodrigues*
Fonte: *Multiplano, 2023*

Figura 48: *Vista da Praça Roberto Gomes Pedrosa*
Fonte: *Multiplano, 2023*

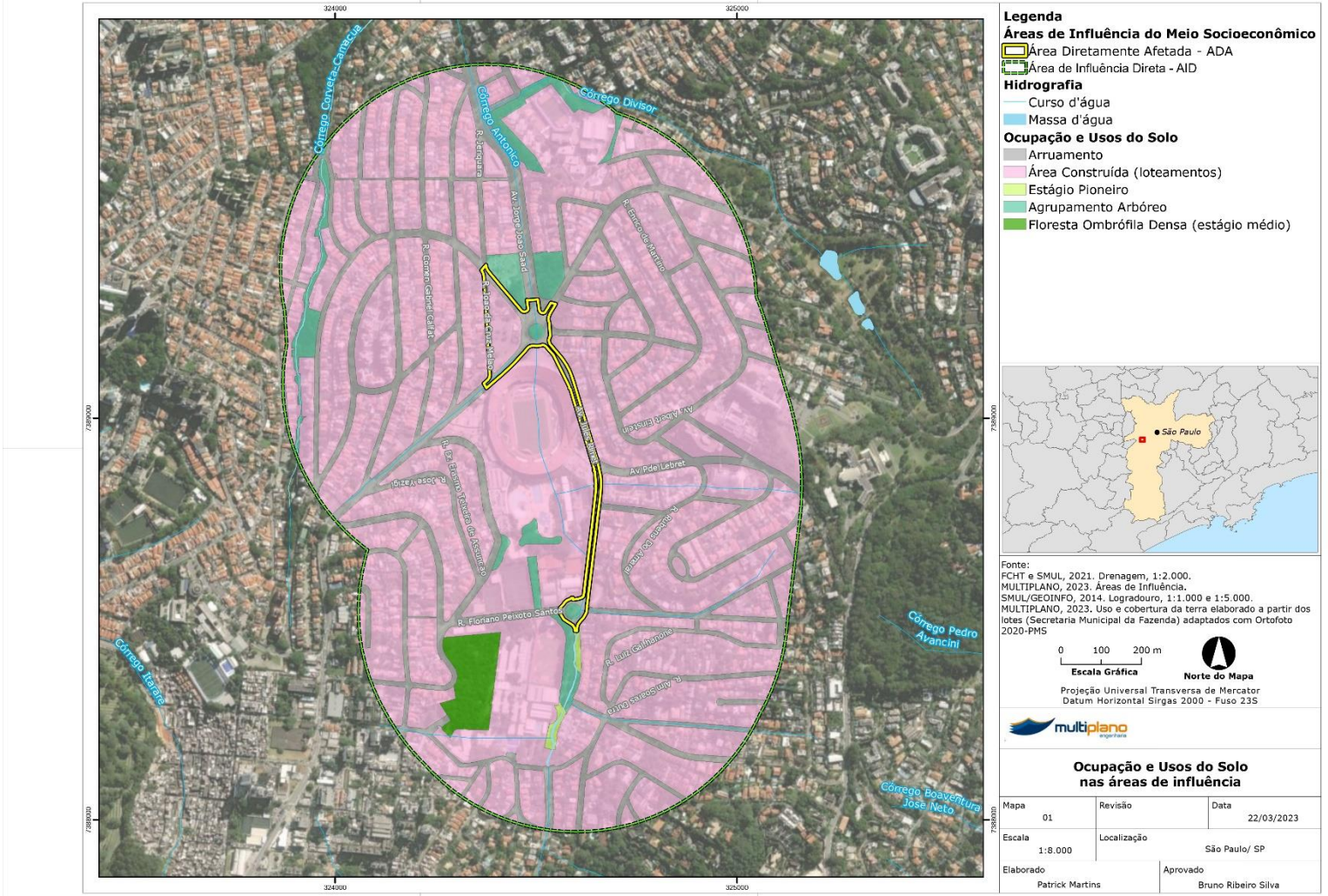
Figura 49: *Rua Corgie Assad Abdalla – Canteiro de Obras SABESP*
Fonte: *Multiplano, 2023*

O Mapa 20: Macrozoneamento, predominando a macrozona de urbanização consolidada e a macrozona de qualificação urbana, no setor do Distrito de Vila Sonia incluído na AID. O Mapa 21: Uso e Ocupação do Solo, apresenta todas as classes de uso identificadas.

Mapa 20: *Macrozoneamento*



Mapa 21: *Uso e Ocupação do Solo*



12.2.3.2 Dinâmica Demográfica

De acordo com dados do IBGE (2010), a AID totalizava quase 13 mil habitante. Seguindo o perfil etário dos distritos da AII, a AID apresenta maior concentração da população nas faixas que estão entre 26 a 30 e 31 a 35 anos. Também é de destaque a queda gradual da população a partir da faixa etária entre 46 a 50 anos, e um aumento na última faixa etária acima de 71 anos.

Quanto ao total de domicílios permanentes, em 2010, a AID apresentou cerca de 4 mil. Cada setor possuiu em média 124 domicílios particulares permanentes, conforme mostram a Tabela 38 e Tabela 39 a seguir.

Tabela 38: *População da AID*

Setores Censitários	Faixas Etárias (em anos)														
	0 a 4	5 a 10	11 a 15	16 a 20	21 a 25	26 a 30	31 a 35	36 a 40	41 a 45	46 a 50	51 a 55	56 a 60	61 a 65	66 a 70	>71
355030854000015	25	43	33	31	50	50	50	41	33	44	29	36	31	29	17
355030854000016	17	24	27	31	32	44	46	50	23	51	27	25	15	28	45
355030854000017	17	33	36	29	27	15	25	34	28	36	21	19	14	7	27
355030854000018	15	48	66	49	45	34	34	36	59	43	52	38	18	6	31
355030854000040	8	6	6	7	9	13	12	6	4	7	9	7	4	5	7
355030854000041	79	116	104	101	99	100	80	76	49	45	22	17	8	3	6
355030854000042	12	10	25	17	39	43	21	20	28	34	33	35	33	18	33
355030854000057	6	10	15	9	11	8	11	14	12	14	14	11	21	10	11
355030854000065	11	19	20	28	21	26	21	23	23	36	33	26	20	13	25
355030854000066	22	34	24	28	19	26	37	30	33	46	24	27	24	15	27
355030854000067	16	14	27	18	26	28	31	34	26	26	17	35	39	28	37
355030854000068	7	26	16	17	21	29	23	28	20	26	26	33	26	27	26
355030854000069	22	14	20	23	35	58	49	37	20	18	17	21	14	8	12
355030854000076	8	18	16	13	17	18	17	17	18	23	14	17	17	11	23
355030854000077	8	12	6	14	17	26	20	11	6	11	16	22	15	10	15
355030854000080	11	13	15	24	27	25	25	24	18	16	17	15	22	12	25
355030854000081	9	35	27	18	32	37	42	42	35	29	24	27	32	18	23
355030854000082	5	10	17	9	20	13	25	20	16	8	21	12	11	7	7
355030894000085	26	50	36	35	51	61	58	44	45	36	41	47	29	28	47
355030894000087	10	32	26	23	25	28	25	25	37	27	35	27	18	13	25
355030894000090	27	51	38	45	34	44	74	57	42	44	36	46	34	29	43

Setores Censitários	Faixas Etárias (em anos)														
	0 a 4	5 a 10	11 a 15	16 a 20	21 a 25	26 a 30	31 a 35	36 a 40	41 a 45	46 a 50	51 a 55	56 a 60	61 a 65	66 a 70	>71
355030894000097	13	13	18	20	27	21	24	19	24	19	32	37	24	35	54
355030894000098	20	20	29	40	32	33	30	29	40	38	47	38	44	32	31
355030894000099	4	20	18	12	24	15	18	14	24	24	27	17	19	26	25
355030894000100	41	26	34	31	30	39	48	45	45	36	42	29	24	11	32
355030894000245	31	29	13	15	20	16	36	37	36	22	15	5	8	3	6
355030894000246	7	23	12	6	4	12	17	19	13	10	10	7	2	1	5
355030894000247	25	36	33	43	48	64	52	41	37	39	45	29	26	15	39
355030894000252	9	16	15	19	30	25	22	20	28	30	31	35	30	26	58
355030894000253	8	19	19	28	27	28	24	22	31	32	38	31	36	14	37
355030894000254	18	19	23	27	30	40	23	28	25	41	41	26	40	28	33
355030894000255	24	32	53	30	25	14	21	37	46	38	25	22	13	16	19
AID	561	871	867	840	954	1.033	1.041	980	924	949	881	819	711	532	851

Fonte: *Censo Demográfico, 2010*

Tabela 39: *Domicílios particulares permanentes*

Setor Censitário	Domicílios
355030854000015	159
355030854000016	114
355030854000017	106
355030854000018	180
355030854000040	38
355030854000041	247
355030854000042	114
355030854000057	52
355030854000065	98
355030854000066	125
355030854000067	117
355030854000068	114
355030854000069	153
355030854000076	73
355030854000077	63
355030854000080	112
355030854000081	124
355030854000082	88
355030894000085	185
355030894000087	124
355030894000090	203
355030894000097	125
355030894000098	157
355030894000099	90
355030894000100	173
355030894000245	94
355030894000246	51
355030894000247	181
355030894000252	123
355030894000253	121
355030894000254	131
355030894000255	129
AID	**3.964**

Fonte: *Censo Demográfico, 2010*

12.2.3.3 Dinâmica Social

Todos os setores censitários da AID apresentam taxa de alfabetização acima dos 80, conforme apresentado na Tabela 40.

Tabela 40: *Total da População e Taxa de Alfabetização da AID*

Setores Censitários	População Total	Taxa de pessoas Alfabetizadas
355030854000015	542	94,65%
355030854000016	485	96,08%
355030854000017	368	92,12%
355030854000018	574	96,52%
355030854000040	110	86,36%
355030854000041	905	82,76%
355030854000042	401	96,26%
355030854000057	177	96,05%
355030854000065	345	96,23%
355030854000066	416	94,23%
355030854000067	402	95,02%
355030854000068	351	97,15%
355030854000069	368	92,39%
355030854000076	247	95,14%
355030854000077	209	94,74%
355030854000080	289	95,85%
355030854000081	430	97,67%
355030854000082	201	97,01%
355030894000085	634	92,59%
355030894000087	376	94,68%
355030894000090	644	93,17%
355030894000097	380	95,26%
355030894000098	503	94,23%
355030894000099	287	97,21%
355030894000100	513	91,23%
355030894000245	292	89,04%
355030894000246	148	93,24%
355030894000247	572	92,13%
355030894000252	394	96,95%
355030894000253	394	97,97%

Setores Censitários	População Total	Taxa de pessoas Alfabetizadas
355030894000254	442	95,48%
355030894000255	415	93,49%
AID	**12.814**	**94,15%**

Fonte: *Censo Demográfico, 2010*

Com relação aos equipamentos sociais, o Hospital Albert Einstein é um equipamento de saúde particular de destaque e referência na região. Além do referido equipamento, em vistoria de campo na AID, foram identificados outros pontos de atenção na área de interesse, com a presença de cinco estabelecimentos de ensino e a faculdade Albert Einstein a saber:

- ✓ Escola El Miguelito (Avenida Jorge João Saad - Morumbi);
- ✓ Colégio Miguel de Cervantes (Avenida Jorge João Saad - Morumbi);
- ✓ Centro de Estudos Ursinho Branco (Avenida Jorge João Saad - Vila Progredior);
- ✓ Colégio Visconde de Porto Seguro (Rua Floriano Peixoto Santos – Jardim Leonor);
- ✓ Colégio Modelar (entre as ruas Ernest Renan e Clementine Brenne - Morumbi)
- ✓ Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein (Avenida Padre Lebre - Morumbi).

Figura 50: *Colégio Miguel de Cervantes / Rua Jorge João Saad, sentido Butantã*
Fonte: *Multiplano, 2023*

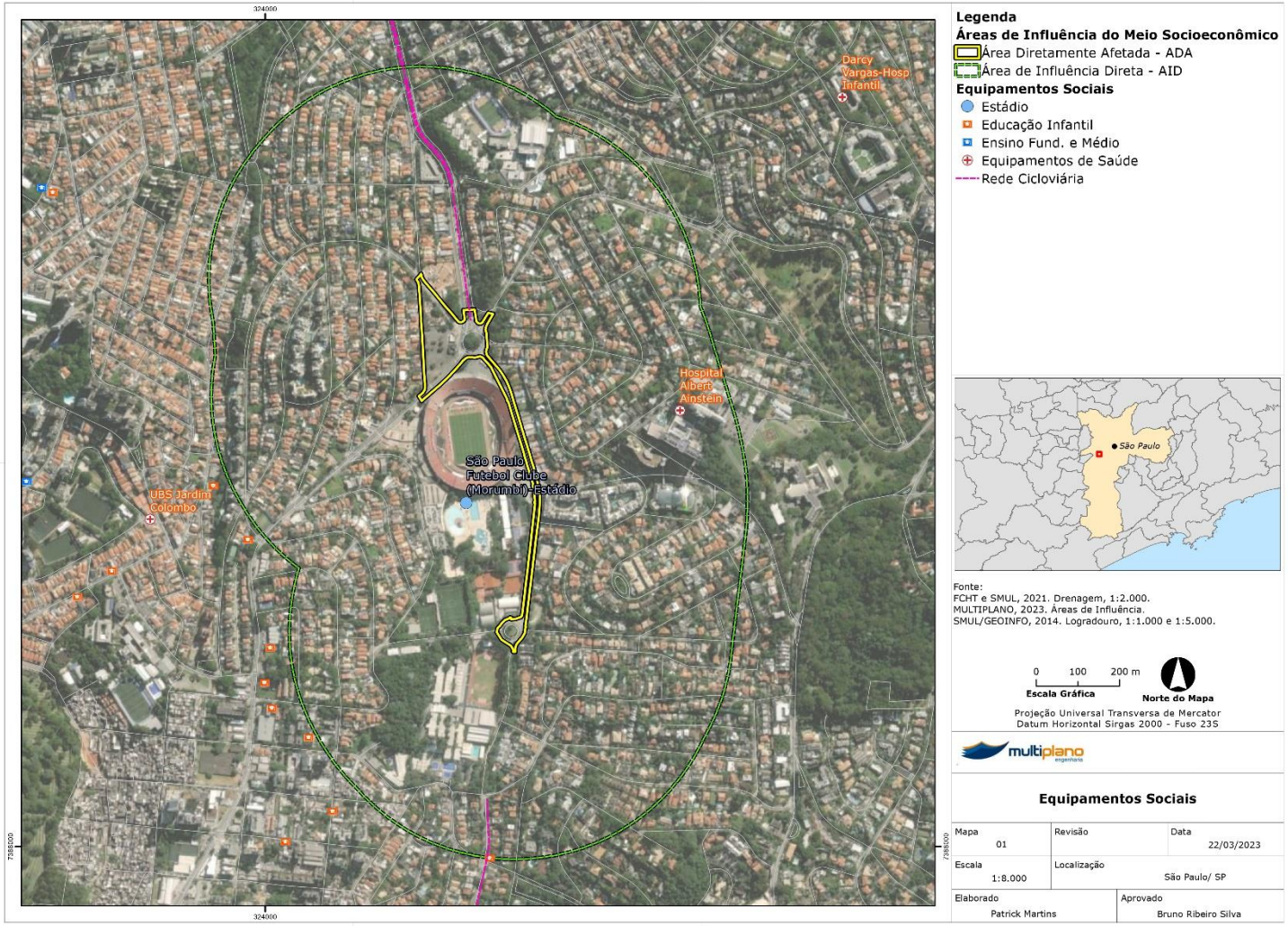
Figura 51: *Escola de educação Infantil El Miguelito – Avenida Jorge João Saad sentido Estádio do Morumbi*
Fonte: *Multiplano, 2023*

Figura 52: *Escola Ursinho Branco / Avenida Jorge João Saad, sentido Estádio do Morumbi*
Fonte: *Multiplano, 2023*

Figura 53: *Colégio Visconde de Porto Seguro*
Fonte: *Multiplano, 2023*

O Mapa 22, a seguir, apresenta os equipamentos sociais presentes na AID.

Mapa 22: *Equipamentos Sociais*



12.2.3.4 Atividades Econômicas

Não foi possível caracterizar o perfil de atividade econômica e empregos na AID, tendo em vista a carência de informações precisas referente aos limites que a compõe, tendo somente os dados sobre rendimento médio por salário-mínimo da população acima de 10 anos, conforme Tabela 41.

Parte da população presente nos setores censitários da AID possui renda mensal na faixa que compreende de mais de 2 a 3 salários-mínimos (14%) e de ¼ a ½ salários-mínimos (12%). Já a parcela que não possui rendimento, tem-se um percentual de 34% da população residente acima de 10 anos, segundo os dados do Censo Populacional do IBGE.

Tabela 41: *Rendimento Mensal dos Domicílios particulares permanentes*

Distrito	Setores Censitários	População com mais de 10 anos	mais de 1/8 a 1/4	mais de 1/4 a 1/2	mais de 1/2 a 1	mais de 1 a 2	mais de 2 a 3	mais de 3 a 5	mais de 5 a 10	mais de 10	sem rendimento
AID		11.551	606	1.331	799	989	1.579	454	795	1.039	3.915
Morumbi	355030854000015	479	41	84	45	35	48	8	31	28	153
	355030854000016	450	11	53	38	24	76	20	46	68	114
	355030854000017	321	8	34	23	18	36	13	36	49	102
	355030854000018	522	9	22	17	49	84	22	75	71	173
	355030854000040	97	16	14	7	7	8	0	7	5	33
	355030854000041	732	189	213	28	15	2	0	0	0	271
	355030854000042	380	11	40	29	55	68	16	29	38	94
	355030854000057	163	1	7	10	6	13	7	10	28	81
	355030854000065	319	6	14	29	13	60	10	51	44	91
	355030854000066	365	5	28	21	11	36	23	29	88	124
	355030854000067	375	10	27	21	31	37	9	16	34	190
	355030854000068	330	14	34	17	25	58	15	22	45	99
	355030854000069	333	16	28	27	52	71	29	17	9	84
	355030854000076	226	5	20	11	11	51	7	18	15	86
	355030854000077	192	2	16	15	9	32	12	8	14	84
	355030854000080	267	11	22	14	44	51	12	11	15	87
	355030854000081	393	9	43	28	21	40	11	14	29	198
	355030854000082	188	0	7	12	31	43	9	18	23	45
Vila Sônia	355030894000085	569	47	123	52	64	67	14	13	8	176

Distrito	Setores Censitários	População com mais de 10 anos	mais de 1/8 a 1/4	mais de 1/4 a 1/2	mais de 1/2 a 1	mais de 1 a 2	mais de 2 a 3	mais de 3 a 5	mais de 5 a 10	mais de 10	sem rendimento
AID		11.551	606	1.331	799	989	1.579	454	795	1.039	3.915
	355030894000087	342	24	64	54	51	37	4	5	0	100
	355030894000090	577	23	103	68	55	54	12	9	6	244
	355030894000097	355	6	32	21	34	80	19	24	35	104
	355030894000098	465	7	35	18	32	86	22	52	59	154
	355030894000099	266	10	22	16	28	49	15	21	24	81
	355030894000100	453	11	28	21	28	76	22	48	68	149
	355030894000245	238	4	19	8	17	30	17	40	35	67
	355030894000246	123	5	15	4	6	11	11	14	22	35
	355030894000247	517	54	80	67	64	51	10	9	8	171
	355030894000252	373	14	31	29	57	58	22	28	40	93
	355030894000253	371	16	31	21	43	73	17	34	33	103
	355030894000254	407	9	28	12	35	56	26	25	40	176
	355030894000255	363	12	14	16	18	37	20	35	58	153

Fonte: *Censo Demográfico, 2010*

12.2.3.5 Infraestrutura Urbana

Em todos os setores censitário que compõe a AID, a maior parte dos domicílios contam com rede geral de esgoto e águas pluviais (96% dos domicílios), poucos possuem fossa séptica (2%) e outros tipos de destinação do esgoto como rio ou lago (3%), conforme Tabela 42.

Tabela 42: *Esgotamento dos domicílios da AID*

Setor Censitário	Rede Geral De Esgoto Ou Pluvial	Fossa Séptica	Vala	Rio, Lago Ou Mar	Outro
355030854000015	156	3	0	0	0
355030854000016	108	6	0	0	0
355030854000017	106	0	0	0	0
355030854000018	180	0	0	0	0
355030854000040	37	1	0	0	0
355030854000041	246	0	1	0	0
355030854000042	114	0	0	0	0
355030854000057	45	7	0	0	0
355030854000065	95	3	0	0	0
355030854000066	121	3	0	1	0
355030854000067	109	8	0	0	0
355030854000068	104	10	0	0	0
355030854000069	151	2	0	0	0
355030854000076	73	0	0	0	0
355030854000077	60	3	0	0	0
355030854000080	112	0	0	0	0
355030854000081	123	1	0	0	0
355030854000082	88	0	0	0	0
355030894000085	184	1	0	0	0
355030894000087	122	2	0	0	0
355030894000090	202	1	0	0	0
355030894000097	124	1	0	0	0
355030894000098	156	1	0	0	0
355030894000099	89	1	0	0	0
355030894000100	173	0	0	0	0
355030894000245	89	0	0	5	0
355030894000246	44	1	0	6	0

Setor Censitário	Rede Geral De Esgoto Ou Pluvial	Fossa Séptica	Vala	Rio, Lago Ou Mar	Outro
355030894000247	88	4	0	89	0
355030894000252	121	2	0	0	0
355030894000253	117	4	0	0	0
355030894000254	124	7	0	0	0
355030894000255	128	0	0	1	0
AID	**3.789**	**72**	**1**	**102**	**0**

Fonte: *Censo Demográfico, 2010*

Quanto ao lixo produzido, segundo a Tabela 43, a seguir, 100% dos domicílios contam com serviço de coleta de lixo, 94% com serviços de limpeza e 6% com destinação em caçambas, e não há registro de lixo queimado, enterrados ou despejados em terrenos baldios e cursos d'água.

Tabela 43: *Destino do lixo por domicílio da AID*

Setor Censitário	Lixo coletado	Lixo coletado por serviço de limpeza	Lixo coletado em caçamba de serviço de limpeza
355030854000015	159	156	3
355030854000016	114	104	10
355030854000017	106	106	0
355030854000018	180	180	0
355030854000040	38	21	17
355030854000041	247	28	219
355030854000042	114	114	0
355030854000057	52	52	0
355030854000065	98	93	5
355030854000066	125	125	0
355030854000067	117	117	0
355030854000068	114	114	0
355030854000069	153	153	0
355030854000076	73	73	0
355030854000077	63	63	0
355030854000080	112	112	0
355030854000081	124	124	0
355030854000082	88	86	2
355030894000085	185	185	0

Setor Censitário	Lixo coletado	Lixo coletado por serviço de limpeza	Lixo coletado em caçamba de serviço de limpeza
355030894000087	124	123	1
355030894000090	203	203	0
355030894000097	125	125	0
355030894000098	157	157	0
355030894000099	90	90	0
355030894000100	173	173	0
355030894000245	94	94	0
355030894000246	51	51	0
355030894000247	181	181	0
355030894000252	123	123	0
355030894000253	121	121	0
355030894000254	131	131	0
355030894000255	129	129	0
AID	**3.964**	**3.707**	**257**

Fonte: *Censo Demográfico, 2010*

O fornecimento de energia elétrica cobre praticamente100% dos domicílios permanentes da AID, havendo apenas um domicílio sem, conforme Tabela 44.

Tabela 44: Domicílios com energia elétrica

Setor Censitário	Com energia elétrica	Com energia elétrica de companhia distribuidora	Sem energia elétrica	Com energia elétrica de companhia distribuidora e com medidor de uso exclusivo	Com energia elétrica de companhia distribuidora e com medidor comum a mais de um domicílio	Com energia elétrica de companhia distribuidora e sem medidor
355030854000015	159	158	0	147	11	0
355030854000016	114	114	0	113	1	0
355030854000017	106	106	0	98	1	7
355030854000018	180	180	0	180	0	0
355030854000040	38	38	0	33	0	5
355030854000041	247	246	0	242	4	0
355030854000042	114	114	0	114	0	0
355030854000057	52	52	0	52	0	0
355030854000065	98	98	0	98	0	0
355030854000066	125	125	0	125	0	0
355030854000067	117	117	0	117	0	0
355030854000068	114	114	0	114	0	0
355030854000069	153	153	0	147	6	0
355030854000076	73	73	0	73	0	0
355030854000077	63	63	0	61	2	0
355030854000080	112	112	0	112	0	0

Setor Censitário	Com energia elétrica	Com energia elétrica de companhia distribuidora	Sem energia elétrica	Com energia elétrica de companhia distribuidora e com medidor de uso exclusivo	Com energia elétrica de companhia distribuidora e com medidor comum a mais de um domicílio	Com energia elétrica de companhia distribuidora e sem medidor
355030854000081	124	124	0	124	0	0
355030854000082	88	88	0	88	0	0
355030894000085	185	185	0	166	19	0
355030894000087	124	124	0	109	15	0
355030894000090	203	202	0	173	28	1
355030894000097	125	125	0	121	4	0
355030894000098	157	157	0	157	0	0
355030894000099	90	90	0	90	0	0
355030894000100	173	173	0	171	2	0
355030894000245	94	94	0	91	3	0
355030894000246	51	51	0	44	6	1
355030894000247	180	177	1	150	27	0
355030894000252	123	123	0	122	1	0
355030894000253	121	121	0	121	0	0
355030894000254	131	131	0	130	1	0
355030894000255	129	129	0	127	1	1
AID	**3.963**	**3.957**	**1**	**3.810**	**132**	**15**

Fonte: *Censo Demográfico, 2010*

12.2.3.6 Estrutura Viária

Este tópico apresenta os aspectos e considerações acerca da estrutura viária existente na área de influência das obras a serem executadas para as obras no Córrego Antonico e imediações. Aqui estão apresentados os aspectos do tráfego na região e uma suscinta apresentação do modelo de ocupação do solo na área de estudo. Estão apresentados também as avaliações de incremento viário ocasionado pela execução das obras.

12.2.3.6.1 Descrição do Sistema viário nas imediações das obras

O sistema viário existente na área de influência das obras pode ser verificado no Mapa 23. A imagem representa a hierarquia viária da área de influência direta do empreendimento, com a sinalização das principais estruturas a serem instaladas, sistemas de apoio e canteiro de obras, necessários a realização das atividades

Conforme Art. 237 do Plano Diretor Estratégico (São Paulo, 2014), o sistema viário é definido como o conjunto de estruturas necessárias para a circulação de pessoas e cargas, sendo componentes do Sistema Viário: vias estruturais – Nível 1, Nível 2 e Nível 3; vias coletoras; vias locais; ciclovias; e, circulação de pedestres.

- ✓ As vias de nível 1 (N1) são aquelas utilizadas como ligação entre o Município de São Paulo e os demais municípios do Estado de São Paulo e demais Estados;

- ✓ As vias de nível 2 (N2) são utilizadas como ligação entre os municípios da Região Metropolitana de São Paulo e com as vias de nível 1;

- ✓ As vias de nível 3 (N3) são aquelas utilizadas como ligação entre distritos, bairros e centralidades do Município de são Paulo.

As vias coletoras, tem função de ligação entre as vias locais e as vias estruturais. As vias locais, tem função predominante de proporcionar o acesso aos imóveis lindeiros, não classificadas como coletoras ou estruturais.

A avenida Jorge João Saad se apresenta com a via de maior importância na região diretamente afetada durante a execução das obras. Trata-se de uma via classificada como N3, fazendo a ligação entre a Avenida Francisco Morato (acesso as regiões mais centrais do município) e as imediações do Estádio Cícero Pompeu de Toledo, no distrito do Morumbi. No trecho mais próximo às obras a serem executadas, a avenida se apresenta como uma via com 3 faixas de rodagem em cada um de seus sentidos. Conta ainda com um canteiro central separando cada um dos sentidos, com uma ciclofaixa instalada. O sentido centro-bairro ainda conta com um semáforo na chegada a praça Roberto Gomes Pedrosa.

A avenida Giovanni Gronchi também é uma via de importância para a região, sendo utilizada como acesso pelos moradores de bairros e distritos próximos para o acesso às regiões mais centrais do município. Também considerada como uma via N3, tem início na Estrada de Itapecerica, com término na Avenida Morumbi. Na região de intervenção das obras, atravessa a rotatória da Praça Roberto Gomes Pedrosa, constituindo-se em duas faixas de rodagem em ambos os sentidos da via, porém sem separação por canteiro central. Em alguns trechos e horários, a via possui uma das faixas com exclusividade para o tráfego de ônibus urbano. Possui semáforo na chegada à praça Roberto Gomes Pedrosa.

A avenida Jules Rimet é a via com maior expectativa de intervenção em seu fluxo de tráfego, visto que o trecho de galerias segue o fluxo da via em questão. Trata-se de uma via coletora, que funciona como acesso dos moradores da região para as vias de maior fluxo que dão acesso as regiões mais centrais do município. Tem início na Praça Roberto Gomes Pedrosa e se encerra na Praça Alfredo Gomes. A via segue paralela ao estádio do Morumbi e as dependências do Clube Social do São Paulo Futebol Clube. Possui duas faixas de rodagem em cada sentido da via, com restrição de tráfego em uma das faixas em determinados horários (faixa exclusiva para ônibus urbano). No trecho entre a avenida Padre Lebret e a praça Alfredo Gomes, a avenida possui apenas 1 faixa de rodagem por sentido, com áreas para parqueamento de veículos.

Podem ser citadas ainda como vias de maior apoio ao tráfego da região a avenida Padre Lebret, atuando como uma via coletora da região e dando acesso as imediações do Hospital Albert Einstein.

Dentre as vias locais que ficam no entorno da área prevista para a intervenção, cita-se a rua João da Cruz Melão, que fica imediatamente ao lado da área prevista para a instalação do reservatório. Esta via possui um baixo fluxo de veículos, funcionando como área para parqueamento de veículos de pessoas que precisam acessar a região. Outras vias locais de interesse que possuem interligação com as maiores vias da região são as ruas Dona Adelina Ashcar, rua Corgie Assad Abdalla, rua Sérgio Paulo Freddi, rua Horácio Bandieri e rua Floriano Peixoto Santos.

As imagens abaixo apresentam algumas das vias avaliadas para este presente estudo de tráfego.

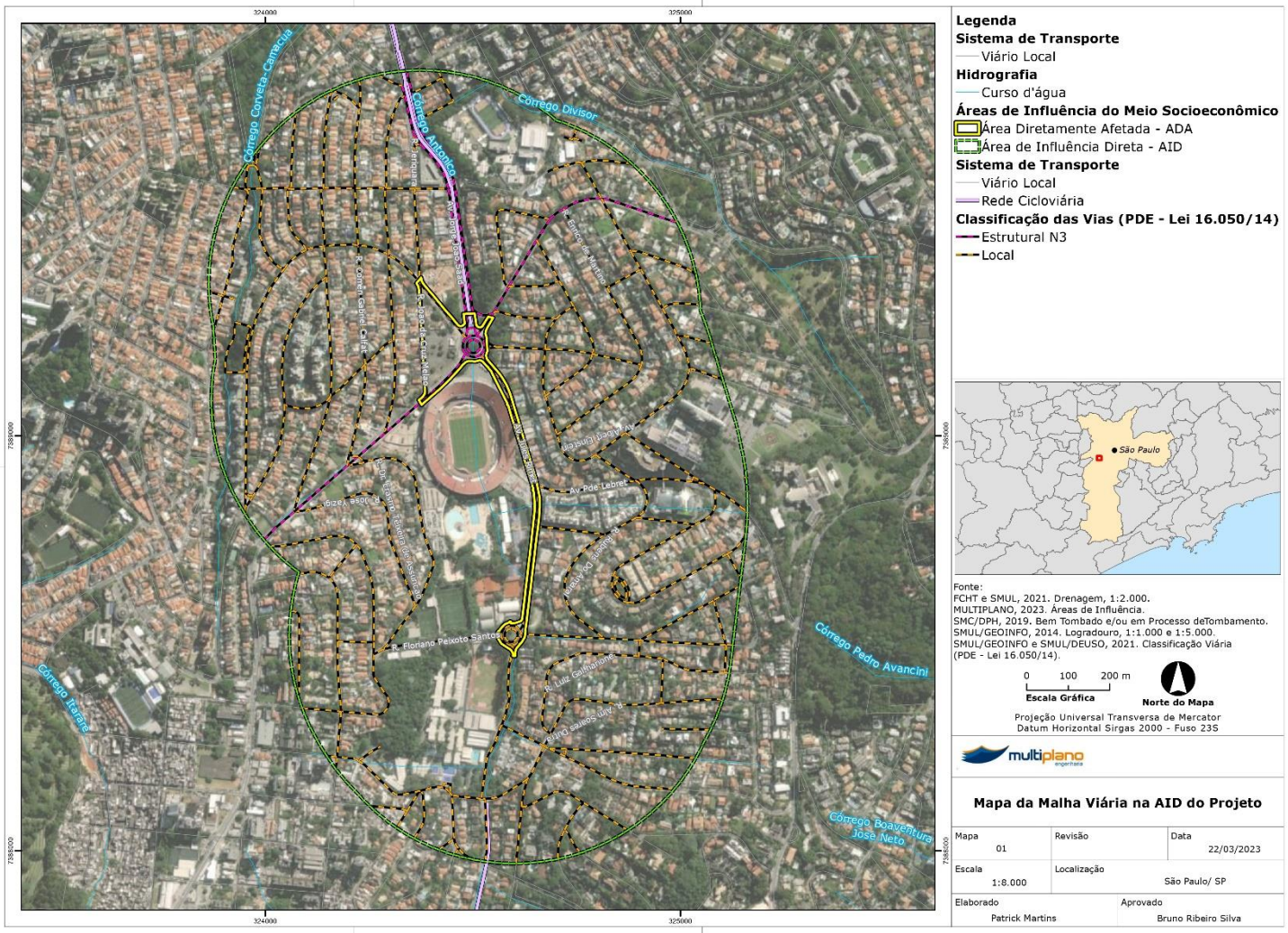
Figura 54: *Trecho da Avenida Jules Rimet, com estádio do Morumbi à direita*
Fonte: *Multiplano, 2023*

Figura 55: *Trecho da Avenida Jorge João Saad*
Fonte: *Multiplano, 2023*

Figura 56: *Trecho da Avenida Giovanni Gronchi*
Fonte: *Multiplano, 2023*

Figura 57: *Trecho do acesso à Rua João da Cruz Melão via Av. Giovanni Gronchi. Ao fundo o local proposto para o reservatório*
Fonte: *Multiplano, 2023*

Mapa 23: *Hierarquia do Sistema Viário da Área de Influência das Obras*



12.2.3.6.2 Descrição do uso e ocupação do solo nas imediações das obras

A área de interferência para as obras nos sistemas e melhorias no Córrego Antonico está compreendida em uma região predominantemente residencial, com a presença de alguns comércios e serviços para os moradores da região, como escolas, o Hospital Albert Einstein e o Estádio Cícero Pompeu de Toledo (Estádio do Morumbi). Nas imediações da área de intervenção, temos ainda o Palácio dos Bandeirantes, sede do Governo do Estado de São Paulo. Trata-se de uma zona relativamente afastada do centro do município de São Paulo, com moradias de médio e alto padrão. Contempla a existência de uma considerável quantidade de unidades residenciais, porém com a presença de condomínios fechados e prédios de alto padrão.

A região nas proximidades da área de intervenção não conta com a presença de indústrias. As atividades comerciais existentes na região ficam restritas as áreas das vias estruturais e coletoras, com as vias locais funcionando como acesso as residências, com baixa presença de atividades comerciais.

O Estádio do Morumbi se apresenta como uma das grandes estruturas presentes na região, contemplando eventos esportivos e culturais durante boa parte do ano. Estes eventos costumam causar um significativo incremento no tráfego da região, bem como um aumento na demanda das áreas por estacionamento.

Dois colégios particulares na região (Porto Seguro e Miguel de Cervantes), possuem autorização da CET (Companhia de Engenharia de Tráfego) para a organização das vias com cones e funcionários para a entrada e saída de estudantes. Estes pontos ficam na avenida Jorge João Saad (Miguel de Cervantes) e na rua Floriano Peixoto Santos (Porto Seguro). Estas intervenções são realizadas período da manhã (por volta das 07 horas), próximo às 12 horas e em alguns dias da semana no horário vespertino (aproximadamente 15 horas).

A região possui ainda algumas áreas verdes ou desocupadas, porém sem grande presença de vegetação densa. Conta ainda com a presença de pequenas praças nas áreas residenciais.

12.2.3.6.3 Desempenho operacional do sistema viário atual

Os tópicos abaixo apresentam a avaliação e a análise operacional do sistema viário existente na região das obras de intervenção no Córrego Antonico. Desta forma, são apresentadas as condições atuais da dinâmica do tráfego na região e a avaliação do impacto a ser acrescentado pelas obras.

Inicialmente, são apresentadas as contagens de tráfego em pontos de interesse na área de influência, com a análise do desempenho obtido. Posteriormente, são apresentados os incrementos de tráfego e a avaliação final, para a tomada de decisões nas medidas de mitigação dos impactos.

Esta avaliação consolida o real impacto que o incremento de veículos causados pelas atividades de obra poderá exercer sobre as dinâmicas de tráfego na região.

12.2.3.6.3.1 Contagem de Tráfego

A execução das contagens são uma metodologia de avaliação do fluxo de veículos que transitam por uma via em um determinado espaço de tempo. São validas para o poder público no âmbito de avaliar a dinâmica de tráfego em uma certa localidade, com intuito de proposição de programas e planos para a melhoria do tráfego e da segurança dos usuários (motoristas, pedestres e ciclistas) e consequente melhoria da qualidade de vida da população de entorno.

A avaliação do total de veículos no caso do estudo em questão tem por objetivo determinar as principais vias que serão afetadas pela execução das obras. Desta forma, o empreendedor poderá executar as medidas mitigadoras e compensatórias (caso necessário), minimizando os eventuais impactos negativos à população local

12.2.3.6.3.2 Metodologia Aplicada

A metodologia de contagem foi baseada na avaliação do total de veículos que cruzam os trechos pré-determinados para a avaliação em um determinado espaço de tempo. Para isto, algumas definições são importantes:

- ✓ Os dias de avaliação devem ser os dias úteis da semana, visto que são os que concentram o maior fluxo de veículos durante o dia. Fins de semana e

feriados possuem considerável redução de tráfego, além de não serem dias de execução previstos para as obras;

- ✓ A cidade de São Paulo adota o rodízio municipal de veículos (Lei Nº 12490/97), que estipula restrições ao tráfego de acordo com o último dígito da placa do veículo. O trecho avaliado, entretanto, fica fora da considerada área do Centro Expandido, e assim não há restrição de circulação;

- ✓ Os horários foram baseados nos horários nos quais as execuções das obras coincidem com os horários de pico de tráfego na manhã e na tarde. Não foram realizadas contagens no pico do almoço (12h às 13h) visto que não se espera fluxo significativo de veículos da obra neste horário.

Foram também determinados os movimentos principais para a contagem, de acordo com a dinâmica da via no local de contagem. Para ambos os pontos de contagem realizados, foram identificados apenas 02 movimentos, visto que não há ocorrência de cruzamentos nas localidades determinadas para avaliação.

As contagens foram realizadas em intervalos fechados de 15 minutos para todos os pontos avaliados. Desta forma, há uma maior possibilidade de avaliação e tratamento dos dados obtidos.

Finalmente, foram definidos pesos para cada tipo de veículo, de forma a realizar uma contagem final equivalente. Desta forma, veículos leves e de passeio tiveram peso 01, motocicletas contaram com peso ½ e veículos grandes (caminhões, ônibus e vans) contaram com peso 02. Os valores de contagem de veículos apresentados nas planilhas subsequentes contemplam o fluxo equivalente, considerando o peso de cada veículo para a somatória final do fluxo total.

A Tabela 45 apresenta os locais determinados para a realização das contagens, os horários de contagem realizados e a data da realização da contagem.

Tabela 45: *Localização dos Pontos de Contagem*

PONTO	Localização	Total de Movimentos Avaliados	Data	Faixas Horárias
P-01	Avenida Jorge João Saad, na altura do nº 1000	02	07/03/23	07h 30min às 10h 30 min 15h às 18h
P-02	Avenida Jules Rimet, altura do nº 200	02	09/03/23	07h 30min às 10h 30 min 15h às 18h

Elaboração: *Multiplano, 2023*

Para ambas as contagens, as faixas horárias utilizadas foram as mesmas, de forma a garantir uma padronização do estudo a ser realizado e facilitação dos cálculos de incremento de veículos.

12.2.3.6.4 Resultados Obtidos

Os itens abaixo apresentam os resultados obtidos para as contagens volumétricas de veículos realizadas nos pontos pré-definidos de contagem e com maior representatividade de avaliar os impactos da execução das obras na área de influência.

12.2.3.6.4.1 Avenida Jorge João Saad

A Avenida Jorge João Saad apresenta fluxo de veículos em dois sentidos da via, apresentando semáforos e canteiro central para a divisória das pistas, com presença de ciclofaixa no canteiro. Há a presença de faixas de pedestres e calçamento no passeio público.

Este trecho dá acesso as áreas de construção do reservatório previsto (ao lado da Praça Roberto Gomes Pedrosa), bem como funciona como a principal via de ligação entre os bairros existentes na região e as zonas mais centrais do município.

Foram avaliados dois movimentos prioritários da via em questão, sendo estes o sentido Centro – Estádio (Movimento 01) e o sentido Estádio – Centro (Movimento 02).

A Figura 58 abaixo apresenta os movimentos avaliados para o ponto de contagem da avenida. A Tabela 1.3 2 apresenta os resultados do fluxo equivalente obtido em todos os movimentos avaliados. Já a Tabela 46 representa graficamente os volumes de tráfego obtidos no trecho avaliado.

Para o ponto em questão, verificou-se que o horário entre 15h 15min às 16h 15min é o que possui o maior volume de tráfego, com um volume total de 2708 veículos equivalentes. O movimento 01 apresentou valores iguais em 2 picos, sendo entre 15h 45min e 16h 45min e entre 16h e 17h (1268 veículos), enquanto o movimento 02 apresentou valores de pico entre 15h 15min e 16h 15min (1456 veículos).

Figura 58: *Pontos de Contagem e Movimentos – Avenida Jorge João Saad*
Elaboração: *Multiplano, 2023*

Tabela 46: *Resultados Obtidos – Contagem Avenida Jorge João Saad*

Horário	Movimento 01	Movimento 02	Total
07:30-08:30	950	1247	2197
07:45-08:45	967	1214	2181
08:00-09:00	961	1204	2165
08:15-09:15	999	1212	2211
08:30-09:30	992	1260	2252
08:45-09:45	1000	1355	2355
09:00-10:00	1051	1375	2426
09:15-10:15	1007	1394	2401
09:30-10:30	975	1304	2279
15:00-16:00	1224	1392	2616
15:15-16:15	1252	1456	2708
15:30-16:30	1266	1438	2704
15:45-16:45	1268	1353	2621
16:00-17:00	1268	1289	2557
16:15-17:15	1242	1274	2516
16:30-17:30	1270	1253	2523
16:45-17:45	1258	1290	2548
17:00-18:00	1188	1193	2381

Elaboração: *Multiplano, 2023*

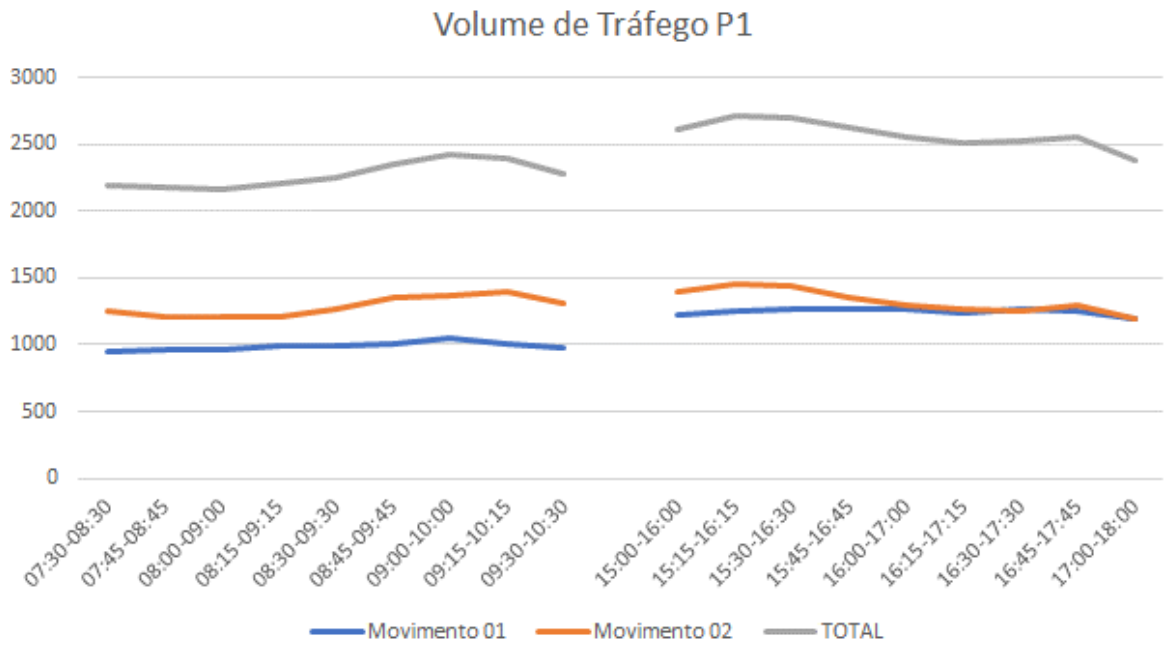


Figura 59: *Gráfico da representação do fluxo de veículos por faixa horária – Avenida Jorge João Saad (Multiplano, 2023)*

12.2.3.6.4.2 Avenida Jules Rimet

A Avenida Jules Rimet apresenta fluxo de veículos em dois sentidos da via, apresentando semáforo na intersecção com a avenida Padre Lebret. Porém, o local da contagem não apresenta interação com equipamentos de semáforo. A via não possui barreiras entre os sentidos da via no trecho avaliado. Durante algumas horas do dia (06h e 09h e entre 17h e 20h), as faixas da direita possuem liberação apenas para o fluxo de ônibus urbanos, porém com pouco impacto na dinâmica do tráfego local.

Este trecho fica em uma área lideira as atividades a serem executadas nas galerias do Córrego Antonico, funcionando como uma via de tráfego que terá grande importância durante as obras previstas. Espera-se que os veículos de obra e de serviços para as obras se utilizem desta via como a principal forma de locomoção e acesso. Além disso, há pontos de ônibus no local, que deverão ser utilizados pela mão de obra do projeto.

Foram avaliados dois movimentos prioritários da via em questão, sendo estes o sentido Av. Pe. Lebret – Praça R.G. Pedrosa e o sentido Praça R.G. Pedrosa – Av. Pe. Lebret.

A Figura 60 abaixo apresenta os movimentos avaliados para o ponto de contagem da Av. Jules Rimet. A Tabela 47 apresenta os resultados do fluxo equivalente obtido em todos os movimentos avaliados. Já a Figura 48 representa graficamente os volumes de tráfego obtidos no trecho avaliado.

Para o ponto em questão, verificou-se que o horário entre 07h 30min e 08h 30min é o que possui o maior volume de tráfego equivalente, com um volume total de 2078 veículos equivalentes. O movimento 01 tem seu pico de tráfego na faixa entre 07h 30min e 08h 30min (1130 veículos equivalentes), enquanto o movimento 02 possui pico na faixa entre 17h e 18h (1123 veículos equivalentes).

Figura 60: *Pontos de Contagem e Movimentos – Avenida Jules Rimet*
Elaboração: *Multiplano, 2023*

Tabela 47: *Resultados Obtidos – Contagem Avenida Jules Rimet*

Horário	Movimento 01	Movimento 02	Total
07:30-08:30	1130	948	2078
07:45-08:45	1073	941	2014
08:00-09:00	950	944	1894
08:15-09:15	862	957	1819
08:30-09:30	732	864	1596
08:45-09:45	688	870	1558
09:00-10:00	657	851	1508
09:15-10:15	663	821	1484
09:30-10:30	734	869	1603
15:00-16:00	827	799	1626
15:15-16:15	867	835	1702
15:30-16:30	939	877	1816
15:45-16:45	917	906	1823
16:00-17:00	984	955	1939
16:15-17:15	999	1011	2010
16:30-17:30	962	1079	2041
16:45-17:45	937	1095	2032
17:00-18:00	883	1123	2006

Elaboração: *Multiplano, 2023*

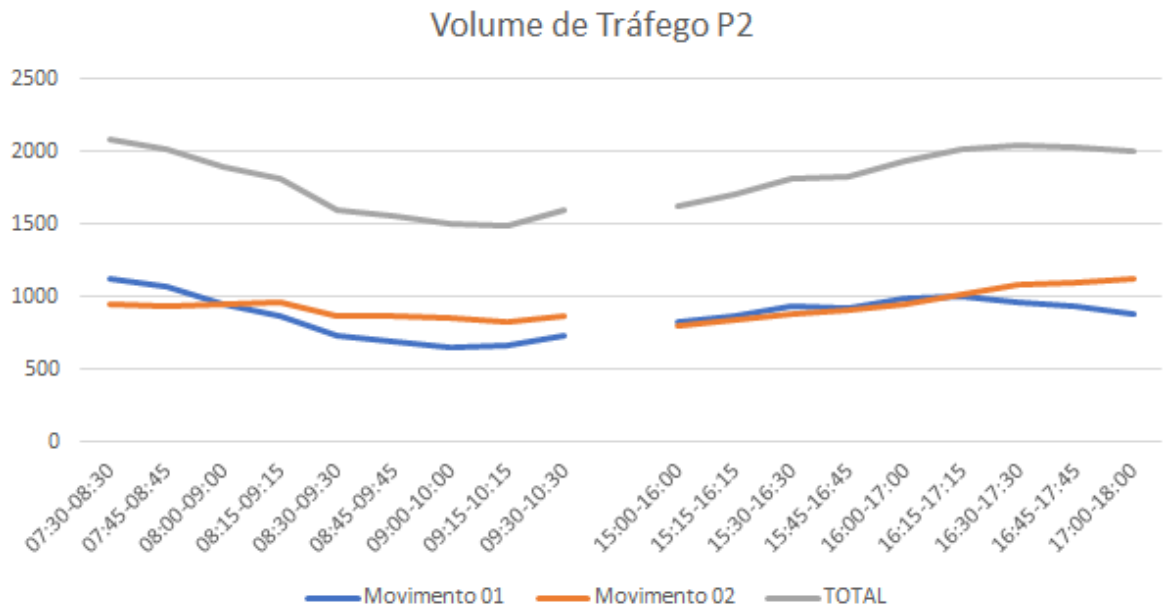


Figura 61: *Gráfico da representação do fluxo de veículos por faixa horária – Avenida Jules Rimet (Multiplano, 2023)*

12.2.3.6.5 Análise de Desempenho da Situação Atual

A realização das contagens volumétricas nos trechos avaliados proporcionou a avaliação do estado atual das vias. Para isto, foi necessária a utilização de uma metodologia de avaliação reconhecida, visto que não há norma técnica nacional de referência para o uso.

Neste item são apresentadas as análises efetuadas para os trechos considerados afetados pelas obras em estudo.

Para a determinação do desempenho das vias, foi utilizado o conceito do Nível de Serviço, que é apresentado no HCM - *Hiqway Capacity Manual* do TRB - *Transportation Research Board, de Washington D.C*., que é plenamente aceito, mundialmente, como um validador de desempenho viário.

Nesse manual é apresentado o conceito de diferentes gradações de desempenho da via, subdivididos em seis níveis, de A (melhor) até F (pior). Assim, Nível de Serviço (NS) avaliados são:

- ✓ NS A - operação em fluxo livre;
- ✓ NS B - razoável fluxo livre;

- ✓ NS C - liberdade de manobras restrita, troca de faixas com cuidado, incidentes secundários são facilmente absorvidos, podem ser esperadas filas atrás de uma obstrução;
- ✓ NS D – velocidade começa a declinar com o incremento de fluxo; densidade crescendo rapidamente; liberdade de manobras muito limitada; incidentes secundários criam filas;
- ✓ NS E - operação na capacidade, veículos próximos uns dos outros, incidentes produzem filas e congestionamento;
- ✓ NS F- fluxo instável e interrompido; congestionamento;

A Figura 62 abaixo apresenta com base em imagens as ilustrações possíveis para os níveis de serviço possíveis.

A Tabela 48 abaixo representa a metodologia para a expressão dos níveis de serviço, que é a relação entre Volume (Demanda de tráfego) e Capacidade (Total de veículos que a via comporta).

Tabela 48: *Níveis de Serviço, conforme a relação Volume / Capacidade*

Relação Volume / Capacidade	Nível de Serviço
Até 0,25	A
De 0,25 a 0,50	B
De 0,50 a 0,75	C
De 0,75 a 0,9	D
De 0,9 a 1,0	E
Sem significado numérico	F

Elaboração: *Multiplano, 2023 (HCM,2006)*

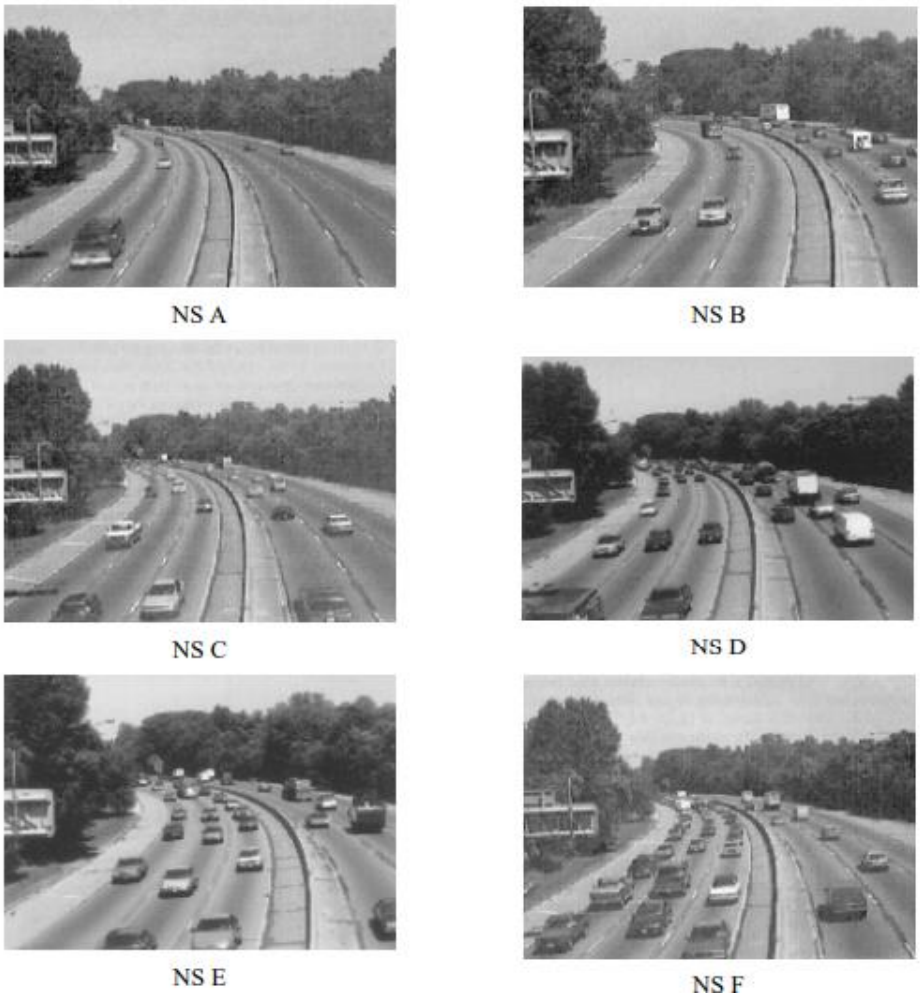


Figura 62: *Representação dos Níveis de Serviço (HCM, 2006)*

Esta base metodológica proporcionou a avaliação dos trechos de contagem de veículos, de forma a determinar em qual faixa de valores estão inseridos os pontos em questão.

Para isso, foi utilizada a relação entre o volume de tráfego existente e a capacidade de tráfego das vias, consolidando as relações Volume/Capacidade para cada um dos quatro pontos de avaliação estudados e procedendo com a avaliação. Os itens abaixo apresentam os valores desta relação para cada trecho.

A capacidade por faixa de tráfego, pode ser definida a partir de uma função que considera a largura da via. O Boletim Técnico nº 16, da CET (Companhia de Engenharia de Tráfego) do município de São Paulo apresenta o Método Webster, que foi aqui utilizado para a realização desta avaliação. Assim, pode-se admitir que:

C=525*L (largura em metros da faixa de rodagem)

Relação V/C = Vmax/525*L

Essa relação obtida com a equação acima deve ser comparada com os valores indicados na tabela de avaliação de Níveis de Serviço (Tabela 48).

12.2.3.6.5.1 Avenida Jorge João Saad

Para efeito de cálculo, foi realizado cálculo da relação volume/capacidade com a obtenção da taxa de ocupação (relação C - Volume/Capacidade).

A Tabela 49 apresenta os volumes equivalentes máximos para cada um dos movimentos avaliados. Desta forma, o cálculo é realizado com a utilização do maior volume de tráfego equivalente existente no trecho (representado com o preenchimento amarelo na tabela).

Tabela 49: *Volumes Equivalentes Máximos de Tráfego – Av. Jorge João Saad*

Movimento	Horário de Pico	Volume de Tráfego Equivalente
Movimento 01	15:45-16:45	1268
Movimento 02	15:15-16:15	1456

Elaboração: *Multiplano, 2023*

Utilizando-se a relação para cálculo no Método Webster apresentado acima, temos como avaliar o nível de serviço da avenida Jorge João Saad para o principal horário de tráfego equivalente. Para esta avaliação, a largura da via utilizada foi de 12 metros, sendo que cada faixa de rodagem possui largura de 6,0 metros.

C=525*L (largura em metros)

Assim tem-se: C = 6,0 (largura da faixa) * 525 = 3.150 veículos/hora

Relação V/C = 1.456/3.150= 0,462

Essa relação aproximada de 0,46 deve ser comparada com os valores indicados na tabela de Níveis de Serviço (Tabela 49).

Conclui-se, portanto, que a Rua Monastério, no trecho considerado está operando atualmente no **Nível de Serviço B**, o que possibilita um fluxo de tráfego bastante fluido no trecho avaliado.

12.2.3.6.5.2 Avenida Jules Rimet

Para efeito de cálculo, foi realizado cálculo da relação volume/capacidade com a obtenção da taxa de ocupação (relação C - Volume/Capacidade).

A Tabela 50 abaixo apresenta os volumes equivalentes máximos para cada um dos movimentos avaliados. Desta forma, o cálculo é realizado com a utilização do maior volume de tráfego equivalente existente no trecho (representado com o preenchimento amarelo na tabela).

Tabela 50: *Volumes Equivalentes Máximos de Tráfego – Avenida Jules Rimet*

Movimento	Horário de Pico	Volume de Tráfego Equivalente
Movimento 01	07:30-08:30	1130
Movimento 02	17:00-18:00	1123

Elaboração: *Multiplano, 2023*

Utilizando-se a relação para cálculo no Método Webster apresentado acima, temos como avaliar o nível de serviço da Avenida Jules Rimet para o principal horário de tráfego equivalente. Para esta avaliação, a largura da via utilizada foi de 8,0 metros. Assim, cada faixa foi considerada como 4,0 metros.

C=525*L (largura em metros)

Assim tem-se: C = 4,0 (largura da faixa) * 525 = 2.100 veículos/hora

Relação V/C = 1.130/2.100= 0,538

Essa relação aproximada de 0,53 deve ser comparada com os valores indicados na tabela de Níveis de Serviço (Tabela 50)

Conclui-se, portanto, que a Avenida Interlagos, no trecho considerado está operando atualmente no **Nível de Serviço C**, apresentando trânsito com eventuais paradas e alguma dificuldade de tráfego para os motoristas que se utilizam desta via.

12.2.3.6.6 Desempenho do Sistema Viário Durante as Obras

Este tópico irá apresentar os resultados obtidos com os acréscimos de veículos esperados para a região do projeto, em decorrência do aumento de tráfego causado pelas obras de canalização.

A metodologia de trabalho utilizada foi a de realizar o incremento de tráfego gerado pelas obras e incluir tais valores nos horários utilizados para o cálculo dos níveis de serviço. Desta forma, é possível avaliar o real impacto que o aumento do total de veículos pode causar.

A avaliação do total de veículos que irá circular pela área do projeto é bastante complexa, visto que obras civis são dinâmicas, possuem geralmente um pico de atividades e a necessidade da utilização de veículos é bastante variável durante a execução das atividades.

Assim, foram consultadas equipes técnicas especializadas na condução de obras similares, de forma a estimar um incremento médio que pudesse ser considerado para a realização dos cálculos. Ficou definido que o incremento máximo possível para as obras é de 15 veículos pesados e 10 veículos leves / hora. Desta forma, o incremento de tráfego equivalente gerado pela obra seria de **40 veículos equivalentes**, considerando os pesos para veículos de porte diferente (2 para veículos pesados e 1 para veículos leves).

Os itens abaixo apresentam os cálculos de incremento volumétrico de tráfego para cada um dos quatro pontos de estudo.

12.2.3.6.6.1 Avenida Jorge João Saad

O cálculo do incremento de veículos durante a obra irá utilizar os mesmos valores de largura de via e do coeficiente apresentado. Assim, a única alteração será o incremento de 40 veículos equivalentes no horário de maior fluxo. Assim, para o trecho da avenida Jorge João Saad, o volume de tráfego equivalente utilizado será de 1496 veículos equivalentes (1456 do pico de contagem mais 40 do incremento máximo).

Assim tem-se: C = 6,0 (largura da faixa) * 525 = 3.150 veículos/hora

Relação V/C = 1496/3.150= 0,475

Comparando-se com os valores do de níveis de serviço, verifica-se que a via continuará operando em **Nível de Serviço B**. Assim, o incremento de tráfego aplicado pelas obras não irá impactar no nível de serviço da via.

12.2.3.6.6.2 Avenida Jules Rimet

O cálculo do incremento de veículos durante a obra irá utilizar os mesmos valores de largura de via e do coeficiente apresentado. Assim, a única alteração será o incremento de 40 veículos equivalentes no horário de maior fluxo. Assim, para o trecho da avenida em questão, o volume de tráfego equivalente utilizado será de 1170 veículos equivalentes (1130 do pico de contagem mais 40 do incremento máximo).

Assim tem-se: C = 4,0 (largura da faixa) * 525 = 2.100 veículos/hora

Relação V/C = 1.170/2.100 = 0,557

Comparando-se com os valores do de níveis de serviço, verifica-se que a via continuará operando em **Nível de Serviço C.** Assim, o incremento de tráfego aplicado pelas obras não irá impactar no nível de serviço da via.

12.2.3.6.7 Avaliação do Canteiro de Obras durante o período de intervenção

A execução das atividades de engenharia das melhorias das galerias e construção do reservatório do Córrego Antonico irá demandar a instalação temporária de um canteiro de obras, com estruturas físicas para a realização dos serviços necessários às obras.

Não há uma localização indicada especificamente como Canteiro de Obras para o projeto. Desta forma, a área designada para a construção do reservatório maior (a frente da Praça Roberto Gomes Pedrosa) está inicialmente apresentada como preferencial para a instalação.

Assim, os incrementos de tráfego já foram considerados para esta localização. Adicionalmente, não é esperado um fluxo significativo de veículos no canteiro temporário, de forma que eventuais impactos ao tráfego seriam pouco representativos.

Serão propostas medidas operacionais, de controle e monitoramento ao tráfego na região de instalação do canteiro de obras. Estas medidas estarão alinhadas com as boas práticas de segurança viária e atendimento aos requisitos técnicos e legais. Tais medidas serão propostas e apresentadas no Programa de Controle e Monitoramento de Tráfego.

12.2.3.6.8 Comparação de Desempenho

Verifica-se que o incremento de tráfego gerado pelas obras é bastante baixo, em comparação com o volume total de veículos que já se utilizam das vias da área de influência das obras. Especialmente para a Avenida Jorge João Saad, que se constitui como uma das principais via da região e apresenta um sistema que ainda comporta um significativo incremento de tráfego. O incremento aplicado não apresenta grande influência no fluxo da região.

Assim, os aumentos de tráfego gerados pelas obras não impactam os níveis de serviços já existentes.

12.2.3.7 Bloqueios e Interdições

A execução das atividades de obras civis nos sistemas do Córrego Antonico poderá demandar a execução de bloqueios e interdições parciais e/ou totais das vias locais existentes por um breve período de tempo.

Estes bloqueios podem causar impacto nas dinâmicas de tráfego da região, causando congestionamentos e a utilização de rotas menos favoráveis aos motoristas, inclusive por ruas de menor fluxo de veículos e com menos estrutura para um incremento de tráfego.

Ainda não há a concreta definição se os bloqueios serão necessários ou não, visto que este item irá depender do método construtivo e das definições técnicas da empresa de engenharia que será responsável pelas obras civis.

Desta forma, os eventuais impactos ao trânsito decorrentes de bloqueios serão avaliados em momento oportuno e conforme necessidade, respeitando os seguintes tópicos abaixo.

- ✓ Todos os eventuais impactos ao tráfego da região deverão ser avaliados previamente ao início das atividades;
- ✓ Os órgãos municipais e estaduais de trânsito (em especial a CET – Companhia de Engenharia de Tráfego) deverão ser consultados e participarão ativamente na definição das estratégias para atendimento das demandas;
- ✓ As medidas de mitigação dos impactos devem ser propostas e aprovadas pelos órgãos competentes antes do início das atividades. Em caso de necessidades deve ser elaborado um plano de tráfego, com definição de rotas alternativas e demais medidas de redução dos impactos negativos;
- ✓ Eventuais bloqueios ou interdições deverão ser propostos em horários e dias da semana com o menor fluxo de veículos, reduzindo os impactos ao trânsito da região.

12.2.3.8 Conclusões e Recomendações

Conforme apresentado no documento, o impacto gerado pelas obras no incremento de tráfego da área de influência do Córrego Antonico é bastante baixo, visto que tal acréscimo de tráfego nas vias não é significativo.

Adicionalmente, não se exclui a possibilidade de realização de interdições totais ou parciais nas vias afetadas, em especial na Avenida Jules Rimet durante as etapas de execução das obras civis. Desta forma, deverá ser executado um plano conjunto entre o empreendedor e o poder público, de forma a garantir o fluxo de veículos pela região sem maiores transtornos para os moradores e usuários.

Como forma de minimizar demais impactos e garantir a execução das obras de maneira mais harmônica, indica-se:

- ✓ Evitar, na medida do possível, o fluxo de veículos leves e pesados nos horários de pico, remanejando os incrementos máximos de veículos a serviço das obras em horário fora das faixas de maior circulação;
- ✓ Como a circulação local ocorre predominantemente em vias em regiões mais residenciais, propor as medidas de controle e monitoramento aos motoristas, em especial aos condutores de veículos pesados (controle de velocidade máxima, preferência aos pedestres e ciclistas, dentre outras);
- ✓ Cuidar para que os caminhões que transportam materiais, especialmente os caminhões basculantes, não sujem as vias locais;
- ✓ Garantir o respeito às eventuais restrições de tráfego existentes na região, em especial para veículos pesados;
- ✓ Assegurar o acesso às residências, hospital e escolas nos trechos existentes que possam sofrer interdições temporárias;
- ✓ Realizar o planejamento conjunto entre o executor das obras e as autoridades competentes de tráfego, de forma a prever, avaliar e mitigar os impactos negativos ao trânsito da região;
- ✓ Avaliar e implementar as medidas de segurança necessárias para o bom funcionamento das dinâmicas de tráfego próximas ao canteiro de obras.

Demais recomendações e ações a serem executadas serão apresentadas no Programa de Controle e Monitoramento de Tráfego.

12.2.3.9 Patrimônio Histórico, Cultural, Artístico e Arqueológico

12.2.3.9.1 Patrimônio Cultural Material

12.2.3.9.1.1 Legislação

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, de 25 de março de 2015, os procedimentos necessários à comunicação prévia do empreendimento (Ficha de Cadastro de Atividade-FCA), às permissões e às autorizações para pesquisas arqueológicas e dos bens imateriais, além da proposta de divulgação dos trabalhos científicos, culturais e educacionais, bem como, se definam os meios de divulgação das informações científicas obtidas.

A delimitação da legislação e amparo legal a nível federal, estadual e municipal a ser considerada pauta-se na Constituição Brasileira de 1988, conforme Artigo 216, na Portaria IPHAN/Minc 07, de 01 de dezembro de 1988, bem como, na Instrução Normativa IPHAN no 001, de 25 de março de 2015, o qual é preponderante os estudos arqueológicos e dos bens culturais imateriais, para a anuência de instalação dos empreendimentos.

A garantia de proteção e preservação do patrimônio arqueológico brasileiro está baseado nas diretrizes relacionadas à Política Nacional do Meio Ambiente, através da Lei nº 3.924, de 26/07/1961; Resolução CONAMA nº 1, de 23/01/1986; Portaria SPHAN nº 7, de 1º/12/1988; Resolução CONAMA nº 237, de 19/12/1997; Portaria

IPHAN nº 241, de 19/11/1998; Decreto nº 6.514, de 22/07/2008; Portaria IPHAN nº 137, de 28/04/2016; Portaria IPHAN nº 195, de 18/05/2016; Portaria IPHAN nº 196, de 18/05/2016, entre outras.

Para além das convenções nacionais aplicáveis ao gerenciamento do patrimônio cultural, o Brasil ainda segue os seguintes pressupostos internacionais como a Carta de Atenas, de 1931, a Conferência UNESCO – Nova Déli, de 1956, a Carta de Veneza, de 1964, as Normas de Quito, de 1968, a 15ª Sessão da UNESCO em Paris, de 1968, a Carta de Nairóbi, de 1976 e a Carta de Burra, de 1980.

Segundo a Lei Federal 9.605/1998, no Art. 64, caracterizam-se Crimes e Infrações Ambientais "*Promover construção em solo não edificável, ou no seu entorno, assim considerado em razão de seu valor paisagístico, ecológico, artístico, turístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida*".

12.2.3.9.1.2 Levantamento Patrimônio Cultural Material

Os estudos arqueológicos previstos para as Obras de Controle de Cheias do Córrego Antonico devem abarcar o protocolo da Ficha de Cadastro de Atividade-FCA, a qual se caracteriza, segundo a Instrução Normativa IPHAN no 001/2015, em obras de Infraestrutura Urbana (CATEGORIA 66), dentro da divisão de Sistemas de abastecimento/distribuição/coleta de água e esgotamento sanitário, detalhamento Somatório da área de projeção das edificações superior a 5.000 m2. Tal enquadramento prevê o Acompanhamento Arqueológico durante a execução da obra, que deverá ser previamente autorizado pelo IPHAN, através de publicação de Portaria em Diário Oficial da União, pressupondo o protocolo de um projeto de acompanhamento arqueológico.

Este projeto deverá conter:

a) Termo de Compromisso do Empreendedor - TCE;

b) Termo de Compromisso do Arqueólogo Coordenador – TCA;

c) Currículo do Arqueólogo Coordenador, do Arqueólogo Coordenador de Campo e da equipe tecnicamente habilitada, a ser avaliado conforme ato específico do IPHAN;

d) Cronograma detalhado de execução de obras que impliquem em revolvimento de solo;

e) Metodologia para realização do Acompanhamento Arqueológico e,

f) Cronograma de apresentação de Relatórios Parciais e Final do Acompanhamento Arqueológico.

Cabe ressaltar conforme Parágrafo 4º da IN no 001/2015, *para o acompanhamento arqueológico de que trata o caput o IPHAN exigirá, para cada frente de obra, um arqueólogo coordenador de campo*.

No caso da localização de sítio arqueológico, durante o acompanhamento arqueológico, os procedimentos a serem tomadas são descritos na mesma instrução normativa, devendo seguir o seguinte rito:

a) Determinar a paralisação da obra nos trechos ou áreas onde for identificado patrimônio arqueológico;

b) Comunicar ao IPHAN a existência de patrimônio arqueológico na Área Diretamente Afetada - ADA do empreendimento, recomendando as medidas a serem adotadas e,

c) Aguardar deliberação e pronunciamento do IPHAN ao órgão ambiental licenciador e ao empreendedor, no prazo máximo de quinze dias, sobre as ações a serem executadas.

As obras do Córrego Antonico preveem a construção de 02 reservatórios de contenção de cheias, sendo o RA-01, localizado na praça Alfredo Gomes – próximo do Clube Social do São Paulo – e o RA-02, localizado em frente à rotatória na confluência das Avenidas Giovanni Gronchi e Jorge João Saad. As obras preveem ainda o reforço da galeria de captação de águas pluviais ao longo do leito carroçável

das Avenidas Jules Rimet até a Avenida Jorge João Saad, interligando os dois reservatórios.

Considerando os dados levantados junto ao Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão (SICG) do IPHAN, atualizado em 2023, o município de São Paulo contém 90 (noventa) sítios arqueológicos, sendo que nenhum será diretamente impactado pelo empreendimento.

Segundo o Ofício nº 114/DPH-G/2019, o Departamento do Patrimônio Histórico solicita ao Iphan que sejam inseridos 84 sítios arqueológicos no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA (Processo nº 6025.2019/0025093-7 e Processo SEI IPHAN nº 01506.004704/2018-61).

Em relação aos sítios arqueológicos mais próximos da área do empreendimento, contudo na AII, podemos citar o **sítio arqueológico Casa do Sertanista** que se configura em uma habitação rural do período colonial, tendo sido escavado pela THERA Arqueologia, em 2013. Localiza-se a 1.450 metros do empreendimento em questão.

Outro sítio é o **sítio arqueológico Caxingui**, há cerca de 1.540 metros do empreendimento, caracteriza-se por ser um sítio histórico, com vestígios de edificação, associados à fragmentos de louça, cerâmica e vidro, datadas do final do século XIX, identificado durante o Programa de Prospecção arqueológica – implantação da linha 4 – amarela Metrô de São Paulo.

Já o **sítio arqueológico Morumbi**, localizado há cerca de 1.850 metros do empreendimento, entre a Av. Morumbi, Av. Dr. Alberto Penteado, a Rua Cutiranha, a Rua Zabumba e a Rua Jacundá. Caracteriza-se por um sítio pré-colonial, com material lítico lascado à céu aberto. Entre os artefatos apresentam-se lascas de silexito de coloração ocre, lascas brutas e 10% de lascas retocadas. Foi alvo de estudos arqueológicos com 2001, pela arqueóloga Erika Marion Gonzalez em conjunto com o Museu de arqueologia e Etnologia da USP.

Figura 63: *Sítio Arqueológico Morumbi.*
Fonte: *SIG/IPHAN, 2023*

Figura 64: *Sítio Arqueológico Caxingui*
Fonte: *SIG/IPHAN, 2023*

Figura 65: *Sítio Arqueológico Casa Sertanista*
Fonte: *SIG/IPHAN, 2023*

Tabela 51: *Sítios arqueológicos no município de São Paulo*

	Sítio	CNSA	Categoria	Coordenadas UTM	
				X	Y
1	Santa Maria	não informado	histórico	336517	7406620
2	Waldemar Ferreira	não informado	histórico	325864,5129	7392356,813
3	Pinheiros 2	não informado	histórico	326648,1655	7392491,489
4	Quadra 090	não informado	histórico	332869	7395900
5	Reservatório Nova Cantareira	não informado	histórico	334816,0002	7406690,343
6	Penha	não informado	pré-colonial	341628	7397745
7	Mirim	SP00379	histórico	350498	7401683
8	Morrinhos	SP00380	histórico	331574	7399486

	Sítio	CNSA	Categoria	Coordenadas UTM	
				X	Y
9	Casa n1 Pátio do Colégio	SP00381	histórico	333387,9644	7394824,067
10	Beco do Pinto	SP00382	histórico	333402,5931	7394820,252
11	Casa do Tatuapé	SP00383	histórico	338474	7396549
12	Morumbi	SP00629	pré-colonial	326502	7388729
13	Jardim da Luz	SP00644	histórico	333062	7396498
14	Olaria II	SP00666	pré-colonial e histórico	322156	7408640
15	Jaraguá 1	SP00667	pré-colonial	322915,4217	7409095,321
16	Jaraguá 2	SP00668	pré-colonial	322504,5093	7409415,909
17	Petybon	SP00989 / SP01211	histórico	326600	7397165
18	Casa de Ferroviário 1	SP01095	histórico	346379	7401856
19	São Miguel paulista 1	SP01096	histórico	352555	7401438
20	Jaraguá Clube	SP01235	pré-colonial	322830	7404230
21	Vala Clandestina do Cemitério de Perus	SP01265	histórico	321852,89	7411784,11
22	Nova Luz	SP01266	histórico	332415,4683	7396344,107
23	Jardim Princesa 1	SP01281	pré-colonial	327409,1273	7405322,457
24	Jardim Princesa 2	SP01280	pré-colonial	327021,8113	7405341,82
25	Capela São Sebastião da Água Fria	não informado	histórico	334774,0171	7403262,451

	Sítio	CNSA	Categoria	Coordenadas UTM	
				X	Y
26	Páteo do Colégio Poço Jesuíta	não informado	pré-colonial, contato e histórico	333351,8728	7394863,452
27	Fazenda Santa Maria	não informado	histórico	336407,3263	7406552,831
28	Caxingui	não informado	histórico	324912	7390787
29	Ferreira de Araújo	não informado	histórico	326652	7392740
30	Itaim	não informado	histórico	328377	7390553
31	Paulistão	não informado	histórico	318002,0202	7406799,572
32	Lavras de Afonso Sardinha	não informado	contato e histórico	320795	7403949
33	Luz	não informado	histórico	333139	7396165
34	Mackenzie	não informado	histórico	331338	7394763
35	Do Periquito	não informado	histórico	329481	7363138
37	Casa Bandeirista do Itaim	não informado	histórico	328354	7390543
38	Indústrias Reunidas Francisco Matarazzo	não informado	histórico	329062	7397279
39	Alto da Boa Vista	não informado	histórico	326640	7384401
40	Praça das Artes	não se aplica	histórico	332844,9064	7395240,19
43	Casa do Grito	não se aplica	histórico	335742	7391221
44	Ressaca	não se aplica	histórico	332214	7383456
45	Solar da Marquesa de Santos	não se aplica	histórico	333394,8807	7394803,628

	Sítio	CNSA	Categoria	Coordenadas UTM	
				X	Y
46	Eusébio Matoso 1	não se aplica	histórico	327260	7392255
47	Horácio Lafer	não se aplica	histórico	328466	7390512
48	Capão	não se aplica	histórico	340485	7393764
49	Florêncio de Abreu	não se aplica	histórico	333278	7395513
50	Capela de São Miguel	não se aplica	não informado	352372	7401335
51	Instituto Bom Pastor	não se aplica	histórico	335831	7391249
52	Faria Lima 3500	não se aplica	histórico	328260	7390486
53	Senador Queiros	não se aplica	histórico	333218	7395821
54	Casa do Bandeirante	não se aplica	histórico	325486	7393303
55	Cavas de Mineração 1	SP01464	histórico	317704	7406388
56	Cavas de Mineração 2	SP01465	histórico	317316	7406806
57	Cavas de Mineração 3	SP01466	histórico	316729	7407161
58	Cavas de Mineração 4	SP01467	histórico	316513	7407564
59	Complexo Arqueológico do Morro do Corvo	não se aplica	histórico	318563	7405869
60	Companhia Industrial Paulista de Papéis e Papelão	não se aplica	histórico	338499	7390914
61	Pinheiros 1	não se aplica	histórico	326974,5394	7392644,747
62	Casa do Sertanista	não se aplica	histórico	324376	7390759

	Sítio	CNSA	Categoria	Coordenadas UTM	
				X	Y
63	Acesso Ouro Preto	não se aplica	histórico	331366,2338	7394702,979
64	Hospital AACD	não informado	histórico	331407	7389364
65	Guaianazes	00025	histórico	355098	7389154
66	Santo Amaro 1	não informado	histórico	326023	7383225
67	Estação Vila Cordeiro	não informado	histórico	327700	7387317
68	Vila Tolstói	não se aplica	histórico	344204	7389149
69	Condomínio Itaguassu	não informado	histórico	329667	7405593
70	Casa do Bispo	não se aplica	histórico	330673,5496	7406211,501
71	Seminário Episcopal	não se aplica	histórico	333314	7396287
72	Botuquara 01	00014	histórico	324148,4688	7408425,594
73	Bananal 01	SP01422	histórico	328100	7406007
74	Fazenda Santa Maria 01	SP01419	histórico	336418,0879	7406591,739
75	Reservatório Cantareiras 01	SP01418	histórico	333997	7406275
76	Engordador 01	não se aplica	histórico	337902,908	7410820,072
77	Reservatório Jardim Vista Alegre 01	não se aplica	histórico	327594	7406415
78	Tanque Santa Maria 01	não se aplica	histórico	335650,1938	7408003,659
79	Tanque Santa Maria 02	não se aplica	histórico	335613,5118	7408093,894

	Sítio	CNSA	Categoria	Coordenadas UTM	
				X	Y
80	Tanque do Mandaqui 01	não se aplica	histórico	334831,8962	7406669,127
81	José Alves 01	não se aplica	histórico	327769	7406276
82	AIHC Guarda Mato 01	não se aplica	histórico	329629	7405545
83	Sistemas Cantareira	não se aplica	histórico	334301	7406248
84	Mosteiro da Luz	não se aplica	histórico	333503,5361	7396809,777
87	Estruturas Remanescentes de Pedreira Jaraguá	não se aplica	histórico	319639	7405833
89	Córrego da Moóca	não informado	histórico	343652,6125	7389364,652
90	Cemitério dos Aflitos	não informado	histórico	333130,4369	7393964,175

Fonte: *SICG/IPHAN, 2022 e Ofício nº 114/DPH-G/2019*

Em relação aos bens tombados, registrados e valorados é possível observar que a obra em questão acarretará impacto direto (na ADA do empreendimento) em dois bens tombados pelos órgãos estadual e municipal de São Paulo e um bem na AID do empreendimento.

Segundo o CONDEPHAAT há um bem tombado pelo estado, denominado Colégio Visconde de Porto Seguro (Número do Processo: 20063/76 - Resolução de Tombamento: Resolução 03 de 08/05/1979 e Resolução 15 de 27/05/1980 - Livro do Tombo Histórico: inscrição nº 126, p. 23, 10/07/1979), localizado na Rua João Guimarães Rosa, 111. Este bem será diretamente impactado tanto pela obra quanto pela construção do canteiro de obras que será localizado na Rua Engenheiro João Ortiz Monteiro, Morumbi.

O edifício foi projetado pelo arquiteto alemão Augusto Fried, no ano de 1910. A edificação foi realizada em alvenaria de tijolos, contendo dois pavimentos e um porão, que mantém as características originais do momento da sua fundação,

típicas do período arquitetônico eclético de São Paulo. Este edifício albergou a sede da antiga Escola Alemã Deutsche Schule (1913) e a ele foi incorporado, no ato do tombamento uma edícula, pertencente ao lote vizinho, contemporânea à construção principal. No ano de 1976, o Governo do Estado adquire o executa uma restauração. Em 1978 outras construções foram incorporadas nos fundos do terreno, pela antiga Companhia de Construções Escolares do Estado de São Paulo – CONESP - e, atualmente, o edifício abriga uma escola pública.

Figura 66: *Em 1913, o Porto Seguro ficava neste prédio na Rua Olinda*

Fonte: *https://www.portoseguro.org.br/noticia/detalhe/135-anos-em-fotos*

Figura 67: *Fachada do Colégio Porto Seguro. Imagem: Condephaat*

Fonte: *https://www.ipatrimonio.org/sao-paulo-colegio-visconde-de-porto-seguro/#!/map=38329&loc=-23.549573999999993,-46.64720500000001,17*

Já pelo município, no CONPRESP, foi tombado o **Estádio Cícero Pompeu de Toledo** (artigo 15 da Lei Municipal n.º 10.032/85, com as alterações introduzidas pela Lei Municipal n.º 10.236/86, HOMO LOGO e DOU EFETIVIDADE a Resolução n° 45/CONPRESP/2018), conhecido como Estádio do Morumbi, localizado na Praça Roberto Gomes Pedrosa.

O então de São Paulo Futebol Clube da Floresta teve seu início, sede e campo, na Chácara da Floresta, atualmente à esquerda da Ponte das Bandeiras, junto ao rio Tietê, na década de 1930.

Em dezembro de 1935, houve uma reinauguração e em 1938 houve uma união com o Estudante Paulista rendendo ao São Paulo Futebol Clube o campo da Moóca. Passou a utilizar o campo do Pacaembu no ano de 1940. O terreno

escolhido para a construção do novo estádio foi a área no Jardim Leonor, região do Morumbi, que se encontrava em processo de loteamento imobiliário, em 1951. A inauguração do Estádio do Morumbi ocorreu no dia 25 de janeiro de 1970, com a partida comemorativa entre São Paulo Futebol Clube e Porto, de Portugal. O estádio passou por algumas reformas nos anos: entre 1994 e 1996 de estrutura e, 2019 para a Copa América. Existe atualmente um projeto de Cobertura e Reforma do Estádio do Morumbi além de uma arena multiuso para shows e eventos, um hotel com centro de convenções, um novo memorial, terá a capacidade do atual estacionamento ampliada e os acessos do público serão reconfigurados. (Acessado em março de 2023 - https://www.estadiodomorumbi.com/historia-do-estadio-do-morumbi/)

Figura 68: *Vista aérea do Estádio do Morumbi, década de 1950*
Fonte:
https://www.estadiodomorumbi.com/historia-do-estadio-do-morumbi/

Figura 69: *Vista aérea do Estádio do Morumbi, década de 2000*
Fonte:
https://www.estadiodomorumbi.com/historia-do-estadio-do-morumbi/

Na AID do empreendimento, há cerca de 200 metros, encontra-se o bem tombado pelo CONPRESP, através da Resolução 30/2013, denominado **Residência José Roberto Filipeli/Projeto Ruy Ohtake**, localizado na Rua Marechal-do-Ar Antonio Appel Neto, 35, Morumbi. Este bem foi tombado em decorrência da sua importância na arquitetura moderna paulistana da década de 1950; como importante exemplar da arquitetura produzida por Ruy Ohtake nas décadas de 1960 e 1970; pelo seu interesse arquitetônico-histórico-cultural e, das obras Casa/atelier Tomie Ohtake e a Casa Chiyo Hama. Por se tratar de diversas obras o conjunto de bens tombados compreende: 1) Casa Rosa Okubo, situada na R. Dr. Mário Cardim, nº 204 – Vila Mariana; 2) Casa Chiyo Hama, situada na Rua dos Emboabas, nº 628 – Campo Belo; 3) Casa/atelier Tomie Ohtake, situada na R. Antonio de Macedo Soares, nº 1812, 1804 e 1800 – Campo Belo; 4) Casa Nadir Zacharias, situada na R. Sanharó, nº 471 – Jardim Guedala; 5) Casa José Roberto Filippelli, situada na R. Marechal-

do-Ar Antonio Appel Neto, nº 35 – Morumbi; e 6) Casa Paulo Bittencourt Filho, situada na R. Dom Henrique, nº 507 – Jardim Luzitânia.

Figura 70: *Residência José Roberto Filipeli*
Fonte: *https://br.pinterest.com/pin/415527503091773788/*

Figura 71: *Residência José Roberto Filipeli*
Fonte: *https://ofhouses.com/post/82872638728/021-ruy-ohtake-jos%C3%A9-roberto-filipelli-house*

Há cerca de 500 metros da ADA do empreendimento, na AII, encontra-se o bem tombado pelo município de São Paulo, denominado **Palácio dos Bandeirantes e Acervo**. O bem localiza-se na Av. Morumbi, 4.500 – Portão 2.

O edifício foi construído pelo Conde Francisco Matarazzo Júnior com o intuito de abrigar uma universidade de Economia e Administração de Empresas, na década de 1950. Contudo, por questões financeiras a obra não foi findada e, em 1964, houve a desapropriação, por parte do Governo Estadual, passando a ser a sede do Governo, dantes localizada no Palácio Campos Elísios.

O primeiro projeto arquitetônico foi idealizado pelos italianos Marcello Piacentini e Vittorio Ballio Morpurgo (1938) e previa linhas retas, colunas, muros lisos e ampla fachada. Posteriormente, o desenho foi modificado por Giuseppe Crosa di Vergagni, e executado em estilo eclético, de linhas também neoclássicas, configurando a fachada atual. (Acessado em março de 2023 - http://www.acervo.sp.gov.br/saibaBandeirantes.html)

A edificação do Palácio do Governo abriga em seu interior parte do acervo artístico do governo, as casas Civil e Militar e a residência oficial do Governador do Estado. Seu terreno possui 125 mil m2, com jardim que circunda o Palácio, contendo várias

espécies de plantas nativas da Mata Atlântica, além de esculturas realizadas por Felícia Leirner e Bruno Giorgi.

O acervo consiste em nas obras do Palácio dos Bandeirantes, Palácio Boa Vista de Campos do Jordão, além de ser responsável pela conservação, exposição e divulgação das 4.000 obras de arte, obras de arte decorativa e objetos históricos de diversas regiões brasileiras e mundiais.

As coleções apresentam diversos tipos de peças e objetos, que inclui artes plásticas e decorativas. Destacam-se os móveis do período colonial luso-brasileiro; a coleção de louças históricas da Companhia das Índias Orientais; e imagens da arte sacra barroca dos séculos XVII e XVIII; nas artes plásticas, a produção artística brasileira dos períodos Moderno e Contemporâneo com gravuras de temas sociopolíticos e pinturas de grandes dimensões, próprias para os espaços generosos do edifício. Completam as coleções os retratos dos governantes, produzidos por destacados artistas, que testemunham a história política estadual. (Acessado em março de 2023 - https://www.cidadeecultura.com/palacio-dos-bandeirantes-sao-paulo/)

Figura 72: *Palácio dos Bandeirantes*
Fonte: *https://www.saopaulo.sp.gov.br/conhecasp/pontos-turisticos/palacio-dos-bandeirantes/*

Outro bem tombado pelo município é a **Residência Oscar Americano, Fundação Maria Luísa e Oscar Americano e Projeto Oswaldo Arthur Bratke**, localizado na Av. Morumbi, 4.077, cerca de 700 metros, na AII do empreendimento. A fundação

foi inaugurada em março de 1974 e consistia na reunião da documentação ligadas à história do Brasil, na conservação da coleção de obras de arte (pinturas desde o século XVII, mobiliário, prataria, porcelana, tapeçaria e arte sacra do século XVIII), na realização de cursos, concertos e atividades culturais, além da conservação e preservação da natureza através do extenso parque no entorno do edifício, projetado por Oswaldo Arthur Bratke em 1950.

Entre 1974, ano em que é instituída a Fundação Maria Luisa e Oscar Americano, e 1980, quando sua sede é aberta ao público, foram realizadas algumas adaptações internas na casa, de modo a permitir a distribuição organizada do acervo para visitação. A coleção inicial teve como base os objetos de arte pertencentes á família Americano, tais como pinturas, esculturas, porcelanas pratas e móveis. Ao longo do tempo, foram sendo adquiridas novas peças, de natureza e épocas distintas, que vieram a formar o acervo atual, composto dos seguintes núcleos principais: Brasil Colônia (mobiliário, prataria, exemplares de arte sacra brasileira e pinturas do artista Holandês Frans Post), Brasil Império (esculturas, pinturas, gravuras, louças, móveis, pratas, comendas e adereços que retratam usos e costumes do período) e Mestres do Século XX (obras de Victor Brecheret, Lasar Segall, Alberto da Veiga Guignard, Di Cavalcante e Cândido Portinari).” (Acessado em março de 2023 - https://www.fundacaooscaramericano.org.br/historia)

Figura 73: *Terraplanagem da área do projeto*
Fonte:
https://www.fundacaooscaramericano.org.br/historia

Figura 74: *Esboço da sede*
Fonte:
https://www.fundacaooscaramericano.org.br/historia

Ainda na AII do empreendimento, há cerca de 750 metros, encontra-se o bem tombado pelo CONPRESP, denominado **Casa Sede da Antiga Fazenda do Morumbi** e, ao lado a **Capela do Morumbi**. As construções realizadas com técnicas construtivas de taipa são remanescentes históricos das antigas

propriedades do século XIX, com características arquitetônicas relacionadas à produção do chá da Índia em São Paulo. Tais construções deram origem ao atual bairro do Morumbi. Os bens estão localizados na Av. Morumbi, 5.387 e 5.594 e, segundo o CONPRESP, os bens foram tombados pela Resolução no 11/2005.

Segundo o Artigo 4º da resolução de tombamento do CONPRESP, o espaço envoltório da Capela do Morumbi:

corresponde ao próprio lote (Setor 300, Quadra 055, Área Municipal) e aos lotes vizinhos (Setor 300, Quadra 055, Lotes 0003, 0046, 0047 e 0053; e Setor 300, Quadra 075, Lote 0011), que deverão ter controle de gabarito para futuras construções, não podendo exceder a altura do ponto mais alto da Capela, de modo a garantir a sua visibilidade e ambiência.

A Capela do Morumbi possui como área de entorno que deve ser preservada integralmente, que estão inclusos os seguintes elementos: muros aparentes de taipa de pilão; acréscimos inseridos na década de 1950; e afrescos de autoria da artista plástica Lúcia Suanê, existentes nas paredes da sala lateral esquerda da Capela, chamada de batistério. A Capela é um bem da Prefeitura de São Paulo, através do Departamento do Patrimônio Histórico – DPH, da Secretaria Municipal de Cultura.

Em relação à Casa Sede da Antiga Fazenda do Morumbi o tombamento compreende: preservação parcial da edificação, incluindo as paredes de taipa de pilão remanescentes e manutenção da vegetação de porte arbóreo existente. A construção data de 1813 através do padre Diogo Antônio Feijó, então regente do Império antes de Dom Pedro II assumir. Na construção ainda permanece a senzala encontra-se sob a casa. A propriedade foi comprada (26 de junho de 1825) pelo inglês John Rudge, produtor de chá preto, tendo mais de 700 alqueires de terra (equivalente a 1694 hectares) pela dona Benedita de Jesus e suas filhas, freiras do Convento de Santa Clara de Sorocaba.

Nos anos seguintes o terreno passou por diversos proprietários e em meados do século XX foi dividido em lotes de grande extensão, destinados a moradias de alto padrão. O processo de ruína na década de 1920 gerando um projeto de

reconstrução coordenado pelo arquiteto Gregori Warchavchik. Com a valorização do bairro e a construção do Estádio do Morumbi, em 1940, foi realizado um projeto de restauração das ruínas da casa-grande e da capela. O terreno teve seu caráter de residência particular até o ano de 1978, quando foi tombado pelo CONDEPHAAT e CONPRESP, sendo novamente restaurado em 1190. Atualmente, a Casa da Fazenda do Morumbi tem como objetivo abrigar eventos corporativos e sociais, tais como casamentos e reuniões de confraternização, além do entorno ter servido como paisagem cinematográfica, tais como a telenovela Sinhá Moça (1953), A Moreninha (1970) e o longa-metragem A Nova Primavera de Franco Zefirelli e obras do escritor e diretor Olivier Perroy.

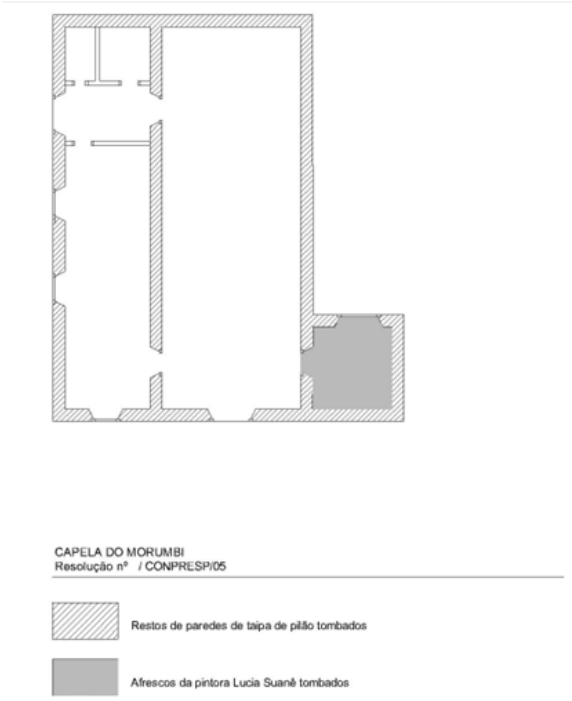


Figura 75: *Desenho da área a ser preservada da Capela do Morumbi*
Fonte:
https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/upload/Re1105TCapelaFazendaMorumbiPDF_1394559133.pdf

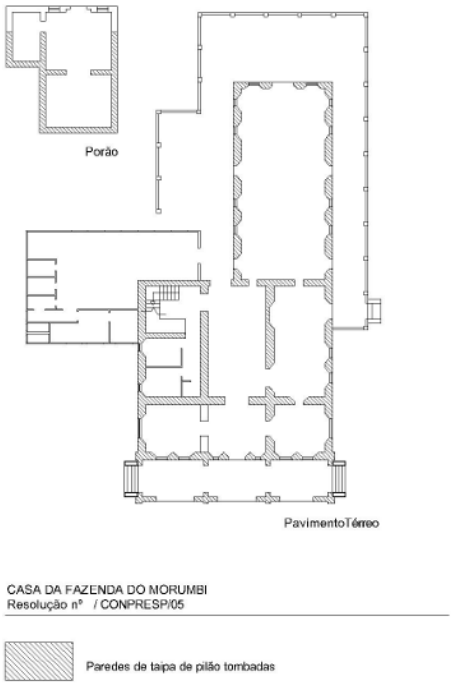


Figura 76: *Desenho da área a ser preservada da Casa da Fazenda do Morumbi*
Fonte:
https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/upload/Re1105TCapelaFazendaMorumbiPDF_1394559133.pdf

Figura 77: *Foto da Capela do Morumbi, de 1936. Reprodução do Álbum Fotográfico de Santo Amaro. SMC/DPH/DIM/Seção Arquivo de Negativos.*
Fonte:*https://www.ipatrimonio.org/wp-content/uploads/2017/03/Capela_do_Morumbi_32.jpg*

Figura 78: *Capela do Morumbi. Imagem: Thaisrc*
Fonte: https://www.ipatrimonio.org/wp-content/uploads/2017/03/Capela_do_Morumbi_05.jpg

Figura 79: *Casa da Fazendo do Morumbi*
Fonte:
https://www1.folha.uol.com.br/sobretudo/morar/2017/10/1925123-fazenda-de-cha-moldou-historia-do-bairro-do-morumbi-em-sao-paulo.shtml

Figura 80: *Interior da Casa Fazenda do Morumbi*
Fonte:
https://www.grupohel.com/eventos_espacos/casa-da-fazenda-do-morumbi/

No processo de valorização do bairro outros imóveis foram sendo projetados com a Casa de Vidro, idealizado pela arquiteta italiana Lina Bo Bardi entre os 1950 e 1951, sendo um lote da antiga Fazenda de Chá Muller Carioba. O patrimônio foi tombado pelo CONDEPHAAT em 1987 e pelo CONPRESP em 1991, através da Lei no 10.032/85, Resolução no 05/91. Atualmente o bem abriga a sede e o acervo das obras de arte e coleções do Instituto Lina Bo Nardi e Pietro Maria Bardi, sendo destinado a eventos culturais e sociais. O imóvel se localiza R. Gen. Almério de Moura, 200 a 850 metros do empreendimento.

O nome se deu em decorrência da fachada de vidro influência do arquiteto franco-suíço Le Corbusier, onde mescla transparência do vidro com a opacidade do

concreto associada à natureza, passível de ser verificada com o grande jardim com cerca dezessete mil metros quadrados, com exemplares da Mata Atlântica.

Figura 81: *Casa de Vidro, em 1951*
Fonte: *https://www.iau.usp.br/pesquisa/grupos/arqbras/casadevidro/index.php/casa-de-vidro/2-2-projeto/*

Figura 82: *Casa de Vidro*
Fonte: *https://spcity.com.br/casa-de-vidro-de-sao-paulo/*

Os bens tombados localizados acima de 1000 metros de distância do empreendimento, como a **Casa-escritório do arquiteto Hans Broos**, localizada na Rua Dr. Oscar de Almeida, 586.

O engenheiro e arquiteto Hans Broos, juntamente com Gregori Warchavchik, Bernard Rudofsky, Lina Bo Bardi, Victor Reif e Franz Heep, são considerados os responsáveis pela consolidação da arquitetura moderna no Brasil. Como técnica arquitetônica moderna Broos dominava o uso do concreto armado integrado ao ambiente, natureza e paisagismo. A residência foi tombada pelo CONDEPHAAT em 2018 através da Resolução 39 e, foi tombada, juntamente com o acervo documental, bibliográfico e artístico conforme vontade expressa em testamento do arquiteto, datado de 2009.

Figura 83: *Casa-escritório do arquiteto Hans Broos, década de 1970*
Fonte: *https://arquivo.arq.br/projetos/residencia-hans-broos*

Figura 84: *Casa-escritório do arquiteto Hans Broos*
Fonte: *https://www.archdaily.com.br/br/867475/classicos-da-arquitetura-casa-e-escritorio-do-arquiteto-hans-broos*

A **Casa do Sertanista** ou **Casa do Caxingui**, que abriga atualmente o Museu da Cidade de São Paulo, localiza-se na Pça. Dr. Enio Barbato, s/nº, há cerca de 1200 metros do empreendimento. Além de ser considerado sítio arqueológico é também tomado pelo CONDEPHAAT através do processo no 22264/82 da Resolução de Tombamento 22, de 15/12/1983 e pelo CONPRESP (1991) através da Resolução no 05/91.

Trata-se de uma residência rural, bandeirista do século XVII, ou seja do período do Brasil Colônia, que apresenta a técnica construtiva de taipa de pilão e pau a pique (conhecida por caracterizar todas as construções da cidade de São Paulo dos séculos XVI, XVII e XVII), com telhado de quatro águas, telhas de goiva, chão de terra batida, varanda reentrante (limitada em uma lateral por uma parede, e na outra lateral por um pequeno compartimento que geralmente servia como lugar de pouso).

A taipa paulista apresenta uma característica única, em que a parede é construída a partir da própria terra, como foi o caso da Casa do Sertanista. Para evitar a umidade natural do solo, as pinturas das paredes eram feitas de tabatinga. (Acessado em março de 2023 - https://pt.wikipedia.org/wiki/Casa_do_Sertanista)

A planta possui formato retangular, térrea, com esquema fechado e com poucas janelas. O cômodo principal era a sala que se interligava com todos os demais quartos e cômodos. A fachada possui uma faixa fronteira, tendo em um dos lados

uma capela e do outro um quarto para hóspedes. O imóvel foi construído em um ponto alto da topografia da cidade, sendo um local estratégico para observação do entorno e proteção contra os ataques de indígenas. Por estar próxima à margem direita do Córrego Pirajuçara, também apresenta possibilidades de deslocamento via fluvial.

Em 1958 a então proprietária do terreno, a Cia. City de Melhoramentos, doou à cidade de São Paulo o imóvel, criando o Museu do Sertanista, com acervo dedicado à cultura indígena, até 1987; entre 1966 e 1970 foi realizada a primeira restauração, sendo foi necessário utilizar de reforço estrutural em alvenaria e tijolos; entre 2007 e 2012 passou por outra restauração, que incluiu a descupinização e drenagem de águas pluviais; entre 1989 e 1993, abrigou a sede do Núcleo de Cultura Indígena da União das Nações Indígenas; entre 2000 e 2007, abrigou o acervo do Museu do Folclore Rossini Tavares de Lima e, atualmente abriga o acervo arquitetônico do Museu da Cidade de São Paulo; em 2016 o local foi utilizado pela Jornada do Patrimônio, onde o público pode observar retalhos de brinquedos do século XX identificados nas escavações da casa.

Figura 85: *Casa do Sertanista, fachada*
Fonte: *https://www.ipatrimonio.org/sao-paulo-casa-do-caxingui/#!/map=38329&loc=-23.584215000000007,-46.72102399999999,17*

Figura 86: *Detalhe das janelas da casa*
Fonte: *https://pt.wikipedia.org/wiki/Casa_do_Sertanista*

Figura 87: *Vista da lateral esquerda*
Fonte: *https://pt.wikipedia.org/wiki/Casa_do_Sertanista*

Por fim, o Clube Paineiras do Morumby, Projeto Carlos Barjas Millan e Paulo de Mello Bastos (sede social), localizado na Av. Doutor Alberto Penteado, 605, encontra-se a mais de 1.200 metros distante da ADA do empreendimento. O clube foi fundado em 1960, e abriga uma reserva de Mata Atlântica com 120 mil m², além do complexo esportivo e diversas opções de lazer. Seu complexo esportivo é composto por: 7 piscinas aquecidas, sendo uma olímpica, uma piscina kids e 5 piscinas sociais; 2 quadras de peteca, 4 quadras de areia, 15 quadras de tênis, 3 ginásios, pista de skate, pista de atletismo, 1 campo de futebol (medidas oficiais), 1 campo de society, fitness completo, sala de levantamento de peso olímpico, cancha de bocha, além de salas para atividades específicas como pilates, boxe, yoga, dentre outras. (Fonte: Clube Paineiras do Morumby)

Figura 88: *Vista aérea do Clube Paineiras do Morumby*
Fonte: Clube Paineiras do Morumby

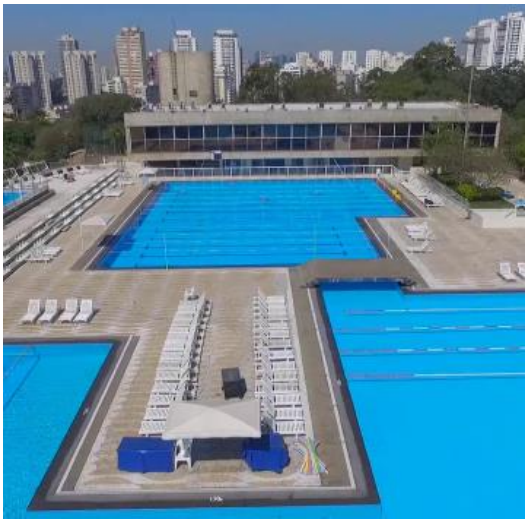
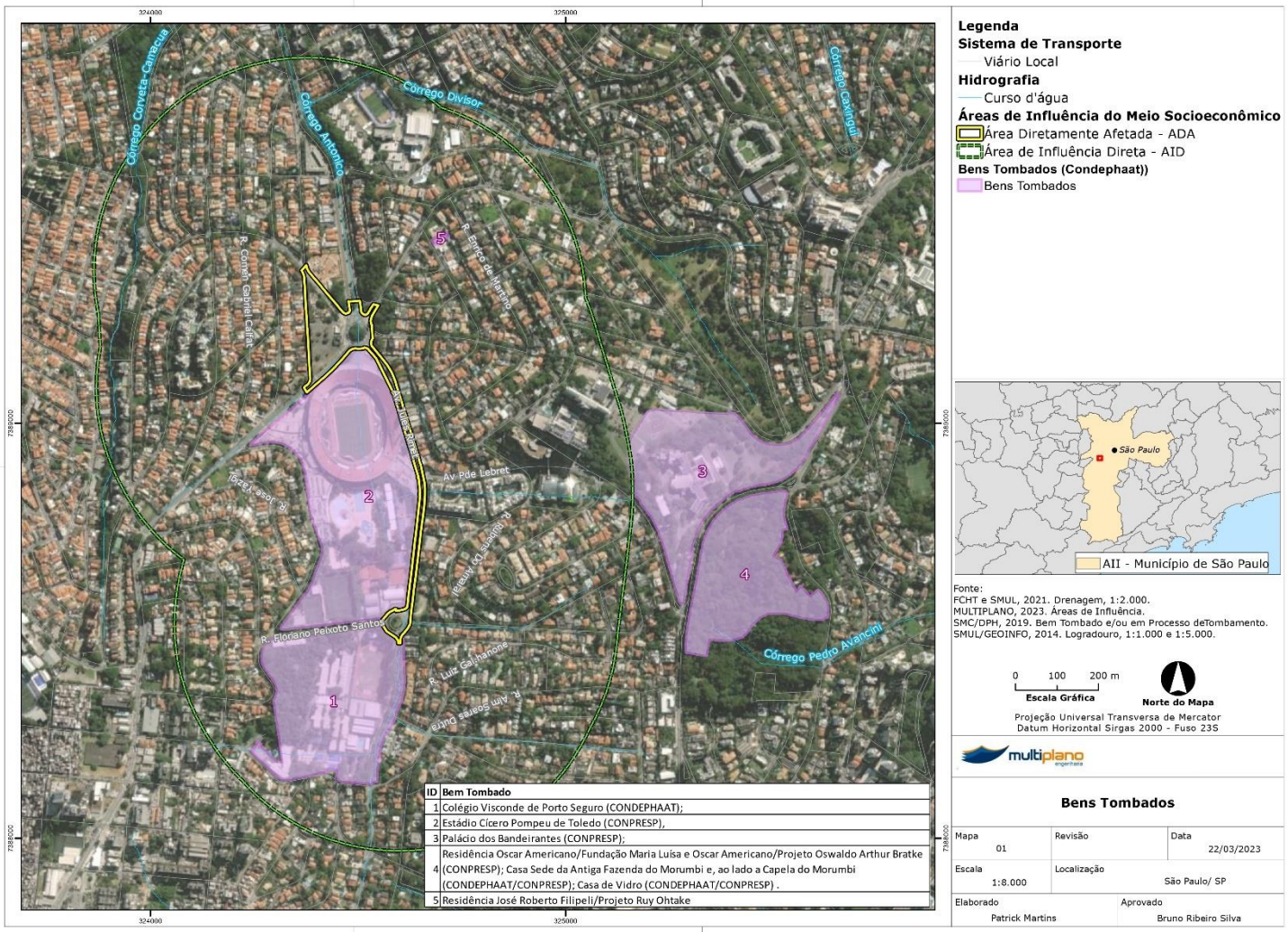


Figura 89: *Vista das piscinas do Clube Paineiras do Morumby*
Fonte: Clube Paineiras do Morumby

A localização dos bens tombados em relação ao empreendimento, com ênfase na AID, é possível verificar no Mapa 24.

Mapa 24: *Localização dos bens tombados em relação ao empreendimento*



ID	Bem Tombado
1	Colégio Visconde de Porto Seguro (CONDEPHAAT);
2	Estádio Cícero Pompeu de Toledo (CONPRESP),
3	Palácio dos Bandeirantes (CONPRESP);
4	Residência Oscar Americano/Fundação Maria Luisa e Oscar Americano/Projeto Oswaldo Arthur Bratke (CONPRESP); Casa Sede da Antiga Fazenda do Morumbi e, ao lado a Capela do Morumbi (CONDEPHAAT/CONPRESP); Casa de Vidro (CONDEPHAAT/CONPRESP) .
5	Residência José Roberto Filipeli/Projeto Ruy Ohtake

12.2.3.9.2 Patrimônio Cultural Imaterial

12.2.3.9.2.1 Legislação

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).

12.2.3.9.2.2 Levantamento do Patrimônio Cultural Imaterial

No âmbito do patrimônio imaterial, apesar do estado de São Paulo abriga os bens culturais imateriais: Jongo no Sudeste, Ofício das Baianas de Acarajé, Roda de Capoeira, Ofício dos Mestres de Capoeira, Fandango Caiçara, Literatura de Cordel e Sistema Agrícola Tradicional de Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira, não há registro de nenhum bem de natureza imaterial na ADA do empreendimento.

12.2.3.9.2.3 Populações Tradicionais

Conforme Anexo I da Portaria Interministerial no 60, de 24 de março de 2015, em empreendimentos pontuais, deverão ser investigadas e analisadas as comunidades tradicionais e terras indígenas situadas a uma distância igual ou inferior a 8km do empreendimento, não sendo verificado nenhuma comunidade indígena diretamente impactada. A reserva indígena mais próxima encontra-se há cerca de 15.000 metros do empreendimento, sendo a terra indígena Jaraguá, possui 719 pessoas, segundo o censo da Prefeitura de São Paulo (2022), compreendendo as aldeias Pyau, Itakupe, Yvy Porã, Ita Endy, Ita Vera, Ytu, de língua Tupi-Guarani (Ñandeva), Guarani Mbya. A terra foi homologada, reg. CRI e SPU, com 1.76 ha – Decreto nº 94.221/1987 e declarada com 532 ha – Portaria do Ministro da Justiça nº 581/2015.

De acordo com informações do Ministério do Desenvolvimento Agrário, não há no município de São Paulo comunidades quilombolas.

12.3 DIAGNÓSTICO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA

12.3.1 Meio Físico - ADA

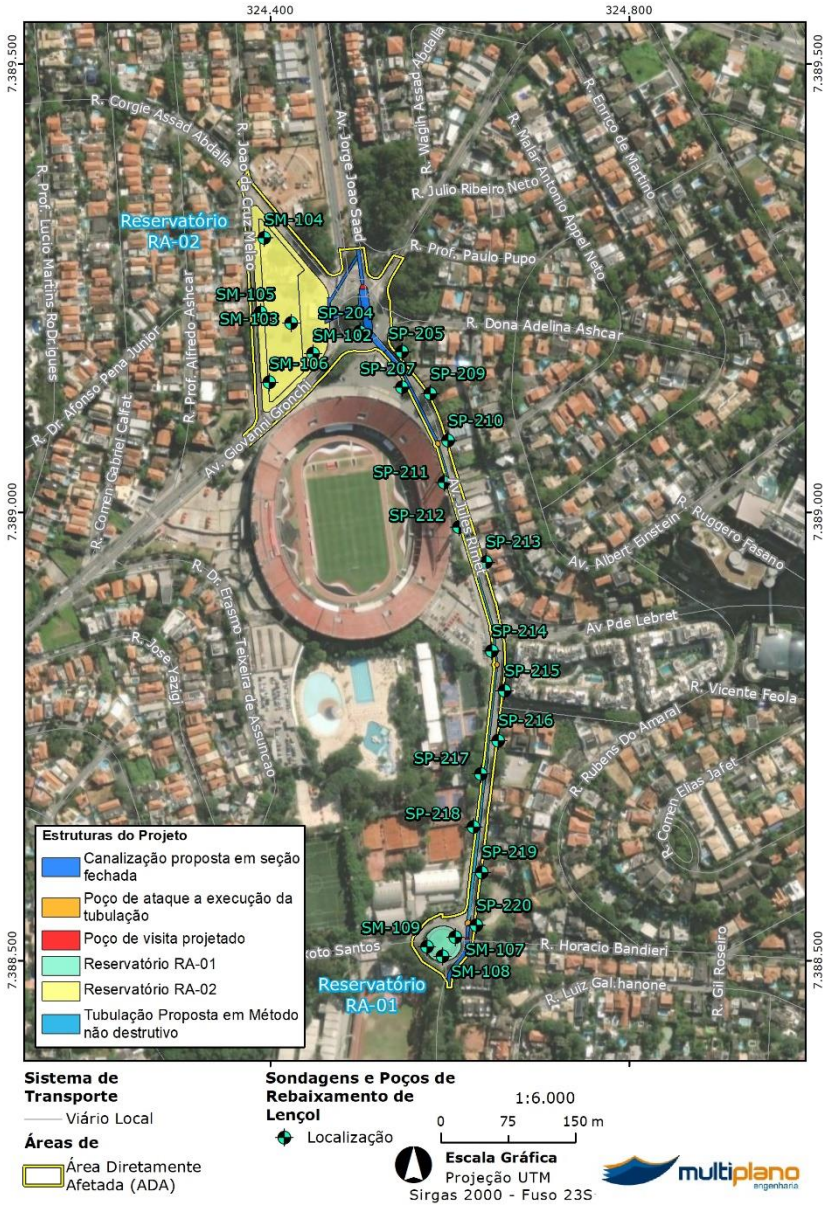
12.3.1.1 Geomorfologia, Geologia e Geotecnia

Para a caracterização da geomorfologia, geologia e geotecnia da ADA foram considerados os mapeamentos expostos nas seções relacionadas a esses temas, já destacados na caracterização da AID, além de observações de campo, conforme Relatório Fotográfico dos Levantamentos de Campo do Meio Físico (Anexo 3). Além disso, foram analisados documentos resultantes do contrato nº 035/SIURB/21 de "Elaboração dos estudos hidrológico e hidráulico e de alternativas para a bacia do córrego Antonico, com desenvolvimento dos projetos executivos e métodos construtivos das intervenções", produzidos pela empresa GEOMETRICA (2022), e de interesse para a presente caracterização da ADA.

De maneira geral, e considerando a Carta Geológica do Município, é possível verificar que a obra encontra-se na transição entre os terrenos constituídos por sedimentos da Planície Aluvial original do córrego Antonico (Depósitos Sedimentares Aluvionares Quaternários) e os terrenos de Gnaisses do Embasamento Cristalino (Complexo Embu), sendo recobertos amplamente por Depósitos Tecnogênicos. Esses últimos correspondem a aterros implantados por ocasião do desvio e canalização do córrego Antonico e seus afluentes, bem como para o alteamento de áreas inundáveis e/ou para regularização topográfica destas áreas.

A seguir são destacadas algumas informações acerca ADA, conforme a localização do reservatório RA01 da praça Alfredo Gomes, reservatório RA02 nas proximidades da praça Roberto Gomes Pedrosa e a interligação entre ambos por túnel e galeria, em desvio ao longo da avenida Jules Rimet. No Mapa 25 são mostradas as localizações das sondagens geotécnicas realizadas, sobrepostas à ADA do Empreendimento.

Mapa 25: *Localização de Sondagens na ADA do Empreendimento*



12.3.1.1.1 Reservatório RA01 da Praça Alfredo Gomes

Na região da ADA do Reservatório RA01 as altitudes obtidas situam-se entre 743 m e 744 m, conforme levantamentos topográficos efetuados para a elaboração do Projeto Básico (GEOMETRICA, 2022), evidenciando terreno de Planície Aluvial, em conformidade com a Carta Geotécnica da Prefeitura de São Paulo.

Nesse local o subsolo foi investigado por meio 3 sondagens mistas (SM-107, SM-108 e SM-109), que apontaram para a ocorrência de aterro de argila silto-arenosa, em geral, de consistência muito mole a mole, com espessuras entre 4 m até próximas a 7 m de profundidade, a partir da superfície do terreno.

Sotopostas foram encontradas camadas de areia fofa a compacta, com espessura de até 2 m, seguidas em profundidade por camada de alteração de rocha, arenosa, pouco argilosa, pouco a muito compacta, com espessura de cerca de 6 m. Por sua vez, abaixo destas verificou-se a presença das rochas gnáissicas, muito alteradas a sã, até as profundidades finais das sondagens, que atingiram cerca de 31 m.

Na Figura 90 é possível observar perfil simplificado do subsolo da área do reservatório RA01, exposto no Memorial Descritivo e Cálculo de Implantação do Reservatório RA01Documento técnico (979-SI058-10-MS8-003) produzido pela GEOMETRICA (2022).

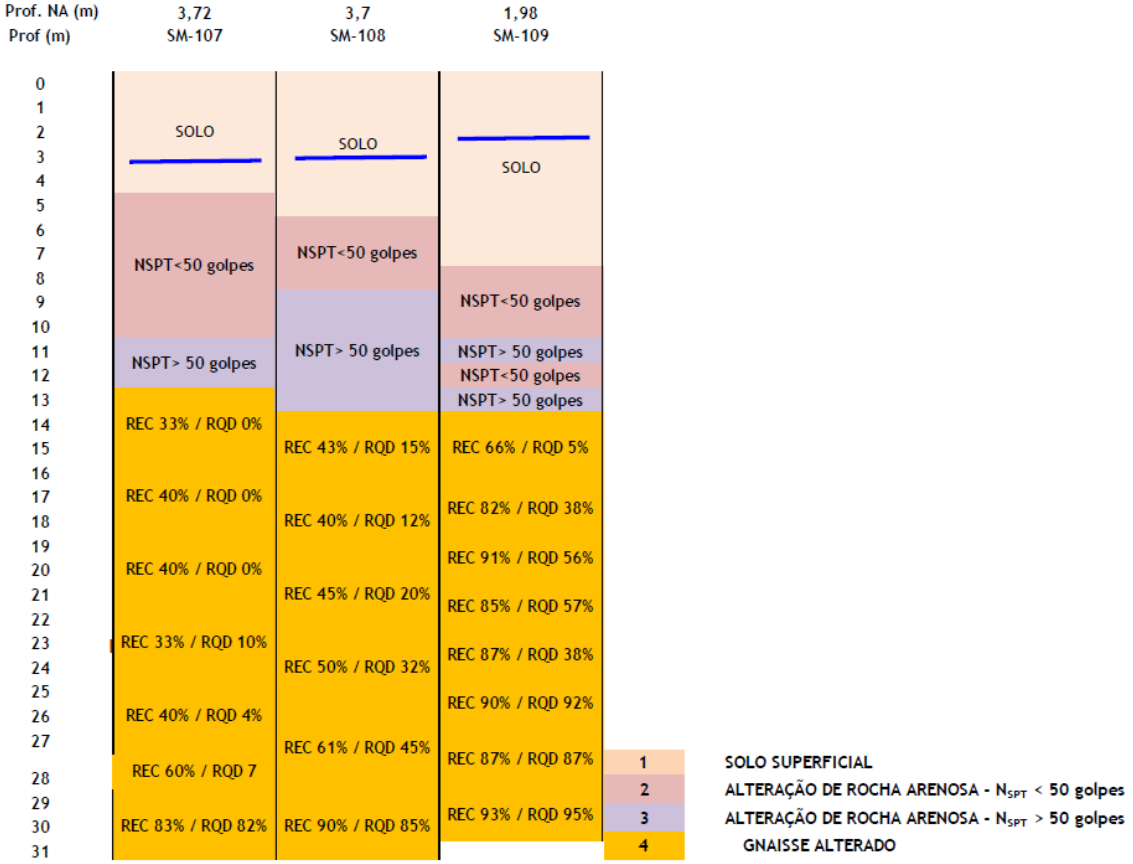


Figura 90: *Perfil Simplificado do Subsolo da ADA do Reservatório RA01 da Praça Alfredo Gomes*
Fonte: *Memorial Descritivo e Cálculo de Implantação do Reservatório R1. Documento 979-SI058-010-MS8-003 (GEOMETRICA, 2022)*

Considerando-se que as escavações para a implantação do reservatório RA01 alcançarão profundidades de cerca de 28 m, infere-se que quase metade da profundidade das escavações serão em solo (material de 1ª. categoria) e outra metade em rocha (material de 3ª. categoria), conforme observação de memorial descritivo desse reservatório.

O nível d'água no subsolo foi detectado por ocasião das sondagens a uma profundidade entre cerca de 2 m até 3,7 m. Considerando-se a ocorrência de lençol freático raso, cujo rebaixamento poderia resultar em efeitos de potenciais recalques dos solos a longas distâncias devido à profundidade de escavação e à necessidade de operação de poços injetores ou poços com bombas submersas, por exemplo, em caso de escavação utilizando-se método NATM (*New Australian Tunnelling Method*); como solução de projeto foi indicada a implantação para o reservatório RA01 de tipologia de contenção de parede diafragma, executada em lamelas (Memorial Descritivo e Cálculo de Implantação do Reservatório RI, Documento 979-SI058-010-MS8-003, GEOMETRICA, 2022), cujos cálculos para implantação resultaram em mínimas interferências de deslocamentos verticais e horizontais, sem ocorrência de rebaixamento do lençol.

Já no tocante à tipologia de escavação do miolo do reservatório, foi indicada a escavação convencional na porção superior em solo e desmonte a frio (sem a utilização de explosivos), com argamassa expansiva ou darda hidráulica, nas porções em rochas.

12.3.1.1.2 Reservatório RA02 nas proximidades da Praça Roberto Gomes Pedrosa

A respeito da geomorfologia da ADA, observa-se que as intervenções na área do reservatório RA02 serão desenvolvidas em vertente localizada entre os níveis altimétricos de 747 m e 737 m, constituída principalmente em terreno de Gnaisse, conforme a Carta Geotécnica da Prefeitura de São Paulo, relacionado às rochas gnáissicas do Complexo Embu.

Considerando-se as sondagens de reconhecimento SM-101 a SM-106, realizadas na ADA do Reservatório RA02 (Documentos 979-SI058-009-IH 0-A1 e 979-SI058-006-MS8-004 de 20/01/2022 de GEOMÉTRICA, 2022), observou-se a ocorrência de aterro desde as profundidade de 0,13 m no local da sondagem SM-05 (montante da vertente) até 1,10 m no ponto da sondagem SM-03, em geral de consistência mole a muito mole.

Abaixo dos aterros, foram verificadas ocorrências de solo/sedimento composto por partículas de argila, siltes e areias com consistências/compacidades variáveis, desde a profundidade de 0,13 m (SM-05) até quase 20 m nas sondagens SM-05 e SM-06. Sotopostos foram observados solos de alteração de rocha gnáissica, principalmente pouco a muito compacta, entre as profundidades mínimas de 3,85 m (SM-02) até as máximas de 36,3 m (SM-04), além de gnaisses alterados entre as profundidades de 15,4 m (SM-01) e 41,3 m (SM-04).

Os níveis d'água subterrânea encontrados variaram entre as profundidades de 5,86 m (SM-02) até 11,75 m (SM-3), sendo mais próximos da superfície nas sondagens mais a jusante em aproximação aos terrenos de Planície Aluvial. Considerando-se que o reservatório terá uma profundidade de cerca de 14,5 m com implantação de laje inferior no nível altimétrico próximo a 720 m, assinala-se que as escavações ocorrerão majoritariamente em solo, com menor necessidade de escavação em rocha.

Considerando-se o uso de parede diafragma como método de contenção, também se esperam mínimas interferências de deslocamentos verticais e horizontais, sem ocorrência de rebaixamento do lençol freático local.

12.3.1.1.3 Túnel e Galeria de Interligação ao longo da Avenida Jules Rimet

Ao longo da interligação entre os reservatórios RA01 e RA02 verifica-se que o terreno atual encontra-se entre as altitudes de 737 m e 748 m, sendo a maior elevação próximo ao cruzamento da avenida Padre Lebret com Jules Rimet (748 m) e as menores nas proximidades da praça Alfredo Gomes (744 m), cruzamento entre a avenida Jules Rimet e rua Sérgio Paulo Freddi (745,5 m) e praça Roberto Gomes Pedrosa (737 m).

Ressalta-se que a interligação encontra-se na transição entre os terrenos constituídos por sedimentos da Planície Aluvial original do córrego Antonico (Depósitos Sedimentares Aluvionares Quaternários) e os terrenos de Gnaisses do Embasamento Cristalino (Complexo Embu) sotopostos. Em superfície, depositados acima dos sedimentos aluviais, distribuem-se materiais de aterro ao longo de todo o traçado da interligação. Esses correspondem a aterros implantados por ocasião

do desvio e canalização do córrego Antonico e seus afluentes, bem como para o alteamento de áreas inundáveis e/ou para regularização topográfica destas áreas.

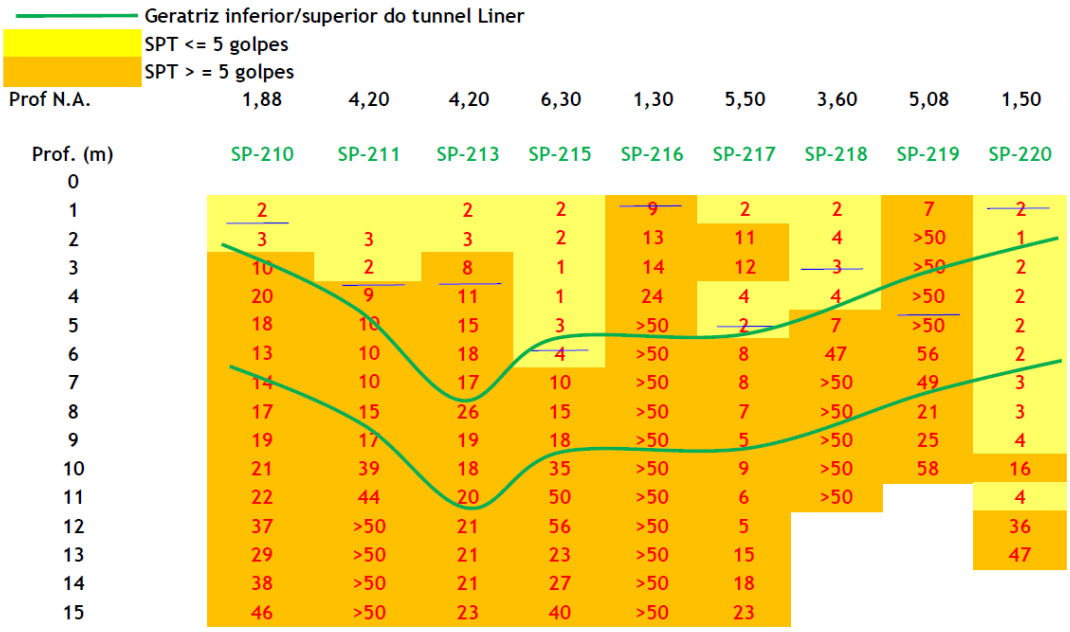
No trecho de galeria entre o reservatório RA02 e o túnel que se conecta a RA01, segundo dados do Documento 979-SI058-018-MS8-001 que trata do Projeto Executivo de Estruturas – Fundações da Galeria Celular (GEOMETRICA, 2022), foram executadas as sondagens SP-204, SP-205 e SP-207. Nessas verificou-se a ocorrência de uma camada de aterro de cerca de 3,5 m acima de uma camada de argila muito mole e/ou areia, com espessura de cerca de 2m, sobrejacente a uma camada de silte arenoso pouco a muito compacta e que alcança até as profundidades finas das sondagens, a aproximadamente 15 m. Nesse trecho o nível d'água foi encontrado a cerca de 3 m de profundidade.

Em função da implantação da galeria ser prevista a ser enterrada em profundidade em terreno natural, considerou-se a implantação em fundações diretas, visto que a "tensão aplicada não ultrapassa aquela a que o solo já esteve submetido, sendo a tensão admissível, no mínimo, a tensão vertical já existente" (Documento 979-SI058-018-MS8-001 que trata do Projeto Executivo de Estruturas – Fundações da Galeria Celular; GEOMETRICA, 2022, p. 9).

Desse modo, os cálculos de tensão a serem aplicadas pela fundação evidenciou que não ocorrerão deslocamentos significativos do terreno durante as obras, sendo, de todo modo, prevista a colocação de camada de rachão de 50 cm com vistas a "regularizar o fundo da vala para o recebimento das galerias e dirimir o eventual amolecimento do solo na superfície de trabalho em razão do desconfinamento e exposição a intempéries, fluxo de água e trânsito de trabalhadores e veículos" (Documento 979-SI058-018-MS8-001 que trata do Projeto Executivo de Estruturas – Fundações da Galeria Celular; GEOMETRICA, 2022, p. 11).

No trecho de implantação do túnel em método não destrutivo, o subsolo local foi investigado a partir da implantação de 9 sondagens à percussão de simples reconhecimento (SP-210, SP-211, SP-213, SP-215, SP-216, SP-217, SP-218, SP-219 e SP-220), conforme exposto nos documentos 979-SI058-010-MS8-001, 979-SI058-010-MS3-001 a 979-SI058-010-MS3-001 (GEOMETRICA, 2022).

Assim, a partir desse levantamento, e conforme exposto em Memorial de Cálculo, foi obtido um perfil médio ao longo dessa interligação, conforme apresentado esquematicamente na Figura 91



Prof N.A.	1,88	4,20	4,20	6,30	1,30	5,50	3,60	5,08	1,50
Prof. (m)	SP-210	SP-211	SP-213	SP-215	SP-216	SP-217	SP-218	SP-219	SP-220
0									
1	2		2	2	9	2	2	7	2
2	3	3	3	2	13	11	4	>50	1
3	10	2	8	1	14	12	3	>50	2
4	20	9	11	1	24	4	4	>50	2
5	18	10	15	3	>50	2	7	>50	2
6	13	10	18	4	>50	8	47	56	2
7	14	10	17	10	>50	8	>50	49	3
8	17	15	26	15	>50	7	>50	21	3
9	19	17	19	18	>50	5	>50	25	4
10	21	39	18	35	>50	9	>50	58	16
11	22	44	20	50	>50	6	>50		4
12	37	>50	21	56	>50	5			36
13	29	>50	21	23	>50	15			47
14	38	>50	21	27	>50	18			
15	46	>50	23	40	>50	23			

Figura 91: *Perfil Simplificado do Subsolo da ADA em Trecho de Implantação de Túnel*
Fonte: *Memorial de Cálculo "Tunnel Liner" . Documento 979-SI058-010-MS8-001 (GEOMETRICA, 2022)*

A partir desse perfil é possível verificar distribuição de aterro de argila silto arenosa, muito mole, com espessuras da ordem de até 3,75 m, sobrejacente a uma areia silto-argilosa, fofa a medianamente compacta, com espessura entre 1,7 m e 6,7 m. Logo abaixo dessas camadas, em profundidades de até 15 m, observou-se a ocorrência de solos de alteração de rocha, de textura arenosa pouco argilosa e silte areno-argiloso, pouco a muito compacto.

Desse modo, constata-se que a implantação do túnel está prevista em escavação em solo, "com propriedades físicas, mecânicas e reológicas assimétricas, descontinuas, desuniformes, heterogêneas, erráticas e anisotrópicas" ...devendo o projeto "ser adaptado e adequado às condições reais deparadas por ocasião da execução" (GEOMETRICA, 2022, Documento 979-SI058-010-MS8-001, p. 15).

No mais, o nível d'água no subsolo foi detectado por ocasião das sondagens a profundidades entre 1,3 e 6,3 m, exigindo-se o seu rebaixamento durante as

escavações, com vistas a minimizar desestabilizações durante a escavação do túnel e risco aos trabalhadores. Como solução de projeto foi previsto o emprego de sistema de rebaixamento temporário do lençol freático mediante o emprego de poços injetores em ambos os lados do túnel, em todo o seu comprimento e distantes entre si e do eixo do túnel, a cada 5 m, conforme Documento 979-SI058-010-MS3-016 que trata do Projeto Executivo de Detalhe de Rebaixamento (GEOMETRICA, 2022).

A presença de níveis de solos inconsistentes e pouco compactos aponta para potenciais ocorrências de recalques, o que também pode ser potencializado pela necessidade de rebaixamento do lençol. Para tanto, segundo Projeto Executivo de Instrumentação da Implantação (Documento 979-SI058-010-MS3-019 (GEOMETRICA, 2022), foram previstas seções de monitoramento a cada 5 m e ao longo de todo o túnel, com início das medições antes das escavações.

Assim, foram previstas a locação de cerca de 327 marcos superficiais, além de 16 inclinômetros. No mais, também foi indicado que as edificações lindeiras dentro da área de influência deverão ser instrumentadas, com o mínimo de três pinos de recalque, de forma a definir um plano de monitoramento.

12.3.1.2 Clima

Conforme levantamentos de dados expostos no item sobre “Aspectos Climáticos” da AII, e, em concordância aos controles climáticos propostos para o estabelecimento do clima local (TARIFA; ARMANI, 2001), considera-se que a ADA se encontra em área de Clima Tropical Úmido de Altitude do Planalto Paulistano, entre as unidades climáticas de Várzeas (I-C3), e de Colinas e patamares do rio Pinheiros (I-B2).

Desse modo, infere-se a ocorrência de totais anuais médios de pluviosidade entre 1240 mm e 1460 mm, com máximos diários entre 120 mm e 175 mm, além de intervalos de temperaturas média de 19,7°C a 19,3°C; máxima de 25,2° a 25,2°C; e, mínima de 15,9 °C -15,5°C. Essas áreas apresentam geralmente dispersão de poluentes entre razoável e ruim, apesar da boa ventilação com ventos de SE e NW.

A exemplo dos dados obtidos na estação climatológica do IAG-USP (IAG, 2017), considera-se a existência de duas estações bem definidas, sendo uma úmida de outubro a março, quando os totais mensais podem se situar se acima de 100 mm/mês, e outra seca de abril a setembro, onde os índices pluviométricos situam-se abaixo desse volume de chuvas, podendo alcançar níveis até abaixo de 10 mm no mês de julho. De maneira geral, a umidade relativa do ar deve permanecer acima de 80% no ano todo, exceto no trimestre de julho a setembro.

12.3.1.3 Resíduos Sólidos e Efluentes

Na fase de implantação do empreendimento, serão gerados resíduos derivados de demolição de tubulações enterradas, pavimentos asfálticos, guias, sarjetas, além de resíduos da etapa de terraplanagem e movimentação de terra. Assim, deverá ser conduzido o correto gerenciamento da geração, coleta, armazenamento temporário, transporte e destinação final de resíduos, principalmente daqueles classificados como de classe C e D pela Resolução CONAMA n. 348/2008 (BRASIL, 2008), que representam maior perigo de resultar em contaminações.

Citam-se solventes, tintas, óleos e outras substâncias comumente utilizadas nos canteiros de obra, devendo os resíduos relacionados, ser armazenadas de acordo com as normativas e encaminhadas para empresas que fazem a destinação final e correta destes resíduos. Para óleos e graxas devem ser previstas caixas de separação e acumulação nos canteiros de obras, além de procedimentos de remoção adequados. Os efluentes líquidos oriundos dos canteiros de obras, banheiros e refeitórios, serão gerenciados com uso de banheiros químicos e processamento de descartes de refeitórios fora do local.

Durante sua operação os reservatórios de controle de cheias retêm parte da água pluvial e minimizam os impactos de alagamentos e inundações, no entanto, também recebem quantidades de resíduos carreados pelas chuvas, os quais também devem ser gerenciados, o mesmo também acontecendo com detritos de bocas de lobo, poços de visita e sarjeta, que devem ser limpos periodicamente.

Dados divulgados pela prefeitura de São Paulo (PMSP, 2022), indicou que entre janeiro e setembro de 2022, a Secretaria Municipal das Subprefeituras realizou a

retirada de 1.943 m^3 de detritos, em cerca de 678 mil metros de extensão de galerias e ramais e cerca de 150 mil toneladas de detritos de piscinões, relacionados a uma área de 1.294.939 m^2 de extensão. No caso dos reservatórios RA01 e RA02, suas manutenções periódicas e, portanto, o gerenciamento de seus resíduos será administrado pela Subprefeitura do Butantã.

De todo modo, ainda que as obras não resolvam o problema de ocorrência de pontos viciados de disposição irregular de resíduos (SÃO PAULO, 2019), considera-se que com a operação dos reservatórios e a prevenção das cheias, ocorra menor concentração de detritos ao longo das guias e sarjetas das ruas e praças que atualmente correspondem a pontos de alagamentos e inundações. Nesses é comum a concentração de resíduos carregados pelas águas das chuvas e de sedimentos e outros detritos após o arrefecimento das inundações e alagamentos.

12.3.2 Meio Biótico - ADA

12.3.2.1 Vegetação

12.3.2.1.1 Considerações Metodológicas

A vegetação da Área Diretamente Afetada (ADA) foi levantada e caracterizada em sua totalidade por censo florestal.

Foi realizado Censo Florestal em uma área de 3,68 ha, que equivale à área total da ADA. Dentro destes limites foram inventariados e identificados a nível de espécie todos os indivíduos localizados nos calçamentos, vivos ou mortos, com circunferência à altura do peito (CAP) maior ou igual a 15,7 cm, que equivale a 5,0 cm de diâmetro à altura do peito (DAP). Além das medidas, foi levantada a sanidade da árvore ou sanidade biológica (SA); sendo realizado o registro fotográfico e consultado o seu status de conservação de acordo com a IN MMA nº 06 de 23/09/2008 e Resolução SMA nº 48 de 21/03/2004.

Para facilidade dos cálculos, as medidas de CAP foram convertidas em diâmetro à altura do peito (DAP), dividindo a circunferência pelo número π (π ≃ 3,14). Esta conversão se fez necessária pelo fato de todas as equações utilizarem a variável

diâmetro, não circunferência – embora esta última seja mais facilmente coletada em campo.

Para todos os indivíduos mensurados, vivo ou mortos com CAP ≥ 15 cm, foi coletada também a sua altura total (Ht), por meio de estimativa visual. De acordo com Silva et al. (2012), a estimativa visual da altura de árvores em povoamentos nativos, quando realizada por profissional treinado, é o método mais eficiente para mensuração desta variável.

Para a individualização das árvores foram reaproveitados as marcações já existentes feitas com lacres de alumínios presos com pregos (Foto 33) todos os indivíduos inventariados que não estavam marcados com lacres de alumínio foram marcados com lacres de plástico enumeradas presas com fio de nylon (Foto 34) e tiveram suas coordenadas geográficas coletadas por meio de aparelho receptor GPS.

O trabalho de cadastramento em campo foi realizado nos dias 27 e 28 de fevereiro e 08 de março de 2023. Na ocasião abrangeu-se toda a vegetação arbórea ao longo da ADA.

Foto 33: *Exemplo de placa de alumínio reutilizada*
Fonte: *Multiplano, 2023*

Foto 34: *Marcação em indivíduo com placa de plástico e fio de nylon*
Fonte: *Multiplano, 2023*

12.3.2.1.2 Árvores Cadastradas na Área Diretamente Afetada

No total, foram registradas 22 espécies de árvores e palmeiras em toda a área do cadastramento arbóreo (Quadro 22), divididas em 12 famílias botânicas. Desse total, 8 espécies são nativas, 15 espécies são exóticas. Dentre as nativas, nenhuma espécie encontra-se ameaçada de extinção para o Estado de São Paulo (SMA, 2016).

Quadro 22: *Lista de famílias botânicas e espécies de plantas arbóreas e palmeiras encontradas na área estudada*

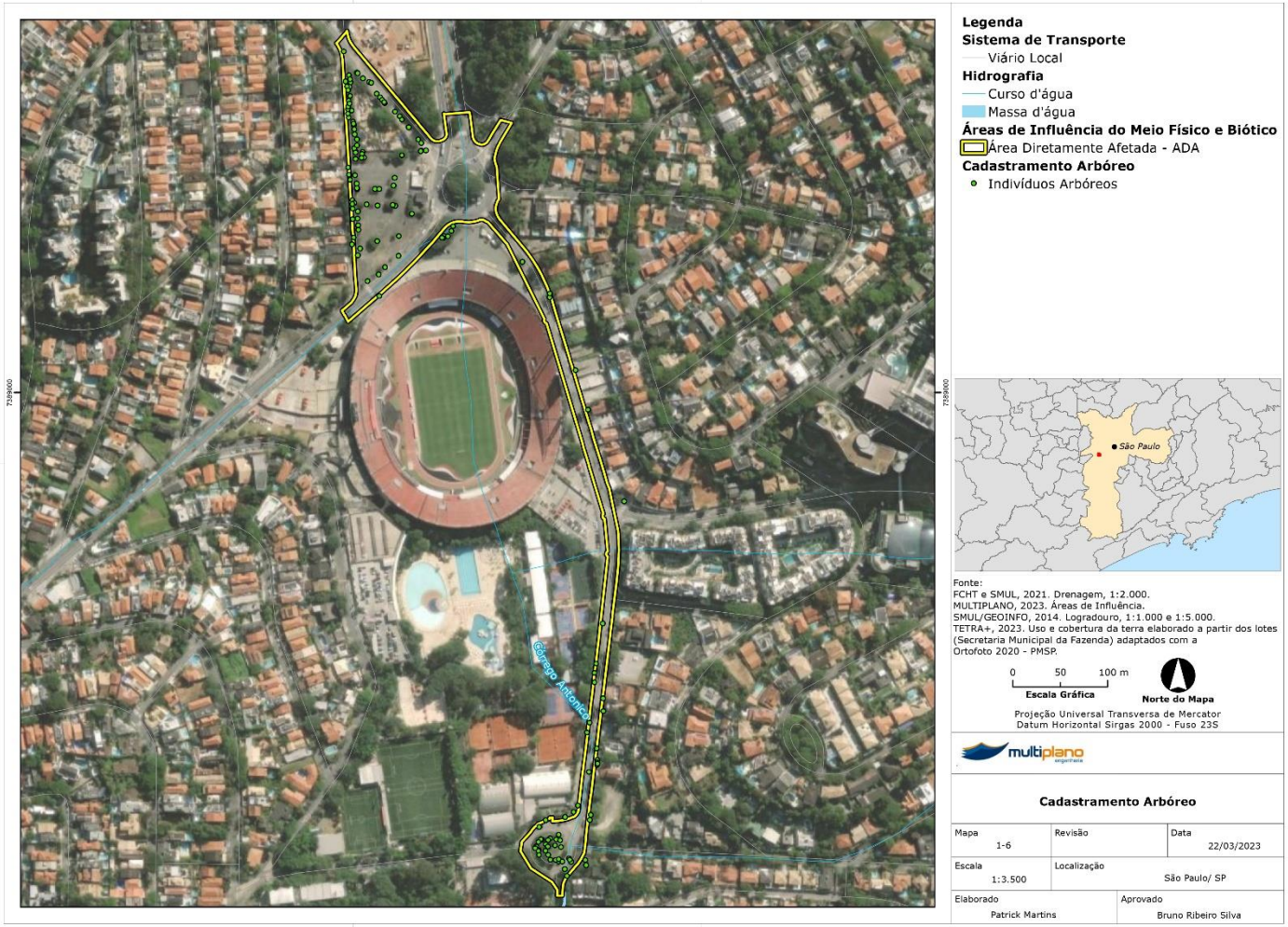
NOME-POPULAR	Nome científico	FAMÍLIA	Origem
Pata-de-vaca	*Bauhunia forficata*	Fabaceae	Nativa
Sibipiruna	*Cenostigma pluviosum*	Fabaceae	Nativa
Areca	*Dypsis lutescens*	Arecaceae	Exótica
Nespera	*Eriobotrya japônica*	Rosaceae	Exótica
Figueira	*Ficus spp.*	Moracea	Exótica
Ipe-rosa	*Handroanthus heptaphyllus*	Bignoniaceae	Nativa
Jacarandá-mineiro	*Jacaranda cuspidifolia*	Bignoniaceae	Nativa
Resedá	*Lagerstroemia indica*	Lythraceae	Exótica
Leucena	*Leucaena leucocephala*	Fabaceae	Nativa
Pingo-de-ouro	*Durata erecta*	Fabaceae	Exótica
Alfeneiro	*Ligustrum vulgare*	Oleaceae	Exótica
jacarandá-do-campo	*Machaerium acutifolium*	Fabaceae	Nativa
Jacarandá-bico-de-pato	*Machaerium nyctitans*	Fabaceae	Nativa
Amora	*Morus nigra*	Moracea	Exótica
Pinus	*pinus sp.*	Pinaceae	Exótica
Pododarpus	*Pododarpus sp,.*	Podocarpaceae	Exótica
Araça	*Psidium cattleianum*	Myrtaceae	Exótica
Goiaba	*Psidium guajava*	Myrtaceae	Exótica
Palmeira-imperial	*Roystonea oleracea*	Arecaceae	Exótica
Espatódea	*Spathodea campanulata*	Bignoniaceae	Exótica
Jerivá	*Syagrus romanzoffiana*	Arecaceae	Nativa
Tipuana	*Tipuana tipu*	Fabaceae	Exótica
Yucca	*Yucca elephantipes*	Asparagaceae	Exótica

Fonte: *Multiplano, 2023*

Foram inventariados 152 indivíduos na área amostrada (Mapa 26), sendo 72 indivíduos exóticos e 80 nativos. As espécies predominantes foram: *Bauhunia forficata* (pata-de-vaca) com 37 indivíduos, *Lagerstroemia indica* (resedá) com 20

indivíduos e *Cenostigma pluviosum* (sibipiruna) com 16 indivíduos. Somadas, essas espécies representam cerca de 48% de todos os indivíduos cadastrados.

Mapa 26: *Indivíduos arbóreos amostrados – ADA*



Observa-se que a família mais rica em espécies foram Fabacea (6 spp.), seguida de Areacea e Bignoniacea (3 spp. cada) (Figura 92). Em relação ao número de indivíduos, a família mais representada foi novamente a Fabaceae com 69 indivíduos, seguida por Lytrhaceae (20) e Bignoniaceae (13) (Figura 93)

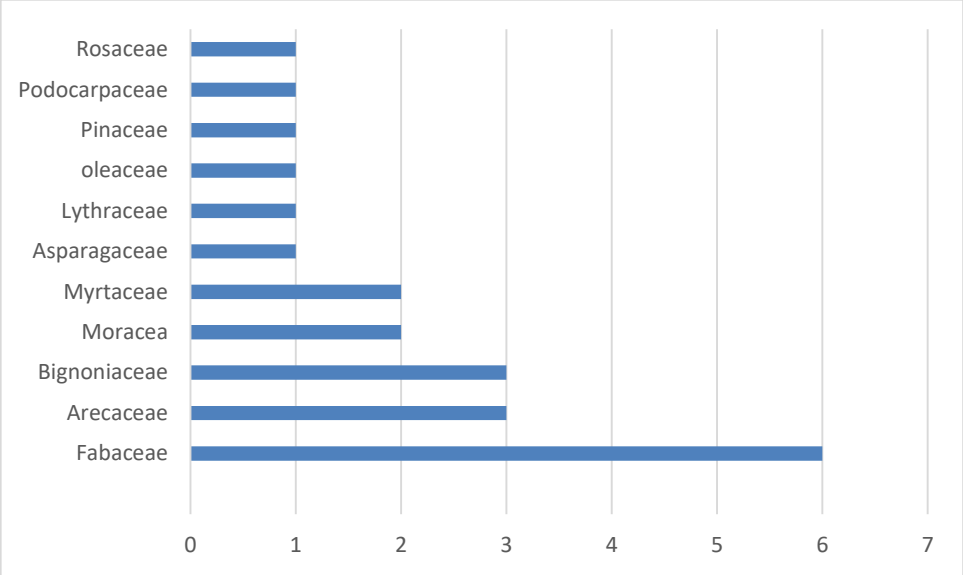


Figura 92: *Famílias e seus respectivos números de espécies na área estudada*
Fonte: *Multiplano, 2023*

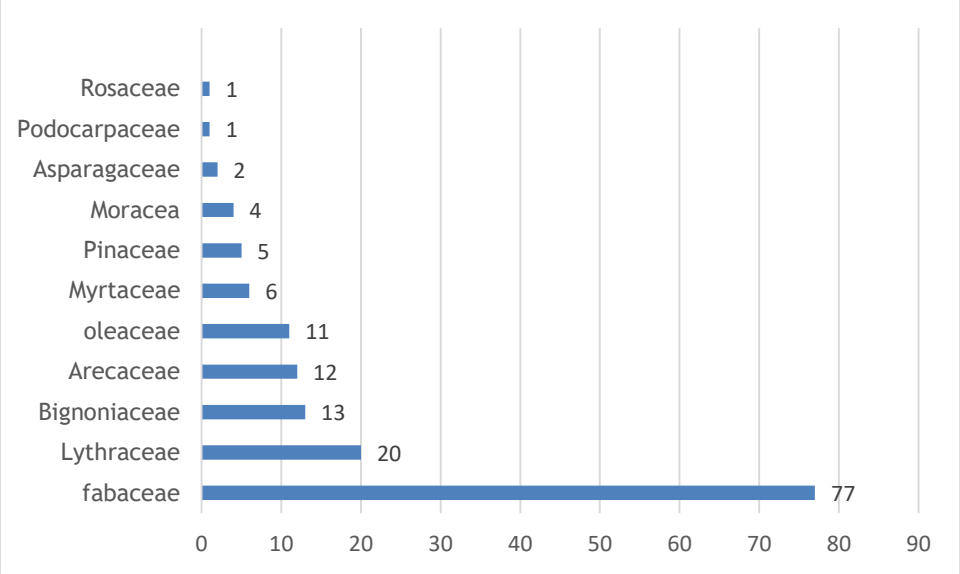


Figura 93: *Famílias e seus respectivos números de índividuos na área estudada*
Fonte: *Multiplano, 2023*

A estrutura vertical caracterizou-se predominantemente por indivíduos de altura entre 5 e 10 metros, com média de 7,04 metros. Os maiores indivíduos registrados foram de sibipiruna (*Cenostigma pluviosum*) com cerca de 10,5 metros.

Em relação à distribuição das frequências por classes de diâmetro, houve maior concentração de indivíduos nas classes de 15 a 20 cm de DAP, totalizando 71,7% dos indivíduos amostrados (Figura 94). O indivíduo de maior diâmetro registrado na área foi de uma tipuana (tipuana tipu) com 251 cm.

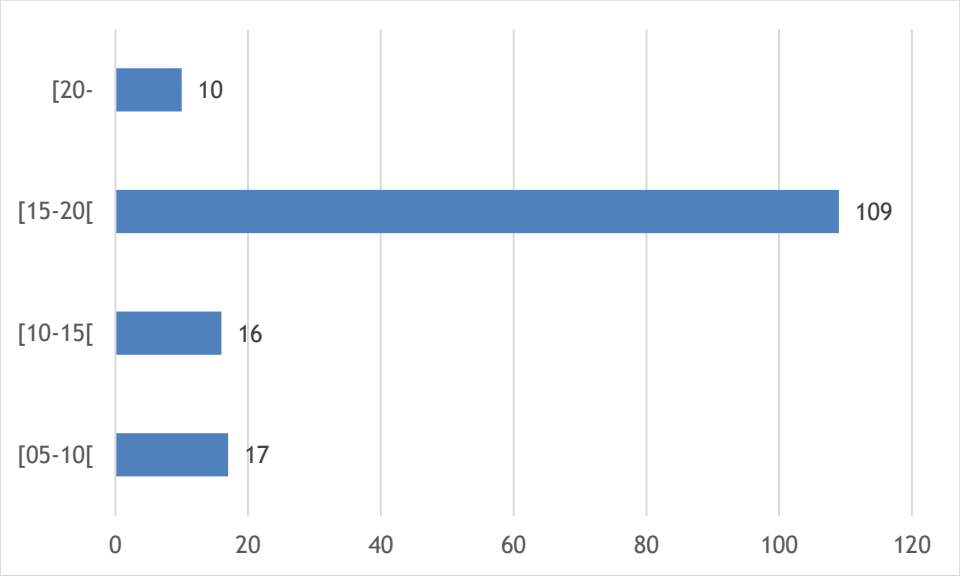


Figura 94: *Distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreos isolados na área estudada*
Fonte: *Multiplano, 2023*

De forma geral, nota-se que espécies nativas e exóticas se distribuem de forma muito próxima, com 52% de indivíduos de espécies nativas e 48% de espécies exóticas. Conforme estabelecido pela Portaria SVMA nº 154/2009, que institui a Lista de Espécies Vegetais Exóticas Invasoras do Município de São Paulo, as espécies leucena (*Leucaena leucocephala)* e figueira (*Ficus benjamina*), são reconhecidas como invasoras.

A invasão de espécies exóticas em áreas naturais é a 2ª maior causa da perda de biodiversidade no planeta. Por serem espécies comumente utilizadas na arborização urbana, tais espécies são muito comuns no ambiente urbano. Este fato requer atenção, já que, em determinados ecossistemas, as espécies invasoras produzem mudanças nas cadeias tróficas, na estrutura, nos processos evolutivos, na dominância, na distribuição da biomassa e nas funções dos ecossistemas, provocando também alterações nas propriedades ecológicas do solo e na ciclagem de nutrientes (Portaria SVMA nº 154/2009).

12.3.2.1.3 Vegetação remanescente e áreas especialmente protegidas

A vegetação observada na ADA caracterizou-se basicamente de indivíduos isolados em calçamentos e em canteiros como rotatórias e praças (Foto 35).

Foto 35: *Indivíduos arbóreos localizados no canteiro central (praça Alfredo Gomes)*
Fonte: *Multiplano, 2023*

Conforme observa-se no Mapa 8, a praça Alfredo Gomes encontra-se dentro da ADA e tiveram todos seus indivíduos arbóreos cadastrados. Outras praças ou canteiros encontrados na região encontram-se na rotatória em frente ao estádio nas Avenidas Jorge João Saad e Avenida Giovanni Gronchi (Foto 36 e Foto 37).

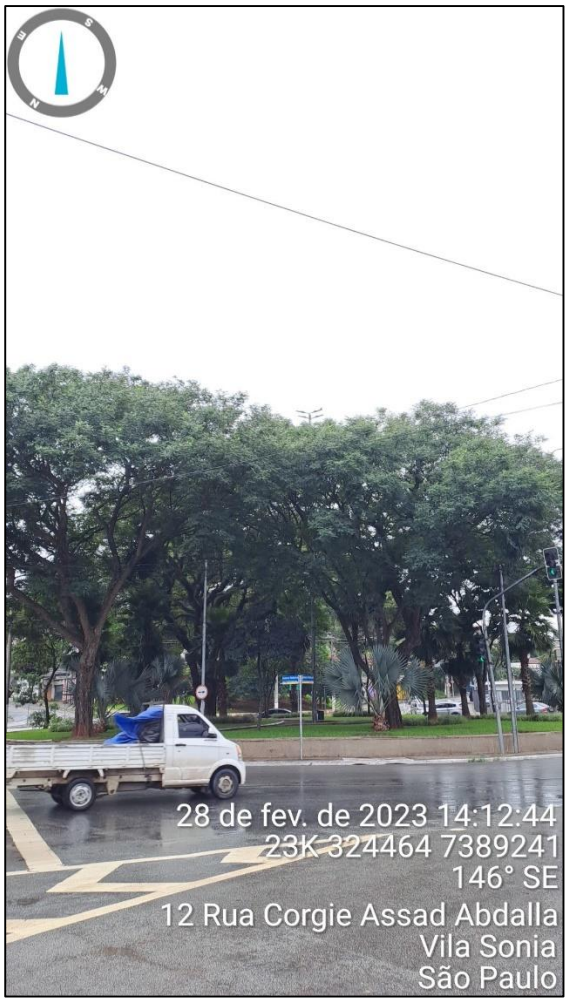


Foto 36: *Praças e canteiros nas Avenidas Jorge João Saad e Avenida Giovanni Gronchi*
Fonte: *Multiplano, 2023*

Foto 37: *Praças e canteiros nas Avenidas Jorge João Saad e Avenida Giovanni Gronchi*
Fonte: *Multiplano, 2023*

Segundo o Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), as Áreas de Preservação Permanente (APP) são áreas cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental, entre outras, de preservar os recursos hídricos, tornando áreas protegidas as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente. Em um pequeno trecho mais a montante do córrego Antonico, no local onde o seu leito não foi canalizado, este projeta uma APP de 30 metros desde a borda da calha do leito regular.

O Quadro 23 apresenta a quantificação do uso do solo na ADA, e a síntese das árvores isoladas cadastradas, discriminando a localização das intervenções previstas e as árvores cadastradas dentro e fora de APP.

Quadro 23: *Síntese das intervenções na ADA*

Classe	Fora de APP[1]	Dentro de APP[1]	Total [1]	Total (%)
Agrupamento Arbóreo	0,245	0,009	0,253	6,9%
Área Antrópica (construída)	1,205		1,205	32,7%
Arruamento	2,179	0,039	2,218	60,1%
Estágio Pioneiro		0,013	0,013	0,4%
Total intervenções	**3,629**	**0,061**	**3,689**	**100,0%**
Árvores Nativas	79	1	80	52,6%
Árvores Exóticas	72		72	47,4%
Total Árvores Isoladas	**151**	**1**	**152**	**100,0%**

Legenda: *1 – em hectares (ha) para área e indivíduos para árvores isoladas*
Fonte: *Multiplano, 2023*

Conforme pode ser observado, o uso predominante na ADA incide em áreas antrópicas, calçamento e outras áreas construídas, juntas totalizando 3,42 ha, 92,8% da área total da ADA, enquanto que os agrupamentos arbóreos e a vegetação pioneira ocupam, respectivamente, 0,25 ha e 0,01 ha, juntos ocupando 7,3% da ADA.

12.3.2.2 Fauna

As espécies da fauna mais comuns na Área Diretamente Afetada (ADA) apresentam uma estreita relação com as condições em que os ambientes se encontram. Trata-se de espécies sinantrópicas, que ampliam sua distribuição geográfica na medida em que a vegetação original é suprimida. Tais espécies apresentam uma alta plasticidade no que se refere aos impactos causados por atividades humanas em paisagens alteradas e apresentam elevada capacidade de se adaptar aos ambientes alterados.

12.3.2.2.1 Fauna sinantrópica nociva

Entende-se por fauna sinantrópica nociva aquela composta por espécies de animais que interagem de forma negativa com a população humana, causando-lhe transtornos significativos de ordem econômica ou ambiental, ou que represente riscos à saúde pública. 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 pode limitar ou inibir a presença de espécies indesejáveis ao nosso redor.

Não há estimativa da população de ratos na cidade de São Paulo, assim como no país. A Secretaria Municipal da Saúde de São Paulo, através da Coordenadoria de Vigilância em Saúde (COVISA) elaborou um programa de controle de roedores, em que o objetivo é diminuir as condições que facilitam a reprodução e permanência

desses roedores em pontos críticos da cidade e, assim, reduzir a incidência dos casos de leptospirose, entre outros agravos. O Programa de Controle de Roedores da Prefeitura Municipal de São Paulo conta com o manejo integrado de pragas, o qual envolve ações de 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).

12.3.3 Meio Socioeconômico - ADA

12.3.3.1 Uso e Ocupação do Solo

A Área Diretamente Afetada - ADA do empreendimento, com aproximadamente um quilômetro de extensão, inicia-se ao lado do Estádio Pompeu de Toledo, também conhecido como Morumbi, nos limites da Rua Corgie Assad Abdalla e Rua Jorge Saad e percorre paralelamente a Avenida Jules Rimet até a Praça Alfredo Gomes, sentido Norte-Sul.

Figura 95: *Vista da ADA, Avenida Giovanni Gronchi*
Fonte: *Multiplano, 2023*

Figura 96: *Vista da ADA, Avenida Giovanni Gronchi*
Fonte: *Multiplano, 2023*

Figura 97: *Rua Jorge João Saad, sentido Butantã*
Fonte: *Multiplano, 2023*

Figura 98: *Avenida Jorge João Saad, sentido Butantã*
Fonte: *Multiplano, 2023*

A presença do Estádio Cícero Pompeu de Toledo, um dos principais pontos turísticos da região, e, do Clube do São Paulo, é uma referência na ADA, sendo um ponto de atração, um local de convergência dos fluxos de pessoas e de veículos, ou seja, é um ponto nodal da ADA. A Praça Roberto Gomes Pedrosa, localizada em frente ao Estádio do Morumbi, é um ponto de encontro na região e ao mesmo tempo caracteriza um importante ponto de convergência do sistema viário, encontro da Avenida Giovanni Gronchi, Avenida Jules Rimet, Avenida Jorge João Saad e Rua Corgie Assad Abdalla.

A ocupação residencial no entorno do estádio resulta em uma paisagem caracterizada pela horizontalidade, com edificações residenciais variando entre térreas e de dois pavimentos, em casas de alto e altíssimo padrão. São locais majoritariamente residenciais, cercado por corredores de acesso, nos quais, existem poucos serviços e comércios instalados.

Nos limites da ADA também foram identificadas áreas de vegetação na região Sul ao longo do córrego Antonico que está a céu aberto. Em alguns pontos, foi possível identificar descartes irregular de lixo e uma passagem não oficial entre a Praça Alfredo Gomes e Rua Eng. João Ortiz.

Figura 99: *Visita do córrego entre a Praça Alfredo Gomes e Rua Eng. João Ortiz Monteiro*
Fonte: *Multiplano, 2023*

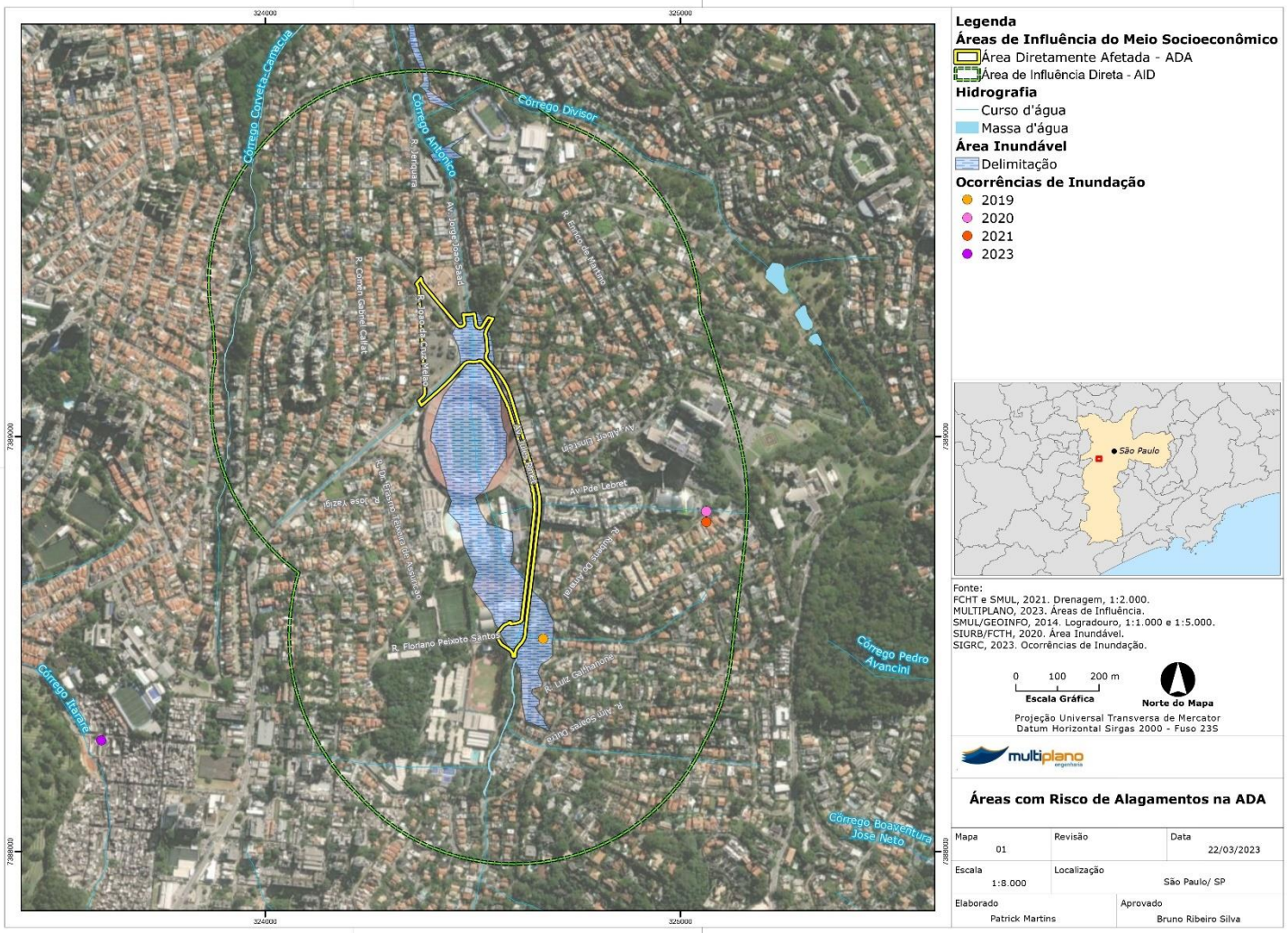
Figura 100: *Passagem não oficial entre a Praça Alfredo Gomes e Rua Eng. João Ortiz Monteiro*
Fonte: *Multiplano, 2023*

12.3.3.2 População Diretamente Afetada

Dentro do perímetro da ADA não foram identificadas edificações que necessitem ser desapropriadas total ou parcialmente para a realização das obras de canalização de parte do Córrego Atonico e construção de dois reservatórios adjacentes.

Um dos principais aspectos que exigem a execução destas obras é decorrente dos pontos de alagamentos que por vezes ocorrem na ADA. Deste modo, o Mapa 27, a seguir, identifica estas áreas de risco de alagamento na ADA.

Mapa 27: *Áreas com risco de alagamento na ADA*



13. ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Neste capítulo será efetuada a identificação dos impactos ambientais incidentes sobre os fatores ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico, nas etapas de planejamento, implantação e operação do empreendimento.

Será apresentada a descrição de todos os impactos ambientais identificados, bem como feito a sua qualificação quanto à: Natureza (positivo/negativo), Ordem (direto/indireto), Abrangência (local/regional/estratégico), Duração (temporário/permanente/cíclico), Probabilidade de Ocorrência (certa/provável/possível), Época de Ocorrência (curto prazo / médio prazo / longo prazo), Magnitude (pequena/média/grande), Importância (baixa/média/alta) e Mitigação (mitigável/não mitigável).

Aqui será apresentado um quadro relacionando as medidas mitigadoras e/ou compensatórios e os Programas Socioambientais propostos para cada um dos impactos ambientais identificados e analisados.

13.1 IMPACTOS POTENCIAIS NO MEIO FÍSICO

Os impactos ambientais sobre o meio físico têm o potencial de ocorrer notadamente na fase de implantação do empreendimento, conforme mostrado no Quadro, em face do desenvolvimento das atividades de obras, mas também de forma mais restrita durante a operação.

Quadro: Impactos no meio físico nas fases de planejamento (P), implantação (I) e operação (O).

Código ou numeração	Fator ou componente ambiental	Impactos Ambientais	Etapa do empreendimento		
			P	I	O
	Terrenos	Desencadeamento de processos erosivos e carreamento de sedimentos			
	Terrenos	Alteração das condições de estabilidade dos terrenos			
	Terrenos	Alteração das propriedades químicas do solo			

Código ou numeração	Fator ou componente ambiental	Impactos Ambientais	Etapa do empreendimento		
			P	I	O
	Recursos Hídricos	Deterioração da qualidade das águas superficiais			
	Recursos Hídricos	Contaminação das águas subterrâneas			
	Ar	Deterioração da qualidade do ar			
	Ar	Alterações nos níveis de ruídos e vibrações			

13.1.1 Fase de Implantação

13.1.1.1 Desencadeamento de processos erosivos e carreamento de sedimentos

13.1.1.1.1 Descrição

Processos erosivos podem ser desencadeados na fase de implantação do empreendimento, a partir da exposição e movimentação de terras e resíduos durante o desenvolvimento das atividades de demolição, escarificação, limpeza dos terrenos, remanejamento de interferências, implantação de sistemas de controle de águas subterrâneas, escavações, preparo e implantação de fundações de galerias e poços de visita, reaterros e recomposição da superfície. Destaca-se também a disposição temporária de materiais escavados e sua eventual exposição às intempéries.

Conforme caracterização do empreendimento, é prevista a geração de um volume de terras e entulhos de cerca de 110.000 m^3, parte inservível, para os quais será feita disposição conforme normas e legislação vigente.

Assim, em caso de não aplicação de medidas de controle nas áreas de solos expostos, poderão ser desencadeados processos erosivos, especialmente durante ocorrência de chuvas. Desse modo, poderá haver aporte de terras para além da ADA, resultando em obstrução de canais e condutos dos sistemas de drenagem urbana principalmente microdrenagem. Não se descarta possíveis aportes de sedimentos para o trecho do canal aberto do córrego Antonico, adjacente ao reservatório RA01, ou ainda, para o sistema de macrodrenagem subterrâneo e que tem seu destino o

córrego Pirajuçara. Nesse sentido, os processos erosivos também poderão concorrer para eventuais pontos de assoreamento desses canais.

No caso de obstruções do sistema de microdrenagem por materiais carreados das frentes ou demais áreas de apoio às obras para jusante, ou ainda para os canais de macrodrenagem resultando em assoreamento destes, poderá haver contribuições para o aumento da intensidade de alagamentos e inundações durantes as obras, especialmente durante eventos pluviométricos intensos, visto que a parte da ADA e seu entorno já apresentam vulnerabilidade a inundações e alagamentos, como é o caso de trechos da avenida Jorge João Saad, ou de montante da praça Alfredo Gomes.

13.1.1.1.2 Medidas Propostas

Várias são as ações que tem o potencial de prevenir e mitigar o impacto, dentre as quais citam-se:

- ✓ Programar os serviços com exposições e movimentações de solos preferencialmente em período de estiagem, ou ao menos em períodos de menor pluviosidade principalmente entre abril e setembro;
- ✓ Controlar o escoamento das águas, por meio de sistema de drenagem provisórios durantes as obras, por meio de aumento do percurso da água, ajustes de inclinação, implantação de leiras ou outros elementos redutores de velocidade transversalmente ao seu curso;
- ✓ Efetuar contínua avaliação, limpeza e desassoreamento de sistemas de drenagens e/ou redes pluviais;
- ✓ Detalhar procedimentos para a manutenção sistemática dos dispositivos para captação, condução e dissipação adequada das águas pluviais;
- ✓ Antecipar, na medida do possível, a implantação de sistema de drenagem definitivo e proteção superficial das áreas de solo exposto, com forração vegetal com grama em placas ou hidrossemeadura;
- ✓ Monitorar constantemente as áreas geradoras de sedimentos;

- ✓ Priorizar a disposição de materiais escavados e que serão utilizados como reaterro (bota-espera) em locais planos e fora do caminho do escoamento das águas pluviais;

- ✓ Implantar dispositivos de retenção de sólidos antes dos pontos de lançamento e efetuar limpeza constante;

- ✓ Minimizar o tempo de exposição das superfícies de solos expostos e implantar recobrimento destes em períodos de maior pluviosidade, por exemplo com uso de filme plástico ou manta geotêxtil;

- ✓ Reconstituir as áreas de canteiro e demais áreas de apoio em condições próximas às anteriores à intervenção;

- ✓ Estabelecer procedimentos para redução de resíduos, manuseio, classificação, segregação, quantificação, armazenamento temporário, formas e periodicidade da coleta, transporte externo com registros de movimentação e destinação final.

Essas ações deverão ser contempladas principalmente no Programa de Controle Ambiental das Obras, Plano de Interrupção Temporária de Frente de Obras e Programa de Gestão de Resíduos Sólidos.

O impacto é de natureza **negativa** e de ordem **direta** pois relaciona-se com as atividades de implantação das obras do empreendimento citadas. Sua abrangência espacial é **local**, visto que os processos do meio físico poderão ocorrer principalmente ao longo da ADA e AID.

Como sua ocorrência atrela-se às atividades de implantação da obra, trata-se de impacto **temporário** e **reversível**, visto que os terrenos afetados têm capacidade de retornar ao seu estado anterior caso cesse a solicitação externa ou caso seja implantada uma ação corretiva. Considera-se que sua manifestação possa ser **imediata/curto prazo**, de ocorrência logo após o início das ações que lhe dão origem, notadamente em situações de eventos pluviométricos intensos.

A probabilidade de ocorrência é **certa** em função das atividades de obras a serem implantadas e que propiciarão as exposições de solos e materiais escavado à ação

pluviométrica e/ou gravitacional e que poderão desencadear processos erosivos e assoreamento.

O impacto é **cumulativo**, pois as mesmas atividades de obras também têm potencial de resultar, por exemplo, em alterações nas condições de estabilidade dos terrenos, considerando-se aqui a cumulatividade sobre o mesmo componente ambiental. Por outro lado, não é **sinérgico** pois não há impactos potencializadores na somatória que possa resultar num novo efeito sobre o mesmo componente (terrenos).

A **magnitude** do impacto pode ser considerada **alta** em função dos volumes de terras movimentados, sobretudo os volumes escavados dos reservatórios e túnel. Por outro lado, considerando-se que o impacto é temporário e reversível, assinala-se a sua relevância/importância **média,** visto que o seu grau de resolução é **alto**, com medidas de controle amplamente reconhecidas e aplicadas (**mitigável).**

Ademais, considera-se sua relevância/importância **média**, apesar dos volumes de terras movimentados, visto que os terrenos da AID/ADA apresentem elevada impermeabilização, trecho em canal aberto natural muito restrito e alterado (córrego Antonico) e ampla distribuição de Depósitos Tecnogênicos (sensibilidade baixa).

13.1.1.2 Alteração das condições de estabilidade dos terrenos

13.1.1.2.1 Descrição

As atividades de escavação têm potencial de alterar as condições de estabilidade dos terrenos devido à própria retirada de volumes de materiais sólidos e constituição de paredes de escavação, bem como por alterações das tensões existentes nas rochas e solos, e de suas coerências. Ademais, as escavações têm o potencial de afetar as pressões e afluxos de águas subterrâneas, que também podem resultar em desestabilizações dos terrenos.

Essas desestabilizações têm potencial de ocorrer principalmente nas paredes de escavação das galerias, poços de visita e do túnel não destrutivo previsto. No entanto, conforme destacado no diagnóstico efetuado para os terrenos da ADA e com bases em dados de projeto, para a implantação das galerias, previstas para serem enterradas e implantadas em fundações diretas ou também chamadas de rasas, os

cálculos de tensão a serem aplicados pela fundação evidenciaram que não ocorrerão deslocamentos significativos do terreno durante essas obras.

Por outro lado, para a implantação do túnel não destrutivo, devido à presença de solos com propriedades variadas, desde solos moles e inconsistentes, a areias fofas e solos pouco compactos a compactos, deverá ser conduzido um acompanhamento contínuo das obras com vistas a eventuais adaptações durante a sua execução. Dentre essas adaptações, são indicadas “a adoção, onde necessário e eventualmente, de escudo frontal e enfilagens de teto por chapas cravadas, para maior salvaguarda tanto do maciço quanto e principalmente dos operários na frente de escavação”, segundo Memorial de Cálculo *Tunnel Liner* (Documento 979-SI058-010-MS8-001; GEOMETRICA, 2022).

Outrossim, a presença de lençol freático raso em toda a extensão do túnel também exigirá o seu rebaixamento, com vistas também a minimizar desestabilizações durante a escavação do túnel e risco aos trabalhadores. Assim, frente à presença de níveis de solos inconsistentes e pouco compactos e sob necessidade de rebaixamento de lençol, considera-se a possibilidade de potenciais ocorrências de recalques no entorno da implantação do túnel.

Para tanto, segundo Projeto Executivo de Instrumentação da Implantação (Documento 979-SI058-010-MS3-019; GEOMETRICA, 2022), são previstas seções de monitoramento a cada 5 m e ao longo de todo o túnel, com início das medições antes das escavações. Assim, foram previstas a locação de cerca de 327 marcos superficiais, além de 16 inclinômetros. No mais, também foi indicado que as edificações lindeiras dentro da área de influência deverão ser instrumentadas, com o mínimo de três pinos de recalque, de forma a definir um plano de monitoramento.

Destaca-se que para os reservatórios, considerando-se suas implantações por meio de contenções do tipo parede diafragma, os cálculos de projeto indicaram mínimas interferências de deslocamentos verticais e horizontais, principalmente devido a desnecessidade do rebaixamento do lençol freático. Como deslocamentos verticais, foram estimados recalques máximos de cerca de 0,1 cm junto à borda do reservatório RA01 e horizontais, na direção desse reservatório, de cerca de 0,4 cm, conforme Memoria Descritivo e Cálculo de Implantação do Reservatório RA01 (Documento 979-

SI058-010-MS8-003; GEOMETRICA, 2022) e, em cenário de implantação do reservatório com laje de fundo.

A utilização de parede diafragma como tecnologia de contenção de fundações para a implantação dos reservatórios, além de consistir na melhor alternativa por evitar intervenções no lençol freático e possíveis recalques relacionados, sobretudo em escavações profundas como para o RA01, também tem a vantagem de não provocar vibrações, mesmo no caso de escavações em materiais muito compactos e por descartar a necessidade de cravações. Desse modo, sua utilização evita descompressões nos terrenos e danos a edificações vizinhas, mesmo quando essas estão localizadas próximas às obras, bem como produz menos ruídos e vibrações e, consequentemente, incômodos relacionados (NUNES et al., 2021).

Do exposto, considera-se a possibilidade de ocorrência de recalques e desestabilização dos terrenos, notadamente ao longo da implantação do túnel o que determina a necessidade de tomada de devidos cuidados e das citadas recomendações de projeto.

13.1.1.2.2 Avaliação do Impacto

O impacto de alteração das condições de estabilidade dos terrenos tem caráter **negativo** e **direto**, visto decorrer das atividades de implantação das obras. Quanto à área de abrangência considera-se **local** pelo potencial de afetar principalmente a ADA e seu entorno. Como sua ocorrência atrela-se às atividades de implantação da obra, trata-se de impacto **temporário e reversível,** visto que uma vez implantada a obra tornará estanque todo o seu entorno. Considera-se que a manifestação do impacto possa ser **imediata/curto prazo**, logo após o início das escavações.

A **probabilidade** de ocorrência do impacto é média, visto que é **provável** que se manifeste, mas sua ocorrência não pode ser descartada, no entanto, com previsão do uso de contenções ao longo do túnel e sem rebaixamento externo dos níveis d'água subterrâneos para a implantação dos reservatórios, pode implicar numa **magnitude baixa**. Considerando-se as soluções de projeto, resulta em impacto que pode ser prevenido além de **mitigado**, resultando em impacto de relevância baixa. No entanto, a presença de ocupação residencial no entorno das obras, presença de solos

instáveis, bem como de edificação tombada no entorno da obra, classifica-se a sensibilidade como alta, resultando em **relevância/importância média** do impacto.

O impacto é **cumulativo**, pois as mesmas atividades de obras podem resultar, por exemplo, em desencadeamento de processos erosivos afetando os terrenos. Por outro lado, não é **sinérgico** pois não há impactos potencializadores na somatória que possa resultar num novo efeito sobre o mesmo componente dos terrenos.

13.1.1.2.3 Medidas Propostas

Várias são as ações que tem o potencial de prevenir e mitigar o impacto, dentre as quais citam-se:

- ✓ Incorporar diretrizes ambientais ao projeto executivo, por exemplo, pela previsão de uso de contenções em paredes de escavação, reforços em fundações, escudo frontal e enfilagens de teto por chapas cravadas, quando requeridos, em trechos do túnel;
- ✓ Estabelecer procedimentos para minimização de interferências em áreas de solos de baixa capacidade de carga e moles, bem como para a realização de rebaixamento de níveis d'água subterrâneo, em caso de necessidade;
- ✓ Controlar o escoamento das águas pluviais, notadamente durante as atividades de escavações das galerias, com vistas a minimizar suas desestabilizações dos terrenos durante as obras;
- ✓ Cadastrar edificações e obras de infraestrutura lindeiras suscetíveis a danos por recalques, além de vibrações;
- ✓ Monitorar recalques e subsidências nas áreas de obras por meio de medições e sistematização de dados.

Essas ações deverão ser contempladas principalmente no **Programa de Controle Ambiental das Obras**.

13.1.1.3 Impacto: Alteração das propriedades químicas do solo

13.1.1.3.1 Descrição

Durante a fase de obras há possibilidade de contaminação do solo devido à possibilidade de ocorrência de uma série de situações incluindo derramamento de combustíveis ou lubrificantes, além de vazamentos de efluentes a partir de áreas de manutenção e lavagem de veículos, de áreas de apoio administrativas e industriais, de locais de armazenamento de resíduos ou de produtos perigosos, dentre outras.

Citam-se solventes, tintas, óleos e outras substâncias comumente utilizadas nos canteiros de obra, devendo os resíduos relacionados, ser armazenadas de acordo com as normativas e encaminhadas para empresas que fazem a destinação final e correta destes resíduos. Para óleos e graxas devem ser previstas caixas de separação e acumulação nos canteiros de obras, além de procedimentos de remoção adequados.

Resíduos derivados de demolição de tubulações enterradas, pavimentos asfálticos, guias, sarjetas, além de resíduos da etapa de terraplanagem e movimentação de terra, também deverão ter o seu correto gerenciamento, principalmente aqueles classificados como de classe C e D pela Resolução CONAMA n. 348/2008 (BRASIL, 2008), visto que também podem resultar na contaminação dos solos.

Ainda durante a construção, destaca-se o uso de fluidos estabilizantes para a implantação de parede diafragma, para o que se usa normalmente lama bentônica, cujo rejeito precisa ser adequadamente descartado ou reciclado, por apresentar risco de contaminação do solo. Alternativamente pode-se usar polímeros biodegradáveis, como lama polimérica, que permitem descarte em solo ou mesmo em galerias pluviais, pós contenção de sólidos em suspensão e conforme normativas vigentes.

Dentre os outros materiais inservíveis a serem gerados durante as obras, destacam-se aqueles originados das manutenções mecânicas de máquinas e equipamentos, tais como: óleos lubrificantes usados, embalagens, estopas usadas, peças metálicas, pneumáticos e demais tipos de borrachas, baterias automotivas etc. Além disso, serão gerados lixo comum contendo material de escritório, lâmpadas, restos de alimento, embalagens em geral, papel higiênico, papel toalha, restos de EPIs etc.

Dentre os efluentes sanitários, serão gerados aqueles provenientes dos banheiros químicos a serem instalados nas frentes de obras e áreas de apoio, bem como de áreas administrativas em canteiro de obras. Como eventuais efluentes também deverão ser consideradas águas de lençol freático contaminado, as quais deverão ser coletadas e tratadas, conforme necessidade; águas de lavagem de caminhões betoneira; e, efluentes contendo resíduos oleosos, provenientes de áreas de oficina de manutenção em área de canteiro de obras.

Durante as obras também não se descarta a possibilidade de mobilização de solos previamente contaminados durante as escavações, sendo que suas disposições temporárias em frentes de obras ou permanentes também tem o potencial de alterar a qualidade de outras áreas. Assim, em caso de escavações e movimentações de materiais contaminados, sem adequado gerenciamento, para aproveitamento como empréstimo, disposição como excedente e/ou espalhamentos difusos, novas áreas poderão ser contaminadas. Além disso, eventuais deságues de lençol freático contaminado também podem resultar em alterações negativas da qualidade dos solos.

Importa destacar que na caracterização de áreas potencialmente contaminadas e contaminadas, somente foi identificada uma fonte potencial mais próxima da ADA e fora desta, qual seja oficina mecânica localizada na avenida Jules Rimet, além de área potencialmente contaminada localizada na ADA, em área prevista para a implantação do reservatório RA02, onde atualmente se encontra instalado canteiro de obras da Sabesp.

Ainda que sejam necessárias obtenção de informações detalhadas para a classificação dessas áreas como suspeitas e/ou contaminadas, não se descarta o risco de ocorrência de escavação de solos contaminados nessas áreas, além de outras não identificadas e localizadas em frente de obras, o que aponta para possível ocorrência do impacto potencial de alteração da qualidade dos solos.

13.1.1.3.2 Avaliação do Impacto

Frente a possíveis ocorrências de acidentes com produtos perigosos, vazamentos de efluentes e resíduos, inclusive lama bentonítica em caso do seu emprego, além de eventuais interferências das obras em áreas contaminadas, determina-se o caráter do

impacto potencial como de natureza **negativa** e de ordem **direta,** pois relaciona-se com as atividades de obras para implantação do empreendimento. Sua abrangência espacial é **local**, visto que as atividades de obras que podem resultar no impacto têm seu desenvolvimento principalmente na ADA.

Outrossim, como a ocorrência do impacto atrela-se às atividades de implantação da obra, trata-se de impacto **temporário** e **reversível**, visto que os terrenos afetados têm capacidade de retornar ao seu estado anterior caso cesse a solicitação externa ou caso seja implantada uma ação corretiva imediata. Considera-se que sua manifestação possa ser **imediata/curto prazo**, logo após o início das ações que lhe dão origem.

A probabilidade de ocorrência é assinalada como **baixa,** visto que ADA e entorno não possuem áreas contaminadas já identificadas, apenas fonte potencial e área potencialmente contaminada, sendo assim, considera-se **possível** a manifestação do impacto. No mais, também não se descarta sua ocorrência em função de eventuais acidentes, por exemplo, no transporte de produtos perigosos, vazamentos de combustíveis, derramamentos acidentais de produtos químicos, vazamentos nos sistemas de coleta de efluentes líquidos dos canteiros, perfuração acidental de sistemas de coleta de esgoto e outras tubulações enterradas, vazamentos de lama bentonítica, dentre outros.

O impacto é **cumulativo**, pois as mesmas atividades de obras podem resultar, por exemplo, em processos erosivos e desestabilização afetando os terrenos. Por outro lado, não é **sinérgico** pois não há impactos potencializadores na somatória que possa resultar num novo efeito sobre o mesmo componente.

A **magnitude** do impacto pode ser considerada **baixa** em função dos pequenos volumes de combustíveis e produtos perigosos a serem manuseados, bem como os quantitativos de efluentes e resíduos gerados e, visto que o impacto é temporário e reversível. Ainda que possam ser usados volumes representativos de lama bentonítica para a implantação das paredes diafragma, considera-se a aplicação de procedimentos rigorosos de contenção e gerenciamento de vazamentos durante o seu emprego, ou ainda sua reciclagem e substituição por polímero biodegradável. Outrossim, como a ADA e entorno tem principalmente histórico de ocupação

residencial, sem usos industriais, a baixa probabilidade de escavação de solos contaminados (baixa sensibilidade), determina uma **relevância/importância baixa** para o impacto.

13.1.1.3.3 Medidas Propostas

As ações que têm o potencial de prevenir e mitigar o impacto, são citadas a seguir:

- ✓ Estabelecer procedimentos para a redução da geração de resíduos, manuseio, classificação, segregação, quantificação, armazenamento temporário, formas e periodicidade da coleta, transporte externo com registros de movimentação e destinação final;
- ✓ Realizar manutenções preventivas de equipamentos e máquinas de acordo com as recomendações dos fabricantes;
- ✓ Identificar e manter documentação sobre gerenciamento de efluentes sanitários provenientes das instalações sanitárias do canteiro de obras e/ou de banheiros químicos e demais efluentes gerados nas frentes de obras;
- ✓ Estabelecer procedimentos preventivos e de ação em caso de ocorrência de vazamentos de efluentes;
- ✓ Implantar dispositivos de retenção de sólidos antes dos pontos de lançamento e manter limpeza constante;
- ✓ Avaliar a qualidade dos solos a serem escavados e removidos e das águas subterrâneas a serem desaguadas, objetivando destinação adequada, bem como verificar a presença de gases voláteis e por ventura nocivos, que coloquem em risco os trabalhadores envolvidos;
- ✓ Garantir a preservação da qualidade ambiental, minimizando os fatores potenciais de riscos de contaminação de novas áreas, disseminação de focos de contaminação existentes e interferência em processos de remediação no entorno da área das obras.

Essas ações deverão ser contempladas principalmente no Programa de Controle Ambiental das Obras, no Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, Plano

de Interrupção Temporária de Frente de Obras e Programa de Gestão de Resíduos Sólidos.

13.1.1.4 Alteração das condições de estabilidade dos terrenos

13.1.1.4.1 Descrição

Conforme apresentado no diagnóstico ambiental, com exceção de trecho restrito do córrego Antonico em seção aberta, localizado logo a montante do local de implantação do reservatório RA01, ao longo da rua João de Castro Prado, toda a rede drenagem da AID/ADA encontra-se canalizada de forma subterrânea. Assim, em termos de água superficial, apenas a qualidade das águas desse trecho do córrego Antonico tem o potencial de ser afetada diretamente pelas atividades de obras.

Esse trecho de canal já se apresenta bastante degradado com lançamento de águas servidas, presença extensiva de detritos em suas margens, bancos de sedimentos que evidenciam assoreamento, além de margens aterradas e ocupadas.

Durante a implantação do empreendimento, as mesmas atividades características da obra e que tem o potencial de resultar no impacto do “Desencadeamento de processos erosivos e carreamento de sedimentos”, também podem resultar na alteração da qualidade das águas do córrego do Antonico, notadamente pelo aporte de sedimentos. Desse modo, esse poderá ter a qualidade das suas águas deterioradas, principalmente por aumento de turbidez, e com menor probabilidade por aumento de concentrações de outras substâncias que eventualmente estejam adsorvidas/associadas aos particulados carreados ou sejam lançadas diretamente.

A implantação do reservatório RA01 e sua galeria de interligação com o canal do córrego Antonico, dentre outras atividades de obras a serem desenvolvidas nas adjacências do seu canal, tem maior potencial de resultar nesse impacto. Ademais, eventuais lançamentos de efluentes, resíduos e solos contaminados, resultantes das atividades das obras também poderão afetar a qualidade das suas águas.

De todo modo, as águas do córrego Antonico são classificadas como Classe 4, destinadas à harmonia paisagística, conforme Resolução Conama 357/2005, além de navegação, que no caso não se aplica. Os padrões de qualidade previstos em termos

de unidades referem-se apenas a Oxigênio Dissolvido (superior a 2 mg/L de O_2) e pH (6,0 a 9,0), não havendo padrão para níveis de turbidez, elementos potencialmente tóxicos como metais, ou ainda, parâmetros orgânicos, exceto fenóis totais. Substâncias facilmente sedimentáveis que contribuam para o assoreamento de canais de navegação, também devem estar virtualmente ausentes, conforme estabelecido por esta resolução.

13.1.1.4.2 Avaliação do Impacto

O impacto da deterioração da qualidade das águas superficiais tem caráter **negativo** e **direto**, visto decorrer das atividades de implantação das obras. Quanto à área de abrangência considera-se **local** pelo potencial de afetar principalmente a ADA e AID. Como sua ocorrência atrela-se às atividades de implantação da obra, trata-se de impacto **temporário e reversível,** visto que uma vez implantada a obra tornará estanque todo o seu entorno. Considera-se que a manifestação do impacto possa ser **imediata/curto prazo**, logo após o início das escavações e demais atividades de obras.

A **probabilidade** de ocorrência do impacto sobre a qualidade da água superficial é **baixa,** sendo **possível**, principalmente em decorrência de aumento de turbidez**,** apesar da sua classificado como corpo d'água Classe 4 restringir os padrões de qualidade a serem atendidos. A **magnitude** é **baixa** considerando-se que as eventuais alterações nos padrões de qualidade da água serão mínimas, frente ao grau de degradação em que se encontra o córrego Antonico (sensibilidade baixa), sendo o impacto também considerado de **relevância/importância baixa**.

O impacto não é **cumulativo e sinérgico**, visto que as mesmas atividades de obras não resultarão em outros impactos significativos nos corpos d'água superficiais.

13.1.1.4.3 Medidas Propostas

Destacam-se as seguintes ações a serem implementadas para a prevenção e mitigação do impacto de Alteração na qualidade das águas superficiais:

- ✓ Programar os serviços com exposições e movimentações de solos preferencialmente em período de estiagem, ou ao menos em períodos de menor pluviosidade principalmente entre abril e setembro;

- ✓ Controlar o escoamento das águas, por meio de sistema de drenagem provisórios durantes as obras, por meio de aumento do percurso da água, ajustes de inclinação, implantação de leiras ou outros elementos redutores de velocidade transversalmente ao seu curso;

- ✓ Detalhar procedimentos para a manutenção sistemática dos dispositivos para captação, condução e dissipação adequada das águas pluviais;

- ✓ Efetuar contínua avaliação, limpeza e desassoreamento de sistemas de drenagens e/ou redes pluviais;

- ✓ Implantar dispositivos de retenção de sólidos antes dos pontos de lançamento e efetuar limpeza constante;

- ✓ Minimizar o tempo de exposição das superfícies de solos expostos e implantar recobrimento destes em períodos de maior pluviosidade, por exemplo com uso de filme plástico ou manta geotêxtil;

- ✓ Antecipar, na medida do possível, a implantação de sistema de drenagem definitivo e proteção superficial das áreas de solo exposto, com forração vegetal com grama em placas ou hidrossemeadura;

- ✓ Monitorar constantemente as áreas geradoras de sedimentos;

- ✓ Priorizar a disposição de materiais escavados e que serão utilizados como reaterro (bota-espera) em locais planos e fora do caminho do escoamento das águas pluviais;

- ✓ Reconstituir as áreas de canteiro e demais áreas de apoio em condições próximas às anteriores à intervenção;

- ✓ Estabelecer procedimentos para redução de resíduos, manuseio, classificação, segregação, quantificação, armazenamento temporário, formas e periodicidade

da coleta, transporte externo com registros de movimentação e destinação final;

- ✓ Identificar e manter documentação sobre gerenciamento de efluentes sanitários provenientes das instalações sanitárias do canteiro de obras e/ou de banheiros químicos e demais efluentes gerados nas frentes de obras;
- ✓ Estabelecer procedimentos preventivos e de ação em caso de ocorrência de vazamentos de efluentes;
- ✓ Realizar manutenções preventivas de equipamentos e máquinas de acordo com as recomendações dos fabricantes;
- ✓ Avaliar a qualidade dos solos a serem escavados e removidos, objetivando sua destinação adequada;
- ✓ Garantir a preservação da qualidade ambiental, minimizando os fatores potenciais de riscos de contaminação de novas áreas, disseminação de focos de contaminação existentes e interferência em processos de remediação no entorno da área das obras.

Essas ações deverão ser contempladas principalmente no Programa de Controle Ambiental das Obras, Plano de Interrupção Temporária de Frente de Obras, Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas e Programa de Gestão de Resíduos Sólidos.

13.1.1.5 Contaminação das águas subterrâneas

13.1.1.5.1 Descrição

Conforme discutido no impacto de alteração das propriedades químicas do solo, durante a construção são várias as atividades que podem resultar em aporte de contaminantes para o solo e que indiretamente podem alcançar as águas subterrâneas, principalmente em locais de presença de lençol freático raso.

Ao longo da ADA foi constatada, por meio das sondagens, presença de níveis d'água subterrâneos entre 2,0-3,7 m na área do reservatório RA01, entre 5,86-11,75 m no local de implantação do reservatório RA02, a cerca de 3,0 m ao longo da galeria entre

RA01 e o túnel não destrutivo, e entre 1,3 m e 6,3 m no trecho desse último. Desse modo, em praticamente toda a ADA exceto no entorno dos reservatórios, visto que para a implantação desses é prevista contenção por parede diafragma, haverá interceptação do lençol freático.

Devido à sua localização a baixa profundidade e sua recarga direta (não confinado), o aquífero freático em quase toda a ADA apresenta elevada vulnerabilidade natural à contaminação. Em face a estas características, as águas subterrâneas da ADA, em especial nas áreas de relevo mais aplainado, podem ser contaminadas por infiltração no solo de efluentes orgânicos ou industriais de canteiros de obras, em caso de operações ou manutenções inadequadas das estruturas de controle; ou ainda, a partir de vazamentos de combustíveis ou outros produtos perigosos, ademais de percolados de resíduos ou de eventuais solos contaminados nas frentes de obras ou em áreas de estruturas de apoio.

A respeito desses últimos, conforme já destacado para o impacto de alteração das propriedades químicas do solo, não foram identificadas áreas contaminadas, apenas uma fonte potencial mais próxima da ADA e fora desta, qual seja oficina mecânica localizada na avenida Jules Rimet, além de área potencialmente contaminada localizada na ADA, em área prevista para a implantação do reservatório RA02, onde atualmente se encontra instalado canteiro de obras da Sabesp.

Assim, ainda que sejam necessárias obtenção de informações detalhadas para a classificação dessas áreas como suspeitas e/ou contaminadas, não se descarta o risco de ocorrência de escavação de solos contaminados nessas áreas, além de outras não identificadas e localizadas em frente de obras, e assim, de eventual ocorrência do impacto potencial de contaminação das águas subterrâneas.

13.1.1.5.2 Avaliação do Impacto

Determina-se o caráter do impacto potencial como de natureza **negativa** e de ordem **direta,** pois relaciona-se com as atividades de obras para implantação do empreendimento.

Como a ocorrência do impacto atrela-se às atividades de implantação da obra, trata-se de impacto **temporário** e **reversível**, visto que os terrenos afetados têm

capacidade de retornar ao seu estado anterior caso cesse a solicitação externa ou caso seja implantada uma ação corretiva imediata. Considera-se que sua manifestação possa ser **imediata/curto prazo**, logo após o início das ações que lhe dão origem.

Considera-se a probabilidade de ocorrência como **possível**, visto que a sua **baixa probabilidade** de manifestação, ainda que não possa ser descartada em função de eventuais acidentes, por exemplo, no transporte de produtos perigosos, vazamentos de combustíveis, derramamentos acidentais de produtos químicos, vazamentos nos sistemas de coleta de efluentes líquidos dos canteiros, perfuração acidental de sistemas de coleta de esgoto e outras tubulações enterradas, dentre outros.

Sua abrangência espacial é **local**, visto que as atividades de obras que podem resultar no impacto têm seu desenvolvimento principalmente na ADA. Ainda que o alcance da contaminação das águas subterrâneas possa ir mais além desse recorte, considera-se que o potencial para grandes aportes de contaminantes é limitado em função das restritas fontes potenciais e áreas potencialmente contaminadas identificadas, devido à prevalência de uso residencial histórico da área, além dos pequenos volumes de insumos perigosos manuseados e com potencial de alcançar os níveis freáticos, o que também determina uma **magnitude baixa**.

Em função de haver no entorno da ADA apenas um poço de captação rasa em área do SPFC, conforme registros do DAEE, suas águas não têm uso indicado para abastecimento, assim, considera-se essas áreas como de baixa sensibilidade, o que determina uma **relevância/importância baixa** para o impacto.

O impacto é **cumulativo**, visto que as mesmas atividades de obras têm o potencial de resultar no rebaixamento do lençol freático e afetar de forma adicionada esse componente. Por outro lado, não é **sinérgico** pois não há impactos potencializadores na somatória que possa resultar num novo efeito sobre o mesmo componente.

13.1.1.5.3 Medidas Propostas

As ações que têm o potencial de prevenir e mitigar o impacto, são citadas a seguir:

- ✓ Estabelecer procedimentos para a redução da geração de resíduos, manuseio, classificação, segregação, quantificação, armazenamento temporário, formas e periodicidade da coleta, transporte externo com registros de movimentação e destinação final;

- ✓ Identificar e manter documentação sobre gerenciamento de efluentes sanitários provenientes das instalações sanitárias do canteiro de obras e/ou de banheiros químicos e demais efluentes gerados nas frentes de obras;

- ✓ Estabelecer procedimentos preventivos e de ação em caso de ocorrência de vazamentos de efluentes;

- ✓ Implantar dispositivos de retenção de sólidos antes dos pontos de lançamento e manter limpeza constante;

- ✓ Avaliar a qualidade dos solos a serem escavados e removidos e água subterrâneas a serem desaguadas, objetivando destinação adequada;

- ✓ Garantir a preservação da qualidade ambiental, minimizando os fatores potenciais de riscos de contaminação de novas áreas, disseminação de focos de contaminação existentes e interferência em processos de remediação no entorno da área das obras.

Essas ações deverão ser contempladas principalmente no Programa de Controle Ambiental das Obras, Plano de Interrupção Temporária de Frente de Obras, Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas e Programa de Gestão de Resíduos Sólidos.

13.1.1.6 Deterioração da qualidade do ar

13.1.1.6.1 Descrição

Na fase de implantação das obras ocorrerão incrementos de emissão de gases de máquinas e equipamentos empregados para a realização das obras, bem como provenientes dos demais veículos automotores envolvidos. Por sua vez, as atividades de demolições e retirada de pavimentos, sarjetas, guias, canalizações, limpeza dos terrenos, terraplenagens, carregamento e descarregamento de materiais, implantação e exploração de infraestrutura de apoio, além das obras de pavimentação, drenagem, civis etc., tem o potencial de aumentar a concentração de material particulado em suspensão. No mais, a circulação de veículos e demais máquinas e equipamentos, também propiciam, além da produção, a ressuspensão desses materiais.

Dados de projeto indicam que será produzido um volume de terras e entulhos de cerca de 110.000 m^3, para os quais será feita disposição conforme normas e legislação vigente. Assim, as movimentações desses materiais e seu transporte para fora da ADA resultarão no aumento de concentrações de material particulado não apenas na ADA e entorno, mas também e potencialmente ao longo de vias próximas às frentes e canteiros de obras.

Cabe destacar que, conforme dados apresentados no diagnóstico sobre qualidade do ar referente ao período de 2012-2021, as concentrações médias anuais de material particulado MP_{10}, obtidas na estação de monitoramento da Cetesb mais próxima a AII do empreendimento e com dados válidos (Estação Pinheiros), passaram a ser inferiores ao padrão MI2 vigente de 35 µg/m³ (valores entre 21 e 34 µg/m³) nos últimos anos, de forma contínua pelo menos a partir de 2017, ainda que superiores aos valores da DQA da OMS (2005) de 20 µg/m³. A respeito das médias anuais de $MP_{2,5}$, os dados obtidos na estação da CETESB da USP-IPEN, apontou concentrações abaixo do limite atual de 17 µg/m³, desde de 2017, ainda que também acima da DQA da OMS (2005) ou padrão final de 10 µg/m³.

Por sua vez, os dados disponíveis de médias de curto prazo destes parâmetros do ano de 2021, apontaram para concentrações acima dos padrões estabelecidos de MP_{10} (100 µg/m³) para a estação Pinheiros (máximo obtido de 113 µg/m³) e também acima no caso do padrão de $MP_{2,5}$, (50 µg/m³), tanto nesta estação quanto na estação USP-IPE. No caso do ozônio, considerando-se o padrão de 8 horas do ozônio vigente até o ano de 2021 de 140 µg/m³, este foi ultrapassado em 1, 5, 1 e 0 dias na estação Pinheiros, considerando-se os anos de 2018, 2019, 2020 e 2021, respectivamente. Já na estação Cidade Universitária, as ultrapassagens desse padrão ocorreram em 1, 13, 26 e 29 dias nos anos de 2018, 2019, 2020 e 2021, respectivamente.

Com respeito ao monitoramento dos demais gases e níveis de fumaça, não foram verificadas ultrapassagens de padrões de qualidade nos últimos anos, reforçando que o indicador de qualidade do ar que merece maior atenção na região do empreendimento corresponde ao material particulado, visto que na AID/ADA há grande circulação de veículos, além de alguns importantes cruzamentos de vias, o que localmente potencializa a emissão desse poluente.

Em termos de condições climáticas para a dispersão de poluentes, a área de implantação do empreendimento é caracterizada principalmente por ventos fracos, calmarias e inversões térmicas próximas ao solo, o que resulta em forte aquecimento diurno, além de dispersão ruim de poluentes, apesar da boa ventilação com ventos de SE e NW (ver diagnóstico de Aspectos Climáticos).

Quanto às emissões de gases gerados por fontes móveis durante as obras, apesar da presença de CO_2, CO, SO_2 e NOx, a experiência na avaliação destas emissões tem indicado baixa probabilidade de impactos na qualidade do ar local (HOLMAN et al., 2014), em especial em obras lineares. De qualquer maneira, emissões de fumaça preta gerada pela queima incompleta do óleo diesel de veículos e máquinas também tem o potencial de resultar em material particulado.

Com respeito à geração de poeiras em frentes de obras, estudos americanos citados por Holman et al. (2014) indicam que de 85 a 90% em peso das emissões de poeiras fugitivas destes locais são de PM_{10}, indicando serem predominantemente constituídas por material grosseiro, o que também condiciona permanência curta desses materiais no ar. Dados da US EPA indicam que mais de 90% do total de poeira transportada pelo ar retorna à superfície do solo dentro de 100 m do ponto de emissão e mais de 98% em 250 m.

Durante as obras a geração de poeiras ocorrerá principalmente na ADA, visto que seus entornos e caminhos para a retirada de materiais são todos pavimentados, exceto rua paralela ao canal aberto do córrego Antonico, adjacente ao muro do Colégio Porto Seguro. De todo modo, a geração de poeiras será mais intensa notadamente nos locais de maior movimentação de terras e concentração e circulação de veículos e equipamentos, como em área de implantação dos canteiros e suas interligações com a frentes de obras.

Assim, considera-se para o caso de emissão de poeira a partir das obras, uma área de influência direta do impacto de cerca de 250 m, na qual deverão ser implantadas medidas de minimização de poeiras e consequentemente de material particulado, notadamente nos períodos de menor umidade relativa do ar, principalmente entre julho e setembro, e no período de menor pluviosidade entre abril e setembro (ver diagnóstico sobre Aspectos Climáticos).

Considerando-se que se trata de poeira proveniente de solos não contaminados, o que será confirmado a partir de levantamentos específicos, as emissões de poeiras resultarão principalmente em deterioração da qualidade do ar e mínimos efeitos à saúde.

13.1.1.6.2 Avaliação do Impacto

O impacto da deterioração da qualidade do ar tem caráter **negativo** e **direto**, visto que resulta das atividades de implantação das obras. Quanto à área de abrangência considera-se **local** pelo potencial de afetar principalmente a ADA e AID. Como sua ocorrência atrela-se às atividades de implantação da obra, trata-se de impacto **temporário e reversível,** visto que uma vez finalizadas as atividades que geram as emissões atmosféricas durantes as obras, também finda-se o impacto nesta etapa. Considera-se que a manifestação do impacto possa ser **imediata/curto prazo**, logo após o início das atividades de obra.

A **probabilidade** de ocorrência do impacto é **certa**, sendo a **magnitude média** visto que os volumes de materiais movimentados serão elevados e a dispersão de poeiras poderá atingir áreas densamente ocupadas por residências. Assim, considerando-se esse tipo de ocupação, a dispersão ruim de poluentes na região e que parte do eixo principal da obra já tem no seu entorno as obras da URA Antonico, além de um tráfego pesado (cruzamento das avenidas Giovanni Gronchi, Jorge João Saad e Jules Rimet), considera-se que localmente os níveis de material particulado e gases já possam ser elevados, confirmando-se uma sensibilidade alta nesse trecho. Assim, frente à magnitude média e uma sensibilidade alta, considera-se o impacto de **relevância/importância média**, visto que também é possível a sua mitigação.

O impacto é **cumulativo**, pois as mesmas atividades de obras podem resultar, por exemplo, em alteração de níveis de ruídos e vibrações que atingem o componente ar. Trata-se de impacto não **sinérgico** pois não há impactos potencializadores na somatória que possa resultar num novo efeito sobre o mesmo componente.

13.1.1.6.3 Medidas Propostas

As principais propostas de medidas para o controle e mitigação do impacto são listadas a seguir:

- ✓ Identificar as fontes significativas de poluição do ar relacionadas às atividades de obra;
- ✓ Estabelecer plano de inspeções e manutenções periódicas de veículos e demais equipamentos e máquinas;
- ✓ Estabelecer procedimentos operacionais de monitoramento e controle das emissões de partículas, inclusive de controle de emissão de fumaça preta;
- ✓ Implantar cobertura das caçambas de caminhões com cargas secas;
- ✓ Definir limites de velocidade de veículos nas vias de acessos e caminhos de serviços;
- ✓ Executar lavagens de áreas e vias de acesso pavimentadas;
- ✓ Umectar áreas expostas, conforme a demanda de terraplenagem nas frentes de obra e áreas de apoio, além das vias de acesso às obras, os caminhos de serviços e os desvios de tráfego, sempre que necessário;
- ✓ Implantar telas e lava-rodas de veículos e máquinas;
- ✓ Efetuar raspagem e remoção de lama em época de chuvas;
- ✓ Acompanhar indícios como a perda de visibilidade (monitoramento visual), irritação nos olhos e/ou incômodo da garganta de trabalhadores;
- ✓ Minimizar o tempo de exposição das superfícies de solos expostos e implantar cobertura e/ou umectação, inclusive de pilhas de materiais, para minimização de arraste eólico de partículas;
- ✓ Avaliar a qualidade dos solos a serem escavados e removidos, objetivando seu transporte e destinação adequada.

Essas ações deverão ser contempladas principalmente no Programa de Controle Ambiental das Obras, Plano de Interrupção Temporária de Frente de Obras e Programa de Gestão de Resíduos Sólidos.

13.1.1.7 Alterações nos níveis de ruídos e vibrações

13.1.1.7.1 Descrição

Na fase de mobilização e implantação das obras, as atividades que têm o potencial de resultar no aspecto de geração de ruídos e vibrações correspondem às ações de mobilização e operação de máquinas e equipamentos necessários às operações de demolição, retirada de pavimentos, limpeza dos terrenos, escavações, carregamentos e descarregamentos de materiais e transportes em geral.

Considera-se que para estas atividades serão empregados caminhões, carregadeiras, tratores, escavadeiras, perfuratrizes, rompedores, compressores, cortadeiras de aço, moto niveladoras, rolos compressores, dentre outros equipamentos geradores de ruídos e vibrações.

Para a implantação das paredes diafragmas deverão ser empregadas diafragmadora composta por *clam-shell* e guindastes, hidrofresa quando necessária, além de central de lama, bombas para encaminhamento da lama para o painel, funil de concretagem e tubo tremonha, etc.

Alguns equipamentos como britadeiras e rompedores de asfalto geram níveis sonoros da ordem de 95 dB(A), a 1,5 m de distância, sendo que caminhões e tratores geram ruído na ordem de 85 dB(A) obtidos também a 1,5 m de distância. Assim, numa estimativa simplificada de atenuação dos ruídos gerados por esses equipamentos de forma individualizada (por meio de aplicação e decaimento logarítmico, considerando campo livre e sem obstáculos), resulta que a uma distância de cerca 10 m da fonte de ruídos pode-se ter um nível de ruído de 68,5 dB(A) para equipamentos como tratores e caminhões e 78,5 dB(A) para britadeiras e rompedores de asfalto e, a 5 m, os níveis de 74,5 dB(A) e 84,5 dB(A), respectivamente.

Conforme apresentado no diagnóstico, as medições de ruídos efetuados na ADA e entorno apontaram para níveis de ruído ambiental superiores aos níveis admissíveis em todos os pontos medidos, exceto no interior das dependências do São Paulo Futebol Clube. Em ponto localizado na rua João Cruz Melão, n. 530, próximo ao cruzamento com a avenida Giovanni Gronchi, em área residencial (limite diurno de 50 dB), foi medido o valor de 63,8 dB.

Assim, verifica-se que os receptores analisados, notadamente os moradores das áreas residenciais, bem como estudantes do Colégio Porto Seguro, dentre outros, já são afetados por fontes sonoras que resultam em níveis de pressão sonora acima dos limites estabelecidos para a tipologia de uso da área. De todo modo, considera-se que as atividades de obras poderão resultar em maiores incrementos aos níveis de ruídos já vigentes, notadamente nas quadras lindeiras às obras.

Por fim, há que se ressaltar a nova regulamentação de controle de ruídos na execução das obras de construção civil no Município de São Paulo, definida pelo Decreto Nº 60.581, de 27 de setembro de 2021. Nessa norma, são indicados níveis de permissividade de pressão sonora de até 85dB(A) (entre as 7 h e as 19 h em dias de semana e entre 8 h e 14 h em sábados), durante a execução de obras de construção civil sujeitas a Alvará de Execução. Além disso, autoriza níveis ainda mais elevados nos casos de: i) realização de obras relativas à fase de movimentação de terra, fundação, demolição e estrutura, movimentação de terra, desde que realizadas no período 7 h e 19 h, de segunda a sexta-feira, exceto feriados; ii) obras públicas; e, iii) atividades de carga e descarga em obras de construção civil, desde que realizadas no período entre 21 h e 0 h, de segunda a sexta-feira, exceto finais de semana e feriados.

A respeito de vibrações, conforme dados secundários expostos no diagnóstico, não se descarta a ocorrência de níveis de base de vibrações acima dos limites estabelecidos para incomodidade de ocupantes de edificações, principalmente em proximidades de avenidas como Giovanni Gronchi e Jorge João Saad, que correspondem a vias estruturais.

De todo modo, considera-se a possibilidade de elevação dos níveis de vibração durante as obras. Considerando-se os dados expostos na norma BS 5228-3 (2009), de que um trator de esteiras gera individualmente pico de velocidade de partícula (PVP) de 2,5 mm/s a cerca de 4 m de distância e que um bate-estaca gera vibrações da ordem de 25 mm/s a 1,5 m de distância, é possível prever o decaimento de energia vibratória. Assim, para não se alcançar o nível de incomodidade proposto pela norma da Cetesb (0,3 mm/s), equipamentos como bate-estaca teriam que operar a distâncias superiores a 25 m e trator de esteira a mais de 10 m das edificações ocupadas.

No entanto, cabe ressaltar que a implantação das contenções dos reservatórios em parede diafragma, a exemplo do disposto nos documentos de projeto das obras, tem a vantagem de dispensar cravações e não gerar vibrações associadas. Suas implantações próximas a estruturas e edificações vizinhas não resultam em danos a essas e geram menores incômodos por vibrações, comparativamente a outros métodos de contenção (NUNES et al., 2021).

13.1.1.7.2 Avaliação do Impacto

O impacto da alteração nos níveis de ruídos e vibração tem caráter **negativo** e **direto**, visto que resulta das atividades de implantação das obras. Quanto à área de abrangência considera-se **local** pelo potencial de afetar principalmente a ADA e AID. Como sua ocorrência atrela-se às atividades de implantação da obra, trata-se de impacto **temporário e reversível,** visto que uma vez finalizadas as atividades que geram as emissões de ruídos e vibrações durantes as obras, também cessa a ocorrência do impacto. Considera-se que sua manifestação possa ser **imediata/curto prazo**, logo após o início da movimentação de equipamentos e máquinas geradores de ruídos e vibrações.

A **probabilidade** de ocorrência do impacto é **certa**, sendo a **magnitude alta,** visto que nas áreas edificadas lindeiras à ADA as atividades gerarão níveis de ruídos e vibrações acima dos limites estabelecidos por tipologias de uso. Considerando-se que ao longo das vias do empreendimento os níveis de base de ruídos já estão acima dos padrões vigentes, podendo-se inferir o mesmo para vibrações em alguns pontos, considera-se uma sensibilidade média para as áreas com edificações ocupadas no entorno da ADA e, consequentemente uma **média relevância/importância** para o impacto de alteração nos níveis de ruídos e vibrações. Essa classificação de importância do impacto também considera as recentes disposições do Decreto Nº 60.581, de 27 de setembro de 2021 que, como já adiantado, normaliza níveis de pressão sonora de até 85 dB ou mais em período diurno e durante execução de obras.

O impacto é **cumulativo**, pois as mesmas atividades de obras podem resultar, por exemplo, na degradação da qualidade do ar. Trata-se de impacto não **sinérgico** pois não há impactos potencializadores na somatória que possa resultar num novo efeito sobre o mesmo componente.

13.1.1.7.3 Medidas Propostas

As principais propostas de medidas para o controle e mitigação do impacto são listadas a seguir:

- ✓ Incorporar diretrizes ambientais ao projeto executivo, por exemplo, como adaptação de métodos construtivos que gerem menores níveis de ruídos e vibrações;
- ✓ Planejar a operação de equipamentos com potencial geração de ruídos e vibrações significativas de forma não concomitante;
- ✓ Implantar barreira físicas para atenuação de ruídos durante as obras.
- ✓ Estabelecer plano de inspeções e manutenções periódicas de veículos e demais equipamentos e máquinas;
- ✓ Em caso de recepção de reclamações, estabelecer restrições de horários e/ou locais de uso de equipamentos com potencial de geração de ruídos e vibrações muito significativas;
- ✓ Em caso de reclamações, realizar medições de ruídos e vibrações durante as obras;
- ✓ Orientar o tráfego do entorno das obras de forma a minimizar ao máximo o trânsito próximo a edificações ocupadas;
- ✓ Prover a manutenção adequada das vias e planejar o tráfego da obra com vistas a propiciar a fluidez dos veículos e máquinas e a minimização de ruídos relacionados a operações de para e anda, passíveis de ocorrer em caso de congestionamentos ou presença de buracos;
- ✓ Cadastrar edificações e obras de infraestrutura lindeiras suscetíveis a danos por vibrações, além de recalques;
- ✓ Monitorar eventuais efeitos das vibrações nas edificações, em função de registros de reclamações relacionadas a danos em edificações.

Essas ações deverão ser contempladas principalmente no Programa de Controle Ambiental das Obras, Plano de Interrupção Temporária de Frente de Obras, P**rograma de Monitoramento de Ruídos e Vibrações e Programa de Comunicação Social.**

13.1.2 Fase de Operação

13.1.2.1 Alteração das propriedades químicas do solo

13.1.2.1.1 Descrição

Durante a fase de operação, as atividades de manutenção dos reservatórios, inclusive das máquinas de bombeamento ou outras estruturas mecânicas, tem potencial de gerar resíduos e efluentes contaminantes de solos.

Em todo o município de São Paulo os detritos acumulados em reservatórios de controle de cheias alcançam volumes de centenas de toneladas anuais, as quais são retiradas e destinadas adequadamente. Igualmente, a operação dos reservatórios RA01 e RA02, além das demais estruturas de drenagem, exigirão a necessidade de gerenciamento dos detritos acumulados, os quais serão administrados pela Subprefeitura do Butantã.

No caso das atividades de manutenção das máquinas de bombeamento ou outros maquinários, materiais inservíveis poderão ser gerados, tais como: óleos lubrificantes, embalagens, estopas usadas, peças metálicas, pneumáticos etc. Assim, em contato com solos expostos tem o potencial de resultar em alteração das propriedades químicas do solo.

Assim, deverá ser conduzido o correto gerenciamento de coleta, transporte e destinação final desses resíduos, principalmente daqueles classificados como de classe C e D pela Resolução CONAMA n. 348/2008 (BRASIL, 2008), que representam maior perigo de resultar em contaminações.

13.1.2.1.2 Avaliação do Impacto

Determina-se o caráter do impacto potencial como de natureza **negativa** e de ordem **direta,** pois relaciona-se com as atividades de manutenção dos reservatórios de

controle de cheias. Sua abrangência espacial é **local**, visto que as atividades de manutenção serão conduzidas principalmente na ADA.

Outrossim, como a ocorrência do impacto atrela-se às atividades periódicas de manutenção das estruturas, trata-se de impacto **temporário** e **reversível**, visto que os terrenos eventualmente afetados têm capacidade de retornar ao seu estado anterior caso seja implantada uma ação corretiva imediata. Considera-se que sua manifestação possa ser **imediata/curto prazo**, logo após o início das ações que lhe dão origem.

Considera-se a probabilidade de ocorrência como **baixa,** visto que as áreas de manutenção ocorrerão sobre áreas impermeabilizadas e de forma controlada, sendo assim, **possível** a manifestação do impacto. O impacto é **cumulativo**, pois as mesmas atividades de obras podem resultar, por exemplo, em processos erosivos e desestabilização afetando os terrenos. O impacto não é cumulativo e sinérgico, visto que as mesmas atividades de manutenção não resultarão em outros impactos significativos nos terrenos durante a fase de operação.

A **magnitude** do impacto pode ser considerada **baixa** em função dos pequenos volumes de combustíveis e produtos perigosos a serem manuseados. Ainda que possam ser gerados volumes representativos de detritos dos reservatórios, considera-se a aplicação de procedimentos rigorosos para a sua retirada e destinação, o que determina **relevância/importância baixa** para o impacto.

13.1.2.1.3 Medidas Propostas

- ✓ Estabelecer procedimentos para a redução da geração de resíduos, manuseio, classificação, segregação, quantificação, armazenamento temporário, formas e periodicidade da coleta, transporte externo com registros de movimentação e destinação final;
- ✓ Realizar manutenções preventivas de equipamentos e máquinas de acordo com as recomendações dos fabricantes;
- ✓ Estabelecer procedimentos preventivos e de ação em caso de ocorrência de vazamentos de efluentes.

Essas ações deverão ser contempladas principalmente no **Programa de Gestão de Resíduos Sólidos e Plano de Gestão Ambiental**.

13.1.2.2 Alterações nos níveis de ruídos

13.1.2.2.1 Descrição

Na fase de operação dos reservatórios, as atividades que têm o potencial de resultar no impacto de alteração dos níveis de ruídos correspondem ao acionamento das bombas, notadamente em períodos de chuvas e durante suas manutenções. Ademais, durante as manutenções e retiradas periódicas de detritos, tem-se também o tráfego e operação de máquinas que tem o potencial de alterar os níveis de ruídos de base.

De todo modo, conforme apresentado no diagnóstico, as medições de ruídos efetuados na ADA e entorno apontaram para níveis de ruído ambiental superiores aos níveis admissíveis em todos os pontos medidos, exceto no interior das dependências do São Paulo Futebol Clube. Em ponto localizado na rua João Cruz Melão, n. 530, próximo ao cruzamento com a avenida Giovanni Gronchi, em área residencial (limite diurno de 50 dB), foi medido o valor de 63,8 dB.

Assim, verifica-se que os receptores analisados, notadamente os moradores das áreas residenciais, bem como estudantes do Colégio Porto Seguro, dentre outros, já são afetados por fontes sonoras diurnas que resultam em níveis de pressão sonora acima dos limites estabelecidos para a tipologia de uso da área.

13.1.2.2.2 Avaliação do Impacto

O impacto da alteração nos níveis de ruídos durante a operação tem caráter **negativo** e **direto**, visto que resulta das atividades de operação dos reservatórios de controle de cheias. Quanto à área de abrangência considera-se **local** pelo potencial de afetar principalmente a ADA e AID.

Como sua ocorrência atrela-se às atividades periódicas, trata-se de impacto **temporário e reversível,** visto que uma vez finalizadas as atividades que geram as emissões de ruídos, também cessa a ocorrência do impacto. Considera-se que sua manifestação possa ser **imediata/curto prazo**, logo após o início da movimentação

de equipamentos e máquinas geradores de ruídos empregadas nas atividades de manutenção e operação das bombas.

A **probabilidade** de ocorrência do impacto é **certa**, sendo a **magnitude média,** visto que as atividades serão esporádicas ou periódicas e os níveis de base de ruídos já estão acima dos padrões vigentes (sensibilidade média). No mais, considerando-se que trata-se de impacto parcialmente controlável, considera-se o impacto de **baixa relevância/importância.**

O impacto não é **cumulativo e sinérgico**, visto que as mesmas atividades da fase de operação não resultarão em outros impactos significativos relacionados ao componente qualidade do ar na fase da operação.

13.1.2.2.3 Medidas Propostas

As principais propostas de medidas para o controle e mitigação do impacto são listadas a seguir:

- ✓ Incorporar diretrizes ambientais à operação dos reservatórios, por exemplo, empregos de equipamentos que gerem menores níveis de ruídos;
- ✓ Planejar a operação de equipamentos com potencial geração de ruídos significativas de forma não concomitante;
- ✓ Implantar barreira físicas para atenuação de ruídos durante a operação dos reservatórios;
- ✓ Estabelecer plano de inspeções e manutenções periódicas de veículos, bombas e demais equipamentos e máquinas;
- ✓ Em caso de recepção de reclamações, estabelecer restrições de horários e/ou locais de uso de equipamentos com potencial de geração de ruídos muito significativas;
- ✓ Em caso de reclamações, realizar medições de ruídos durante a operação dos reservatórios;

- ✓ Orientar o tráfego do entorno durante as manutenções dos reservatórios de forma a minimizar ao máximo o trânsito próximo a edificações ocupadas.

Essas ações deverão ser contempladas principalmente no **Plano de Gestão Ambiental e Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruído e Vibração.**

13.2 Impactos Potenciais Sobre O Meio Biótico: Flora

13.2.1 Fase de Planejamento

Não foram identificados impactos sobre o meio biótico durante a fase de planejamento das obras de controle de cheias no Córrego Antonico.

13.2.2 Fase de Implantação

13.2.2.1 Redução da cobertura de vegetação

Aspecto Ambiental/Atividade: Supressão de vegetação e limpeza de terreno

13.2.2.1.1 Descrição

Para realização das obras de controle de cheias no Córrego Antonico será necessária a supressão de vegetação e limpeza dos terrenos presentes no interior da ADA.

Conforme Diagnóstico de Flora apresentado, a vegetação de ocorrência na ADA é formada basicamente por indivíduos arbóreos isolados em calçadas e ao longo das margens do Córrego Antonico, com grande presença de espécies exóticas e invasoras.

A tabela a seguir apresenta a quantidade de vegetação que necessitará ser removida durante a implantação das obras de controle de cheias no Córrego Antonico:

Classe	Indivíduos Fora de APP[1]	Indivíduos Dentro de APP[1]	Total	Total (%)
Árvores Nativas	79	1	80	52,6%
Árvores Exóticas	67		67	44,1%
Árvores Exóticas Invasoras	5			3,3%
Total Árvores Isoladas	**151**	**1**	**152**	**100,0%**

Elaboração: Multiplano, 2023

As espécies predominantes foram: *Bauhunia forficata* (pata-de-vaca) com 37 indivíduos, *Lagerstroemia indica* (resedá) com 20 indivíduos e *Cenostigma pluviosum* (sibipiruna) com 16 indivíduos

As áreas verdes são importantes para a qualidade ambiental das cidades, já que assumem um papel de equilíbrio entre o assentamento urbano e o meio ambiente. A remoção da vegetação, pode acarretar desconforto térmico, possíveis alterações no microclima e na qualidade de vida da população do entorno.

Apesar disso, o manejo de espécies exóticas invasoras (3,3%) associado ao plantio de espécies nativas é indicado, já que espécies invasoras produzem mudanças nas cadeias tróficas, na dominância e nas funções de determinados ecossistemas.

Tendo em vista a redução de vegetação inicial, a implementação do Programa de Plantio Compensatório prevê o plantio de 3930 mudas de espécies nativas na microbacia do empreendimento, representando um ganho de biodiversidade e aumento da cobertura vegetal no entorno.

13.2.2.1.2 Avaliação do Impacto

Trata-se de impacto **negativo**, visto que a supressão de indivíduos arbóreos reduzirá a cobertura vegetal na área, gerando a perda e fragmentação de habitats.

É um impacto de **ordem direta** e com **probabilidade de ocorrência certa**, pois a supressão da vegetação será necessária para as obras de controle de cheias no Córrego Antonico e está diretamente relacionada ao empreendimento.

Sua **abrangência espacial pode ser considerada local**, já que a redução de vegetação está restrita à ADA.

O impacto derivado da supressão da vegetação tem um **prazo de ocorrência imediato**, com **duração permanente**. Porém, mediante a adoção de medidas compensatórias relacionadas à reposição dos indivíduos arbóreos suprimidos, o impacto pode ser entendido como um **impacto irreversível, porém compensável.**

Se por um lado, a redução da cobertura vegetal é significativa considerando a importância da vegetação no contexto ambiental, por outro, a remoção das espécies

exóticas e invasoras representa um manejo positivo para área. Isso, aliado ao fato de que haverá compensação desta supressão arbórea, com incremento da biodiversidade, propicia a classificação do impacto como de **média magnitude e média relevância**.

13.2.2.1.3 Medidas Mitigadoras

- ✓ Restringir a supressão de indivíduos arbóreos ao menor número possível;
- ✓ Por meio da execução do Programa de Supressão Vegetal, planejar as ações e orientar as atividades de supressão de maneira a minimizando danos;
- ✓ Realizar o plantio de indivíduos arbóreos na ADA do empreendimento mediante a execução do Programa de Plantio Compensatório

As ações descritas deverão ser contempladas no Programa de Supressão de Vegetação e Programa de Plantio Compensatório.

13.2.2.2 Intervenção em Área de Preservação Permanente - APP

Aspecto Ambiental/Atividade: Execução das obras em APP.

13.2.2.2.1 Descrição

A realização das obras de controle de cheias no Córrego Antonico se dará ao longo da avenida Jules Rimet, até o entroncamento da Rua Corge Assad Abdala com a Rua Conde Cruz Melão, sendo necessária a intervenção em sua Área de Preservação Permanente (APP).

A área de intervenção em APP corresponde a 0,06 ha onde está presente 01 indivíduo arbóreo. Cabe ressaltar que já ocorrem impactos sobre a APP em diferentes níveis na ADA, devido ao processo de urbanização já instalado ao longo da Avenida Jules Rimet e no entorno do estádio Cícero Pompeu de Toledo (Morumbi), porém, a implantação do projeto intensificará a pressão sobre tais áreas, tornando-as mais suscetíveis aos impactos antrópicos.

13.2.2.2.2 Avaliação do Impacto

Trata-se de impacto **negativo**, visto que a realização das obras refletirá na intervenção em Área de Preservação Permanente (APP). , que possui grande importância na preservação dos recursos hídricos, na paisagem e na estabilidade geológica.

É um impacto de **ordem direta** e com **probabilidade de ocorrência certa**, pois as obras de controle de cheias no Córrego Antonico necessariamente ocorrerão na Área de Preservação Permanente (APP).

Sua **abrangência espacial pode ser considerada local**, já que as intervenções em APP acarretarão alterações nos corpos hídricos, que influenciarão a jusante do empreendimento, abrangendo apenas a ADA a AID.

O impacto derivado da execução das obras em APP tem um **curto prazo de ocorrência**, com **duração permanente**. Mesmo mediante a adoção de medidas compensatórias relacionadas à reposição dos indivíduos arbóreos suprimidos, o impacto pode ser entendido como um **impacto irreversível**.

Diante dos atributos indicados, considerando que as alterações ambientais estão relacionadas à qualidade ambiental e às funções ambientais da APP, e, ponderando a extensão da intervenção, bem como a adoção das medidas compensatórias descritas nos Programas Ambientais, o impacto foi considerado como de **média magnitude** e de **média relevância**.

13.2.2.2.3 Medidas Mitigadoras

- ✓ Demarcar a Área de Preservação Permanente (APP) evitando intervenção em locais além dos limites do projeto;
- ✓ Acompanhamento técnico das intervenções em APP visando minimizar danos;
- ✓ Realizar o plantio de indivíduos arbóreos na ADA do empreendimento mediante a execução do Programa de Plantio Compensatório

As ações descritas deverão ser contempladas nos Programas de Supressão de Vegetação e Programa de Plantio Compensatório.

13.2.3 Fase de Operação

Não foram identificados impactos sobre a flora durante a fase de operação do empreendimento.

13.3 Impactos Potenciais Sobre O Meio Biótico: Fauna

Os principais impactos sobre a fauna silvestre para o tipo de empreendimento pretendido estão relacionados basicamente com a descaracterização e pressão sobre os habitats onde estas espécies ocorrem. A qualidade destes ambientes é vital para a vida silvestre, sendo que o desmatamento exerce diferentes efeitos sobre as comunidades de diferentes espécies de animais. Observa-se que na AID do empreendimento, especificamente no trecho do Córrego Antonico de 350m, a céu aberto, entre a Praça Alfredo Gomes e a Rua Senador Otávio Mangabeira, a margem deste córrego está infestada por espécies gramíneas, herbáceas e arbustivas exóticas e com algumas árvores de espécies nativas e exóticas isoladas. O restante é subterrâneo. Esta área está inserida em ambiente antrópico, cujas principais áreas que possam constituir habitats da fauna silvestre são áreas verdes compostas por vegetação arbórea nativa e exótica, existentes em praças, jardins, estacionamentos de veículos e passeios públicos.

Os impactos sobre a fauna poderão ocorrer na fase de instalação das obras, decorrente da supressão de árvores e proliferação da fauna sinantrópica nociva, de acordo com o Quadro 24.

Quadro 24: *Impactos no meio biótico nas fases de planejamento (P), implantação (I) e operação (O)*

Nº	Fator ambiental	Impactos	Etapa do empreendimento		
			P	I	O
01	Fauna	Perda de habitats da fauna			
02	Fauna	Perturbação e afugentamento da fauna			
03	Fauna	Caça e captura de animais silvestres			
04	Fauna	Proliferação da fauna sinantrópica nociva			

13.3.1 Perda de habitats da fauna

O impacto ocorrerá na fase de implantação das obras, onde será requerida a supressão de vegetação existente em praça, estacionamento de veículos e passeios públicos existentes na ADA. O impacto é classificado como negativo e direto, com a

perda e pressão sobre ambientes que estão sendo utilizados por espécies de animais; de baixa magnitude e baixa importância, pois a ADA está localizada em área antrópica, sem cobertura vegetal arbórea nativa contínua, sendo requerida supressão de árvores isoladas; temporário, pois ocorrerá apenas na fase de implantação das obras e de ocorrência certa. A abrangência do impacto é local e de curto prazo, pois, os seus efeitos se manifestarão apenas na ADA, com a perda destes ambientes e, portanto, não há possibilidade de mitigação deste impacto, porém, com a elaboração e implementação de um **Programa de Monitoramento de Avifauna**, este impacto poderá ser reduzido.

13.3.1.1 Medida Proposta

Ressalta-se que com a implementação do **Programa de Monitoramento de Avifauna,** a ser executado na Área Diretamente Afetada e na Área de Influência Direta das obras, ao longo das atividades de implantação e operação do empreendimento, fornecerá dados para identificação dos impactos incidentes sobre a fauna silvestre e os resultados obtidos possibilitarão a implementação de medidas para a redução dos efeitos negativos sobre a comunidade faunística.

13.3.2 Perturbação e afugentamento da fauna

O impacto ocorrerá na fase de implantação das obras, com ruídos de motosserras, caminhões e maquinários diversos. O impacto é classificado como negativo e direto, com derrutada de árvores, 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 circulam pelas ruas e avenidas da região. O aumento do nível de pressão sonora pode ainda gerar alteração na estrutura de comunidades da fauna, pois algumas espécies de mamíferos, aves e anfíbios dependem de sinais acústicos para estabelecer e manter territórios, atrair parceiros, na manutenção dos casais e integração social. Esse impacto já foi verificado em estudos realizados no entorno de rodovias (REIJNEN; FOPPEN, 1994; PARRIS; SCHNEIDER, 2009), gerando perturbações em 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 muita perturbação acústica nesta região, devido principalmente à circulação de veículos pelas avenidas. Portanto, o impacto é de baixa importância e abrangência regional, pois os seus efeitos se manifestarão além da ADA, com as áreas verdes existentes, além destas áreas de estudo, podendo sofrer impacto com a migração de espécies.

13.3.2.1 Medidas mitigadoras

Manutenção e regulagem dos veículos, maquinários e equipamentos que estarão sendo utilizados durante as escavações e/ou intervenções necessarias, visando diminuir os ruídos e vibrações no solo, além de que, durante as etapas de implantação das obras, com apresentação de medidas técnicas e normas de segurança para as operações de supressão de vegetação, deve permitir o refúgio eventual da fauna associada, evitando acidentes de trabalho e minimizando os possíveis impactos ambientais decorrentes desta atividade.

13.3.3 Caça e captura de animais silvestres

Na fase de implantação das obras, com o aumento de pessoas trabalhando na área, alguns animais poderão sofrer um aumento da pressão de caça, a exemplo daqueles tradicionalmente relacionados com a caça para criações particulares e comércio ilegal (espécies xerimbabo, como aves canoras, saguis, papagaios e lagartos), na prática esportiva e no consumo como fonte de proteína (espécies cinegéticas, como o preá, capivara, rolinha) e aquelas que trazem algum risco à segurança e que estão ligadas à aversão humana (morcegos, marsupiais, sapos e lagartos).

Entretanto, considera-se extremamente improvável que este impacto ocorra, em razão das peculiaridades do empreendimento, da localidade onde ele está inserido (zona urbana bastante adensada), além de que com a implementação das ações, medidas e atividades constantes dos Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental, os colaboradores das obras serão conscientizados sobre esse tema.

13.3.3.1 Medidas mitigadoras

Orientação às pessoas que estarão trabalhando na área, através de palestras, antes do início e durante as atividades, onde deverão ser abordadas questões de conservação da flora e fauna e da preservação dos recursos naturais.

13.3.4 Proliferação de fauna sinantrópica nociva

O impacto poderá ocorrer na fase implantação das obras, onde deverá ser removido da área entulhos e/ou residuos, onde é comum em áreas urbanas a existência de roedores que se utilizam de ambientes para se proliferarem. No entanto, a permanência do canteiro de obras durante a fase de implantação, com instalação de estruturas e depósito de materiais na ADA, assim como restos de alimentos, poderão atrair animais sinantrópicos para esta área, como roedores e outros animais sinantrópicos nocivos à saúde humana.

O impacto é classificado como negativo e indireto. A abrangência será local, porém, diante da mobilidade desses animais, muito provavelmente poderá também ser impactada uma faixa no entorno dos reservatórios de contenção de cheias, ou seja, parte da AID. O impacto é considerado de média magnitude e temporário, pois ocorrerá apenas na fase de implantação; mitigável, com aplicação efetiva de medidas preventivas; de provável ocorrência e de médio prazo, se constituindo em um impacto de média importância devido aos riscos à saúde pública e aos trabalhadores da obra.

13.3.4.1 Medidas mitigadoras

Preventiva: Para minimizar ou neutralizar os efeitos deste impacto sobre a saúde humana, propõe-se que sejam incorporadas as 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, na área destinada ao canteiro de obras, com gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos. Também é proposto o **Programa de Controle e Monitoramento da Fauna Sinantrópica**, para prevenção e controle da fauna sinantrópica nociva.

13.4 Impactos Potenciais Sobre o Meio Socioeconômico

13.4.1 Procedimentos Metodológicos para avaliação de impacto ambiental e identificação das medidas

A metodologia de Avaliação de Impactos é importante pois garante a identificação interferências de um empreendimento no meio onde será instalado. Após listagem dos fatores geradores e componentes ambientais, pertinentes a cada etapa de desenvolvimento do empreendimento, foram estes relacionados aos aspectos ambientais identificados.

Após caracterizados, os impactos foram apresentados em um quadro síntese.

Tabela 52: *Atributos dos Impactos*

Atributo	Descrição	Classificação
Natureza	Pode ser definido como positivo ou negativo (benéfico ou adverso).	Positivo Negativo
Ordem (ou origem)	Ordem caracteriza se o impacto ocorre de forma direta ou indireta em relação à ação que gera o impacto. Impactos diretos são aqueles que decorrem das atividades ou aspectos realizados pelo empreendedor ou por empresas por ele contratadas. Impactos indiretos são aqueles que decorrem de um impacto causado pelo projeto em análise, ou seja, são impactos de segunda ou terceira ordem. Estes impactos podem ser mais difusos e se manifestar em áreas geográficas mais abrangentes que os diretos.	Direto Indireto
Abrangência Espacial	A abrangência espacial identifica a escala espacial da ocorrência do impacto. Comumente, como exemplificação, pode ser descrito como local, municipal, regional, nacional ou global. Deve-se considerar que a classificação territorial pode variar em decorrência do impacto.	Local Municipal Regional Nacional Global
Prazo de ocorrência	O prazo de ocorrência do impacto pode ser imediato, de médio ou longo prazo. Impactos imediatos são aqueles que ocorrem simultaneamente à ação que os gera. Impactos em médio ou longo prazo são os que ocorrem com uma certa defasagem em relação à ação que os gera; uma escala arbitrária poderia definir prazo médio para os impactos que ocorrem em até 12 meses após o início da ação impactante, e o longo, acima de um ano.	Imediato Médio prazo Longo prazo
Duração	O impacto ambiental pode ter duração de caráter permanente ou temporário. Impactos temporários são aqueles que só se manifestam durante uma ou mais fases do projeto e que cessam quando termina essa fase, e/ou a ação que os causou. Impactos permanentes representam uma alteração definitiva que tem duração indefinida, estes impactos permanecem depois que a ação que os causou se encerra.	Permanente Temporário

Atributo	Descrição	Classificação
Reversibilidade	O impacto ambiental pode ser reversível ou irreversível. Reversível quando o sistema (ambiente afetado) tem capacidade de retornar ao seu estado anterior caso cesse a solicitação externa ou caso seja implantada uma ação corretiva. Irreversível quando o ambiente não tem capacidade de retornar ao seu estado anterior, sendo impossível ou inviável economicamente a sua recomposição.	Reversível Irreversível
Probabilidade de ocorrência	A probabilidade de ocorrência refere-se ao grau de incerteza acerca da ocorrência do impacto. Pode ser classificada como certa, quando há certeza sobre a ocorrência do impacto, ou provável, quando há incerteza sobre a ocorrência ou não de determinado impacto, independentemente do grau de incerteza.	Certa Provável
Magnitude (ou intensidade)	Este atributo avalia a magnitude dos impactos ambientais associados ao empreendimento. A magnitude é a grandeza de um impacto em termos absolutos, podendo ser definida como a medida da alteração no valor de um fator ou parâmetro ambiental, em termos quantitativos ou qualitativos (MOREIRA, 1985). Para este atributo, a definição de contornos prévios para sua avaliação qualitativa é frágil, pois para se definir a magnitude podem ser considerados outros atributos como duração, abrangência espacial, reversibilidade, entre outros que indiquem severidade do impacto. Se por um lado há um certo grau de subjetividade, inerente ao processo de avaliação de impactos, por outro lado se apoia na experiência da equipe técnica.	Muito Alta Alta Média Baixa
Relevância (ou importância)	O ponto de partida para avaliar a relevância é que o impacto será tanto mais significativo quando mais importante ou vulnerável o recurso ambiental, aspecto social ou cultural afetado. Por outro lado, considera-se também o grau de resolução das medidas propostas (alta, média ou baixa), que atenuarão ou intensificarão sua importância.	Muito alta Alta Média Baixa

Atributo	Descrição	Classificação
Efeito	Cumulatividade: Resultante dos efeitos de uma ação ou atividade do empreendimento somados àqueles de ações de outras infraestruturas ou projetos. São aqueles que se acumulam no tempo ou no espaço, resultando na combinação de efeitos decorrentes de diversas ações.	
	Sinergia: Efeito ou força ou ação resultante da conjunção simultânea de dois ou mais fatores, de forma que o resultado é superior à ação dos fatores individualmente, sob as mesmas condições.	

Fonte: *Multiplano, 2023*

Para cada impacto levantado é apresentada uma ou mais medidas, associadas aos programas ambientais, conforme descrito abaixo:

- ✓ **Medidas de Controle** (podem existir ou não) – correspondem às ações que visam controlar as atividades desencadeadoras dos impactos negativos identificados, evitando que ocorram;

- ✓ **Medidas Mitigadoras** (podem existir ou não) - correspondem às ações que visam atenuar os efeitos dos impactos negativos identificados;

- ✓ **Medidas de Monitoramento** (podem existir ou não) – correspondem às ações que visam acompanhar os efeitos dos impactos identificados;

- ✓ **Medidas de Recuperação** (podem existir ou não) – correspondem às ações que visam tornar áreas que irão sofrer impactos novamente aptas para usos ou conservação;

- ✓ **Medidas Compensatórias** – correspondem as ações que visam compensar os danos ambientais dos impactos negativos que não podem ser mitigados ou são mitigados apenas parcialmente, como os relacionados a supressão de vegetação; e

- ✓ **Medidas Potencializadoras** (podem existir ou não) – correspondem às ações que visam ampliar ou fortalecer os efeitos dos impactos positivos levantados.

13.4.2 Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais e Proposição de Medidas

Neste item são identificados os impactos ambientais, avaliados de acordo com a metodologia apresentada propondo-se, quando cabíveis, medidas que minimizam, controlam, monitoram, compensam e/ou potencializam os impactos levantados.

Primeiramente, os impactos são analisados por fase conforme atividades de planejamento, implantação, operação e desativação do Empreendimento e para cada meio (físico, biótico e socioeconômico).

13.4.3 Fase de Planejamento

13.4.3.1 Geração de Expectativas Positivas

13.4.3.1.1 Descrição

Na fase de planejamento de um empreendimento, a geração de expectativas é certa, tendo em vista que a população começa a ter ciência de que um empreendimento se instalará no local, amenizando possíveis riscos de alagamento que já ocorreram. Com isso surgem diversos questionamentos sobre os efeitos que uma obra local poderá gerar na região e no cotidiano dos moradores e nos cidadãos que circulam na área.

Por outro lado, há também expectativas quanto aos benefícios que o empreendimento pode gerar, como a melhora do tráfego, otimização do tempo no trânsito, facilidade no deslocamento, entre outros. Com este tipo de impacto, faz-se necessária a adoção de ações para orientar e informar à população sobre do o processo do empreendimento, sobre suas fases e os benefícios que ele levará a região.

13.4.3.1.2 Avaliação do Impacto

Este impacto é de natureza **positiva** e probabilidade **certa,** tendo em vista que a população irá se interessar pelos benefícios que o empreendimento irá proporcionar à região dos distritos da AII, podendo repercutir em melhorias nas condições do tráfego local, sobretudo no período de chuvas. É de ordem **direta**, pois resulta diretamente do planejamento do projeto, gerando especulações e comentários sobre o mesmo. Sua relevância poderá ser **baixa**, tendo em vista que as medidas e ações

apresentada poderão sanar e esclarecer todas as dúvidas da população sobre o empreendimento.

Sua abrangência espacial é **local**, afetando a população dos distritos da AII e veículos que por ali trafegam. O impacto pode ser considerado como **irreversível**, tendo em vista que as medidas adotadas têm como objetivo potencializar os questionamentos acerca de dúvidas positivas. Desta forma, considera-se importante que ações de comunicação e de engajamento com a comunidade local sejam desenvolvidas ao longo do período de planejamento visando potencializar o aspecto positivo deste impacto.

Por estar relacionado à percepção da população residente na AII, trata-se de um impacto da **alta** magnitude. Considera-se o grau de resolução como **médio** e este impacto como de **alta** relevância. Seu prazo de ocorrência é **imediato** pois se dará no instante em que a população ficara sabendo da ocorrência do projeto, e tem duração **temporária**, pois irá durar durante o período de planejamento.

O impacto **não** é **cumulativo**, pois não há integração das atividades com efeitos em outros impactos no mesmo compartimento ambiental social ou selecionado (receptor), e **não sinérgico**, pois não há impactos potencializadores na somatória que possa resultar num novo efeito sobre o mesmo componente.

13.4.3.1.3 Medidas Propostas

Para potencializar as expectativas positivas na população e comunicar de forma adequada os benefícios do novo Empreendimento, são propostas as seguintes medidas:

- ✓ Implantar central de atendimento à população, incluindo telefone, e-mail e aplicativo de mensagens para registro de solicitações, informações ou reclamações e esclarecimento de dúvidas;
- ✓ Elaborar e divulgar informes, boletins incluindo textos e imagens de fácil entendimento, com distribuição periódica, direcionados para a população;
- ✓ Fornecer informações a respeito do cronograma do empreendimento.

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

13.4.4 Fase de Implantação

13.4.4.1 Incômodo à População

13.4.4.1.1 Descrição

A execução das atividades de engenharia das melhorias das galerias e a construção do reservatório do Córrego Antonico irá demandar a instalação temporária de um canteiro de obras, com estruturas físicas para a realização dos serviços necessários às obras. Deste modo, a fase de implantação poderá causar incômodos a população.

Ademais, essa alteração nas condições de trânsito e o aumento da circulação de trabalhadores da obra pode ocasionar o aumento no risco de acidentes de trânsito.

Outro tipo de incômodo causado pelas obras é a interferência nas instalações de redes de água e esgoto; nas redes de distribuição de energia elétrica e gás encanado; e em sistemas de telefonia e internet. Com isso, cortes e interrupções desses serviços podem ocorrer afetando a população local.

Com isso faz-se necessário o levantamento de todos os possíveis incômodos, bem como planejamento e execução de medidas que assegurem o funcionamento contínuo desses serviços, a fim de não prejudicar o bem-estar e a saúde da população local.

Não há uma localização indicada especificamente como Canteiro de Obras para o projeto. Desta forma, a área designada para a construção do reservatório maior (a frente da Praça Roberto Gomes Pedrosa) está inicialmente apresentada como preferencial para a instalação.

13.4.4.1.2 Avaliação de Impacto

Trata-se de impacto **negativo**, de ordem **direta e provável**, pois resulta da implantação do projeto.

Sua abrangência espacial é **local**, afetando a população dos distritos da AID. O impacto pode ser considerado como **reversível**, pois ocorrerá na fase de instalação,

razão pela qual se pode também afirmar que possui duração e prazo de ocorrência **médio,** tendo em vista que ocorrerá durante o período de obras.

Diante dos atributos indicados, avalia-se este impacto como de **alta magnitude** e **alta relevância,** pois envolve influência no trânsito, risco de acidentes e o corte de serviços essenciais ao bem-estar da população e do comércio local. O grau de resolução tende a ser **médio**, supondo-se que algumas situações podem ser inevitáveis.

O impacto **não é cumulativo**, pois não há integração das atividades com efeitos em outros impactos no mesmo compartimento ambiental social, e **não sinérgico** pois não há impactos potencializadores na somatória que possa resultar num novo efeito sobre o mesmo componente.

13.4.4.1.3 Medidas Propostas

Para mitigar o impacto avaliado são previstas as seguintes medidas:

- ✓ Medidas de Controle e Sinalização das Interferências no Tráfego previstas;
- ✓ Medidas de educação no trânsito e prevenção de acidentes.;
- ✓ Disponibilizar central de atendimento à população, incluindo telefone, e-mail e aplicativo de mensagens para registro de solicitações, informações ou reclamações;
- ✓ Remanejo de interferências/adequação ao projeto, sendo que a eventual interrupção destes serviços deverá ser programada e comunicada à população atingida.

As ações descritas deverão ser contempladas no Programa Ambiental das Obras e Programa de Comunicação Social.

13.4.4.2 Deterioração das Condições de Tráfego e da Mobilidade e Acessibilidade da População Local

13.4.4.2.1 Descrição

A fim de viabilizar a boa execução das obras de canalização do Corrego Antonico e da construção dos dois reservatórios, e garantir a segurança no trânsito de automóveis, transporte público e dos pedestres, estima-se que durante a fase de implantação sejam realizados desvios temporários de trânsito tanto de veículos, como de passagens de pedestres, principalmente nas proximidades com as frentes de trabalho, onde haverá a movimentação de máquinas e equipamentos.

Essas alterações poderão causar transtornos à população e usuários das vias que transitam na região, obrigando-os a procurar outros trajetos, resultando na dificuldade de acessibilidade às residências, equipamentos sociais e comércio da região.

13.4.4.2.2 Avaliação de Impacto

Trata-se de impacto **negativo**, de ordem **direta e provável**, pois resulta da implantação do projeto.

Sua abrangência espacial é **regional**, afetando a população da ADA e AID, principalmente, podendo impactar também no trânsito entre os distritos que compõe a AII. O impacto pode ser considerado como **reversível**, pois ocorrerá na fase de instalação, razão pela qual se pode também afirmar que possui duração e prazo de ocorrência **médio,** tendo em vista que ocorrerá durante o período de obras.

Diante dos atributos indicados, avalia-se este impacto como de **média magnitude** e **média relevância,** pois envolve influência no trânsito, dificultando a acessibilidade e aumentando o tempo de deslocamento. O grau de resolução tende a ser **médio**, supondo-se que as alterações serão inevitáveis.

O impacto **não é cumulativo**, pois não há integração das atividades com efeitos em outros impactos no mesmo compartimento ambiental social, e **não sinérgico** pois não há impactos potencializadores na somatória que possa resultar num novo efeito sobre o mesmo componente.

13.4.4.2.3 Medidas Propostas

Para mitigar o impacto avaliado são previstas as seguintes medidas:

- ✓ Medidas de Controle e Sinalização das Interferências no Tráfego previstas;
- ✓ Definição de alternativas mais viáveis;
- ✓ Disponibilizar uma central de atendimento à população, incluindo telefone, e-mail e aplicativo de mensagens para registro de solicitações, informações ou reclamações;
- ✓ Remanejo de interferências/adequação ao projeto, sendo que a eventuais alterações deverão ser programadas e comunicadas à população atingida.

As ações descritas deverão ser contempladas no Programa Ambiental das Obras e Programa de Comunicação Social.

13.4.5 Fase de Operação

13.4.5.1 Melhoria nas Condições de Tráfego e Prevenção de Perdas e Danos Patrimoniais

13.4.5.1.1 Descrição

É previsto que com a implantação da canalização do córrego Antonico e da construção de dois reservatórios, haja uma melhoria nas condições do tráfego com a redução do risco de pontos de alagamento já registrados em anos anteriores. Além disso, possibilitará uma maior mobilidade da população e dos usuários das vias locais, além de melhorar o acesso aos pedestres e ciclistas. Melhorando o fluxo de veículos e otimizando o tempo de viagens.

O serviço de transporte público também poderá se beneficiar com a operação do projeto, tendo em vista melhoria mobilidade dos transportes coletivos que, em geral, ligam os bairros da zona oeste à estação de Metrô e as demais regiões do município de São Paulo.

Estima-se, também, melhores condições de deslocamento das populações dos distritos da AII até a zona central da cidade e melhor circulação também entre os bairros, tanto para o uso de transporte público como para transporte particular.

13.4.5.1.2 Avaliação de Impacto

Trata-se de impacto **positivo**, de ordem **direta e certo**, pois resulta da fase de operação do projeto.

Sua abrangência espacial é **local**, afetando a população e usuários que circulam pelos distritos da AII. O impacto pode ser considerado como **irreversível**, pois ocorrerá na fase de operação, razão pela qual se pode também afirmar que possui duração **permanente** e prazo de ocorrência **longo,** tendo em vista que ocorrerá durante a fase de operação.

Diante dos atributos indicados, avalia-se este impacto como de **alta magnitude** e **alta relevância,** pois envolve influência e melhoria no trânsito local, melhorando a qualidade de vida da população e dos usuários das vias locais. O grau de resolução tende a ser **baixo**, supondo-se que o intuito do projeto é a melhoria nas condições de trânsito.

O impacto **não é cumulativo**, pois não há integração das atividades com efeitos em outros impactos no mesmo compartimento ambiental social, e **não sinérgico** pois não há impactos potencializadores na somatória que possa resultar num novo efeito sobre o mesmo componente.

13.4.5.1.3 Medidas Propostas

Para potencializar o impacto avaliado são previstas a seguinte medida:

- ✓ Disponibilizar uma central de atendimento à população, incluindo telefone, e-mail e aplicativo de mensagens para registro de solicitações, informações ou reclamações, afim utilizar as informações recebidas para melhorias na fase de operação do projeto.

As ações previstas para a implantação das medidas supracitadas são apresentadas no Programa de Comunicação Social.

14. PLANOS E PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS

Neste capítulo será apresentada a estruturação e as diretrizes para os planos e programas propostos para fazer frente aos impactos ambientais identificados. Entre os programas socioambientais podem ser relacionados os seguintes:

- Plano de Gestão e Supervisão Ambiental;
- Programa de Controle Ambiental das Obras;
- Programa de Controle e Monitoramento da Fauna Sinantrópica;
- Programa de Monitoramento de Avifauna;
- Plano de Comunicação Social e Interação com a Comunidade;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, dentre outros.

14.1 Plano de Gestão Ambiental

14.1.1 Introdução E Justificativa

O Plano de Gestão Ambiental se justifica para servir de ferramenta para a Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras – SIURB ter adequado controle sobre as atividades realizadas por suas equipes e pela(s) construtora(s) e suas subcontratada(s) em toda a fase de construção, bem como com vistas à plena implementação das medidas de prevenção, mitigação, controle e compensação estabelecidas para as fases de planejamento, construção e operação do Projeto.

14.1.2 Objetivos

O Plano de Gestão Ambiental tem como objetivo geral garantir a gestão integrada dos programas ambientais previstos e exigidos para a construção e operação do projeto, por meio da aplicação de todas as medidas preventivas, mitigadoras, compensatórias ou potencializadoras dos impactos ambientais identificados.

14.1.3 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos do Plano de Gestão Ambiental citam-se:

- ✓ Dotar o empreendimento de planejamento para execução de mecanismos que garantam a correta condução do componente ambiental das obras no que diz respeito à gestão e supervisão ambiental;
- ✓ Formular diretrizes e especificações técnicas para implementação das medidas para prevenção, mitigação e compensação dos impactos adversos;
- ✓ Garantir o cumprimento das condicionantes estabelecidas pelo órgão ambiental;
- ✓ Auxiliar na fiscalização e adequação ambiental das obras com relação aos requisitos estabelecidos nas licenças ambientais e outras normativas.

14.1.4 Metodologia

Para a elaboração e execução do Plano de Gestão Ambiental deverá ser estabelecida uma coordenação geral, visto que algumas medidas deverão ser conduzidas por equipes do empreendedor ou contratadas para o gerenciamento e/ou supervisão ambiental e outras pela(s) construtora(s) e suas subcontratadas.

Desse modo, serão constituídas equipes multidisciplinares sob coordenação da SIURB, que auxiliarão na incorporação de variáveis ambientais nas decisões de engenharia e na implementação das medidas ambientais previstas nos Programas Ambientais.

Para a execução das ações de gestão e supervisão ambiental, as interfaces funcionais entre a SIURB, eventuais empresas contratadas e construtora(s) deverão ser especificadas, definindo-se as responsabilidades de cada parte, bem como a obrigatoriedade de atendimento às exigências que venham a ser solicitadas formalmente.

14.1.5 Principais Atividades

Citam-se como principais atividades:

- ✓ Estruturar a organização para a gestão e supervisão ambiental das obras;

- ✓ Estabelecer e propiciar a incorporação de diretrizes ambientais ao projeto executivo;
- ✓ Efetuar a documentação da situação ambiental de todas as áreas antes e durante as obras;
- ✓ Gerenciar as licenças ambientais, seus requisitos e autorizações complementares com vistas a atender as exigências formais previstas, inclusive de monitoramento, produzindo relatórios demonstrativos periódicos e organizando, de maneira acessível para verificações de terceira parte, de toda a documentação ambiental relativa ao ciclo de obras;
- ✓ Assessorar a(s) construtora(s) na adequação e ajuste de planos das obras e métodos construtivos às diretrizes de minimização de impacto ambiental;
- ✓ Coordenar interfaces com as autoridades ambientais durante a construção;
- ✓ Divulgar os compromissos, as especificações técnicas e critérios e procedimentos metodológicos relacionadas às medidas de controle ambiental para os responsáveis diretos e indiretos pela obra;
- ✓ Documentar e comprovar a implementação de medidas de otimização do projeto executivo por meio de adoção de técnicas de engenharia e/ou ajustes que permitam a redução das áreas de intervenção;
- ✓ Documentar se as medidas estabelecidas nos Programas Ambientais, são continuamente observadas e cumpridas;
- ✓ Estabelecer mecanismos para avaliação das não conformidades e as medidas corretivas adotadas, bem como formas de avaliação do desempenho ambiental da(s) construtora(s);
- ✓ Atender e investigar reclamações da comunidade durante as obras.

14.1.6 Público-Alvo E/Ou Área De Abrangência

A área de abrangência do programa envolve todas as áreas de influência do empreendimento, em especial aquelas afetadas diretamente e indiretamente pelas

atividades de obras. O público-alvo que será beneficiado pela execução do programa inclui as comunidades lindeiras às áreas de obras, bem como os usuários dessas áreas.

O escopo do programa abrange as atividades de gestão, supervisão e/ou auditoria ambiental das obras, garantindo a incorporação de variáveis ambientais nas decisões de engenharia e a implementação das medidas ambientais previstas para a implantação e operação do empreendimento.

14.1.7 Estimativa De Recursos Previstos

O Plano de Gestão Ambiental é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras – SIURB e/ou empresas contratadas para atuar na gestão ambiental e/ou supervisão da obra.

Empresas contratadas para elaboração do projeto executivo e construção serão responsáveis pela incorporação das diretrizes ambientais no desenvolvimento dos projetos e pelas atividades de controle ambiental durante a implantação das obras.

Em termos de recursos humanos a equipe mínima proposta para a gestão e supervisão ambiental é apresentada no Quadro a seguir. A depender do arranjo organizacional, os profissionais poderão ser todos ou em parte da SIURB ou de empresas contratadas para a condução das atividades do plano.

Quadro 25: *Equipe Prevista para o Plano de Gestão Ambiental*

NÚMERO DE PROFISSIONAIS	FORMAÇÃO	RESPONSABILIDADE
1	Gestor ou Gerente de Meio Ambiente, com formação em nível superior	Será o responsável pela elaboração e execução do plano, constituindo-se no representante do empreendedor. Deverá consolidar o Relatório Final de Gestão Ambiental das Obras, com base em todos os relatórios de gestão e supervisão ambiental da obra.

NÚMERO DE PROFISSIONAIS	FORMAÇÃO	RESPONSABILIDADE
1	Supervisor Ambiental, com formação em nível superior e experiência comprovada na área ambiental	Será o responsável pela implementação / coordenação de todas as ações de supervisão da obra, reportando-se diretamente ao empreendedor e/ou gerente de meio ambiente. Deverá consolidar o Relatório Final de Supervisão da Obra, com base em todos os relatórios de andamento, elaborados no período de implantação do projeto.
3	Analista Ambiental, com formação de nível superior e experiência comprovada na área ambiental, sendo 1 na área de meio físico, 1 na área de meio biótico e 1 na área de meio socioeconômico.	Será responsável pelas vistorias de supervisão das atividades desenvolvidas pela(s) construtora(s) nas várias frentes de serviços e no entorno imediato das obras, bem como pela análise dos laudos técnicos e demais documentos elaborados pela gerenciadora e/ou construtora(s)

Elaboração: *Multiplano, 2023*

14.1.8 Cronograma De Execução

O Plano de Gestão Ambiental será desenvolvido após a emissão da licença ambiental prévia e se desenvolverá durante as fases de obras e operação do projeto.

14.1.9 INDICADORES AMBIENTAIS

Para atestar a implementação do Plano de Gestão Ambiental prevê-se os seguintes indicadores, dentre outros:

- ✓ Número de atendimento de condicionantes ou requisitos exigidos nas licenças ambientais;
- ✓ Cumprimento dos cronogramas dos programas ambientais;
- ✓ Número de documentações de ações preventivas e corretivas registradas;
- ✓ Número de não-conformidades ambientais registradas;
- ✓ Número de não-conformidades ambientais sanadas;

- ✓ Número de reuniões de coordenação entre responsáveis pelos Programas.

14.1.10 Requisitos Legais E Normativos

Para a elaboração e condução do Plano de Gestão Ambiental aplica-se toda a normativa referente à fiscalização de aspectos ambientais e sociais durante as fases de construção e operação do projeto, nos âmbitos Federal, Estadual e Municipal, conforme item do presente EVA que trata da Legislação Incidente.

14.1.11 Interrelação Com Os Demais Programas

O Plano de Gestão Ambiental se relaciona com todos os programas ambientais previstos e conduzidos durante as fases de obras e operação do projeto.

14.2 Programa de Controle Ambiental das Obras

14.2.1 Introdução E Justificativa

O Programa de Controle Ambiental das Obras se justifica para operacionalizar as diretrizes gerais e especificações técnicas formuladas no âmbito do Plano de Gestão Ambiental para a fase de obras, com vistas a adequar os procedimentos construtivos aos requisitos ambientais, envolvendo desde ações preventivas à degradação ambiental, quanto de controle, de acompanhamento e de recomposição ambiental. Voltado para a(s) construtora(s) e subcontratadas, as orientações técnicas têm como foco as frentes de construção, canteiro de obras, outras áreas de apoio e seus acessos.

14.2.2 Objetivos

O objetivo geral do Programa de Controle Ambiental das Obras é fornecer diretrizes, orientações e especificações técnicas para prevenção e minimização dos impactos ambientais negativos das obras de implantação do Projeto.

14.2.3 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos do Programa de Controle Ambiental das Obras destacam-se o fornecimento de diretrizes, orientações e especificações técnicas a serem cumpridas pela(s) construtora(s) e subcontratadas relacionadas a:

- ✓ Controle operacional das frentes de obra e áreas de apoio, no que diz respeito à prevenção, controle e monitoramento de processos erosivos, assoreamento, recalques e efeitos associados;
- ✓ Controle das emissões atmosféricas e de ruídos e vibrações gerados pelas atividades de obras, a fim de minimizar incômodos e atender exigências legais;
- ✓ Controle operacional das frentes de obra e áreas de apoio, no que diz respeito à resíduos sólidos e efluentes;
- ✓ Controles relacionados à sinalização da obra e do tráfego;
- ✓ Controle para a contratação e capacitação da mão de obra;
- ✓ Recuperação de áreas degradadas.

14.2.4 Metodologia

A metodologia para condução do Programa de Controle Ambiental das Obras inclui a indicação de um conjunto de medidas a serem aplicadas pela(s) construtora(s) e suas subcontratadas durante as obras, devendo a sua supervisão ser realizada por equipe da SIURB ou empresas contratadas. Desse modo, a(s) construtora(s) devem ser responsáveis por todo o controle ambiental das áreas utilizadas na construção, especialmente canteiro de obras e demais áreas de apoio, inclusive de áreas de disposição de materiais excedentes ou de empréstimo.

14.2.5 Principais Atividades

As ações a serem aplicadas pela(s) construtora(s) e subcontratadas, com vistas ao controle ambiental das obras, envolvem amplo conjunto de medidas, conforme indicado a seguir:

14.2.5.1 Controle de Supressão da Vegetação

- ✓ Sinalizar previamente as áreas de corte de árvores e seus indivíduos;
- ✓ Fornecer equipamento de proteção individual e treinamentos à equipe encarregada pela supressão das árvores e destinação do material lenhoso;

- ✓ Aplicar técnicas de segurança durante o corte das árvores com vistas a evitar interferências em edificações ou redes de infraestrutura.

14.2.5.2 Sinalização de Obra e Controle de Tráfego

- ✓ Indicar por meio de sinalização as áreas de realização das obras (de demolição, interferências, construção, escavação etc.), de interferências com tráfego, locais de supressão e proteção da vegetação, área de restrição ou de passagem de veículos, ciclistas e pedestres etc.;
- ✓ Comunicar a SIURB a ocorrência de danos ou deterioração de vias utilizadas por veículos e máquinas da obra;
- ✓ No caso dos carros empregados nas obras, cumprir normas de trânsito e obedecer rotas e limites de velocidade pré-definidos;
- ✓ Efetuar manutenção periódica de veículos, máquinas e equipamentos.

14.2.5.3 Controle de Processos Erosivos e Assoreamento

- ✓ Programar os serviços com exposições e movimentações de solos preferencialmente em período de estiagem;
- ✓ Controlar o escoamento das águas, por meio de ajustes de inclinação de canaletas, implantação de leiras ou outros elementos redutores de velocidade transversalmente ao seu curso;
- ✓ Efetuar contínua avaliação, limpeza e desassoreamento de sistemas de drenagens e/ou redes pluviais;
- ✓ Implantar drenagens provisórias e antecipar, na medida do possível, a implantação de sistema de drenagem definitivo e proteção superficial das áreas de solo exposto, com forração vegetal com grama em placas ou hidrossemeadura;
- ✓ Monitorar constantemente as áreas geradoras de sedimentos;

- ✓ Priorizar a disposição de materiais escavados e que serão utilizados como reaterro (bota-espera) em locais planos e fora do caminho do escoamento das águas pluviais;

- ✓ Implantar dispositivos de retenção de sólidos antes dos pontos de lançamento e efetuar limpeza constante;

- ✓ Minimizar o tempo de exposição das superfícies de solos expostos e implantar recobrimento destes em períodos de maior pluviosidade, por exemplo com uso de filme plástico ou manta geotêxtil;

- ✓ Reconstituir as áreas de canteiro e demais áreas de apoio em condições próximas às anteriores à intervenção.

14.2.5.4 Controle de Recalques e Danos Associados

- ✓ Elaborar novas simulações e previsões de recalques, frente a novas informações obtidas pré-implantação das obras e avaliar desempenho do subsolo;

- ✓ Identificar e registrar fatores condicionantes de risco geotécnico;

- ✓ Determinar, controlar e detectar recalques superiores aos níveis limites estabelecidos para alerta e emergências;

- ✓ Instalar instrumentos de medição de recalques e realizar medidas antes do início das obras;

- ✓ Obter registros instrumentalizados sistemáticos das movimentações do subsolo durante todo o transcorrer da implantação do empreendimento, sobretudo ao longo do túnel não destrutivo;

- ✓ Acompanhar e avaliar a evolução e tendências de movimentação do subsolo em edificações lindeiras, por meio de supervisão ambiental das atividades de obras e dos resultados dos monitoramentos por instrumentação relacionados a movimentações dos terrenos;

- ✓ Cadastrar edificações e obras de infraestrutura lindeiras às obras e suscetíveis a danos por vibrações e/ou recalques;

- ✓ Monitorar eventuais efeitos de vibrações e de recalques dos solos em edificações cadastradas ou em função de registros de reclamações relacionadas a danos;

- ✓ Definir e aplicar medidas mitigadoras para atenuação de recalques em edificações e estruturas, tais como interdições, remanejamentos, reforços estruturais, entre outras ações, em caso de detecção de recalques superiores aos inicialmente admitidos no projeto e/ou que tenham ultrapassado limites admissíveis;

- ✓ Em caso de necessidade, efetuar perícias indenizatórias pós conclusão e estabilização das obras.

14.2.5.5 Gerenciamento de Resíduos e Efluentes das Obras

- ✓ Elaborar e implementar Plano de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes – PGRE;

- ✓ Estabelecer e aplicar procedimentos para a redução da geração de resíduos, manuseio, classificação, segregação, quantificação, armazenamento temporário, formas e periodicidade da coleta, transporte externo com registros de movimentação e destinação final de acordo com a legislação vigente, bem como normas técnicas da ABNT que tratam sobre resíduos e efluentes;

- ✓ Identificar e manter documentação sobre gerenciamento de efluentes sanitários provenientes das instalações sanitárias do canteiro de obras e/ou de banheiros químicos e demais efluentes gerados nas frentes de obras;

- ✓ Elaborar projeto, implantar e operar estações de tratamento de efluentes líquidos, conforme normas aplicáveis, especialmente quando inexista ou não seja viável o encaminhamento para a infraestrutura municipal de saneamento básico ou estação de tratamento externa;

- ✓ Estabelecer e aplicar procedimentos preventivos e de ação em caso de ocorrência de vazamentos de efluentes;

- ✓ Implantar dispositivos de retenção de sólidos antes dos pontos de lançamento e manter limpeza constante.

- ✓ Identificar e monitorar fontes geradoras de possíveis vazamentos de óleos e graxas, bem como de outros produtos químicos perigosos;
- ✓ Monitorar o funcionamento e eventuais vazamentos de máquinas, equipamentos e veículos;
- ✓ Estabelecer cronograma de manutenção regular de máquinas, equipamentos e veículos;
- ✓ Manter dispositivos portáteis de retenção de vazamentos;
- ✓ Estabelecer procedimentos no caso de vazamentos no solo (eliminação da fonte ou retenção do vazamento, limpeza do solo, acondicionamento e disposição adequada);
- ✓ Definir quantitativos máximos de produtos perigosos armazenados nas frentes de lavra, procedimentos de manuseio (com uso de equipamentos de proteção individual) e acondicionamento de forma segura (local protegido e como dispositivos de retenção de vazamentos);
- ✓ Definir procedimentos adequados para lavagens de bicas de caminhões betoneiras na frente de obra e lavagens completas somente em centrais de concreto e com dispositivos para retenção de natas;
- ✓ Monitorar o funcionamento e eventuais vazamentos de instalações sanitárias e domésticas, bem como de suas ligações com a rede coletoras ou estruturas de tratamento;
- ✓ Estabelecer diretrizes para a implantação, operação e manutenção de estruturas de controle tratamento de efluentes.

14.2.5.6 Controle de Efluentes

- ✓ Efetuar manutenção de equipamentos mecânicos e veiculares, tanto para os equipamentos da obra quanto para os fornecedores;
- ✓ Instalar dispositivos provisórios de retenção de vazamentos para evitar a contaminação do solo;

- ✓ Instalar dique, bandeja ou outro dispositivo de contenção de vazamentos para equipamentos fixos que utilizem combustíveis (geradores, compressores, outros), os quais deverão sempre contar com capacidade superior ao volume máximo possível de um eventual vazamento;

- ✓ Manusear e armazenar adequadamente produtos químicos, óleos e graxas, de forma a evitar possíveis vazamentos;

- ✓ Os produtos químicos considerados perigosos ao meio ambiente devem ser armazenados fora das frentes de obra e em local protegido e sobre área impermeável com dique para proteção contra vazamentos;

- ✓ Todo tanque ou área de estocagem de combustíveis ou produtos químicos deverá ser realizado sobre piso impermeável contornado por dique de contenção com capacidade pelo menos 25% maior que a do tanque ou contenedor de maior porte;

- ✓ O uso de produto químico considerado perigoso deve ser cuidadoso, tomando-se todas as precauções de segurança, especialmente a utilização de EPIs, e evitando a contaminação do solo e dos recursos hídricos;

- ✓ Os caminhões betoneiras devem ser lavados somente nas centrais de concreto;

- ✓ Na frente de obra será admitida apenas a lavagem da bica dos referidos caminhões. O local de lavagem deve ser definido previamente pela construtora e os funcionários devem ser instruídos a utilizar somente este local;

- ✓ Em caso de pequenos vazamentos para o solo, de efluentes da obra contendo produtos contaminantes, deve-se eliminar a fonte de contaminação, efetuar a raspagem do solo contaminado e recolher o material para destino adequado.

14.2.5.7 Controle de Poeiras, Vibrações e Ruídos

- ✓ Planejar a operação de equipamentos com potencial geração de ruídos e vibrações significativas, de forma não concomitante;

- ✓ Estabelecer plano de inspeções e manutenções periódicas de veículos e demais equipamentos e máquinas;

- ✓ Em caso de recepção de reclamações, estabelecer restrições de horários e/ou locais de uso de equipamentos com potencial de geração de ruídos e vibrações muito significativas;
- ✓ Em caso de reclamações, realizar medições de ruídos durante as obras e/ou implantar barreiras físicas para atenuação, no caso de ruídos.
- ✓ Orientar o tráfego do entorno das obras de forma a minimizar ao máximo o trânsito próximo a edificações ocupadas, de forma a minimizar o nível de ruídos, vibrações e ressuspensão de poeiras;
- ✓ Identificar as fontes significativas de poluição do ar relacionadas às atividades de obra;
- ✓ Estabelecer procedimentos operacionais de monitoramento e controle das emissões de partículas, inclusive de controle de emissão de fumaça preta;
- ✓ Implantar cobertura das caçambas de caminhões com cargas secas;
- ✓ Definir limites de velocidade de veículos nas vias de acessos e caminhos de serviços;
- ✓ Executar lavagens de áreas e vias de acesso pavimentadas;
- ✓ Umectar áreas expostas, conforme a demanda de terraplanagem nas frentes de obra e áreas de apoio, as vias de acesso às obras, os caminhos de serviços e os desvios de tráfego, onde há presença de comunidades, quando necessário;
- ✓ Implantar telas e lava-rodas de veículos e máquinas;
- ✓ Efetuar raspagem e remoção de lama em época de chuvas;
- ✓ Acompanhar indícios como a perda de visibilidade (monitoramento visual), irritação nos olhos e/ou incômodo da garganta de trabalhadores;
- ✓ Minimizar o tempo de exposição das superfícies de solos expostos e implantar cobertura e/ou umectação, inclusive de pilhas de matérias, para minimização de arraste eólico de partículas;

- ✓ Acompanhar os índices de qualidade do ar obtidas em estações de monitoramento próximas às obras.

14.2.5.8 Contratação e Capacitação de Mão de Obra

- ✓ Promover treinamentos da mão de obra para padronização dos procedimentos e técnicas construtivas e a preservação da integridade dos trabalhadores (p.e., uso seguro das ferramentas, procedimentos-padrão quanto ao uso de maquinários e EPI's, segurança no trabalho, direção no trânsito responsável, procedimentos-padrão para o manuseio de produtos perigosos, prevenção e tratamento de doenças endêmicas na região, dentre outros);

- ✓ Realizar capacitação em segurança no trabalho e cuidados ambientais, bem como quanto ao atendimento aos protocolos de segurança (preventivos e corretivos);

- ✓ Realizar treinamentos específicos quanto às orientações a serem adotadas em caso de suspeita de presença de solos ou águas subterrâneas contaminadas, encontro de vestígios arqueológicos, supressão da vegetação, prevenção de criação de ambientes de proliferação de fauna sinantrópica, etc.

14.2.5.9 Recuperação de Áreas Degradadas

- ✓ Realizar desmobilização das instalações de apoio e recuperação das áreas afetadas em condições no mínimo similares à original;

14.2.6 Público-Alvo E/Ou Área De Abrangência

Como o programa se propõe a estabelecer e aplicar as medidas de controle ambiental a serem aplicadas nas frentes das obras, canteiros de obras e demais áreas de apoio, inclusive caminhos de serviços, estas correspondem as principais áreas de abrangência.

O presente programa tem como público-alvo todos os profissionais envolvidos nas obras de implantação e operação do empreendimento, tanto por parte do empreendedor quando das construtoras e demais empresas envolvidas, na área diretamente afetada pelo empreendimento.

Já o público-alvo que será beneficiado pela execução do programa inclui as comunidades lindeiras às áreas de obras, bem como usuários dessas áreas. Ademais, considera-se que todos os trabalhadores envolvidos diretamente nas obras também constituem público-alvo, visto que também serão beneficiados pelas medidas de controle ambiental, além de saúde e segurança previstas.

14.2.7 Estimativa De Recursos Previstos

A constituição de equipe técnica responsável pela operacionalização do Programa de Controle Ambiental, ou seja, pelas ações de gerenciamento/controle ambiental das obras, se dará sob coordenação da(s) empreiteira(s) contratada(s) para a realização das obras, sob força contratual. Esta equipe coordenará as ações de monitoramento, gerenciamento e comunicação de todos os procedimentos e atividades realizados durante a fase de implantação e relacionados aos aspectos ambientais das obras.

A equipe de meio ambiente da SIURB, ou eventual empresa contratada para efetuar a gestão ambiental das obras (Quadro 2.1 2 – Equipe Prevista para o Plano de Gestão Ambiental) assessorará a(s) construtora(s), em especial no processo de direcionamento/aperfeiçoamento de soluções e especificações técnicas adequadas para o atendimento de requisitos ambientais estabelecidos pelo órgão licenciador durante o processo de emissão das licenças ambientais, bem como na busca das melhores práticas disponíveis.

A(s) construtora(s) deverá(ão) estruturar suas equipes de gerenciamento ambiental das obras, de forma que sejam implementadas ações preventivas ou medidas de controle ambiental. Para tanto, prevê-se ao menos um gerente de meio ambiente/saúde e segurança (por empreiteira, caso seja mais de uma), o qual será responsável pela implementação das ações e medidas previstas e pela interlocução junto ao responsável pelas obras.

14.2.8 Cronograma De Execução

As atividades do Programa de Controle Ambiental das Obras serão operacionalizadas a partir da obtenção da licença ambiental prévia e seguirão por toda a fase de obras

14.2.9 Indicadores Ambientais

- ✓ Número de evidências da implementação de dispositivos de prevenção da erosão e assoreamento nas frentes de trabalho e canteiro de obras;
- ✓ Número de registros e comprovantes de treinamento de trabalhadores contratados;
- ✓ Registros de atividades de implementação de projetos de recuperação de áreas degradadas;
- ✓ Número de manutenções periódicas em veículos e equipamentos;
- ✓ Número de acidentes com veículos e máquinas das obras;
- ✓ Número de evidências das medidas de controle de emissão de poeira,
- ✓ Número de evidências de manutenção preventiva e corretiva para reduzir a emissão de fumaça preta;
- ✓ Número de evidências da implementação e manutenção de equipamentos de controle da poluição do solo e da água, tais como caixas separadoras de separação de óleo e água,
- ✓ Número de evidências de medidas tomadas em caso de derramamentos com contaminação do solo;
- ✓ Inventário de resíduos sólidos e manifestos de transporte;
- ✓ Regularidade ambiental: cópias de licenças e autorizações, inclusive de fornecedores;
- ✓ Áreas ou distancias lineares umectadas;
- ✓ Número e tipo de ações corretivas tomadas;
- ✓ Número de trabalhadores treinados em módulos de treinamento ambiental em relação ao número total de trabalhadores contratados;

- ✓ Inventários periódicos dos resíduos gerados nas frentes de trabalho e no canteiro de obras e manifestos de transporte de resíduos;
- ✓ Quantidade de resíduos sólidos destinados em relação ao total de resíduos gerados;
- ✓ Número de reclamações relacionadas ao tráfego de construção;
- ✓ Número de acidentes relacionados com veículos de construção;
- ✓ Número de evidência de ações de controle de poeira;
- ✓ Número de reclamações relacionadas a ruídos, vibrações, poeira, tráfego de obra;
- ✓ Número de evidência da conformidade ambiental do canteiro de obras e outras áreas de apoio;
- ✓ Número de evidência da conformidade ambiental de fornecedores e dentre outros indicadores.

14.2.10 Requisitos Legais E Normativos

Aplica-se a normativa e legislação relacionada ao controle da poluição do ar, águas superficiais e subterrâneas, gerenciamento de áreas contaminadas, ruídos e vibrações, resíduos e efluentes, sejam em âmbitos Federal, Estadual e Municipal, conforme exposto no item que trata da Legislação Incidente.

14.2.11 Inter-Relação Com Os Demais Programas

O Programa de Controle Ambiental das Obras se relaciona com o Plano de Gestão Ambiental, Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, Programa de Educação Ambiental, Plano de Comunicação Social, Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos, Plano de Interrupção Temporária de Frente de Obras, Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruído e Vibrações, Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar e Programa de Monitoramento da Fauna Sinantrópica.

14.3 Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas

14.3.1 Introdução E Justificativa

Na caracterização de áreas potencialmente contaminadas somente foi identificada uma fonte potencial mais próxima da ADA e fora desta, qual seja oficina mecânica localizada na avenida Jules Rimet, além de área potencialmente contaminada localizada na ADA, em área prevista para a implantação do reservatório RA02, onde atualmente se encontra instalado canteiro de obras da Sabesp.

Desse modo, verifica-se a necessidade de obtenção de informações detalhadas para a classificação ou não dessas áreas como suspeitas e/ou contaminadas, bem como condução de medidas de gerenciamento de áreas contaminadas, as quais serão conduzidas como parte do presente programa.

14.3.2 Objetivos

O presente Programa tem como objetivo principal identificar áreas e compartimentos ambientais contaminados que possam sofrer interferência das obras, com vistas à prevenção da disseminação de focos de contaminação existentes e à garantia da segurança dos trabalhadores da obra, além dos ocupantes e usuários do entorno e demais bens a proteger.

14.3.3 Objetivos Específicos

- ✓ Identificar ou descartar a presença de áreas suspeitas ou contaminadas na ADA, ou fontes de contaminação que possam afetar a ADA;
- ✓ Garantir a preservação da qualidade ambiental, minimizando os fatores potenciais de riscos de contaminação de novas áreas e disseminação de focos de contaminação existentes no entorno da área das obras;
- ✓ Garantir a segurança dos operários envolvidos nas obras e minimizando os fatores potenciais de risco;
- ✓ Avaliar a qualidade dos solos a serem escavados e removidos, objetivando sua destinação adequada e a verificação da presença de gases voláteis e por ventura nocivos, que coloquem em risco os trabalhadores envolvidos;

- ✓ Avaliar a qualidade das águas subterrâneas que serão interceptadas pelas obras, objetivando a verificação da ocorrência de alguma anomalia que possa apresentar riscos por contato dérmico ou ingestão para os trabalhadores envolvidos na obra.

14.3.4 Metodologia

As ações do Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas devem seguir a metodologia estipulada na Decisão de Diretoria nº 038/2017/C, de 07 fevereiro de 2017 da CETESB, em consonância com demais normativas federais, estaduais e municipais relacionadas ao tema.

Conforme a metodologia estabelecida pela CETESB, as ações de gerenciamento de áreas contaminadas segue etapas sequenciais, onde a informação obtida em cada etapa é a base para a execução da etapa posterior. Nesse sentido, destaca-se que o diagnóstico para o presente EVA identificou áreas potencialmente contaminadas no interior dos limites da ADA, além de fonte potencial lindeira.

Desse modo, a critério da SVMA poderá ser solicitada Avaliação Preliminar para verificar se essas áreas ou outras que venham a ser reconhecidas constituem áreas fonte e/ou fontes suspeitas de contaminação, no caso de presença de indícios ou fatos que permitam essa classificação. Em caso de exigência a Avaliação Preliminar, esta deverá ser realizada pela empreiteira contratada sob supervisão e aprovação da SIURB, previamente à mobilização para implantação das obras e com antecedência suficiente à data prevista para o efetivo início das obras nos locais suspeitos.

Esta etapa fundamentará a execução dos demais passos do Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, conforme as etapas apresentadas na citada normativa, as quais abrangem sequencialmente, a partir da realização da Avaliação Preliminar: i) Investigação Confirmatória, ii) Investigação Detalhada; iii) Avaliação de Risco; iv) Elaboração de Plano de Intervenção; e, v) Monitoramento para Encerramento.

Caso seja confirmada contaminação decorrente de fontes de terceiros na área afetada pelas obras, será conduzido o gerenciamento dos riscos aos bens a proteger durante as obras e a aplicação de todas as medidas necessárias, a serem detalhadas como parte do presente programa. Busca-se, dessa forma, evitar a disseminação de focos

de contaminação existentes, não cabendo a remediação da contaminação na fonte de terceiros.

Nas áreas contaminadas de fontes externas às áreas de intervenção direta das obras e também fora das áreas desapropriadas, as medidas de remediação a serem adotadas serão de responsabilidade do titular da área fonte de contaminação ou responsável legal.

14.3.5 Principais Atividades

- ✓ Realizar Avaliação Preliminar em áreas da ADA e entorno, caso seja definida como exigência técnica da Licença Prévia (LP) ou Licença Prévia/Licença de Instalação (LP/LI);

- ✓ Em caso de constatação de áreas suspeitas, realizar Investigação Confirmatória nas áreas de intervenção das obras e áreas desapropriadas para tal, prévia à obra, a fim de avaliar a qualidade dos solos e águas subterrâneas, além da presença de compostos orgânicos voláteis, em consonância com os Procedimentos para Gerenciamento de Áreas Contaminadas, aprovado em Decisão de Diretoria n. 38/2017/C/E da Cetesb;

- ✓ A partir dos resultados da Investigação Confirmatória, definir cenários e medidas necessárias quanto ao gerenciamento do solo e da água subterrânea durante as atividades de obras, incluindo orientação para segurança dos trabalhadores, sempre em consonância com as diretivas da CETESB, legislação e normas técnicas vigentes;

- ✓ No caso de não confirmação de contaminação e durante a implantação das obras, dar continuidade à observação de ocorrência de eventuais indícios de contaminação; se aplicável, executar medições de compostos voláteis com equipamentos portáteis; promover acompanhamento das escavações por profissional especializado; utilizar EPIs usuais; e, efetuar gerenciamento usual dos solos escavados e águas de contato ou bombeadas;

- ✓ No caso de confirmação de solo contaminado, executar as obras com rígidas ações de controle e monitoramento deste e, a depender das concentrações de

contaminantes encontradas, propiciar a segregação, transporte e destinação conforme a classificação de periculosidade obtida a partir das análises efetuadas e ações previstas nos Programas de Controle Ambiental das Obras e Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos;

- ✓ No caso de confirmação de águas contaminadas, executar as obras com rígidas ações de controle e monitoramento destas e efluentes e, a depender das concentrações de contaminantes encontradas, efetuar o bombeamento e destinação na rede pública pluvial (em caso de atendimento de padrões legais) ou destinar a Estação de Tratamento de Efluentes, conforme ações previstas no Programas de Controle Ambiental das Obras;

- ✓ No caso de presença de vapores no solo, instalar equipamento de exaustão e anti-faísca, em caso de risco de explosividade, e/ou máscara para proteção das vias respiratórias, a depender dos compostos encontrados;

- ✓ No caso de não realização de Investigação Confirmatória em áreas potencialmente contaminadas e com necessidade de início das obras, gerenciar todas as matrizes como contaminadas e com rígidas ações de controle e monitoramento durante a segregação, tratamento ou disposição final no caso de solos, efluentes e águas;

- ✓ Realizar treinamentos para os profissionais envolvidos nas atividades, contemplando os riscos decorrentes da exposição e formas de prevenção e ações de controle, bem como disponibilizar EPI adequados, conforme tipos de contaminantes encontrados e adequadamente caracterizados na Investigação Confirmatória;

- ✓ Elaborar Plano de Contingência com vistas à implementação em caso de detecção de indício de substância perigosa não detectada previamente durante a execução das obras;

- ✓ Prever medidas de segurança e treinamento dos trabalhadores para auxílio à detecção de solos contaminados e minimização de riscos.

14.3.6 Público-Alvo E/Ou Área De Abrangência

O presente programa tem como público-alvo todos os profissionais envolvidos nas obras de implantação e operação do empreendimento, tanto por parte do empreendedor quando das construtoras e demais empresas envolvidas, na área diretamente afetada pelo empreendimento.

Em consideração aos possíveis receptores de eventual contaminação, considera-se como público-alvo que se beneficiará do programa os trabalhadores das obras, moradores do entorno e usuários e circulantes dessas áreas. A área de abrangência refere-se às áreas de intervenção direta das obras (ADA), inclusive áreas desapropriadas.

14.3.7 Estimativa De Recursos Previstos

A responsabilidade pela implantação do Programa de Gestão em Áreas Contaminadas será da(s) construtora(s) a ser(em) contratada(s) para a execução das obras e com apoio da Gestão e Supervisão Ambiental coordenada pela SIURB, que verificará a correta execução destes procedimentos, conforme ações e atribuições previstas no Plano de Gestão Ambiental.

Assim, do mesmo modo que o Programa de Controle Ambiental das Obras, a constituição de equipe técnica responsável pela operacionalização do presente programa, ou seja, pelas ações de gerenciamento de áreas contaminadas, será feita pela(s) construtora(s), seja por equipe contratada por essa ou própria.

Essa equipe coordenará as ações de monitoramento, gerenciamento e comunicação de todos os procedimentos e atividades realizados durante a fase de implantação e relacionados aos aspectos de intervenção em áreas contaminadas.

A equipe de meio ambiente da SIURB, ou eventual empresa contratada para efetuar a gestão ambiental das obras (Quadro 2.1 2 – Equipe Prevista para o Plano de Gestão e Supervisão Ambiental) assessorará a(s) construtora(s) sempre que necessário e com vistas a promover o adequado atendimento de requisitos ambientais estabelecidos pelo órgão licenciador durante o processo de emissão das licenças, bem como na busca das melhores práticas disponíveis.

14.3.8 Cronograma De Execução

O Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas deverá ser iniciado antes do início das obras, sendo a Avaliação Preliminar e Investigação Confirmatória idealmente concluídas também antes desse início. Durante a fase de instalação do empreendimento deverão ser executadas todas as ações previstas no presente programa, eventualmente podendo se estender para a fase de operação.

14.3.9 Indicadores Ambientais

- ✓ Relatórios e laudos de investigações de áreas contaminadas;
- ✓ Número de evidência de medidas tomadas para gerenciamento de áreas contaminadas, bem como de controle de manuseio de solos ou águas contaminadas;
- ✓ Número de registros e comprovantes de treinamento relacionados ao tema.

14.3.10 Requisitos Legais E Normativos

Aplica-se a normativa e legislação relacionada ao gerenciamento ambiental de áreas contaminadas, controle da poluição de solos, águas superficiais e subterrâneas, resíduos e efluentes nos âmbitos Federal, Estadual e Municipal, conforme exposto no item que trata da Legislação Incidente.

14.3.11 Inter-Relação Com Os Demais Programas

O Plano de Gerenciamento de Áreas Contaminadas se relaciona com o Plano de Gestão Ambiental, Programa de Controle Ambiental das Obras, Plano de Comunicação Social, Programa de Educação Ambiental, Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos e Plano de Interrupção Temporária de Frente de Obras.

14.4 Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos

14.4.1 Introdução E Justificativa

As atividades construtivas e de manutenção e operação dos reservatórios têm o potencial de gerar resíduos sólidos, os quais necessitam ser gerenciadas de acordo com os requisitos legais vigentes.

O Programa de Gestão de Resíduos Sólidos visa garantir que os resíduos sólidos da fase da construção e operação do projeto sejam gerenciados por meio de procedimentos operacionais adequados e que propiciem o controle da quantidade gerada, a segregação na fonte geradora, o adequado acondicionamento temporário e a disposição final em locais adequados e que cumpram requisitos legais, sempre que possível priorizando práticas como reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos.

14.4.2 Objetivos

O Programa tem como objetivo gerenciar adequadamente os resíduos resultantes das diversas atividades relacionadas ao projeto desde a geração até a destinação ou disposição final.

14.4.3 Objetivos Específicos

- ✓ Minimizar a produção de resíduos sólidos;
- ✓ Gerenciar os resíduos produzidos por meio do manuseio, transporte, segregação, coleta e disposição adequados e eficientes;
- ✓ Impedir a formação de ambientes propícios à proliferação de fauna sinantrópica, em especial aquelas que constituem pragas e vetores de doenças.
- ✓ Atender aos requisitos legais no tocante ao gerenciamento de resíduos no que se refere à proteção dos trabalhadores, à preservação da saúde pública e do meio ambiente;
- ✓ Disseminar entre os empregados das obras a coleta seletiva, o reuso e reciclagem, ademais dos procedimentos adequados de segregação, acondicionamento temporário, transporte e disposição.

14.4.4 Metodologia

Na fase de construção as ações de gerenciamento de resíduos sólidos serão conduzidas pela(s) construtora(s)e suas subcontratadas, sob supervisão da SIURB, conforme estabelecido no Plano de Gestão Ambiental. Na fase de operação está previsto que o gerenciamento será administrado pela Subprefeitura do Butantã. A esse respeito, como parte do Plano de Gestão Ambiental, deverão ser estabelecidos de forma conjunta com a SIURB e administradores da operação dos reservatórios, bem como subprefeituras, as atribuições relacionadas ao gerenciamento dos resíduos da operação dos reservatórios, bem como aqueles resultantes da manutenção das bombas ou de outros maquinários.

14.4.5 Principais Atividades

14.4.5.1 Planejamento do gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes

As empresas contratadas deverão elaborar Plano de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes. Dessa forma, deverão ser conduzidas as seguintes etapas para a elaboração e implementação do PGRE, abrangendo as seguintes medidas:

- ✓ Inventário e classificação dos resíduos gerados considerando lixo comum, resíduos de saúde, restos de frentes de obras, lixos de oficinas, materiais de escritório, entulhos diversos, natas de concreto e sedimentos acumulados na área de lavagem de veículos e máquinas, lodos removidos de banheiros químicos e/ou caixas de segregação, solos moles, solos contaminados, sobras de material elétrico, e resíduos de escavação, dentre outros;
- ✓ Estabelecimento e documentação no PGRE dos procedimentos para redução de resíduos, manuseio, classificação, segregação, quantificação, transporte interno com registros de movimentação, armazenamento temporário, formas e periodicidade da coleta, transporte externo com registros de movimentação e destinação final;
- ✓ Identificação e documentação sobre gerenciamento de efluentes sanitários provenientes das instalações sanitárias do canteiro de obras, banheiro químico e do refeitório (quando houver) e dos efluentes gerados nas frentes de obras, tais como efluentes oriundos de estaqueamento/bombeamento das águas

subterrâneas e lodos de tratamento destas, da lavagem de veículos, da limpeza de ferramentas e demais atividades realizadas nas frentes de obra e que possam gerar efluentes;

- ✓ Elaboração de projeto, construção, operação e disposição final de efluentes líquidos, conforme normas aplicáveis, especialmente quando inexista ou não seja viável o encaminhamento para a infraestrutura municipal de saneamento básico ou estação de tratamento externa;
- ✓ Identificação e relação das subcontratadas envolvidas no gerenciamento dos resíduos e efluentes, incluindo transportadoras, eventuais bota-espera locais de destinação final de solos excedentes e materiais de demolição e destinação final por tipologia de demais resíduos e efluentes;
- ✓ Apresentação dos documentos de regularidade ambiental das subcontratadas envolvidas no gerenciamento dos resíduos e efluentes (Licenças Ambientais de Operação ou Certificados de Dispensa de Licença - CDL, Alvarás de Funcionamento emitidos pela Prefeitura, Cadastro Técnico Federal – CTF do IBAMA, Certificados de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental – CADRI, entre outros);
- ✓ Apresentação de relação de instituições públicas, parceiras no desenvolvimento do gerenciamento dos resíduos, com apresentação dos termos oficiais estabelecidos para a utilização de serviços, instalações, tratamento e/ou disposição final de resíduos e efluentes;
- ✓ Elaboração de projetos de estruturas adequadas para a segregação e acondicionamento temporário de resíduos perigosos e não perigosos com apresentação dos desenhos de projeto (localização, implantação e cortes) e memorial descritivo das respectivas estruturas;
- ✓ Implantação e operação dessas estruturas conforme normas legais, inclusive relacionadas à Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional;
- ✓ Realização de treinamentos e capacitações dos profissionais responsáveis pelo canteiro de obras com a presença da direção técnica da construtora (incluindo mestres e encarregados administrativos) e, com a supervisão das obras, e responsáveis por qualidade, segurança do trabalho e suprimentos;
- ✓ Implementação do PGRE e realização de atualizações, em caso de necessidade.

Especificamente no caso dos solos excedentes, deverá dada preferência de encaminhamento em áreas regulares e/ou licenciados

Nesse caso, o material a ser encaminhado deverá ser caracterizado e aprovado a partir de parecer prévio emitido pelo órgão ambiental com base nas normativas existentes. A definição final das áreas de apoio, será de responsabilidade da(s) empresa(s) construtora(s), as quais serão responsáveis pelas negociações e tratativas, bem como pelo fornecimento das demais informações relacionadas a essas áreas.

14.4.5.2 Procedimentos preventivos a ocorrências de vazamentos de efluentes

Os procedimentos referem-se à prevenção de ocorrências de vazamentos de efluentes e envolvem:

- ✓ Manutenção de equipamentos mecânicos e veiculares em boas condições de funcionamento evitando derramamento de óleo de motores, tanto para os equipamentos da obra quanto para os fornecedores;
- ✓ Instalação de dispositivos provisórios de retenção de vazamentos para evitar a contaminação do solo;
- ✓ Instalação de dique, bandeja ou outro dispositivo e contenção de vazamentos para equipamentos fixos que utilizem combustíveis (geradores, compressores, outros), os quais deverão sempre contar com capacidade superior ao volume máximo possível de um eventual vazamento;
- ✓ Manuseio e armazenamento adequados de produtos químicos, óleos e graxas, de forma a evitar possíveis vazamentos;
- ✓ os produtos químicos considerados perigosos ao meio ambiente devem ser armazenados fora das frentes de obra e em local protegido e sobre área impermeável com dique para proteção contra vazamentos;

- ✓ Todo tanque ou área de estocagem de combustíveis ou produtos químicos deverá ser realizado sobre piso impermeável contornado por dique de contenção com capacidade pelo menos 25% maior que a do tanque ou contenedor de maior porte;
- ✓ O uso de produto químico considerado perigoso deve ser cuidadoso, tomando-se todas as precauções de segurança, especialmente a utilização de EPIs, e evitando a contaminação do solo e dos recursos hídricos;
- ✓ Os caminhões betoneiras devem ser lavados somente nas centrais de concreto;
- ✓ Na frente de obra será admitida apenas a lavagem da bica dos referidos caminhões. O local de lavagem deve ser definido previamente pela construtora e os funcionários devem ser instruídos a utilizar somente este local.
- ✓ Em caso de pequenos vazamentos para o solo, de efluentes da obra contendo produtos contaminantes, deve-se proceder da seguinte maneira:
- ✓ Eliminação da fonte de contaminação, raspagem do solo contaminado e recolhimento do material para destino adequado.

14.4.5.3 Controle e monitoramento das águas bombeadas

Com respeito às águas subterrâneas bombeadas e conforme projeto detalhado de rebaixamento de nível de água subterrâneo, a ser apresentado antes da implantação das obras como parte do PGRE, deverão ser conduzidas as seguintes ações:

- ✓ Adequada operação das estruturas de captação, tratamento e desaguamento das águas subterrâneas;
- ✓ Acompanhamento das vazões de bombeamento ao longo da operação do rebaixamento e descrição detalhada do destino das águas;
- ✓ Descrição atualizada de eventuais interferências qualitativas e quantitativas na dinâmica hídrica local;
- ✓ Destinação adequada dos lodos das Estações de Tratamento de Efluentes - ETE, quando necessárias, bem como de eventuais pré-tratamentos destes, por

exemplo, por meio de tanques de secagens para posterior encaminhamento para aterros, conforme procedimentos a serem definidos no PGRE;

- ✓ Monitoramento hidrológico/hidrogeológico periódico da área de influência do rebaixamento, conforme estabelecido em plano de amostragem, bem como das águas residuárias das ETE, em caso de necessidade de implantação desse tipo de estrutura.

No cenário em que análises indicarem o atendimento a padrões de emissões de efluentes, conforme o Decreto Estadual 8.469/1976 e Resolução Conama 430/2011, as águas poderão ser encaminhadas para a rede de águas pluvial, conforme Diretriz e/ou documentos emitidos pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo ou Prefeitura, quanto à viabilidade de recebimento das águas resultantes do bombeamento. Nesse caso, as águas esgotadas serão conduzidas através de tubulações até a caixa coletora de drenagem pluvial mais próxima, evitando-se o lançamento em via pública.

Quando não puder ser desaguada na rede pública de águas pluviais ou for identificada substância que não constam discriminadas na lista dos Artigos 18 e 19A do Decreto nº 8.468 de 1976, o efluente deverá ser tratado em Estação de Tratamento de Efluentes. Esta deverá ser implantada na área do canteiro de obras ou deverá ser destinada para estação de tratamento fora da obra em estação de tratamento licenciada para efluentes contaminados, conforme definido no PGRE.

14.4.5.4 Planejamento do gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes da operação e manutenção dos reservatórios

- ✓ Inventário e classificação dos resíduos gerados na fase de operação dos reservatórios e manutenção das obras, por meio de elaboração de PGRE da operação;

- ✓ Estabelecimento e documentação no PGRE dos procedimentos para redução de resíduos, manuseio, classificação, segregação, quantificação, transporte interno com registros de movimentação, armazenamento temporário, formas e periodicidade da coleta, transporte externo com registros de movimentação e destinação final;

- ✓ Apresentação de relação de instituições públicas, parceiras no desenvolvimento do gerenciamento dos resíduos, com apresentação dos termos oficiais estabelecidos para a utilização de serviços, instalações, tratamento e/ou disposição final de resíduos e efluentes.

14.4.6 Público-Alvo E/Ou Área De Abrangência

O presente programa tem como público-alvo todos os profissionais envolvidos nas obras de implantação e operação do empreendimento, tanto por parte do empreendedor quando das construtoras e demais empresas envolvidas, na área diretamente afetada pelo empreendimento.

Já o público-alvo que será beneficiado pela execução do programa inclui as comunidades lindeiras às áreas de obras, bem como usuários dessas áreas. Ademais, considera-se que todos os trabalhadores envolvidos diretamente nas obras também constituem público-alvo, visto que também serão beneficiados pelas medidas de gestão de resíduos.

14.4.7 Estimativa De Recursos Previstos

A constituição de equipe técnica responsável pela operacionalização do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos da fase de obras, se dará sob coordenação da(s) empreiteira(s) contratada(s) para a realização das obras, sob força contratual. Esta equipe coordenará as ações de monitoramento, gerenciamento e comunicação de todos os procedimentos e atividades realizados durante a fase de implantação e relacionados a resíduos e efluentes das obras.

A equipe de meio ambiente da SIURB, ou eventual empresa contratada para efetuar a gestão ambiental das obras (Quadro 2.1 2 – Equipe Prevista para o Plano de Gestão e Supervisão Ambiental) assessorará a(s) construtora(s), em especial no processo de direcionamento/aperfeiçoamento de soluções e especificações técnicas adequadas para o atendimento de requisitos ambientais estabelecidos pelo órgão licenciador e relacionados à gestão de resíduos durante o processo de emissão das licenças ambientais, bem como na busca das melhores práticas disponíveis.

A(s) construtora(s) deverá(ão) estruturar suas equipes para o gerenciamento ambiental dos resíduos e efluentes das obras, de forma que sejam implementadas ações preventivas ou medidas de controle ambiental. Para tanto, prevê-se ao menos um gerente de meio ambiente/saúde e segurança (por empreiteira, caso seja mais de uma), o qual será responsável pela implementação das ações e medidas previstas e pela interlocução junto ao responsável pelas obras.

Como já destacado, para a fase de operação está previsto que a retirada dos detritos dos reservatórios será de responsabilidade da Subprefeitura do Butantã. A esse respeito, como parte do Plano de Gestão Ambiental, deverão ser estabelecidos de forma conjunta com a SIURB e administradores da operação dos reservatórios, bem como subprefeituras, as atribuições relacionadas ao gerenciamento dos resíduos da operação dos reservatórios, bem como da manutenção das bombas ou outros maquinários.

14.4.8 Cronograma De Execução

O Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos será desenvolvido após a emissão da licença ambiental prévia e se desenvolverá durante as fases de obras e operação do projeto.

14.4.9 Indicadores Ambientais

- ✓ Tipos e quantidades de resíduos gerados, reutilizados, reciclados e encaminhados para disposição final;
- ✓ Número de treinamentos para trabalhadores envolvidos com a gestão de resíduos;
- ✓ Número de processadores finais licenciados e volumes encaminhados;
- ✓ Número e capacidade de estruturas para acondicionamento temporário dos resíduos e dentre outros.

14.4.10 Requisitos Legais E Normativos

Aplica-se a normativa e legislação relacionada ao controle e gerenciamento de resíduos e efluentes, gerenciamento de áreas contaminada; controle da poluição

águas superficiais e subterrâneas, sejam em âmbitos Federal, Estadual e Municipal, conforme exposto no item que trata da Legislação Incidente.

14.4.11 Inter-Relação Com Os Demais Programas

O Programa de Gestão de Resíduos Sólidos tem interrelação com o Programa de Controle Ambiental das Obras, Plano de Gestão Ambiental, Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, Programa de Educação Ambiental, Plano de Comunicação Social, Plano de Interrupção Temporária de Frente de Obras, Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar e Programa de Monitoramento da Fauna Sinantrópica.

14.5 Plano de Interrupção Temporária de Frente de Obras

14.5.1 Introdução E Justificativa

De maneira geral, obras paralisadas tem o potencial de potencializar alguns impactos e mesmo desencadear novos. Dependendo das interferências realizadas, sensibilidade do local, período climático e tempo de paralisação podem, por exemplo, ser acelerados e incrementados processos erosivos devido a exposições de solos, assoreamentos consequentes, além de alagamentos. Neste último caso, podem ainda ser gerados locais de proliferação de vetores de doenças. Por sua vez, insumos e resíduos abandonados, além de equipamentos e áreas de apoio, também podem resultar como fontes de contaminação para solos e/ou águas adjacentes.

14.5.2 Objetivos

O Plano de Interrupção Temporária de Frente de Obras tem como objetivo identificar potenciais aspectos e áreas críticas geradores de impactos e riscos ambientais, definir procedimentos para controle destea e implementar ações necessárias durante o período de paralisação das obras.

14.5.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os principais objetivos específicos do Plano de Interrupção Temporária de Frente de Obra correspondem a:

- ✓ Identificar potenciais áreas críticas por meio de registros

- ✓ Identificar aspectos geradores de impactos;
- ✓ Elaborar planos de ação emergenciais voltados para às situações identificadas.
- ✓ Definir e implementar ações emergenciais e formas de acompanhamento.

14.5.4 Metodologia

Frente à necessidade de paralisação das obras, serão estabelecidos e adotados procedimentos para a desmobilização temporária das obras e elaboração de plano de ação para o período. Este deverá ser implementado, acompanhado e revisto periodicamente, conforme necessidade e participação dos responsáveis pelas obras.

Desse modo, procedimentos específicos ou emergenciais poderão ser implementados a fim de prevenir ou minimizar contaminação e/ou assoreamento, surgimento de passivos, constituição de criadouros de vetores de doenças, etc.

14.5.5 Principais Atividades

- ✓ Efetuar a limpeza das áreas diretamente afetadas, bem como o recolhimento de materiais e resíduos e propiciar a destinação adequada;
- ✓ Concluir atividades que possam implicar em perdas de elementos da obra;
- ✓ Promover a estabilização e recuperação de situações que possam se tornar passivos ambientais, tais como a estabilização das áreas com solos expostos para impedir processos erosivos, remoção dos pontos passíveis de acúmulo de água para evitar a propagação de patógenos, como a dengue, por exemplo, entre outros;
- ✓ Propiciar a proteção patrimonial de todos os equipamentos de apoio, materiais e insumos das frentes de obra que serão paralisados;
- ✓ Elaborar planos de ação emergenciais voltados para às situações identificadas;
- ✓ Proteger a população e usuários do entorno da obra com instalação de sinalização de alerta, instalação de estruturas de proteção no entorno da obra e comunicação específica dos motivos e procedimentos da interrupção das obras;

- ✓ Implementar ações emergenciais, quando necessárias;
- ✓ Monitorar a evolução dos impactos negativos.

14.5.6 Público-Alvo E/Ou Área De Abrangência

O Plano de Interrupção Temporária de Frente de Obras terá como principais áreas de abrangência as frentes das obras, canteiros de obras e demais áreas de apoio. Poderão ser consideradas interrupção das atividades em uma frente de serviço específica ou a total interrupção das obras em todas as frentes de serviço.

O público-alvo do plano abrange toda a equipe responsável pelos serviços de supervisão/fiscalização/inspeção da frente de interrupção de obras. Já o público-alvo que será beneficiado pela execução do programa inclui as comunidades lindeiras às áreas de obras, bem como usuários dessas áreas.

14.5.7 Estimativa De Recursos Previstos

O empreendedor é o responsável integral pela implantação do Plano de Interrupção Temporária de Frente de Obras, para o que prevê-se uma equipe composta por um gestor de obras, além de analistas ambientais.

14.5.8 Cronograma De Execução

Durante a fase de implantação, a elaboração e execução do plano ocorrerá, sempre que necessária, durante todo o período de paralisação das obras, seja parcial ou total.

14.5.9 Indicadores Ambientais

- ✓ Número de locais/pontos com evidências de degradação (erosão, assoreamento, alagamentos, constituição de criadouros de vetores, contaminação do solo, alteração do corpo d’água etc.);
- ✓ Número de locais/pontos monitorados;
- ✓ Números de locais/pontos recuperados.

14.5.10 Requisitos Legais E Normativos

Aplica-se a normativa e legislação relacionada ao controle da poluição do ar, águas superficiais e subterrâneas, gerenciamento de áreas contaminadas, resíduos e efluentes nos âmbitos Federal, Estadual e Municipal, conforme exposto na seção que trata acerca da Legislação Incidente.

14.5.11 Inter-Relação Com Os Demais Programas

O Plano de Interrupção Temporária de Frente de Obras se relaciona com o Plano de Gestão Ambiental, Programa de Controle Ambiental das Obras, Plano de Comunicação Social, Programa de Educação Ambiental, Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos, Programa de Monitoramento da Fauna Sinantrópica, dentre outros.

14.6 Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruído e Vibração

14.6.1 Introdução E Justificativa

As obras de implantação do empreendimento, tanto na fase de implantação com circulação de veículos pesados e operação de máquinas e equipamentos, quanto na operação com o funcionamento de bombas, em situações de manutenção em período de chuvas, gerarão ruídos e vibrações com potencial de gerar incômodos.

Portanto, a aplicação de medidas preventivas e de controle das emissões de ruído e vibração, bem como seus monitoramentos serão durante a implantação do empreendimento.

14.6.2 Objetivos

O programa tem como objetivo estabelecer medidas de acompanhamento, minimização e controle de ruídos e vibrações gerados pelas atividades de obras e operação, a fim de minimizar incômodos e atender exigências legais.

14.6.3 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- ✓ Estabelecer medidas de prevenção e controle das emissões de ruídos e vibrações geradas pelas atividades de obras;
- ✓ Acompanhar as tendências e mudanças nos níveis de ruído e vibração decorrentes das atividades de obra e operação;
- ✓ Verificar o atendimento dos limites legais de parâmetros relacionados a ruído e vibrações.

14.6.4 Metodologia

Como parte do programa será realizado o monitoramento de ruído onde houver receptores próximos que possam sofrer incômodos, podendo ser os mesmos pontos estabelecidos para as medições realizadas pré-obras. As medições durante as obras deverão verificar se os níveis de ruído gerados ultrapassam os limites legais admissíveis.

Quanto ao monitoramento de vibrações, esse poderá ser conduzido nos mesmos pontos de medições de ruídos, de preferência antes do início das obras, quando deverá ser realizada uma campanha prévia para composição de uma linha base.

Considera-se a realização de medição de ruído e vibração durante as obras com frequência trimestral e apenas nos pontos onde estiverem concentradas as atividades de obras. Já na fase de operação considera-se realização sob demanda devido a registros de incômodos.

14.6.5 Principais Atividades

- ✓ Realizar medições de ruídos durante as obras e vibrações antes e após o início das obras;
- ✓ Planejar a operação de equipamentos com potencial geração de ruídos e vibrações significativas, de forma não concomitante;
- ✓ Estabelecer plano de inspeções e manutenções periódicas de veículos e demais equipamentos e máquinas;

- ✓ Em caso de recepção de reclamações, estabelecer restrições de horários e/ou locais de uso de equipamentos com potencial de geração de ruídos e vibrações muito significativas;

- ✓ Orientar o tráfego do entorno das obras de forma a minimizar ao máximo o trânsito próximo a edificações ocupadas, de forma a minimizar o nível de ruídos e vibrações;

- ✓ Prover a manutenção adequada das vias e planejar o tráfego da obra com vistas a propiciar a fluidez dos veículos e máquinas e a minimização de ruídos relacionados a operações de para e anda, passíveis de ocorrer em caso de congestionamentos ou presença de buracos;

- ✓ Estabelecer procedimentos operacionais de monitoramento e controle das emissões de partículas, inclusive de controle de emissão de fumaça preta;

- ✓ Definir limites de velocidade de veículos nas vias de acessos e caminhos de serviços.

14.6.6 Público-Alvo E/Ou Área De Abrangência

Como o programa se propõe a estabelecer e aplicar as medidas de monitoramento e controle ambiental a serem aplicadas nas frentes das obras, canteiros de obras e demais áreas de apoio, inclusive caminhos de serviços, estas correspondem as principais áreas de abrangência.

O presente programa tem como público-alvo todos os profissionais envolvidos nas obras de implantação e operação do empreendimento, tanto por parte do empreendedor quando das construtoras e demais empresas envolvidas, na área diretamente afetada pelo empreendimento.

Já o público-alvo que será beneficiado pela execução do programa inclui as comunidades lindeiras às áreas de obras, bem como usuários dessas áreas. Ademais, considera-se que todos os trabalhadores envolvidos diretamente nas obras também constituem público-alvo, visto que também serão beneficiados pelas medidas de controle ambiental.

14.6.7 Estimativa De Recursos Previstos

A constituição de equipe técnica responsável pela operacionalização do Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração, se dará sob coordenação da(s) empreiteira(s) contratada(s) para a realização das obras, sob força contratual. Esta equipe coordenará as ações de monitoramento, gerenciamento e comunicação de todos os procedimentos e atividades realizados durante a fase de implantação e relacionados ruídos e vibrações.

A equipe de meio ambiente da SIURB, ou eventual empresa contratada para efetuar a gestão ambiental das obras (Quadro 2.1 2 – Equipe Prevista para o Plano de Gestão Ambiental) assessorará a(s) construtora(s), em especial no processo de direcionamento/aperfeiçoamento de soluções e especificações técnicas adequadas para o atendimento de requisitos ambientais estabelecidos pelo órgão licenciador durante o processo de emissão das licenças ambientais, bem como na busca das melhores práticas disponíveis.

A(s) construtora(s) deverá(ão) estruturar suas equipes de gerenciamento ambiental das obras, de forma que sejam implementadas ações preventivas ou medidas de controle ambiental. Para tanto, prevê-se ao menos um gerente de meio ambiente/saúde e segurança (por empreiteira, caso seja mais de uma), o qual será responsável pela implementação das ações e medidas previstas e pela interlocução junto ao responsável pelas obras.

14.6.8 Cronograma De Execução

As atividades do Programa de Controle Ambiental das Obras serão operacionalizadas a partir da obtenção da licença ambiental prévia e seguirão por toda a fase de obras e operação.

14.6.9 Indicadores Ambientais

- ✓ Número de medições de ruído e vibrações e não conformidade com respeito às normativas;
- ✓ Número de manutenções periódicas em veículos e equipamentos;

- ✓ Número de reclamações relacionadas a ruídos e vibrações;

14.6.10 Requisitos Legais E Normativos

Aplica-se a normativa e legislação relacionada ao controle dos níveis de pressão sonora e incômodos por vibrações nos âmbitos Federal, Estadual e Municipal, conforme exposto na seção que trata acerca da Legislação Incidente.

14.6.11 Inter-Relação Com Os Demais Programas

O Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos e Vibração tem interrelação com o Programa de Controle Ambiental das Obras, Plano de Gestão Ambiental e Plano de Comunicação Social.

14.7 Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar

14.7.1 Introdução E Justificativa

Durante as obras de implantação prevê-se a geração de materiais em suspensão, notadamente nas frentes de obras, bem como ao longo de vias, com potencial de causar incômodos à vizinhança. Portanto, a aplicação de medidas preventivas e de controle das emissões atmosféricas, bem como o monitoramento da qualidade do ar será necessário durante a implantação do empreendimento.

Essas medidas deverão considerar as atividades de obra e o fato de o empreendimento estar localizado em área urbana, com possíveis sinais de comprometimento da qualidade do ar, especialmente nos períodos de menor precipitação pluviométrica.

14.7.2 Objetivos

O presente programa tem como objetivo geral estabelecer as medidas de controle operacional das frentes de obra e áreas de apoio, no que diz respeito à prevenção e controle de emissões atmosféricas, bem como acompanhamento das emissões geradas durante a implantação das obras, em conformidade com as exigências ambientais.

14.7.3 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- ✓ Estabelecer medidas de prevenção e controle das emissões atmosféricas geradas pelas atividades de obras;
- ✓ Garantir condições ambientais adequadas em todas as frentes de trabalho, nos canteiros de obras, nas áreas de bota-espera e bota-fora, no entorno das obras e ao longo das rotas que serão utilizadas por caminhões e equipamentos pesados;
- ✓ Acompanhar as tendências e mudanças na qualidade do ar decorrentes das alterações nas emissões dos poluentes devido às atividades de obra;
- ✓ Verificar o atendimento dos limites legais de parâmetros relacionados às emissões atmosféricas e à qualidade do ar na região do empreendimento;
- ✓ Fornecer dados para ativar as ações de emergência, particularmente quando e se os níveis de poluentes medidos atingirem níveis prejudiciais à saúde durante períodos de estagnação atmosférica.

14.7.4 Metodologia

As empresas contratadas deverão cumprir os procedimentos estabelecidos pelo Programa de Controle Ambiental das Obras, sob supervisão da SIURB, conforme previsto no Plano de Gestão Ambiental. Desse modo, além das medidas de controle consideram-se medidas de monitoramento.

14.7.5 Principais Atividades

- ✓ Estabelecimento de cronograma de inspeções periódicas de veículos, quanto à emissão de partículas de carbono elementar (fumaça preta), utilizando a escala de Ringelmann, e equipamentos movidos a diesel quando: i) for iniciado o uso do veículo na obra, ii) após manutenção de motor ou iii) quando for observada anomalia visual nos escapamentos;
- ✓ Aplicação de checklist de verificação das condições dos equipamentos, máquinas e veículos existentes nas obras e, se necessário, apresentar plano de ação e

medidas adotadas para adequações de possíveis não conformidades identificadas;

- ✓ Priorização do uso de veículos e equipamentos que utilizem combustíveis renováveis e de equipamentos de escavação com coletores de pó;
- ✓ Utilização de veículos automotores em conformidade com o estabelecido pela legislação vigente quanto à inspeção e manutenção de veículos;
- ✓ Elaboração de registros das inspeções e manutenções;
- ✓ Condução de cobertura das caçambas de caminhões com cargas secas, especialmente em percursos externos e em áreas sensíveis;
- ✓ Execução de lavagens de áreas e vias de acesso pavimentadas;
- ✓ Controle dos níveis de poeiras nas frentes de obra, caminhos de serviços e demais áreas de apoio por meio de umectação de áreas e vias;
- ✓ Implantação de telas e lava-rodas;
- ✓ Acompanhamento de indícios como a perda de visibilidade, irritação nos olhos e/ou incômodo da garganta, pois são sinais de necessidade de adoção das medidas específicas cabíveis;
- ✓ Registro fotográfico de todos os locais com não-conformidades ambientais, com algum objeto de escala, visando obter noções de grandeza; e,
- ✓ Acompanhamento diário, via internet, dos índices de qualidade do ar da CETESB, de postos próximos às obras.

14.7.6 Público-Alvo E/Ou Área De Abrangência

Como o programa se propõe a estabelecer e aplicar as medidas de monitoramento e controle ambiental a serem aplicadas nas frentes das obras, canteiros de obras e demais áreas de apoio, inclusive caminhos de serviços, estas correspondem as principais áreas de abrangência.

O presente programa tem como público-alvo todos os profissionais envolvidos nas obras de implantação e operação do empreendimento, tanto por parte do empreendedor quando das construtoras e demais empresas envolvidas, na área diretamente afetada pelo empreendimento. Já o público-alvo que será beneficiado pela execução do programa inclui as comunidades lindeiras às áreas de obras, bem como usuários dessas áreas. Ademais, considera-se que todos os trabalhadores envolvidos diretamente nas obras também constituem público-alvo, visto que também serão beneficiados pelas medidas de controle ambiental, além de saúde e segurança previstas.

14.7.7 Estimativa De Recursos Previstos

A constituição de equipe técnica responsável pela operacionalização do Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração, se dará sob coordenação da(s) empreiteira(s) contratada(s) para a realização das obras, sob força contratual. Esta equipe coordenará as ações de monitoramento, gerenciamento e comunicação de todos os procedimentos e atividades realizados durante a fase de implantação e relacionados ruídos e vibrações. Além disso, elaborará seus registros e documentações em relatórios periódicos e efetuar as medidas corretivas, quando solicitadas.

A equipe de meio ambiente da SIURB, ou eventual empresa contratada para efetuar a gestão ambiental das obras (Quadro 2.1 2 – Equipe Prevista para o Plano de Gestão Ambiental) assessorará a(s) construtora(s), em especial no processo de direcionamento/aperfeiçoamento de soluções e especificações técnicas adequadas para o atendimento de requisitos ambientais estabelecidos pelo órgão licenciador durante o processo de emissão das licenças ambientais, bem como na busca das melhores práticas disponíveis.

A(s) construtora(s) deverá(ão) estruturar suas equipes de gerenciamento ambiental das obras, de forma que sejam implementadas ações preventivas ou medidas de controle ambiental. Para tanto, prevê-se ao menos um gerente de meio ambiente/saúde e segurança (por empreiteira, caso seja mais de uma), o qual será responsável pela implementação das ações e medidas previstas e pela interlocução junto ao responsável pelas obras.

14.7.8 Cronograma De Execução

O programa deverá ser implementado no início das obras e continuar ao longo de todo o período de execução das obras, abrangendo todas as frentes e demais áreas de apoio, bem como locais de tráfego de caminhões, equipamentos e máquinas.

14.7.9 Indicadores Ambientais

- ✓ Número de manutenções periódicas em veículos e equipamentos;
- ✓ Número de evidências das medidas de controle de emissão de poeira;
- ✓ Número de evidências de manutenção preventiva e corretiva para reduzir a emissão de fumaça preta;
- ✓ Número de formulários preenchidos de aplicação da Escala de Ringelmann contendo os dados e fotos dos veículos, máquinas e/ou equipamentos monitorados,
- ✓ Áreas ou distancias lineares umectadas;
- ✓ Número e tipo de ações corretivas tomadas;
- ✓ Número de evidência de ações de controle de poeira;
- ✓ Número de reclamações relacionadas a poeira.

14.7.10 Requisitos Legais E Normativos

Aplica-se a normativa e legislação relacionada ao controle da qualidade do ar nos âmbitos Federal, Estadual e Municipal, conforme exposto na seção que trata acerca da Legislação Incidente.

14.7.11 Inter-Relação Com Os Demais Programas

O Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar tem interrelação com o Programa de Controle Ambiental das Obras, Plano de Gestão Ambiental e Plano de Comunicação Social.

14.8 Programa de Supressão Vegetal

14.8.1 Justificativa

Está prevista a supressão de 152 exemplares arbóreos no bolsão de estacionamento na frente do estádio do Morumbi, nos canteiros e calçadas na área de intervenção do empreendimento.

O Programa de Supressão Vegetal (PSV) é destinado ao planejamento e execução dessa supressão de vegetação necessárias à realização das obras de controle de cheias no Córrego Antonico.

14.8.2 Objetivos

O PSV tem como objetivo elencar as atividades a serem realizadas durante os processos de supressão vegetal das áreas do projeto, visando a redução dos impactos ambientais causados na comunidade vegetal e na biodiversidade local, e a segurança da equipe de operação da supressão vegetal, conforme exigências do licenciamento ambiental e da legislação aplicável.

14.8.3 Público Alvo/Área de Abrangência

O público-alvo das ações previstas será constituído pelo empreendedor, órgão ambiental responsável, empresas/entidades que serão os destinatários do material lenhoso e funcionários atuantes na implantação.

O programa abrangerá a Área Diretamente Afetada do empreendimento, correspondendo ao trecho que sofrerá supressão vegetal para as obras de controle de cheias do córrego Antonico.

14.8.4 Principais Ações Propostas

O início da supressão de vegetação tem como requisito a obtenção do Termo de Compromisso Ambiental (TCA) a ser emitido pela SVMA, autorizando a supressão arbórea. Para este fim, no âmbito do PBA será encaminhado a SVMA as Plantas de Situação Atual (PSA), Situação Pretendida (PSP) e de Compensação Ambiental (PCA) referente ao manejo arbóreo pretendido.

A seguir serão apresentadas as principais ações propostas para o desenvolvimento do PSV:

- ✓ Treinamento das equipes de campo que realizarão a supressão e levantamento de documentação das motosserras associadas ao Cadastro Técnico Federal (CTF) do proprietário;
- ✓ Delimitação das áreas/indivíduos a serem suprimidos e de acessos para escoamento dos produtos;
- ✓ Instalação de pátio temporário para estocagem de madeira e da lenha oriunda da supressão;
- ✓ Desgalhamento das árvores com liberação do fuste de seu sistema radicular e copa, com condução das toras até os pátios de estocagem;
- ✓ Determinação de madeira comercial e não comercial através da avaliação de DAP, formação de fuste e característica da madeira;
- ✓ Destocamento e limpeza do solo através da retirada dos tocos ou restos de árvores;
- ✓ Estocagem e destinação final da madeira.

A supressão deve ser realizada utilizando técnicas de corte que favoreça o direcionamento da queda, visando minimizar os danos no fuste, facilitar o arraste, além de proporcionar maior segurança para os trabalhadores.

O material aproveitável (toras e lenhas) poderá ser utilizado pelo empreendedor durante a realização da obra ou no plantio compensatório a ser feito no local, através da confecção de tutores ou de material triturado a ser disposto na coroa das mudas para manutenção da umidade, inibição do surgimento de plantas daninhas e mineralização de nutrientes.

O material pode também ser comercializado e/ou doado para instituições que apresentem interesse na recepção. Todo transporte de material nativo para fora da área do empreendimento será realizado mediante a aquisição do Documento de Origem Florestal (DOF), emitido pelo órgão ambiental responsável (IBAMA) e requerido pelo empreendedor.

14.8.5 Cronograma

Este programa deverá ser executado a partir da fase de implantação, conforme cronograma a seguir.

14.9 Programa de Plantio Compensatório

14.9.1 Justificativa

O presente Programa visa atender à Portaria SVMA nº 130/13 e à Resolução SMA nº 07/17, ambas que disciplinam os critérios e procedimentos de compensação ambiental para manejo de espécies arbóreas e intervenção em APP no Município e Estado de São Paulo.

Para execução das obras de controle de cheias do córrego Antonico será necessário a supressão de 152 exemplares arbóreos contidos na área de intervenção do empreendimento. A área de intervenção para execução da obra corresponde a 3,63 ha, onde 0,06 ha, se encontra totalmente em Área de Preservação Permanente (APP) do Córrego do Antonico. A seguir, será apresentado o Programa de Plantio Compensatório referente à supressão de 152 exemplares e compensação por intervenção de 0,06 ha em Área de Preservação Permanente (APP).

14.9.2 Objetivos

O Programa de Plantio Compensatório tem por objetivo fornecer diretrizes e orientações referentes à execução das atividades de plantio compensatório, visando promover a reposição da vegetação arbórea suprimida, o adensamento vegetal e a recuperação das áreas afetadas, a conservação do solo, evitando o escoamento superficial da água, consequentemente evitando a erosão e o assoreamento dos rios e córregos e monitorar o desenvolvimento das mudas após o plantio.

14.9.3 Público Alvo/Área de Abrangência

O presente Programa abrange as áreas das vias públicas onde ocorrerão os impactos ambientais decorrentes das obras de controle de cheias do córrego Antonico e onde será executado parte do plantio compensatório.

Compõe o público-alvo do presente programa o órgão ambiental municipal, o conjunto de empresas envolvidas na instalação do empreendimento, os moradores e população próxima ao trecho previsto para as obras de controle de cheias do córrego Antonico.

14.9.4 Principais Ações Propostas

14.9.4.1 Compensação por Intervenção em Área de Preservação Permanente (APP)

A definição da APP deve levar em conta a Lei nº 16.651/2012 (Código Florestal), que estabelece uma largura mínima de 30 metros de APP para os cursos d'água com até 10 metros de largura. Sendo assim, para a execução da obra, será necessária intervenção em uma área de 0,06 ha da APP do córrego Antonico.

Quanto ao cálculo de compensação, a Portaria SVMA nº 44/2010, estabelece que a compensação ambiental referente às intervenções em APP deverá ser realizada com o plantio em superfície equivalente à prevista para intervenção.

Já a Resolução SMA nº 07/ 2017 estabelece que, para o Município de São Paulo, deverá ser compensada área equivalente a 2 vezes a área de intervenção em APP autorizada.

Considerando a legislação a Resolução SMA nº 07/2017, mais restritiva, a execução de plantio compensatório deverá ser feita em área equivalente a 0,122 ha.

O espaçamento das mudas de plantio compensatório é de 10 m^2. Desta forma, o plantio compensatório referente a intervenção em APP na área totaliza **122 mudas**. A compensação tratada deverá ser implantada mediante restauração ecológica de áreas degradadas ou na forma de preservação de vegetação remanescente.

14.9.4.2 Compensação do Manejo de Espécie Arbórea

Para cálculo da Compensação Ambiental referente a supressão dos 152 exemplares arbóreos presentes na ADA, deverá ser utilizada a Portaria SVMA nº 130/13.

Pelo fato da vegetação a ser suprimida ser considerada patrimônio ambiental por constar nas cartas bases de vegetação significativa do município de São Paulo

(Decreto nº 30.443/1989, bairro jardins - Morumbi), e as obras de controle de cheias do córrego Antonico se enquadrarem como de interesse social/público, o plantio compensatório ficará restrito à área impactada, sendo na proporção de 3:1, acrescida do fator de multiplicação (Decreto nº 53.889/2013), conforme o seguinte cálculo:

CF = F*FM

Onde:

CF = compensação final;

F = compensação aplicada referente ao manejo de vegetação arbórea, existentes em obra e/ou atividade de utilidade pública, interesse público ou interesse social, a ser efetuada na proporção de 1:1;

FM = Fator Multiplicador para Pinus e Eucaliptos = 1

FM = Fator Multiplicador Vegetação Significativa =3

FM = Fator Multiplicador - vegetação arbórea em APP = 10.

Quadro 26: *Categoria dos exemplares arbóreos a serem suprimidos para execução das obras de controle de cheias no Córrego Antonico*

CATEGORIA	Indivíduos Fora de APP	Indivíduos em APP	Total indivíduos
Espécies Nativas	79	1	80
Espécies Exóticas	67	0	67
Espécies Exóticas (*Pinus* ssp.)	5	0	5
Indivíduos Mortos e Tocos	0	0	0
TOTAL	**151**	**1**	**152**

Conforme valores do Quadro 26, segue o cálculo de Compensação Final:

CF = (79+67)*3 + (1)*10 + (5)*1

CF= 438+10+5

CF = 453 mudas

O valor de 1790 mudas de compensação tem como base de cálculo mudas de espécie nativa, com DAP de 3,0 cm (três centímetros) e respectivo tutor, conforme previsto no Decreto Municipal nº 53.889/13.

No total deverão ser 3.930 plantadas mudas, sendo 2.140 mudas por compensação de intervenção em APP e 1.790 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.

14.9.4.3 Execução do 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.

14.9.5 Cronograma

O cronograma previsto consta no Quadro 27 a seguir.

Quadro 27: *Etapas da Implementação*

PROGRAMA	EXECUÇÃO DO PROGRAMA		
	Planejamento	Implantação	Operação
Programa de Plantio Compensatório			

14.9.6 Equipe Prevista

O Quadro 28 apresenta a equipe técnica prevista para implantação do programa.

Quadro 28: *Equipe Prevista*

NÚMERO DE PROFISSIONAIS	FORMAÇÃO	RESPONSABILIDADE
1	Engenheiro Florestal, Agrônomo ou Biólogo	Coordenador geral-preparação das campanhas de campo, emissão dos relatórios parciais e finais; eventuais reuniões com órgãos ambientais e com o empreendedor.
2	Engenheiro Florestal, Agrônomo ou Biólogo	Coordenador de campo-preparação e acompanhamento das atividades de campo, execução das atividades de plantio e manutenção.
10	Auxiliares de Campo	Apoio para a realização das atividades de preparo do solo, plantio das espécies e manutenção.

14.10 Programa de Monitoramento de Avifauna

14.10.1 Introdução e justificativa

A avifauna é um dos componentes mais interessantes de nossa fauna, com uma grande quantidade de espécies e um dos primeiros organismos a sentirem os efeitos de um impacto ambiental, por apresentarem uma estreita relação com o tipo de ambiente onde vivem e o seu estado de conservação. Desta forma, o estudo da

avifauna proposto deverá ser um bioindicador da qualidade ambiental e dos possíveis impactos no meio.

Os resultados obtidos possibilitarão a implementação de medidas para a redução dos efeitos negativos sobre a comunidade avifaunística, em especial, as espécies com maior sensibilidade, como aquelas dependentes de ambientes específicos e pouca capacidade de adaptação aos ambientes alterados.

14.10.2 Objetivos

O principal objetivo deste Programa é o monitoramento da comunidade avifaunística na Área Diretamente Afetada e na Área de Influência Direta das obras, durante as atividades de implantação e na operação do empreendimento, fornecendo dados para melhor identificação dos impactos incidentes sobre esse grupo faunístico.

14.10.3 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste Programa são:

- ✓ Inventariar e monitorar as espécies da avifauna presentes na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento;
- ✓ Avaliar a possível alteração na estrutura populacional das espécies de aves presentes nas áreas amostradas antes, durante e após a implantação do empreendimento;
- ✓ Conhecer e avaliar os riscos de impactos sobre a avifauna decorrentes das atividades de implantação e de operação do empreendimento;
- ✓ Propor e realizar medidas que mitiguem os possíveis impactos sobre as comunidades de aves monitoradas, em especial, os grupos de espécies com dependência de ambientes específicos ou aquelas ameaçadas.

14.10.4 Metodologia

Durante a execução das atividades realizadas na implantação e operação do empreendimento, deverão ser analisados parâmetros ecológicos da avifauna associados às interferências do mesmo, na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID), em análises de densidade populacional, composição de guildas tróficas, distribuição espacial nos ambientes, mudanças na composição de

espécies, variações das densidades dos indivíduos, flutuações e desaparecimento de formas de vida e grupos funcionais, entre outros. Nas análises dos riscos de possíveis impactos negativos sobre a avifauna local, deverá ser proposta a implementação de medidas mitigadoras destes impactos.

Para o monitoramento da avifauna, os procedimentos metodológicos a serem utilizados deverão ser transectos lineares e observações em pontos fixos, através de campanhas temporais, contemplando a sazonalidade, iniciando-se antes do início das obras, durante a fase de implantação e pelo menos dois anos durante a fase de operação.

Os demais indicadores ambientais propostos neste Programa, especificados no item das principais atividades, deverão ser utilizados com o objetivo de observar a composição do local e as alterações a serem realizadas pelo empreendimento.

14.10.5 Principais atividades

- ✓ Identificação de espécies ameaçadas ou indicadoras de qualidade e características de habitat, incluindo espécies exigentes e espécies oportunistas que se beneficiam de potenciais alterações;
- ✓ Avaliação dos registros de presença e ausência de espécies alvo: ameaçadas, sensíveis a alterações e endêmicas;
- ✓ Análise das possíveis variações de riqueza e composição de espécies especialistas e generalistas ao longo da instalação do empreendimento;
- ✓ Acompanhamento das flutuações populacionais das espécies alvo e das tendências populacionais nos ambientes monitorados da AID;
- ✓ Avaliação de parâmetros ecológicos indicadores de qualidade ambiental, como habitat e fauna associada;
- ✓ Análise da estrutura social e capacidade reprodutiva (frequência de filhotes observada ao longo do monitoramento);

- ✓ Ampliação do conhecimento das espécies inventariadas, através do incremento de informações quanto à distribuição geográfica, ocorrência, diversidade, riqueza, etc.

14.10.6 Área de abragência

Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta das obras do empreendimento.

14.10.7 Cronograma de execução

O monitoramento deverá ser realizado em campanhas trimestrais durante as atividades de implantação e nos primeiros dois anos de operação do empreendimento.

14.10.8 Indicadores ambientais

- ✓ Número de espécies ameaçadas;
- ✓ Número de espécies bioindicadoras de qualidade ambiental;
- ✓ Diversidade de espécies;
- ✓ Variações de riqueza e composição de espécies especialistas e generalistas;
- ✓ Frequência de filhotes das espécies observadas ao longo do monitoramento.

14.10.9 Requisitos legais e normativos

- ✓ Portaria MMA no 148/2022
- ✓ Decreto no 63.853/2018
- ✓ Instrução Normativa no 5/2011
- ✓ Lei Federal no 11.428/2006
- ✓ Lei Federal no 5.197/1967

14.10.10 Interrelação com os demais programas

- ✓ Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores nas Obras.

14.11 Programa de Controle e Monitoramento da Fauna Sinantrópica

14.11.1 Introdução e justificativa

Entende-se por fauna sinantrópica nociva aquela composta por espécies de animais que interagem de forma negativa com a população humana, causando-lhe transtornos significativos de ordem econômica ou ambiental, ou que represente riscos à saúde pública. 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.

14.11.2 Objetivos

Este Programa tem o objetivo de orientar com relação a todo material gerado pelas atividades no Canteiro de Obras, como materiais oriundos da escavação e/ou demolição de qualquer estrutura, lixo, óleo de trator, baterias e outros materiais.

14.11.3 Objetivos específicos

Prevenção e controle da fauna sinantrópica nociva, através do controle e prevenção das infestações por roedores (e outros animais), através da limpeza e manutenção de toda a área, incorporando ações preventivas e corretivas destinadas a impedir a atração, o abrigo, o acesso e a proliferação de pragas urbanas e vetores que comprometem a saúde e segurança dos trabalhadores, usuários e comunidade do entorno do empreendimento, diretrizes preconizadas e normatizadas pelo Centro de Controle de Zoonoses de São Paulo, com ações de controle e prevenção das infestações.

14.11.4 Metodologia

Este Programa se baseia na avaliação e monitoramento permanente do nível populacional de pragas no ambiente, avaliando tanto a população de pombos domésticos, roedores, invertebrados de interesse epidemiológico (e.g. hemípteros e dípteros) e artrópodes (aranhas, carrapatos, formigas, cupins, escorpiões, moscas e baratas).

De modo geral, como medidas de ação para atingir os objetivos deste Programa, podem ser necessárias modificações ambientais, manipulação ambiental e criação de barreiras físicas, como telas e medidas de proteção pessoal, como uso de repelentes.

14.11.5 Principais atividades

De maneira integrada, dentre as formas de controle dos animais considerados vetores ou pragas, o Programa deverá prever as seguintes ações:

- ✓ Inspeções de possíveis criadouros de vetores;
- ✓ Controle de pragas em possíveis criadouros;
- ✓ Manutenção de terrenos baldios;
- ✓ Modificação ambiental de soluções propícias ao desenvolvimento de vetores;
- ✓ Descarte apropriado de materiais e resíduos que servem como criadouros ou como fontes de atração para pragas;
- ✓ Desratização;
- ✓ Desinsetização por empresas controladoras de pragas;
- ✓ Realização de estudos de diagnóstico de vetores;
- ✓ Supervisão ambiental da construção, observando-se os procedimentos adotados, o recolhimento e destinação de materiais.

14.11.6 Público-alvo

Profissionais responsáveis pelo canteiro de obras e trabalhadores contratados para execução das atividades previstas na implantação do empreendimento.

14.11.7 Área de abrangência

Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta das obras do empreendimento.

14.11.8 Cronograma de execução

O programa deverá ser realizado ao longo das atividades de implantação do empreendimento.

14.11.9 Indicadores ambientais

- ✓ Número de criadouros de vetores registrados;

- ✓ Número de ações de controle de pragas em possíveis criadouros.

14.11.10 Requisitos legais e normativos

- ✓ Portaria MMA nº 148/2022
- ✓ Decreto nº 63.853/2018

14.11.11 Interrelação com os demais programas

- ✓ Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores nas Obras.

14.12 Programa de Comunicação Social

Em virtude da geração de expectativa na população bem como algumas alterações na região durante a fase de planejamento e implantação do empreendimento, como a geração de expectativas positivas e negativas; mudança no tráfego local durante a execução das obras e incômodos a população, deverá ser apresentado o Programa de Comunicação Social.

14.12.1 Objetivo

Este Programa tem como objetivo o estabelecimento de canais de comunicação entre o empreendedor e os diversos segmentos envolvidos, informando o público-alvo sobre o planejamento, implantação, operação do projeto, seus impactos e as respectivas medidas mitigadoras e potencializadoras. Adicionalmente, o empreendedor coloca-se à disposição para um diálogo continuado, sobretudo naquilo que diz respeito à incômodos, interferências nos cotidianos ou operações com mais tempo de duração, podendo ocasionar necessidade de readequação de acessos, entre outros impactos, por exemplo

14.12.2 Objetivo Específicos

São objetivos específicos do PCS:

- ✓ Desenvolver estratégias de comunicação junto aos públicos-alvo, divulgando as informações relativas ao empreendimento, informando sobre os impactos ambientais identificados, as medidas e os programas ambientais formulados, o cronograma de implantação e de execução das

ações ambientais, sempre se valendo das mídias mais adequadas ao público-alvo e escala que se quer alcançar;

- ✓ Disponibilizar informações e assistência permanentes para a população lindeira ao projeto, em consonância com as frentes de trabalho e com as atividades de cada fase do empreendimento, com o intuito de diminuir dúvidas, denunciar problemas relacionados às obras e atividades operacionais, segurança e outros;

- ✓ Contribuir para mitigar impactos socioambientais, por meio da divulgação de informações e do estabelecimento de canais para comunicação com a população;

- ✓ Gerenciar e compatibilizar as informações oriundas das diversas atividades inerentes ao planejamento, implantação e operação, que envolvam a necessidade de comunicação e interação com a população afetada;

- ✓ Atuar de maneira direta junto à população lindeira ao empreendimento por meio de visitas presenciais, oferecendo assistência e acompanhamento caso a caso em interface com o empreendedor e Defensoria Pública, quando necessário.

14.12.3 Metodologia

Para a execução do PCS, deverá ter três linhas de ações propostas que permearão as três fases do empreendimento. Espera-se que haja a transparência e entendimento sobre as fases do Projeto por parte dos Stakeholders em todas as ações. Além de trazer clareza à população referente às expectativas sobre o empreendimento tantos as positivas como as negativas destacadas no item sobre os impactos. Ademais os indicadores descritos também permitem a eficácia e a boa condução metodológica do PCS ao longo da execução do Projeto.

14.12.4 Principais Atividades

Quando se trata da execução de ações de comunicação, o conhecimento mais aprofundado do público-alvo, seu posicionamento perante o empreendimento e ao

empreendedor, bem como suas expectativas e todo histórico de relacionamento, se torna norteador das estratégias de comunicação a serem adotadas, no sentido de criar formas e meios mais apropriados de comunicação que resulte em engajamento e sensibilização.

Deste modo, a produção dos conteúdos de comunicação a serem desenvolvidos por tipo de mídia, levará em consideração, na forma de exposição e divulgação de seu conteúdo, entre outros critérios, o perfil de público a ser direcionado.

Posto que as ações propostas nortearão a comunicação acerca de todo o empreendimento, o Programa pretende realizar, ao longo do período:

- ✓ Atualização do levantamento de associações comunitárias, grupos sociais e escolas localizadas na Área de Influência do empreendimento, nas quais serão realizadas as ações de Comunicação Social;
- ✓ Identificar as associações comunitárias, grupos sociais e as escolas da Área de Influência do Projeto, além das locações anteriormente utilizadas para a realização de ações de comunicação, priorizando-as para a execução das atividades, obedecendo a critérios de proximidade e facilidade de acesso;
- ✓ Informar e divulgar os eventos de seminários e/ou reuniões para associações comunitárias, grupos sociais, poder público local;
- ✓ Realizar todas as campanhas de Comunicação Social na Área de Influência do Projeto priorizando as comunidades diretamente afetadas, a população lindeira e proprietários de imóveis;
- ✓ Acompanhar de maneira constante, caso a caso, as situações de desapropriação, reassentamentos ou áreas interceptadas pelo Projeto, discorrendo e oferecendo subsídio à população sobre os impactos previstos e medidas associadas;
- ✓ Fomentar e divulgar os canais de comunicação entre os moradores e o empreendedor em função de dúvidas, emergências, informes ou qualquer outra necessidade de comunicação junto ao Projeto;

- ✓ Retomar a Comunicação junto às áreas já visitadas anteriormente, visando atualizar os moradores em relação à agenda do empreendedor e ações futuras.

Espera-se que as ações do Programa possam, também, identificar os desafios e vulnerabilidade de cada região, bem como suas potencialidades, a fim de conduzir a comunicação de modo mais eficaz.

14.12.5 Público-Alvo e/ou Área de Abrangência

O Programa de Comunicação Social deverá atuar com diferentes grupos de interesse atuantes na área de influência, assim segmentados:

- ✓ Público Externo - compreendida pelos atores institucionais e moradores que vivem na ADA, AID e AII do empreendimento;
- ✓ Público Interno - formado pelos trabalhadores do empreendimento e colaboradores

14.12.6 Indicadores Ambientais

- ✓ Reuniões de Comunicação: listas de presenças, registros fotográficos e convites;
- ✓ Boletins Informativos: número de boletins elaborados, número de boletins distribuídos com o devido registro de distribuição e número de envios diretos e indiretos por WhatsApp para a divulgação dos boletins informativos digitais;
- ✓ *Podcast*: número de envios diretos e indiretos por *WhatsApp* para a divulgação dos *podcasts*.
- ✓ Vídeo institucional: número de envios diretos e indiretos por *WhatsApp* para a divulgação do vídeo.
- ✓ Canal de Comunicação: número de contatos recebidos por mês, número total de solicitações feitas e número de solicitações atendidas;

- ✓ Tempo decorrido entre solicitações, reclamações, denúncias etc. pelos canais de comunicação e tempo de resposta, que não deverá exceder 5 dias úteis;

- ✓ Visitas às propriedades do entorno: documento de controle de visitas e registros fotográficos;

- ✓ Divulgação por meio de mídias locais: quantidade de *releases*, *spots* de rádio e de outras comunicações efetuadas na mídia local.

14.12.7 Requisitos Legais e Normativos

Para a definição do PCS foram considerados os seguintes requisitos legais:

- ✓ 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.

14.12.8 Interrelação com os demais Programas

O Programa de Comunicação Social estará relacionado com todos os demais programas ambientais, uma vez que fornecerá informações sobre todas as ações desenvolvidas na etapa de implantação e operação do empreendimento.

No âmbito do PCS serão divulgados os resultados dos demais programas ambientais, mantendo a população informada sobre as principais ações de todas as etapas do empreendimento: planejamento, implantação e operação.

A interface com os demais programas se dará a partir da troca de informações entre as equipes técnicas responsáveis por cada programa e a partir da realização de reuniões técnicas de trabalho.

Com esta perspectiva, o PCS deverá se relacionar com todos os programas apresentados neste EVA:

- ✓ Plano de Gestão Ambiental;
- ✓ Programa de Controle Ambiental das Obras;
- ✓ Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas;
- ✓ Programa de Educação Ambiental;
- ✓ Programa de Compensação Ambiental;
- ✓ Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos;
- ✓ Plano de Interrupção Temporária de Frente de Obras;

- ✓ Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruído e Vibração;
- ✓ Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar;
- ✓ Programa de Monitoramento da fauna Sinantrópica;
- ✓ Programa de Monitoramento da Avifauna.

O Programa de Comunicação Social deve ser revisado de modo integral durante todas as fases da obra, de maneira a se manter sempre aderente a realidade da população local. Será importante avaliar as mudanças sociais e demográficas ocorrida no período para que as ações sejam readequadas ou reajustadas.

14.13 Programa de Educação Ambiental

A implementação de ações de educação ambiental junto a colaboradores e comunidade, oferece subsídios para o enfrentamento das transformações socioambientais, urbanas e econômicas advindas da implantação de empreendimentos deste porte e tipo.

É um instrumento para a sensibilização ambiental, que busca a mudança de comportamento em relação ao meio ambiente (natural e urbano), caracterizando-se como uma importante ferramenta para mitigação de alguns impactos socioambientais previstos, além de estimular a reflexão sobre as alterações ocorridas no meio socioambiental a partir da instalação do empreendimento

14.13.1 Objetivo

O PEA do empreendimento tem como objetivo geral despertar a consciência de da população residente da AID sobre os aspectos do meio ambiente (natural, rural e urbano) do município de São Paulo.

14.13.2 Objetivo Específicos

São objetivos específicos do PEA para a população moradora nas comunidades rurais da AID:

- ✓ Informar sobre as ações geradoras de impactos positivos e negativos, bem como as medidas potencializadoras e mitigadoras durante a implantação e operação do empreendimento;
- ✓ Sensibilizar e levar conhecimento sobre questões ambientais, rurais e urbanas da região;
- ✓ Estimular o protagonismo individual e coletivo na adoção de práticas sustentáveis;
- ✓ Alcançar com as ações do PEA todos os públicos-alvo (crianças, jovens, adultos, idosos).

14.13.3 Metodologia

Para a execução do PEA, deve-se ter como objetivo sensibilizar e levar conhecimento sobre questões ambientais e urbanas da região onde o empreendimento irá se instalar. Portanto, tem-se como principal consequência estimular o protagonismo dos atores envolvidos no território e assim colocar em prática o conhecimento adquirindo como agentes multiplicadores em suas comunidades e bairros.

Neste sentido, a metodologia utilizada deve priorizar a participação efetiva do público-alvo para melhorar tanto a qualidade de vida da população como a melhora do meio ambiente são os resultados esperados.

14.13.4 Principais Atividades

As principais atividades previstas para se atingir os objetivos propostos são as seguintes:

- ✓ Realização de reuniões com representantes de secretarias municipais do município de São Paulo para firmar parcerias, sobretudo com as escolas das sedes municipais e das comunidades e assentamentos rurais situados próximos ao empreendimento e caracterizados no Diagnóstico do Meio Socioeconômico deste estudo, visando a introdução da educação ambiental em escolas;

- ✓ Incorporação do PEA na estrutura de recursos humanos do empreendedor e envolvimento das empreiteiras contratadas para serviços auxiliares da obra;
- ✓ Elaboração de um plano de ação, definindo objetivos, métodos e estratégias de estruturação do programa de educação ambiental;
- ✓ Contratação, treinamento e capacitação de profissionais a serem incumbidos de desenvolver o programa;
- ✓ Fiscalização e correção de procedimentos rotineiros da obra, a fim de se evitar problemas ambientais;
- ✓ Elaboração de cronograma, definição do conteúdo e realização de atividades educativas com a mão-de-obra envolvida no empreendimento, ressaltando as principais características ambientais da região e as práticas mais adequadas para a conservação ambiental e o desenvolvimento das atividades profissionais de cada segmento de trabalhadores;
- ✓ Elaboração de cronograma, definição do conteúdo e realização de ações educativas (reuniões, palestras e cursos) a serem desenvolvidos junto à população escolar da Área de Influência;
- ✓ Preparação de materiais didáticos, como por exemplo, cartilhas, folders, vídeos e banners; que contemplem a temática ambiental e urbana proposta no programa e auxiliem nas campanhas educativas;
- ✓ Realização de campanhas educativas junto aos trabalhadores da obra;
- ✓ Realização de campanhas educativas junto à comunidade escolar da sede municipal e Subprefeituras da AII relacionadas ao empreendimento.

A partir dessas ações, poderão ser desenvolvidas as seguintes atividades, a serem melhor detalhadas imediatamente após a obtenção da Licença :

- ✓ Diálogos de Meio Ambiente, com o público interno.

- ✓ Campanhas de Educação Ambiental com o público interno, conforme o calendário de eventos de Meio Ambiente (Dia do Meio Ambiente; Dia Mundial da Água; Dia da Árvore), com produção de material educativo;

- ✓ Seminários sobre a natureza para docentes, secretários municipais de educação e de meio ambiente, com produção de material educativo, para que sejam desenvolvidos projetos com alunos do ensino básico.

14.13.5 Público-Alvo e/ou área de abrangência

O Programa de Educação Ambiental abrangerá a Área de Influência Direta (AID) do Meio Socioeconômico, abrangendo os bairros e áreas circunvizinhos ao empreendimento.

Seu público-alvo é composto por:

- ✓ Público Externo: população moradora e comunidade escolar e de saúde da área do entorno caracterizados neste EVA.

- ✓ Público Interno: funcionários associados ao empreendimento, incluindo os de empresas contratadas para sua implantação.

14.13.6 Cronograma de Execução

O programa deverá ser iniciado imediatamente após a obtenção da Licença e desenvolver-se durante todo o período de implantação do empreendimento e durante sua operação.

O PEA deverá ter início nas fases de planejamento e implantação.

14.13.7 Indicadores Ambientais

Como medida de avaliação e acompanhamento das ações executadas no Programa de Educação Ambiental, sugere-se o levantamento de informações mensuráveis, indicadores de processo e de resultados, os quais permitem avaliar a eficácia do programa e alcance dos objetivos. Os indicadores a serem mensurados são:

- ✓ Número de Encontros com os gestores e supervisores do empreendedor e contratadas, tal como número de participantes;
- ✓ Número de Diálogos de Meio Ambiente realizados, temas abordados e número de participantes;
- ✓ Número de Campanhas Ambientais realizadas e total de trabalhadores envolvidos;
- ✓ Número de participantes nos seminários realizados com os docentes, tal como os temas discutidos;
- ✓ Número de escolas participantes das ações;
- ✓ Número de ações e temas realizados nas escolas.

Os indicadores de processos e resultados serão relatados e compilados nos Relatórios de Atividades, contendo o andamento das ações, relatos e registros fotográficos, listas de presença, atas etc.

14.13.8 Requisitos Legais e Normativos

Para a definição do PEA foram considerados os seguintes requisitos legais:

- ✓ 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.
- ✓ Instrução Normativa nº 02/2012, do IBAMA, que disciplina a elaboração de programas de educação ambiental.
- ✓ Resolução SVMA/CADES nº 207/2020, que dispõe sobre a competência do município de São Paulo para o licenciamento ambiental.

14.13.9 Interrelação com os demais Programas

Considerando-se a abrangência de seu público-alvo e dos temas a serem abordados nas ações propostas, o PEA terá interface com os seguintes Programas:

- ✓ Plano de Gestão Ambiental;
- ✓ Programa de Controle Ambiental das Obras;
- ✓ Plano 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. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O Projeto de Drenagem denominado "Obras de Controle de Cheias do Córrego Antonico ", que consiste na construção de dois reservatórios de contenção de cheias (RA-01 e RA-02), além de obras de reforço de galeria para a captação de águas pluviais, interligando os dois Reservatórios, se apresenta como um conjunto de intervenções para solucionar, mitigar e minorar eventos de alagamentos e/ou inundações neste trecho do Córrego Antonico, nas proximidades do Estádio do Morumbi e seu entorno. Foi priorizado de maneira a complementar a solução apresentada pela SEHAB para a canalização desse córrego, a montante, no trecho entre a sua nascente, próximo à Rua Doutor José Augusto de Souza e Silva até a Rua Doutor Flávio Américo Maurano, na interligação junto à galeria existente.

Consideramos que o Estudo de Viabilidade Ambiental - EVA, em seu conteúdo, atendeu a todos os requisitos propostos no Termo de Referência - TR, elaborado pelo GTANI/CLA/SVMA, além de contemplar, de forma clara, as legislações que tratam sobre os aspectos socioambientais relacionados a este tipo de intervenção. Desse modo, como apresentado no tópico 13 do EVA - "Análise e Identificação dos Impactos Ambientais", apesar de que alguns impactos socioambientais, que deverão incidir sobre as áreas de influência do projeto, serem considerados negativos, avaliamos que estes podem ser reduzidos, evitados, mitigados e/ou compensados, por meio da implementação das ações, medidas e atividades previstas nos Planos, Programas e Subprogramas Socioambientais propostos no EVA.

Portanto, levando-se em consideração o que foi apresentado e analisado no conteúdo desse Estudo, entende-se que a implantação do Projeto de Drenagem, em questão, na área pretendida, deverá reduzir significativamente os problemas relacionados às enchentes na região, assim como, os transtornos ocasionados aos moradores do local, associados do clube e frequentadores de eventos que acontecem no estádio do Morumbi.

Ainda, a implantação do empreendimento atende às disposições que tratam dos objetivos e diretrizes que constam do Plano Diretor Estratégico – PDE do município de São Paulo (Lei Municipal nº 16.050/14) e Plano Regional Estratégico – PRE da

Subprefeitura do Butantã (Lei Municipal nº 16.402/16), referentes a Rede Hídrica Ambiental, dentre outros.

Desta forma, conclui-se pela viabilidade socioambiental da implantação do empreendimento e consequente emissão da Licença Ambiental de Instalação - LAI pela Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente - SVMA, conforme estabelece o Inciso II, do Artigo 8º, da Resolução CONAMA nº 237/97.

16. BIBLIOGRAFIA

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10151:2019 Versão Corrigida: 2020. Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral. ABNT, 2020.

ACCORDI, I.A. Avifauna de três sítios contíguos na zona urbana do município de Canoas, RS. Acta **Biologica Leopoldensia**, v. 23, n. 1, p. 59-68, 2001.

ALEIXO, A. Conceito de espécies e o eterno conflito entre continuidade e operacionalidade: uma proposta de normatização de critérios para o conhecimento de espécies pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, n. 2, p. 297-310, 2007.

ALMEIDA, A.F. **Avifauna de uma área desflorestada em Anhembi, estado de São Paulo, Brasil,** 272p. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências - USP. 1981.

ALMEIDA, A.F., VASCONCELOS, M.K. (coord.). **Fauna Silvestre: Quem são e onde vivem os animais na metrópole paulistana.** São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 2007. 350 p.

ALMEIDA, V.V. et al. Mapa Geológico Integrado da Região Metropolitana de São Paulo. Mapa. São Paulo: CPRM, 2019, 1 mapa colorido. Escala 1:250.000. Projeto Materiais de Construção na Região Metropolitana de São Paulo. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21373>. Acesso em: 20 set. 2022.

AMBIENTE BRASIL. Estudo de Impacto Ambiental do Corredor Capão Redondo/Campo Limpo/Vila Sônia. 2014. Disponível em:

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/eia__rimaeva/index.php?p=163257. Acesso em: 4 mar. 2023.

ANJOS, L. Distribuição de aves em uma floresta de araucária da cidade de Curitiba (Sul do Brasil). **Acta Biológica Paranaense**, v. 19, n. 4, p. 51-63, 1990.

ANJOS, L.; GRAF, V. Riqueza de aves da Fazenda Santa Rita, região dos Campos Gerais, Palmeira, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira Zoologia**, v. 10, n. 4, p. 673-693, 1993.

ANJOS, L.; LAROCA, S. Abundância relativa e diversidade específica em duas comunidades urbanas de aves de Curitiba (sul do Brasil). **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 32, p. 637-643, 1989.

ARGEL DE OLIVEIRA, M.M. Arborização e avifauna urbana em cidades do interior paulista. **Boletim do Centro de Estudos Ornitológicos**, v. 7, p. 10-15, 1990.

ARGEL DE OLIVEIRA, M.M. Aves e vegetação em um bairro residencial da Cidade de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 12, n. 1, p. 81-92, 1995.

BARBO, F.E. **Composição, história natural, diversidade e distribuição das serpentes no município de São Paulo, SP**. 73 p. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

BARROS, H.R.; LOMBARDO, M.A. A ilha de calor urbana e o uso e cobertura do solo em São Paulo-SP. Geousp – Espaço e Tempo (Online), v. 20, n. 1, 2016. ISSN 2179-0892. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/97783>. Acesso em: 27 out. 2022.

BIERREGAARD, R.O. JR.; LOVEJOY, T.E.; KAPOS, V.; SANTOS, A.A.; HURCHING, R.W. The Biological dynamics of tropical rainforest fragments. A prospective comparison of fragments and continuous forest. **BioScience**, v. 42, n. 11, p. 859-866, 1992.

BLAIR, R.B. Land use and avian species diversity along an urban gradient. **Ecological Applications**, v. 6, n. 2, p. 506-519, 1996.

BRASIL. CONAMA. Resolução CONAMA 3072002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível: https://cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/2002_Res_CONAMA_307.pdf. Acesso em 08 fev. 2023.

BRASIL. CONAMA. Resolução CONAMA nº 01, de 08 de março de 1990. Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. 1990. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/. Acesso em: 30 ago 2022.

BRASIL. CONAMA. Resolução CONAMA no 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/. Acesso em: 15 nov. 2022.

BRASIL. CONAMA. Resolução CONAMA no 491, de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre qualidade do ar. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 21 nov. 2018. Seção 1, p. 155-156. Disponível em: < http://conama.mma.gov.br/>. Acesso em: 14 de abr de 2022.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Política Nacional do Meio Ambiente, Lei 6.938. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 Ago. 1981.

BS 5228-2. BRITSH STANDARD 5228-2. Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites. Vibration. 2009.

CAMPOS, J. E. et al. Síntese do conhecimento hidrogeológico da Bacia Sedimentar de São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. ABAS. Florianópolis, Anais... Florianópolis, 2002. Disponível em: < https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/22850/15000>. Acesso em: 03 nov. 2022.

CAPLLONCH, P.; ORTIZ, D.; SORIA, K. Migración del Zorzal común *Turdus amaurochalinus* (Turdidae) en Argentina. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 16, n. 1, p. 12-22, 2008.

CARNEIRO et al. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, v.l, 94p (Publicação IPT n° 1183, Série Monografias 5). 1981.

CASTELLÓN, T.D.; SIEVING, K.E. An experimental test of matrix permeability and corridor use by an endemic understory bird. **Conservation Biology**, v. 20, n. 1, p. 135-145, 2006.

CASTRO, E.R.; GALETTI, M. Frugivoria e dispersão de sementes pelo lagarto teiú (*Tupinambis merianae*). **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 44, n. 6, p. 91-97, 2004.

CBRO. COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. **Lista das aves do Brasil.** Versão 2021. Disponível em: http:/www.cbro.org.br.

CEO. Centro de Estudos Ornitológicos. **Listas das aves de alguns parques e áreas verdes da cidade de São Paulo.** Disponível em: www.ceo.org.br.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2019. Instrução Técnica nº 39 da Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental da CETESB, atualizada em agosto de 2019. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/wp-content/uploads/sites/17/2019/08/IT_039.pdf. Disponível em: 10 jan. 2023.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2021. Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/documentacao/manual-de-gerenciamento-de-areas-contaminadas/informacoes-gerais/apresentacao/. Acesso em: 20 jan. 2023.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Decisão de Diretoria nº 215/2007/E, de 07 de novembro de 2007. Dispõe sobre a sistemática para a avaliação de incômodo causado por vibrações geradas em atividades poluidoras. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/. Acesso em: 20 ago. 2022.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Decisão de Diretoria no 038/2017/C, de 07 fevereiro de 2017. Dispõe sobre a aprovação do “Procedimento para a Proteção da Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas”, da revisão do “Procedimento para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas” e estabelece “Diretrizes para Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Âmbito do Licenciamento Ambiental”. Disponível em: https://www.cetesb.sp.gov.br/. Acesso em: 22 nov. 2022.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Decisão de Diretoria no 125/2021/E, de 9 de dezembro de 2021. Dispõe sobre a Aprovação da Atualização da Lista de Valores Orientadores para Solo e Água Subterrânea. 2021e. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2021/12/DD-125-2021-E-Atualizacao-dos-Valores-Orientadores-paa-solo-e-aguas-subterraneas.pdf. Acesso em: 11 nov. 2022.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Estudo técnico para avaliar e propor prazo para o início da vigência da meta intermediária etapa 2 (MI2) de acordo com o artigo 8º do decreto estadual nº 59.113/2013. 2021b. Disponível em:<https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2021/12/Estudo-Tecnico-para-viabilizar-aEtapa-MI2-.pdf>. Acesso em: 8 de abr de 2022.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo 2020. São Paulo: CETESB, 2021c. (Série relatórios/CETESB, ISSN 0103-4103). Disponível em: < https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/publicacoes-e-relatorios/>. Acesso em: 21 nov. 2022.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2020. São Paulo: CETESB, 2021d. (Série relatórios/CETESB, ISSN 0103 4103). Disponível em: < https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/>. Acesso em: 19 out. 2022.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2021. São Paulo: CETESB, 2022b. (Série

relatórios/CETESB, ISSN 0103 4103). Disponível em: < https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/>. Acesso em: 11 mar. 2022.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Qualidade do ar no Estado de São Paulo 2020. São Paulo, 2021a (Série Relatórios). Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/. Acesso em: 21 de mar de 2022.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Qualidade do ar no Estado de São Paulo 2021. São Paulo, 2022a (Série Relatórios). Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2022/10/Relatorio-de-Qualidade-do-Ar-no-Estado-de-Sao-Paulo-2021.pdf> Acesso em: 02 de nov de 2022.

CETESB. Relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo. Sistema de Áreas Contaminadas e Reabilitadas (SIACR). 2023. Disponível em: https://mapas.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/. Acesso em: 25 de fev. de 2023.

CHESSER, R.T. Migration in South America: an overview of the austral system. **Bird Conserv. Intern**., v. 4, p. 91-107,1994.

CHIARELLO, A.G. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic forest. **Conservation Biology**, v. 14, n. 6, p. 1649-1657, 2000.

Clube Paineiras do Morumby

CONSEMA - CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Deliberação do CONSEMA 4/2021. Convalida o Estudo Técnico da CETESB para avaliação e proposta de início de vigência da Meta Intermediária Etapa 2 (MI2). 2021 Disponível em: < https://smastr16.blob.core.windows.net/consema/sites/15/2021/05/del-04_2021-meta-intermediaria-etapa-2-mi2.pdf >. Acesso em: 28 out. 2022.

CONSÓRCIO COBRAPE-JNS. Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – PBHAT 2018. São Paulo: FABHAT, v. I-III. 2019. Disponível em: https://comiteat.sp.gov.br/home/plano-da-bacia/. Acesso em: 01 dez. 2022.

COSTA, H.C.; BÉRNILS, R.S. Répteis brasileiros: Lista de espécies. **Herpetologia Brasileira**,v. 3, n. 3, p. 74-84, 2014.

COSTA, H.C.; GUEDES, T.B.; BÉRNILS, R.S. Lista de répteis do Brasil: padrões e tendências. **Herpetologia Brasileira**, vol. 10, n. 3, p. 110-279, 2021.

COUTINHO, J. M.V. Carta Geológica da Região Metropolitana da Grande São Paulo. São Paulo: Emplasa, 2 fls. Escala 1:100.000, 1980.

CPRM. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. 2023. Sistema de Informações de Águas Ss Subterrâneas – SIAGAS. Atualizado em: 10/03/2023. Disponível em: http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/. Acesso em: 15 jan. 2023.

CRUMP, M.L.; SCOTT Jr, N.J. **Visual encounter surveys**. In: Standard methods for amphibians (HEYER, W.R.; DONNELY, M.A.; MC DIARMID, R.W.; HAYEK, L.A.C.; FOSTER, M.S. eds). Smithsonian Institution Press, Washington, p. 84-92. 1994.

DAEE et al. Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo: escala 1:1.000.000: nota explicativa. São Paulo: CPRM, 2005.

DAEE Sistema de Outorga -SOE. Visualizador de Atos de Outorgas e Cadastros. Disponivel: https://cth.daee.sp.gov.br/soe/#7/-22.524/-46.524 . Acesso em: 13 fev. 2023.

DAEE. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Terceiro Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê – PDMAT 3. São Paulo: DAEE, 2014. Disponível em: http://www.daee.sp.gov.br/site/macrodrenagem/. Acesso em: 13 nov. 2022.

DANTAS, M. E. (org.). Biblioteca de padrões de relevo: carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação. Rio de Janeiro: CPRM, 2016. 54 p. Disponível em: http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/16589. Acesso: 20 dez. 2022.

DARIO, F.R. Avifauna em fragmento florestal localizado na região metropolitana de São Paulo. **Atualidades Ornitológicas**, v. 168, p. 33-41, 2012.

DARIO, F.R. Diversity and trophic structure of birds in forest fragments in the metropolitan area of São Paulo, Brazil. **Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences**, v. 4, n. 9, p. 364-373, 2017.

DARIO, F.R. Spatial distribution and trophic structure of bird's communities of Atlantic Forest fragments in Brazil. **World News of Natural Sciences**, v. 35, p. 1-24, 2021.

DARIO, F.R. Vertical stratification of birds in Dense Ombrophilus Forest remmant in Brazil. **World News of Natural Sciences**, v. 42, p. 56-75, 2022.

DEGRAAF, R.M.; WENTWORTH, J.M. Avian guild structure and habitat associations in suburban bird communities. **Urban Ecology**, v. 9, p. 399-412, 1986.

DELCIELLOS, A.C.; LORETTO, D.; ANTUNES, V.Z. Marsupiais na Mata Atlântica. **Ciência Hoje**, v. 38, n. 223, p. 66-69, 2006.

DEVELEY, P.F.; ENDRIGO, E. **Guia de Campo – Aves da Grande São Paulo.** São Paulo: Aves e Fotos. 2004.

DIAMOND, J.M. Island biogeography and conservation: strategy and limitations. **Science**, v. 193, p. 1027-1029, 1976.

DIXON, J. R. Origin and distribution of reptiles in lowland tropical; rainforest of South America. In: The South America herpetofauna: its origin, evolution, and dispersion. W.E. DUELLMAN (ed.). **Monograph of the Museum of Natural History**, v. 7, p. 217-240, 1979.

EMPLASA - EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO S.A. Folha Planialtimétrica da Região Metropolitana de São Paulo. Escala 1:35.000. São Paulo: Emplasa, 1980.

EMPLASA - EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO. Carta Geológica da Região Metropolitana de São Paulo. Folha 33. Índice SF.23-Y-C-VI-2. São Paulo: EMPLASA. Escala 1:50.000, 1986. Disponível em: <https://colecoes.igc.usp.br/mapas/ZM5148.JPG>. Acesso em: 10 out. 2022.

ESCOBAR, H. Dados comprovam aumento de eventos climáticos extremos em São Paulo: número de tempestades registrado nos últimos 20 anos já é maior do que nas seis décadas anteriores. Jornal da USP. São Paulo: USP, 2020. Disponível em: < https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-ambientais/dados-comprovam-aumento-de-eventos-climaticos-extremos-em-sao-paulo/>. Acesso em: 15 de out. 2022.

FARIA, D.S. **Tamanho, Composição de um Grupo Social e Área de Vivência (Home-Range) do Sagüi *Callithrix jacchus penicillata* na Mata Ciliar do Córrego Capetinga, Brasília-DF**. In: M.T. MELLO (Ed.). A primatologia no Brasil. Brasília, Sociedade Brasileira de Primatologia, v. 2, p. 87-105, 1986.

FCTH - Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica; SIURB - SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA URBANA E OBRAS. Plano Diretor de Drenagem – PDD. Plano de Ações. 1ª. Edição. São Paulo: FCTH/SIURB, 2020.

FILIPPI, E.; LUISELLI, L. Use of microhabitat and substratum types by sympatric snakes in a Mediterranean area of central Italy. Ecologia Mediterranea. **Revue Internationale d'Ecologie Méditerranéenne**, v. 27, n. 1, 2001.

FOLHA DE SÃO PAULO (2010). Morumbi – história. 30 de setembro de 2010. Disponível em: https://fotografia.folha.uol.com.br/galerias/1081-morumbi-50-anos-historia#foto-20508. Acesso em: fev. 2023.

FONSECA, G.A.B. The vanishing Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation**, v. 34, p. 17-34, 1985.

FONSECA, G.A.B.; HERMANN, G.; LEITE, Y.L.R.; MITTERMEIER, R.A.; RYLANDS, A.B.; PATTON, J.L. Lista anotada de mamíferos do Brasil. **Occasional Papers in Conservation Biology**, v. 4, p. 1-38, 1996.

FONSECA, G.A.B.; LACHER, T.; ALVES JR., C.; MAGALHÃES CASTRO, B. Some Ecological Aspects of Free-Living Black Tufted-Ear Marmosets (*Callithrix jacchus penicillata*). **Antropology Contemporary**, v. 3, p. 197, 1980.

FOSTER, S. Fundamental concepts in aquifer vulnerability pollution risk and protection strategy. Proc. Interl Conf. "Vulnerability of soil and groundwater to pollutants" Noordwijk, The Netherlands. 1987.

FRANZ, I.; CAPPELATTI, L.; BARROS, M.P. Bird community in a forest patch isolated by the urban matrix at the Sinos River basin, Rio Grande do Sul State, Brazil, with comments on the possible local defaunation. **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, n. 4, p. 1137-1148, 2010.

FREITAS, M.A.; PAVIE, I. **Guia de répteis da região metropolitana de Salvador e litoral norte da Bahia.** Malha-de-sapo-publicações, Lauro de Freitas/BA, 72p. il. 2002.

FREITAS, M.A.; SILVA, T.F.S. **A herpetofauna da Mata Atlântica nordestina**. Guia ilustrado. USEB: Pelotas, 161p. 2005.

FREITAS, M.A.; SILVA, T.F.S. **Anfíbios da Bahia, um guia de identificação.** Camaçari: Malha-de-sapo Publicações, 60p. 2004.

FUSP - FUNDAÇÃO DE APOIO À UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Relatório Final, volume 1/3. São Paulo; FUSP; CBHAT. 2009.

GARCIA, R.J.F. & PIRANI, J.R. 2005. **Análise florística, ecológica e fitogeográfica do Núcleo Curucutu, Parque Estadual da Serra do Mar (São Paulo, SP), com ênfase nos campos junto à crista da Serra do Mar.** Hoehnea 32: 1-48.

GARDNER, A.L. **Order Didelphimorphia**. In: WILSON, D.E.; REEDER, D.M. (Eds.) Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference. 3 ed. Baltimore: John Hopkins University Press, 3-18, 2005.

GEOMETRICA. Documentos do Contrato nº 035/SIURB/21 de “Elaboração dos estudos hidrológico e hidráulico e de alternativas para a bacia do córrego Antonico, com desenvolvimento dos projetos executivos e métodos construtivos das intervenções necessárias para os reforços no sistema de drenagem existente e aprovação de outorga junto ao DAEE”. São Paulo, 2021; 2022.

GOOGLE. Google Earth Pro, 7.3.4.8642. Compilação de 12/5/2022. 2022. Disponível em: <http://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/> Acesso em: 12 out. 2022.

GREENE, H.W. Antipredator mechanisms in reptiles. In: GANS, C. (Ed.), Biology of the Reptilia, **Ecology**, v. 16, p. 1-152, 1994.

GUIMARÃES, M. 2006 **Há mais aves nos grandes centros urbanos hoje.** Ciência & Cultura. v. 58, n. 2, Abril/Junho.

HADDAD, C.F.B.; SAZIMA, I. **Anfíbios anuros da Serra do Japi**. In: MORELLATO, L.P.C. (org.) História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Campinas, UNICAMP/FAPESP. 1992.

HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; MCDIARMID, R.W.; HAYEK, L.C.; FOSTER, M.S. **Measuring and monitoring biological diversity.** Standard methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington. 1994.

HIBISCOS AMBIENTAL; RELUZ ARQUITETURA E URBANISMO. Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV. Clube Paineiras do Morumby. 2021. https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/arquivos/Estudo%20-%20EIV_RIV_PAINEIRAS.pdf. Acesso em> 12 mar. 2023.

HIRATA, R.C.A. & FERREIRA, L.M.R. Os aqüíferos da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: disponibilidade hídrica e vulnerabilidade à poluição. Revista Brasileira de Geociências 31(1), p 43-50. 2001.

HOLMAN et al. IAQM Guidance on the assessment of dust from demolition and construction, IAQM, London. 2014.

http://www.acervo.sp.gov.br/saibaBandeirantes.html)

https://ofhouses.com/post/82872638728/021-ruy-ohtake-jos%C3%A9-roberto-filipelli-house

https://portal.institutobardi.org/

https://pt.wikipedia.org/wiki/Casa_da_Fazenda_do_Morumbi

https://pt.wikipedia.org/wiki/Casa_de_Vidro

https://pt.wikipedia.org/wiki/Casa_do_Sertanista

https://www.capital.sp.gov.br/cidadao/cultura/museu-da-cidade-de-sao-paulo/casa-do-sertanista

https://www.cidadeecultura.com/palacio-dos-bandeirantes-sao-paulo/

https://www.estadiodomorumbi.com/historia-do-estadio-do-morumbi/)

https://www.fundacaooscaramericano.org.br/historia

https://www.grupohel.com/eventos_espacos/casa-da-fazenda-do-morumbi/

https://www.ipatrimonio.org/sao-paulo-capela-e-fazenda-morumbi/#!/map=38329&loc=-23.611583000000007,-46.712621000000006,17

https://www.ipatrimonio.org/sao-paulo-casa-do-caxingui/#!/map=38329&loc=-23.584215000000007,-46.72102399999999,17

https://www.ipatrimonio.org/sao-paulo-colegio-visconde-de-porto-seguro/#!/map=38329&loc=-23.549573999999993,-46.64720500000001,17

https://www.portoseguro.org.br/noticia/detalhe/135-anos-em-fotos

https://www.saopaulo.sp.gov.br/conhecasp/pontos-turisticos/palacio-dos-bandeirantes/

IAG - Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo. Boletim Climatológico Anual da Estação Meteorológica do IAG/USP. São Paulo: IAG/USP, 2017. Disponível em: <http://www.estacao.iag.usp.br>. Acesso em: 20 out. 2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual técnico da vegetação brasileira. 2. ed. Rio de Janeiro, 2012.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censos Demográficos 1980, 1991, 2000 e 2010. Disponível em: ibge.gov.br

ICMBio. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção**, 2018. Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br

IEMA - INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. Qualidade do Ar no Município de São Paulo – Plataforma de Qualidade do Ar (Nota Técnica), 2022. Disponível em: <qualidadedoar.org.br>. Acesso em: 12 de abr. de 2022.

IPHAN. 2015. **Instrução Normativa IPHAN nº 001**, de 25 de março de 2015, Brasília, DF.

IPT. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: município de São Paulo - SP. Rio de Janeiro, 2015. 1 mapa, color. Escala 1:75.000. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/15216>. Acesso em 3 out. 2022.

JANSEN, K.P.; SUMMERS, A.P.; DELIS, P.R. Spadefoot toads (*Scaphiopus holbrookii*) in an urban landscape: effects of non-natural substrates on burrowing in adults and juveniles. **Journal of Herpetology**, v. 35, n. 1, p. 141-145, 2001.

JOKIMÄKI, J.; SUHONEN, J.; INKI, K.; JOKINEN, S. Biogeographical comparison of winter bird assemblages in urban environments in Finland. **Journal of Biogeography**, v. 23, n. 3, p. 379-386, 1996.

KRÜGEL, M.M.; ANJOS, L. Bird communities in forest remnants the city of Maringá, Paraná State, southern Brazil. **Ornitologia Neotropical**, v. 11, p. 315-330, 2000.

LIMA, A.M.; FONTANA, C.S. Composição, frequência e aspectos biológicos da avifauna no Porto Alegre Country Clube, Rio Grande do Sul. **Ararajuba**, v. 8, n. 1, p. 1-8, 2000.

LIMA, F. C. T.; ALEIXO, A**.** 2000 **Notas sobre algumas aves em ambientes antropizados da cidade de Campinas, São Paulo, Brasil.** Boletim do Centro de Estudos Ornitológicos (CEO). n. 14, p. 2 –6

LUZ, R.A. Geomorfologia da Planície Fluvial do Rio Pinheiros entre os Bairros de Pinheiros, Butantã e Cidade Jardim, São Paulo. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. USP. 2010.

MAPBIOMAS. 2022. Projeto MapBiomas – Coleção 7.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil, acessado em [27/11/2022] através do link: [https://plataforma.brasil.mapbiomas.org].

MAPEAMENTO DIGITAL DA COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Relatório Final / Coordenação: OLIVEIRA, Vivian Prado de. SÃO PAULO

(cidade), Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente / Coordenação de Planejamento Ambiental. São Paulo: SVMA, 2020. 112 pp: il.; 30 cm.

MARENGO, J.A. et al. Trends in extreme rainfall and hydrogeometeorological disasters in the Metropolitan Area of Sao Paulo: a review. Annals of the New York Academy of Sciences; v. 1472, n. 1, feb. 2020.

MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. **Serpentes da Mata Atlântica: Guia Ilustrado para Serra do Mar.** Ed. Holos. Ribeirão Preto. 2001. 184 p.

MASI E.; PINO, FA. **Rodents in São Paulo City, Brazil.** Dwelling infestation rate survey and its relationship to socio-economical and environmental factors. São Paulo, 2009.

MATARAZZO-NEUBERGER, W.M. Avifauna urbana de dois municípios da grande São Paulo, SP (Brasil). **Acta Biológica Paranaense**, v. 21, p. 89-106, 1992.

MATARAZZO-NEUBERGER, W.M. Comunidades de aves de cinco parques e praças da Grande São Paulo, Estado de São Paulo. **Ararajuba**, v. 3, p. 13-19, 1995.

MATARAZZO-NEUBERGER, W.M. Lista das aves observadas na Cidade Universitária “Armando Salles de Oliveira”, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 50, n. 2, p. 507-511, 1990.

MAZEROLLE, M.J. Amphibian activity, movement patterns and body size in fragmented peat bogs. Journal of Herpetology. **Lawrence**, v. 35, n. 1, p. 13-20, 2001.

MCDONNELL, M.J.; PICKETT, S.T.A. Ecosystem structure and function along urban-rural gradients: An unexploited opportunity for ecology. **Ecology**, v. 71, n. 4, p. 1232-1237, 1990.

METZGER, J.P. et al., 2009. Time-lag in biological responses to landscape changes in a highly dynamic Atlantic forest region. Biological Conservation, 142:1166-1177.

Ministério do Meio Ambiente. Agenda 21 Brasileira: resultado da consulta nacional / Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional. 2. ed. Brasília, 2004.

MOURA-DE-SOUSA, C. Ruído urbano: níveis de pressão sonora na Cidade de São Paulo. São Paulo, 2002. 116 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.

Museu da Cidade de São Paulo - https://www.museudacidade.prefeitura.sp.gov.br/sobre-mcsp/casa-sertanista/

NAKAZAWA, V.A. et al. Carta Geotécnica do Estado de São Paulo: escala 1:500.000. IPT: Publicação 2089, 2 v., 22 p. + Mapa, 1994.

NAROSKY, T.; YZURIETA, D. **Guía para la identificación de las aves argentinas**. Buenos Aires, Asociación Ornitológica del Plata, Vazquez Mazzini. 340p. 1987.

NOVAIS, G.T.; GALVANI, E. Uma tipologia de classificação climática aplicada ao estado de São Paulo. Revista do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo, v. 42, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/eISSN.2236-2878.rdg.2022.184630>. Acesso em: 24 out. 2022.

NUNES, C.G.; et al. Contenção de parede diafragma – revisão bibliográfica. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 06, Ed. 07, Vol. 09, pp. 109-129. Julho de 2021. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/parede-diafragma

NUNES, M. **Fauna Urbana: a vida selvagem à nossa porta**. 2011.

OLIVEIRA et al. Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, escala 1:500.000. Rio de Janeiro: EMBRAPA; IAC, 1999a.

OLIVEIRA, A.M.S. Depósitos tecnogênicos e assoreamento de reservatórios: exemplo do reservatório de Capivara, Rio Paranapanema, SP/PR. São Paulo, 1994, 221p, vol.01. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA, J.B. Solos do estado de São Paulo: descrição das classes registradas no mapa pedológico. Campinas: Instituto Agronômico, 1999b.

ONIKI, Y.; WILLIS, E.O. **Migração de *Progne subis* e *Phaeoprogne tapera* (Hirundinidae, Aves) no sul do Brasil.** In: I Encuentro de Ornitologia de Paraguay. Brasil y Argentina, Ciudad del Este. Abstracts, 1991. p. 26-26.

Páginas Oficiais:

PARDINI, R.; DITT, E.H.; CULLEN JR., L.; BASSI, C.; RUDRAN, R. **Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte.** 181-201p. In: Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Ed.URPF. 665p. 2004.

PARRIS, K.M.; SCHNEIDER, A. Impactos do ruído e volume do tráfego em aves de hábitats na estrada. **Ecology and Society**, v. 14, n. 29, 2009.

PASSAMANI, M. Uso de Árvores Gomíferas por *Callithrix penicillata* no Parque Nacional da Serra do Cipó, MG. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 4, p. 25-31, 1996.

PECHMANN, J.H.K.; SCOTT, D.E.; SEMLITSCH, R.D.; CALDWELL, J.P.; VITT L.J.; GIBBONS, J.W. Declining amphibians populations: the problem of separating human impacts from natural fluctuations. **Science**, v. 253, p. 892-895, 1991.

PEDRO, W.A.; TADDEI, V.A. Taxonomic assemblage of bats from Panga Reserve, Southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 6, p. 3-21, 1997.

PERACCHI, A.L.; ALBUQUERQUE, S.T. Quirópteros do Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Publicações Avulsas do Museu Nacional**, v. 66, p. 63-69, 1986.

PMSP - PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Atlas Ambiental do Município de São Paulo. Fase I: Diagnóstico e bases para a definição de políticas para as áreas verdes no município de São Paulo. Relatório Final. Volume 1. São Pulo: PMSP. 2002.

PMSP - PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Cidade de São Paulo se prepara ininterruptamente para o período de chuvas. São Paulo: 2019. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/noticias/?p=33686

1#:~:text=Dos%20piscin%C3%B5es%2C%20foram%20retiradas%20cerca,nas%2032%20subprefeituras%20da%20cidade. Acesso em: 15 mar. 2022.

PMSP - PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Plano Municipal de Saneamento Básico. São Paulo: Comitê Gestor dos Serviços de Água e Esgoto da Capital Paulista. 2019.

PONÇANO, W.L. et al. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, v.l, 94p (Publicação IPT n° 1183, Série Monografias 5). 1981.

PRESCH, W. A review of the tegu lizards genus *Tupinambis* (Sauria: Teiidae) from South America. **Copeia**, v. 4, p. 740-746, 1973.

PUORTO, G.; LOPES, F.C. **Guia Interativo Serpentes da Mata Atlântica**. In: BARBOSA Jr., R.S. (Ed.), Econature, São Paulo, 2013.

REED, R.N.; SHINE, R. Lying in wait for extinction: ecological correlates of conservation status among Australian elapid snakes. **Conservation Biology**, v. 16, p. 451-461, 2002.

REIJNEN, R.; FOPPEN, R. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. I. Evidence of reduced habitat quality for willow warblers (*Phylloscopus trochilus*) breeding close to a highway. **J. Appl. Ecol**., v. 31, p. 85-94, 1994.

RICCOMINI C., et al. Evolução geológica do Rift Continental do Sudeste do Brasil. In: Mantesso Neto V. et al. (orgs.) Geologia do Continente Americano: evolução das obras de Fernando Flávio Marques de Almeida. São Paulo, Beca, p. 383-405. 2004.

RICCOMINI, C. O rift continental do sudeste do Brasil. São Paulo. 1989. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

RIDGELY, R.S.; TUDOR, G. **The birds of South America**, 1. Austin: University of Texas Press. 1989.

RODRIGUES, M.T. Sistemática, ecologia e zoogeografia dos *Tropidurus* do grupo torquatus ao sul do Rio Amazonas (Sáuria, Iguanidae). **Arquivos de Zoologia**, v. 31, n. 3. São Paulo. 1987.

ROSS, J.L.S.; MOROZ, I.C. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo: escala 1:500.000. São Paulo: Departamento de Geografia-FFLCH-USP/IPT/FAPESP. 1997.

ROSSI, M. Mapa Pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado. São Paulo: Instituto Florestal. 2017. V. 1 (inclui Mapa). Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/2017/09/mapa-pedologico-do-estado-de-sao-paulo-revisado-e-ampliado/>. Acesso em 12 out. 2022.

RYLANDS, A.B.; FARIA, D.S. **Habitats, feeding ecology, and home range size in the genus *Callithrix*.** In RYLANDS, A.B. (ed.), Marmosets and Tamarins: Systematics, Behaviour and Ecology. Oxford University Press, Oxford, p. 262–272, 1993.

SANTOS et al. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS. 3ª. edição. Brasília, DF: Embrapa, 2013.

SANTOS, M.F.B.; CADEMARTORI, C.V. Estudo comparativo da avifauna em áreas verdes urbanas da região metropolitana de Porto Alegre, sul do Brasil. **Biotemas**, v. 23, n. 1, p. 181-195, 2010.

SÃO PAULO (Estado). Decreto n° 59.113, de 23 de abril de 2013. Estabelece novos padrões de qualidade do ar e dá providências correlatas. 2013a Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/ >. Acesso em: 12 de abr de 2022.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976 e dá providências correlatas. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1977/decreto-10755-22.11.1977.html. Acesso em: 10 out. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 59.263, de 5 de junho de 2013. Regulamenta a Lei nº 13.577, de 8 de julho de 2009, que dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá providências correlatas. 2013b. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/. Acesso em: 02 dez. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Lei Estadual nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei-7663-30.12.1991.html. Acesso em: 13 nov 2022.

SÃO PAULO (Estado). Lei n°13.577/2009. Dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá outras providências correlatas Íntergra da lei nº 13.577. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/blog/2009/07/08/lei-no-13-577-de-8-de-julho-de-2009/: . Acesso em 13 nov. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Lei no 16.637, de 14 de dezembro de 2016. Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH e dá providências correlatas. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2016/lei-16337-14.12.2016.html. Acesso em: 22 ago. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Projeto Jurubatuba: Restrição e controle de uso de água subterrânea. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2009. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutogeologico/2010/03/disponivel-para-download-a-publicacao-projeto-jurubatuba-restricao-e-controle-de-uso-da-agua-subterranea/. Acesso em: 10 out. 2022.

SÃO PAULO (Município) Lei Municipal n° 16.402/2016. 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), 2016.

SÃO PAULO (Município). Decreto Nº 60.581, de 27 de setembro de 2021. Regulamenta o controle de ruídos na execução das obras de construção civil no Município de São Paulo. Disponível em: http://diariooficial.imprensaoficial.com.br/nav_v6/index.asp?c=31023&e=20210928&p=1. Acesso em: 20 mar. 2023.

SÃO PAULO (Município). GeoSampa Mapa. Mapa digital da cidade de São Paulo. São Paulo, Prefeitura de São Paulo, 2023. Disponível em:

<http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx>. Acesso em: out. 2022.

SÃO PAULO (Município). Lei 16.050/2014. Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei nº 13.430/2002. Diário Oficial do Município, São Paulo, PMSP, 01 ago. 2014.

SÃO PAULO (Município). Plano Municipal de Saneamento Básico de São Paulo. São Paulo: Prefeitura Municipal de São Paulo, 2019. Disponível em: < https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/ > Acesso em: 18 out. 2022.

SÃO PAULO F.C. (2020). 50 anos da conclusão do Morumbi. 25 de janeiro de 2020. Disponível em: http://www.saopaulofc.net/noticias/. Acesso em: fev. 2023.

SÃO PAULO IN FOCO (2017). Especial Fotográfico: O Morumbi. 17 de janeiro de 2017. Disponível em: https://www.saopauloinfoco.com.br/especial-morumbi/. Acesso em: fev. 2023.

SÃO PAULO. Inventário da fauna do município de São Paulo. **Diário Oficial da Cidade de São Paulo**, ano 55, n. 94, 114p. 2010.

SBEQ. **Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros**. https://www.sbeq.net. 2020.

SCHAUENSEE, R.M.; PHELPS Jr., W.H. **A guide to the birds of Venezuela.** Princeton University Press, 1978. 424p.

SCHUNCK, F. As aves do município de São Paulo, conhecimento histórico, diversidade e conservação. **Brazilian Committee for Ornithological Records**, 2008.

SCHUNCK, F.; ALVES, A.R. Jacques Cousteau: a importância de um parque urbano para a conservação das aves do município de São Paulo, sudeste do Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, v. 215, p. 47-66, 2020.

SCHUNCK, F.; ALVES, J.L.R.; GALLARDO, C.G. As aves de Santo Amaro e sua importância histórica e atual para o município de São Paulo, sudeste do Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, v. 217, p. 61-73, 2020a.

SCHUNCK, F.; D'ADDEZIO, F.; NUCITELLI, C.; MIX, P. Aves da Península do Castelo: a importância da coleta de dados de longo prazo em escala geográfica local no município de São Paulo, SP. Atualidades Ornitológicas, v. 214, p. 51-65, 2020b.

Secretaria de Turismo do Estado de São Paulo. Disponível em: https://www.turismo.sp.gov.br/

SEEBACHER, F.; ALFROD, R.A. Movement and microhabitat use of a terrestrial amphibian (*Bufo marinus*) on a tropical island: seasonal variation and environmental correlates. **Journal of Herpetology**, v. 33, n. 2, p. 208-214, 1999.

SEGALLA, M.V.; BERNECK, B.; CANEDO, C.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G.; GARCIA, P.C.A.; GRANT, T.; HADDAD, C.F.B.; LOURENÇO, A.C.; MÂNGIA, S.; NASCIMENTO, L.B.; TOLEDO, L.F.; WERNECK, F.P.; LANGONE, J.A. Anfíbios brasileiros: Lista de espécies. **Herpetologia Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 121-216, 2021.

SICK, H**. Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.862p.

SIGRIST, T. **Aves do Brasil**: uma visão artística. 2006. 672p.

SILVA, C.E.L.; SANTOS, E.D.; SILVA, L.A.P. **Análise da bioinvasão por pardais (Passer domesticus) na área do campus da UFRN - Natal/RN**. In: Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu, 8. Anais, 2007.

SILVA, R.R.V. Estrutura de uma comunidade de aves em Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, v. 14, n. 1, p. 27-36, 2006.

SIMBERLOFF, D.; DAYAN, T. The guild concept and structural ecologic community. **Annual Review of ecology and Systematic**., v. 22, p. 115-143, 1991.

SMA - SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. Resolução SMA no 10, de 08 de fevereiro de 2017. Dispõe sobre a definição das atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas.

SOUZA, F.L. Avifauna da cidade de Ribeirão Preto, estado de São Paulo. **Biotemas**, v. 8, n. 2, p. 100-109, 1995.

SUMMERS, K. Forests for the frogs, frogs for the forests. **Herpetological Review**, v. 33, n. 1, p. 16-18, 2002.

SVMA - SECRETARIA MUNICIPAL DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE DA CIDADE DE SÃO PAULO; IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2004. GEO Cidade de São Paulo: panorama do meio ambiente urbano. Pnuma, SVMA/IPT, São Paulo.

TARIFA, J. R.; ARMANI, G. Os Climas “Naturais”. In: TARIFA, J.R.; AZEVEDO, T.R. (orgs.) Os Climas na Cidade de São Paulo: teoria e prática. São Paulo: FFLCH/ USP. 2001.

TOFT, C.A. Resource partitioning in amphibians and reptiles. **Copeia**, p. 1-21, 1985.

VASCONCELOS, L.A.S.; MOTTA JÚNIOR, J.C. **A importância das síndromes de dispersão para a reconstituição de matas ciliares.** In: Simpósio sobre Mata Ciliar, São Paulo. p.48. Anais. Instituto de Botânica, 1989.

VASCONCELOS, T.S.; ROSSA-FERES, D.C. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região noroeste do Estado de São Paulo. **Biota Neotropopica**, v. 5, n. 2, p. 1-14, 2005.

VOSS, W.A. Aves observadas nas cidades de Novo Hamburgo e São Leopoldo. **Estudos Leopoldenses**, v. 36, p. 43-53, 1976.

WHO - World Health Organization. WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Global update 2005. Summary of risk assessment. 2006. Disponível em:<https://apps.who.int/iris/handle/10665/69477>. Acesso em: 02 nov 2022.

WHO - World Health Organization. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2. 5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. 2021.Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/345329/9789240034228-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 02 nov de 2022.

WIKIAVES. **A Enciclopédia das Aves do Brasil**. 2022. Disponível em: https://www.wikiaves.com.br

WILLIS, E.O. Do birds flocks in Hawaii, a land without predators? **Calif. Birds**, v. 3, n. 1, p. 1-8, 1972.

WILLIS, E.O. The compositions of avian communities in remanescents woodlots in southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 33, p. 1-25, 1979.

WINCK, G.R.; CECHIN, S.Z.; ROCHA, C.F.D. *Tupinambis merianae* (Black and White Tegu). Nest construction behavior. **Herpetological Review**, v. 42, n. 4, p. 609, 2011.

ZAHER, H.; BARBO, F.E.; MARTÍNEZ, P.S.; NOGUEIRA, C.; RODRIGUES, M.T.; SAWAYA, R.J. Répteis do Estado de São Paulo: conhecimento atual e perspectivas. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 1a, 2010.

17. ANEXOS

Anexo 1: Projetos do empreendimento

Anexo 4: Relatório Fotográfico do Meio Físico

Anexo 5: Laudo de Monitoramento de ruído

Anexo 6: Relatório dos dados de campo – estrutura viária