

São Paulo, setembro de 2023



ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL (EVA)

Obras de Canalização do Rio Aricanduva
Trecho entre as Avenidas Jacu-Pêssego e Caboré



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

Centro Ambiental Consultoria e Projetos de Meio Ambiente

ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL (EVA)

Obras de Canalização do Rio Aricanduva – trecho entre as Avenidas Jacu-Pêssego e Caboré

Estudo de Viabilidade Ambiental que apresenta o resultado dos levantamentos referentes as condições dos meios físico, biológico e socioeconômico no trecho do empreendimento localizado entre a Av. Jacu-Pêssego e a Av. Caboré, possibilitando a análise dos impactos ambientais positivos e negativos derivados das intervenções pretendidas pelas obras de canalização do Rio Aricanduva, a serem realizadas em faixa limítrofe entre as Subprefeituras de Itaquera e São Mateus, São Paulo-SP. O empreendimento é uma realização da Prefeitura Municipal de São Paulo, sob responsabilidade de execução da Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras (SIURB).

São Paulo
Setembro de 2023



SUMÁRIO

1. INFORMAÇÕES GERAIS.....	7
1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	7
1.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO	8
1.3. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL (EVA) ...	8
1.3.1. EQUIPE TÉCNICA	9
2. INTRODUÇÃO	10
3. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA.....	11
4. BREVE HISTÓRICO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO JUNTO A SVMA ..	12
5. OBJETO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL.....	13
6. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	14
7. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	14
8. CONTEXTO HISTÓRICO DA ÁREA.....	16
9. LEGISLAÇÃO URBANA E AMBIENTAL INCIDENTES	23
10. PLANOS E PROJETOS COLOCALIZADOS	29
10.1. BRT (BUS RAPID TRANSIT) ARICANDUVA	29
10.2. AGENDA 2030 E PROGRAMA DE METAS 2021-2024	30
10.3. PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SÃO PAULO (PMSB).....	30
10.4. PLANO REGIONAL DAS SUBPREFEITURAS DE SÃO MATEUS E ITAQUERA	31
10.5. CADERNO DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARICANDUVA (2022)	33
11. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	34
12. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	36
12.1. MEIO FÍSICO – AII	36
12.1.1. SANEAMENTO BÁSICO	36
12.1.2. CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA GERAL	69
12.1.3. QUALIDADE DO AR.....	94
12.1.4. GEOLOGIA.....	100
12.1.5. GEOMORFOLOGIA	108
12.1.6. SOLOS.....	117
12.1.7. ASPECTOS GEOTÉCNICOS	123

12.1.8. RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	130
12.1.9. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS.....	141
12.2. MEIO FÍSICO - AID.....	146
12.2.1. GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E GEOTECNIA	146
12.2.2. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS.....	160
12.2.3. ÁREAS CONTAMINADAS (AID)	164
12.2.4. NÍVEIS DE RUÍDO	166
12.2.5. NÍVEIS DE VIBRAÇÃO	171
12.3. MEIO FÍSICO – ADA.....	175
12.3.1. GEOLOGIA E GEOTECNIA	175
12.4. MEIO BIÓTICO – AII	179
12.4.1. APA PARQUE E FAZENDA DO CARMO.....	182
12.4.2. VEGETAÇÃO	183
12.4.3. FAUNA	209
12.4.4. PLANO DE MANEJO PARQUE NATURAL MUNICIPAL FAZENDA DO CARMO	211
12.5. MEIO BIÓTICO – AID E ADA	227
12.5.1. VISITAS TÉCNICAS.....	229
12.5.2. FAUNA	240
12.6. MEIO SOCIOECONÔMICO – AII	292
12.6.1. ESTRUTURA URBANA	294
12.6.2. DINÂMICA DEMOGRÁFICA.....	298
12.6.3. ATIVIDADES ECONÔMICAS E EMPREGOS.....	301
12.6.4. DINÂMICA SOCIAL	304
12.6.5. VIOLÊNCIA / SEGURANÇA PÚBLICA.....	308
12.6.6. RESUMO DOS DADOS APRESENTADOS	309
12.7. MEIO SOCIOECONÔMICO – AID	310
12.7.1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DA AID	310
12.7.2. INFRAESTRUTURA URBANA DA AID	310
12.7.3. PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL, ARTÍSTICO E ARQUEOLÓGICO	315
12.7.4. ORGANIZAÇÕES SOCIAIS	347
12.7.5. EQUIPAMENTOS SOCIAIS.....	349

12.7.6. LEI DE PARCELAMENTO, USO E OCUPAÇÃO DO SOLO - ZONEAMENTO NA AID.....	351
12.8. MEIO SOCIOECONÔMICO – ADA	352
12.8.1. ÁREA PASSÍVEIS DE REMOÇÃO	357
13. ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	360
13.1. IDENTIFICAÇÃO DE POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO FÍSICO.....	360
13.1.1. EROÇÃO, CARREAMENTO DE SEDIMENTOS E ASSOREAMENTO.....	361
13.1.2. ELEVAÇÃO DO RISCO DE CONTAMINAÇÃO DO SOLO E DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	363
13.1.3. ALTERAÇÃO DO TRAÇADO NATURAL DO CURSO D'ÁGUA E DO SEU REGIME DE ESCOAMENTO.....	365
13.1.4. AMPLIAÇÃO DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E REDUÇÃO DA QUALIDADE DO AR.....	366
13.1.5. QUALIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO E PREVENÇÃO DE SITUAÇÕES DE ENCHENTES E INUNDAÇÕES	367
13.2. IDENTIFICAÇÃO DE POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO BIÓTICO	369
13.2.1. SUPRESSÃO DE EXEMPLARES ARBÓREOS	369
13.2.2. INTERVENÇÃO EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	370
13.2.3. PERDA DE HABITATS DA FAUNA.....	370
13.2.4. PERTURBAÇÃO E AFUGENTAMENTO DA FAUNA	371
13.2.5. PROLIFERAÇÃO DE FAUNA SINANTRÓPICA NOCIVA	371
13.3. IDENTIFICAÇÃO DE POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS DO MEIO SOCIOECONÔMICO	372
13.3.1. GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS NA POPULAÇÃO LOCAL	372
13.3.2. REMOÇÃO INVOLUNTÁRIA DA POPULAÇÃO.....	373
13.3.3. INCÔMODOS À POPULAÇÃO	374
13.3.4. PRESSÃO SOBRE A INFRAESTRUTURA LOCAL.....	375
13.3.5. REDUÇÃO DA OCORRÊNCIA DE ENCHENTES E ALAGAMENTOS	375
14. PLANOS E PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS.....	376
14.1. MEIO FÍSICO	376
14.1.1. PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL (PGSA).....	376
14.1.2. PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DAS OBRAS (PCAO)	379
14.1.3. PROGRAMA DE DESATIVAÇÃO E/OU INTERRUÇÃO TEMPORÁRIA DE FRENTES DE OBRA (SPDT)	384
14.1.4. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS E EFLUENTES (PGRE)	387
14.1.5. PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTO (PCPEA).....	396
14.1.6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE AMBIENTAL (PMQA).....	399

14.1.7. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR (SMQA)	401
14.1.8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE MATERIAL PARTICULADO EM RECEPTORES CRÍTICOS (SMMP)	405
14.1.9. METODOLOGIA DE EXECUÇÃO E AÇÕES PREVISTAS	406
14.1.10. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO (PMRV).....	408
14.1.11. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS.....	412
14.1.12. PLANO DE CONTINGÊNCIA DE ÁREAS CONTAMINADAS	421
14.1.13. AÇÕES DE RESPOSTAS	425
14.2. MEIO BIÓTICO.....	427
14.2.1. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E MANEJO DA FAUNA SILVESTRE (AVIFAUNA, MASTOFAUNA, HERPETOFAUNA E ICTIOFAUNA) – (AVIFAUNA).....	427
14.2.2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E RESGATE DE FAUNA – AFUGENTAMENTO – (AVIFAUNA)	430
14.2.3. PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SINANTRÓPICA	433
14.2.4. PROGRAMA DE MANEJO DE VEGETAÇÃO	442
14.2.5. PROGRAMA DE PLANTIO COMPENSATÓRIO.....	444
14.3. MEIO SOCIOECONÔMICO.....	445
14.3.1. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL.....	445
14.3.2. PROGRAMA DE REMOÇÃO E REASSENTAMENTO	453
15. CONCLUSÕES	458
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	460

1. INFORMAÇÕES GERAIS

O empreendimento, assim denominado “Obras de Canalização do Rio Aricanduva – Trecho entre as Avenidas Jacu-Pêssego e Caboré”, sob responsabilidade de implantação da Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras - SIURB, com localização prevista na região Leste do município de São Paulo, estando inserido nos limites administrativos das Subprefeituras de Itaquera e São Mateus, especificamente, na comunidade do Jardim Caboré, consiste na canalização do referido Rio, a céu-aberto, em um trecho de 993m, com seções médias de 8,50m x 2,00m.

Ressalta-se que a ocorrência de inundações e/ou alagamentos recorrentes e intensas na comunidade Jardim Caboré está relacionada a uma série de fatores locais que obstruiu a drenagem original do Rio Aricanduva, dificultando o escoamento da água pluvial pelo curso d 'água. Além disso, a ocupação urbana ocorrida de maneira desordenada e irregular na região trouxe mudanças no tecido urbano ao longo dos anos e sobrecarregou a capacidade de escoamento do canal, provocando o transbordamento da calha, o que impacta negativamente os moradores da região.

A implantação do Projeto visa minimizar o impacto destas cheias, por meio da canalização do Rio, contemplando um conjunto de intervenções e/ou obras como solução para mitigar e minorar eventos de alagamentos neste trecho da comunidade do Jardim Caboré.

1.1. Identificação do empreendedor

- **Razão Social:** Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras (SIURB);
- **CNPJ:** 46.392.171/0001-04;
- **Responsável Legal:** Marcos Monteiro;
- **Endereço para correspondência:** Rua Quinze de novembro, 165 - Centro Histórico de São Paulo, São Paulo - SP, CEP: 01013-001;
- **Contato:** Engenheiro Agrônomo Douglas de Paula D’Amaro;
- **Telefone:** (11) 3337-9858;
- **Email:** douglasdamaro@prefeitura.sp.gov.br

1.2. Identificação da empresa responsável pela elaboração do Projeto

- **Razão Social:** Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras (SIURB) – Departamento de Projetos (PROJ);
- **CNPJ:** 46.392.171/0001-04;
- **Responsável Técnico:** Sidneia Maria Correia Leite;
- **Endereço para correspondência:** Rua Quinze de novembro, 165 - Centro Histórico de São Paulo, São Paulo - SP, CEP: 01013-001;
- **Contato:** Sidneia Maria Correia Leite;
- **Telefone:** 3337-9901;
- **Email:** sidneialeite@prefeitura.sp.gov.br.

1.3. Identificação da empresa responsável pela elaboração do Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA)

- **Razão Social:** Centro Ambiental Consultoria e Projetos de Meio Ambiente Ltda.;
- **CNPJ:** 28.953.443/0001-16;
- **Endereço para correspondência:** Rua Guararema, 152 – Bosque da Saúde, São Paulo-SP, CEP: 04136-030;
- **Contato:** André Zaffani Penteado;
- **Telefone:** (11) 2579-8982;
- **Email:** azpenteado@centroambiental.com.br

1.3.1. Equipe Técnica

Quadro 1 - Listagem dos profissionais técnicos envolvidos na elaboração do EVA

EQUIPE TÉCNICA			
Nome	Profissão	Conselho Regional	Função no Estudo
André Zaffani Penteadó	Engenheiro Ambiental	CREA SP nº 5063332503	Responsável Técnico
Cícero João Silva	Técnico em Meio Ambiente	CRQ SP nº 125745	Equipe Técnica
Evandro da Silva Oliveira	Geógrafo	-	Cartografia
Marcia Lúcia da Conceição Silva	Tecnóloga em Gestão Ambiental	-	Equipe Técnica
Rodrigo Gasperazzo Cardoso	Engenheiro Florestal	CREA SP nº 5062746320	Levantamento Arbóreo
Sasha Torres Chaves	Bióloga	-	Equipe Técnica
Seilma Rodrigues de Oliveira	Historiadora	-	Apoio historiográfico e administrativo
Jorge Guedes Monte Alegre Neto	Engenheiro de Segurança do Trabalho	CREA SP 068230565 0	Medição de ruído e vibração

2. INTRODUÇÃO

O presente documento SEI trata da apresentação do Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA do empreendimento denominado “Obras de Canalização do Rio Aricanduva – Trecho entre as Avenidas Jacu-Pêssego e Caboré”, com implantação prevista na região Leste do município de São Paulo, dentro dos limites administrativos das Subprefeituras de Itaquera e São Mateus, englobando os distritos de São Mateus, Iguatemi e São Rafael, além dos distritos de Itaquera, Cidade Lider, José Bonifacio e Parque do Carmo, sendo que este projeto de drenagem beneficiará, especialmente, a comunidade do Jardim Caboré, que sofre com constantes transtornos relacionados com enchentes/alagamentos naquela região do Rio Aricanduva, 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, visando à expedição da Licença Ambiental de Instalação – LAI, foi determinado pela Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente – SVMA, por meio do Requerimento de Consulta Prévia – RCP nº 09/DAIA/GTANI/2023, 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 – N° 28/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 e Inciso II, do Artigo 4º da Resolução 207/CADES/2020, que autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante.

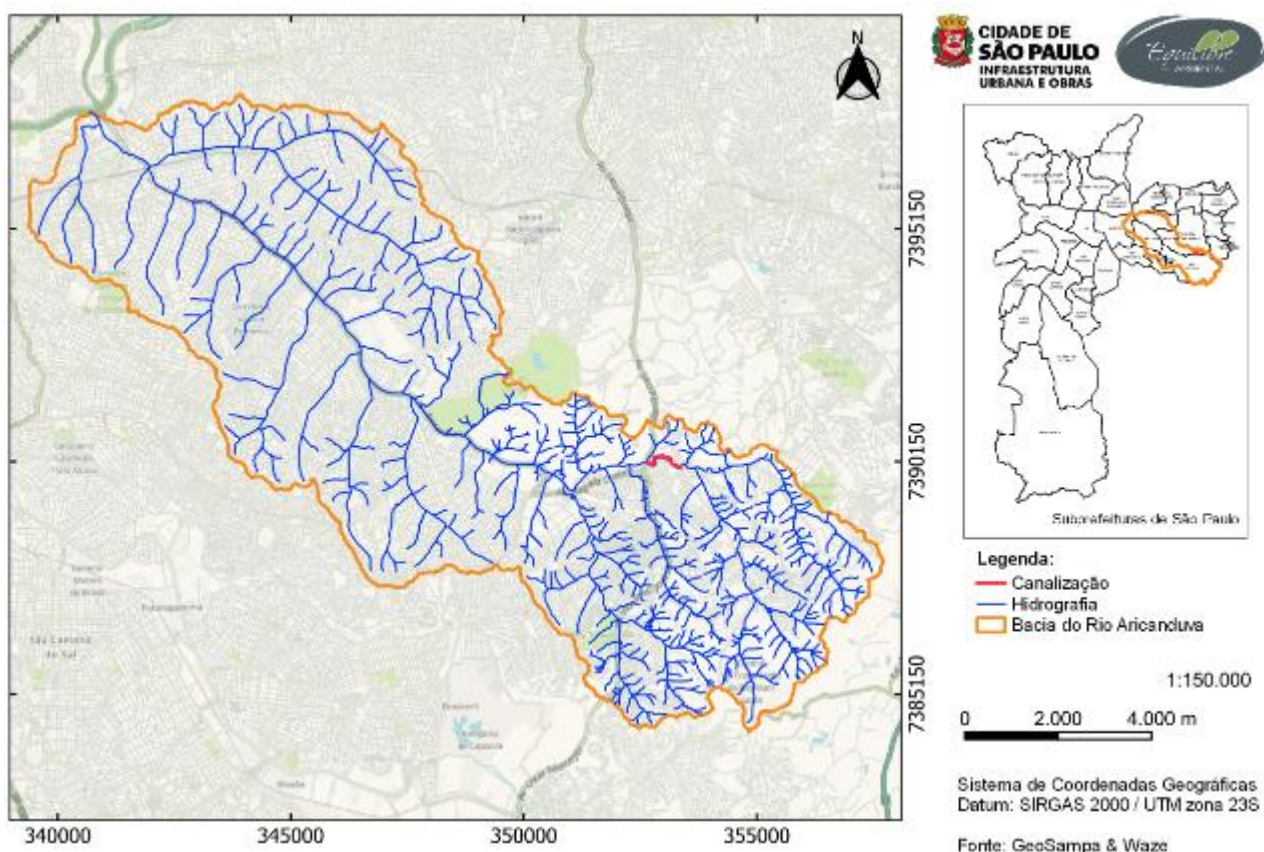
3. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O empreendimento em questão contempla a execução de obra civil para canalização do trecho de 993 metros de extensão do Rio Aricanduva, tendo início nas proximidades da Avenida Caboré, a montante, e final próximo à Avenida Jacu-Pêssego, a jusante.

O empreendimento está localizado entre os distritos de Iguatemi e José Bonifácio, que estão inseridos nas Subprefeituras de São Mateus e Itaquera, respectivamente. Vale ressaltar que o território de São Mateus é altamente irrigado por nascentes e córregos, possuindo muitas nascentes que contribuem para o Rio Aricanduva.

A Bacia Hidrográfica do Rio Aricanduva localiza-se na zona leste do Município de São Paulo, abrangendo uma área de drenagem de aproximadamente 104 km², correspondente a 6,8% da área total do Município, conforme apresentado na figura abaixo:

Figura 1 – Croqui de localização do empreendimento



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

Na data de 24/03/2023, a Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras – SIURB encaminhou para a SVMA o Requerimento de Consulta Prévia – RCP do empreendimento denominado “Obras de Canalização do Rio Aricanduva – Trecho entre as Avenidas Jacu-Pêssego e Caboré”, solicitando a análise quanto à exigibilidade do licenciamento ambiental para implantar as obras e/ou intervenções previstas no Projeto de Drenagem supra referido, que deu origem ao processo SEI nº 6027.2023/0004013-2.

Posteriormente, a SIURB encaminhou ao GTANI/DAIA/SVMA, esclarecimentos técnicos adicionais ao RCP, por meio de Ofício, esclarecendo a extensão exata da canalização do empreendimento e apresentando os projetos atualizados da canalização.

Em 27/07/2023, a SVMA encaminhou a SIURB o RCP nº 09/DAIA/GTANI/2023, manifestando-se favoravelmente ao licenciamento ambiental do empreendimento, definindo o EVA – Estudo de Viabilidade Ambiental como o estudo adequado para proceder ao licenciamento do projeto de canalização, solicitando que fosse apresentado um Plano de Trabalho ao GTANI/DAIA/SVMA, para obter o Termo de Referência – TR para a elaboração do EVA, o qual dará as diretrizes orientadoras, abrangência e conteúdo mínimo deste estudo.

Na sequência, a SIURB encaminhou a SVMA o Plano de Trabalho do projeto de drenagem, com proposta de minuta de Termo de Referência –TR, para a elaboração do Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA.

Já na data de 14/08/2023, a SVMA encaminhou a SIURB o TR nº 28/DAIA/GTANI/2023, que deu base para a elaboração do presente EVA.

5. OBJETO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O objeto do presente licenciamento ambiental consiste na implantação das obras e/ou intervenções previstas no Projeto de Drenagem do Rio Aricanduva, no Jardim Caboré, numa extensão de 993 metros, compreendendo um trecho que se inicia próximo à Avenida Caboré, estendendo-se até as imediações da Avenida Jacu-Pêssego.

O trecho da canalização localiza-se na divisa dos distritos José Bonifácio e o Iguatemi, Subprefeituras do Itaquera e de São Mateus, na Zona leste da cidade de São Paulo, estando inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Aricanduva, afluente do Rio Tietê.

A canalização do rio será executada utilizando-se de formas pré-moldadas em “L” e trecho moldado “in loco” como pode ser observado nas plantas anexas (projeto geométrico – ANEXO), as secções utilizadas serão de 8,00 m X 2,00 m (extensão aproximada de 53 m); 8,50 m X 2,00 m (extensão aproximada 450 m); e 9,50 m X 2,00 m (extensão aproximada 490 m). Vale ressaltar que a jusante do empreendimento o curso d’água já se encontra canalizado.

6. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento está localizado em área entre as Avenida Jacu Pêssego e Caboré, inserido nos limites administrativos das Subprefeituras de Itaquera e São Mateus, Zona Leste do município de São Paulo/SP.

Os projetos contemplam a requalificação e canalização do Rio Aricanduva, localizado na Comunidade do Jardim Caboré, com as seguintes características:

A extensão total do projeto de canalização aqui proposto, a céu aberto, refere-se a um trecho de intervenções de 993m;

Seções de 8,00 m X 2,00 m (extensão aproximada de 53 m); 8,50 m X 2,00 m (extensão aproximada 450 m); e 9,50 m X 2,00 m (extensão aproximada 490 m).

A canalização deste trecho do Rio Aricanduva prevê o aumento e rebaixamento de sua seção de escoamento, com a finalidade de evitar possíveis transbordamentos, que são resultados da impermeabilização do solo no entorno; ao assoreamento de seu leito; ao lançamento de esgoto sem tratamento e lixo, que acabam também por degradar todo o curso d'água.

Observamos, ainda, que o cronograma físico-financeiro do empreendimento será apresentado ao GTANI/CLA/SVMA quando da contratação do consórcio construtor, após licitação promovida pela SIURB.

No Anexo são apresentados os projetos do empreendimento.

7. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O conjunto de intervenções propostas no projeto de drenagem, em licenciamento ambiental, vêm ao encontro das ações necessárias para reduzir a ocorrência de transtornos relacionados ao transbordamento da calha do rio Aricanduva, promovendo melhorias na drenagem do seu curso e em suas condições sanitárias.

As inundações colocam em risco a segurança e a saúde da população, bem como acarretam prejuízos e adversidades às pessoas que moram, estudam e trabalham na região, o que justificam as obras de canalização previstas.

Dessa maneira, o empreendimento se justifica, ainda, por ser considerado de utilidade pública e interesse social, que beneficiará toda a população residente no entorno, reduzindo as ocorrências de inundações e/ou alagamentos e promovendo a recuperação desse trecho do Rio Aricanduva.

A intervenção para canalização do referido Rio também atende o previsto no Plano de Saneamento Básico do Município de São Paulo, que prevê melhorias de drenagem urbana e manejo

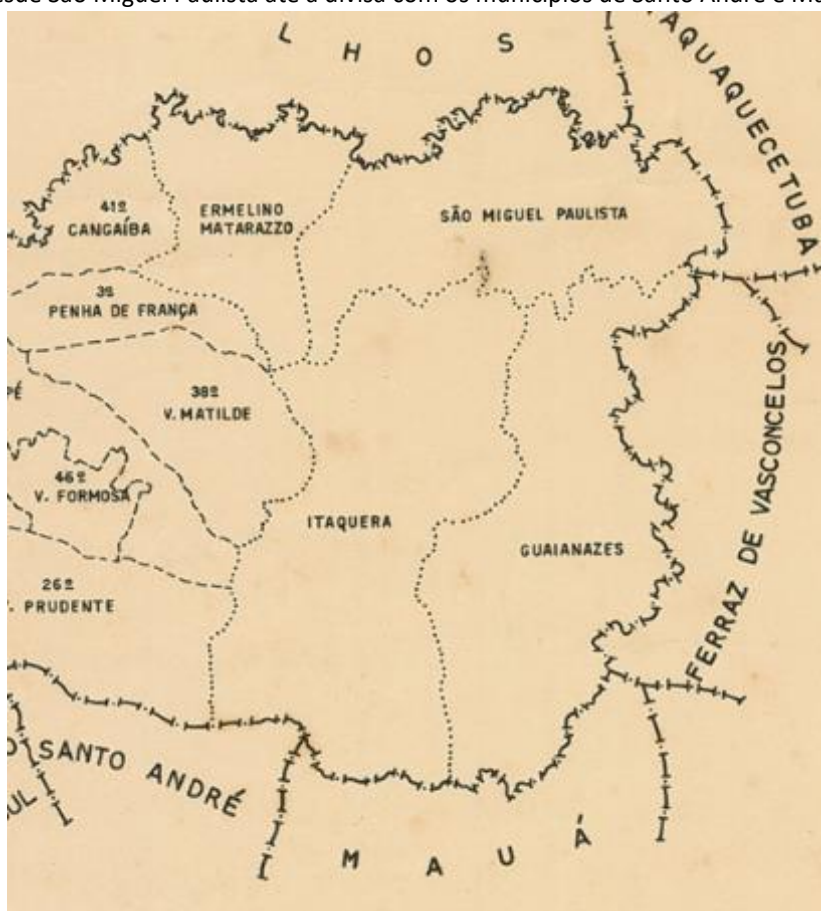
de águas pluviais. Indiretamente, as obras também atendem o que está previsto na meta 32 do Programa de Metas 2021-2024, que em suas iniciativas prevê obras de drenagem na bacia dos córregos, e, ainda, a meta 33, que prevê a limpeza de córregos, sendo que para a canalização do curso, uma das etapas preliminares é a de limpeza do canal.

Em ambos os cadernos de propostas do Plano Regional das Subprefeituras de São Mateus e Itaquera, dentre as diretrizes, está prevista a recuperação e conservação dos seus cursos d'água, uma vez que problemas relacionados à drenagem são frequentemente enfrentados nas regiões. Desta forma, as obras do empreendimento, objeto desse estudo, contentam com as diretrizes e propostas do Caderno de Bacia Hidrográfica do Rio Aricanduva (2022), citando dentre as ações previstas a realização de canalização a fim de aumentar a capacidade de escoamento dos córregos.

8. CONTEXTO HISTÓRICO DA ÁREA

A área onde se encontra o trecho do rio Aricanduva a ser canalizado está na divisa dos distritos de José Bonifácio e de Iguatemi e das subprefeituras de Itaquera e de São Mateus. Ao longo do século XIX e XX, entretanto, a área passou a ser identificada como Itaquera, englobando uma região mais abrangente.

Figura 2 – Detalhe do mapa do Município de São Paulo – Distritos e Subdistritos, de 1964. Nota-se Itaquera estende-se desde São Miguel Paulista até a divisa com os municípios de Santo André e Mauá.



As áreas situadas atualmente na Zona Leste da cidade de São Paulo, tiveram sua ocupação pós-colonização atrelada à instalação do aldeamento de São Miguel de Ururá, no bairro atualmente chamado de São Miguel Paulista. Anteriormente, viviam na região indígenas das etnias guaianás e tupiniquins (MONTEIRO, 1984).

O aldeamento de São Miguel de Ururá foi fundado em 1580, passando por aforamentos no século XVII, que geraram diversas fazendas (OLIVEIRA, 2018).

Como indicam Bomtempo (1970) e Morcelli (2013), formaram-se roças e fazendas, estabelecidas por sesmeiros, titulares de aforamentos e posseiros. Estes últimos, deixam de buscar

apenas a subsistência. As regularizações de posse e aforamentos realizados pela Câmara são expandidas, demonstrando a prosperidade da área. Em meados do século XVII alguns locais começam a ser nomeados, definindo novas referências para o território. Destaca-se o local de devoção à Nossa Senhora da Penha, além das fazendas de Itaquera, Caguassu, Itaim, que tornar-se-iam povoados posteriormente, assim como, Franquinho (BOMTEMPI, 1970; MORCELLI, 2013).

No caso de Itaquera, a partir do século XVIII, esta passou a destacar-se em função da Casa Pintada, pouso de tropas da estrada que ia até o Rio de Janeiro, passando pelas freguesias do Brás, Penha e pela Vila de Mogi das Cruzes. Nota-se que a estrada não passava por São Miguel ou por Itaquaquetuba. O traçado apresentado pela estrada, era muito similar ao que seria utilizado para implementação da estrada de ferro, mais de um século depois, pela estrada de ferro (OLIVEIRA, 2018).

Richard Langenbuch (1968 apud OLIVEIRA, 2018) indica que os pousos estavam compreendidos no cinturão de chácaras, fazendo papel de orientação do povoado rural e promovendo certa aglomeração no seu entorno.

O cinturão de chácaras, assim como o cinturão caipira, trata-se de propriedades de ficavam no entorno da cidade de São Paulo, sendo a primeira definida por propriedades menores (OLIVEIRA, 2018). O termo cinturão caipira foi utilizado para definir a área de influência dos antigos aldeamentos coloniais estabelecidos ao longo dos grandes rios do Planalto Paulista (PETRONE, 1995 apud ZANETTINI, 2021).

Ao cinturão caipira estaria atrelado o desenvolvimento da cultura caipira, com práticas de ocupação e uso do solo semelhantes àquelas herdadas por indígenas e portugueses. Os assentamentos rurais teriam área para moradia, junto ao espaço para plantio e criação de animais (ZANETTINI, 2021).

No que diz respeito à formação de Itaquera, Lemos & França (1999) destacam como um dos pontos mais importantes para sua constituição a Fazenda do Carmo, propriedade constituída no começo do século XVIII, até então atrelada à localidade chamada Caaguaçu.

As terras que constituem a Fazenda do Carmo, propriedade que era da Ordem Carmelita Fluminense, localizam-se na outrora 'Paragem de Itaquera'. Itaquera era formada por quatro grandes fazendas, destacando-se, pela sua extensão, a do Carmo. Essas propriedades agrícolas, coladas em forma de uma perfeita cruz, eram: a Fazenda do Carmo, assim popularmente chamada e que até o ano de 1919 foi propriedade da Ordem Terceira do Carmo, situada ao Sul; junto desta a de Caçapava, mista de café e pasto, que foi propriedade do padre Francisco do Camo Fróes, da cidade de Rezende, no Rio; a seguir, para Oeste, a Rincão das Taipas que ultimamente foi propriedade do oleiro Egidio Campanella; para os lados do Norte, o velho Sítio da Casa Pintada, a que Saint-Hilaire refere-se em seu roteiro pela província de São Paulo. Fechando o perímetro vinha o sítio do Jacu, que foi

propriedade também do citado padre Fróes (MEMORIAL DA CÚRIA METROPOLITANA apud LEMOS & FRANÇA, 1999:30).

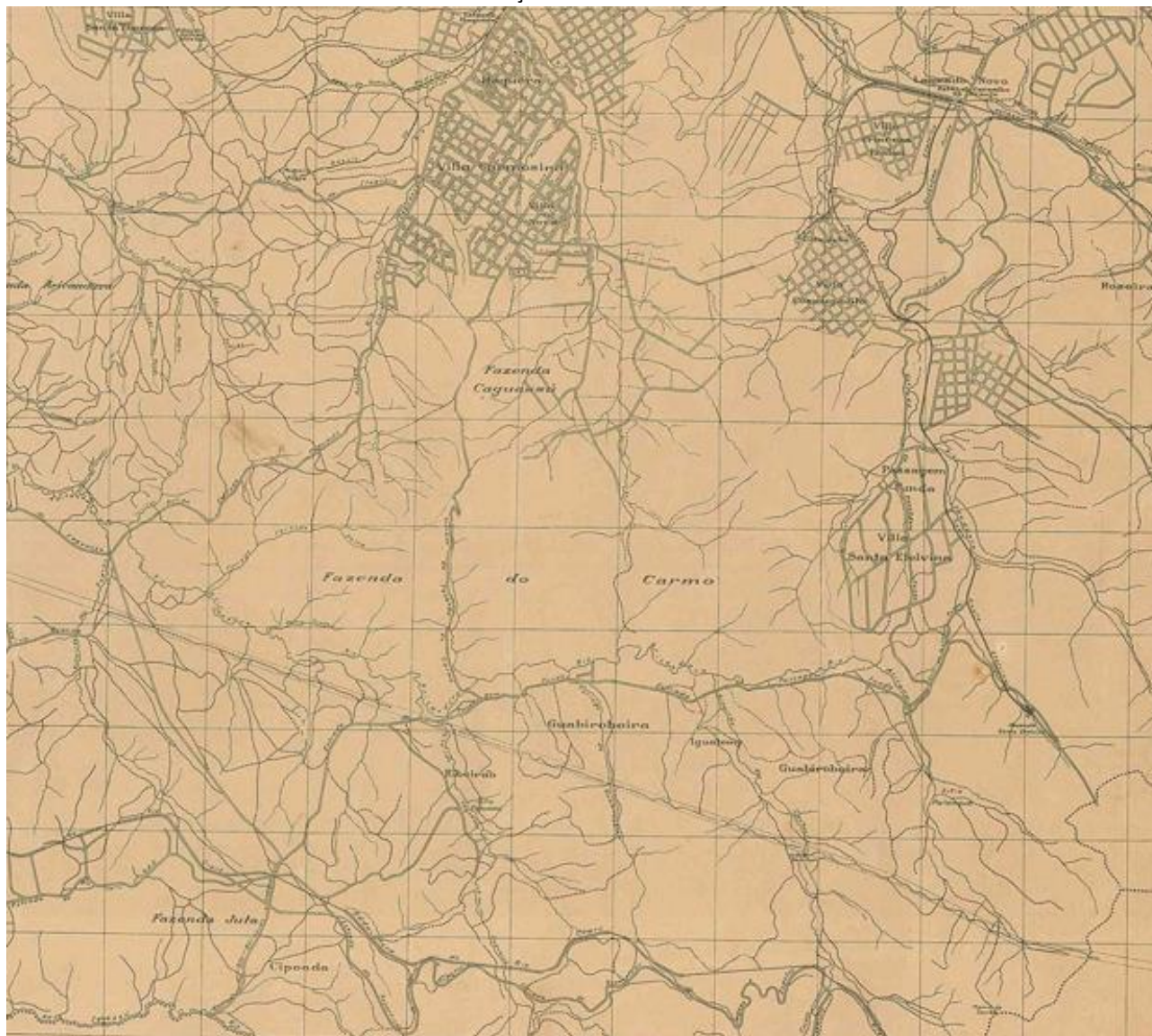
No ano de 1919, a Companhia Comercial, Pastoral e Agrícola teria adquirido a Fazenda do Carmo, que iniciou seu processo de desmembramento, com um loteamento logo sendo realizado, tratando-se da atual Vila Carmosina.

Ainda no final do século XIX, com o processo de expansão urbana de São Paulo, os proprietários rurais passam a encontrar mercado consumidor para suas produções agrícolas e pecuárias, ensejando uma maior valorização das terras rurais presentes à Leste de São Paulo. É nesse contexto que se estabelecem comunidades rurais compostas por imigrantes, sobretudo japoneses e portugueses.

Os imigrantes nipônicos se estabelecem na região da Zona Leste de São Paulo por intermédio de operações comissionadas pela Cooperativa Agrícola Cotia, a partir do segundo quartel do século XX. A cooperativa, que fica do outro lado da cidade, começa a adquirir lotes na área entre São Paulo e Jacareí. A instalação de empreendimentos avícolas incentivou a vinda de imigrantes para a região, que se dedicaram ao plantio de batatas, cebolas e tomates. Desta forma, a cultura japonesa tornou-se elemento marcante nas propriedades rurais do Leste de São Paulo, assim nos municípios de Mogi das Cruzes e Suzano (KANAZAWA, 2008 apud ZANETTINI, 2022b).

Analisando plantas e mapas da região, Lemos & França (1999:57-58) destacam a Planta da Cidade de São Paulo e Municípios Vizinhos, de 1943, onde se pode ver o “vazio” que está presente nas porções Sul, Leste e Oeste da região central de Itaquera, definida pelas autoras como a Vila Carmosina e seus bairros ou vilas mais populosos, como Vila Nova, Vila Santana, Vila Progresso, Vila Quinze de Novembro e Vila Brasil, aglomerações populacionais que formam uma massa contínua em direção à São Miguel. Faz-se presente na carta algumas designações de fazendas, como a Fazenda Caaguassu, da Fazenda do Carmo, a Fazenda Aricanduva e a Fazenda Juta. Ao Sul, pode-se ver as designações que remetem a vegetação natural, com Guabirobeira, Cipoada e Juta.

Figura 3 – Detalhe da Planta da Cidade de São Paulo e Municípios Vizinhos, de 1943. Destaque para o trecho de canalização do rio Aricanduva.



A região se manteve até a década de 1960 eminentemente rural, com o distrito de Itaquera sendo conhecido como “a terra do pêsego” (A LASCA, 2021). Azevedo (1958: 167-168) dando informações históricas e relatos contemporâneos de Itaquera, em fins da década de 1950, indica que a indústria presente em Itaquera é “destituída de importância”, porém com potencial, em virtude da recente introdução da energia elétrica. Cita a Fábrica de Fitas Dora e a Indústria Nife, destinada à produção de acumuladores para automóveis. Indica, ainda, a existência de uma pedreira, a cerca de 3 km do rio Verde, e de olarias (cerca de 39), muitas das quais localizadas no rio Jacu.

No que diz respeito à área rural, destaca o núcleo agrícola indicado como “Colônia”, que possivelmente está relacionado à área do atual empreendimento em estudo. Nas palavras do autor:

“o importante núcleo agrícola da Colônia, situado a menos de 5 km do aglomerado de Itaquera, em terras que pertenceram à amiga "Fazenda Caaguaçu" e estendendo-se pela bacia do Jacu e alcançando o vale superior do rio Aricanduva. Trata-se de uma criação da "Companhia Comercial, Pastoral e Agrícola", que lhe deu tal nome para acentuar seu caráter rural e dividiu a grande gleba em mais de 600 lotes, por volta de 1920. Hoje acha-se quase inteiramente ocupada por pequenas propriedades agrícolas pertencentes sobretudo a japoneses, embora também ali trabalhem brasileiros, alemães, russos, húngaros, lituanos, poloneses, tcheco-eslovacos, etc (AZEVEDO, 1958: 167-168)”.

Figura 4 – A região de Itaquera e Poá. Fonte: Azevedo (1958). Destaca-se a indicação do topônimo “Colônia”, indicando a área rural de Itaquera, à Sul.

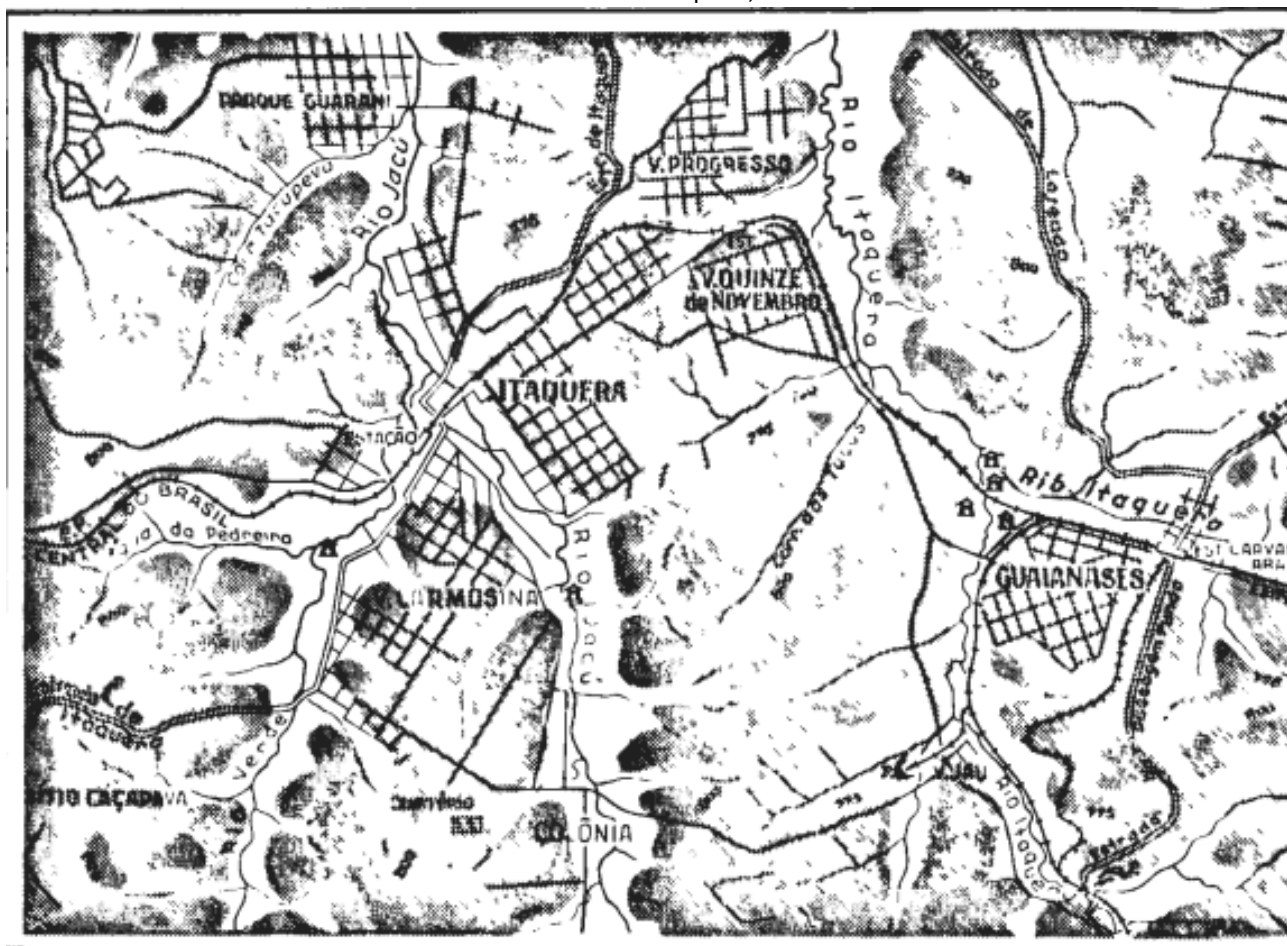


Figura 5 - Aspectos da "Colônia" de Itaquera. Fonte: Azevedo (1958: 168).



Aspectos da "Colônia" de Itaquera (Foto M. ANTONIETA A. PIMENTA, 1956).

Organizados sobretudo através da cooperativa, os japoneses produziam de forma intensa, em caráter comercial, sobretudo frutas (pêssegos, morangos, caquis, ameixas, cítricas, peras, uvas, etc.), mas também hortaliças. Os produtos eram encaminhados ao Mercado e às feiras da Capital, quer diretamente pela estrada de rodagem, quer pela ferrovia (AZEVEDO, 1958). A Colônia teria ficado conhecida pelo pêssego, sobretudo, e parece ter sido pioneira no seu cultivo comercial no Brasil.

Figura 6 – Avenida Jacu-Pêssego (antiga Estrada do Pêssego), cruzando a colônia japonesa, sentido (estrada do Iguatemi) atual Ragueb Chohffi, em 1960. Créditos: Antônio Marcos Rudolf. Disponível em: <https://www.facebook.com/saopaulovelhostempos/photos/a.105412517602041/278689176941040/?type=3>.



A abertura da Avenida Jacu-Pêssego-Nova Trabalhadores, deu-se com a fusão das antigas Estrada do Pêssego (Marginal do Córrego do Pêssego) e Estrada do Jacu (Marginal do Córrego do Jacu), recebendo o nome através do decreto nº 35.536 de 29 de setembro de 1995. A primeira fase das obras foi entregue em 1996, enquanto a segunda em 2008. A obra foi uma ampliação e ligação de viários já existentes, ligando os distritos presentes no Sul da Avenida e o ABC paulista à rodovia Ayrton Senna.

9. LEGISLAÇÃO URBANA E AMBIENTAL INCIDENTES

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

Quadro 2 – Resumo dos dispositivos legais pertinentes

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.	

ESFERA	NORMA REGULAMENTADORA	PRINCIPAIS ASPECTOS
	Lei nº 12.651/2012- Código Florestal	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
	Lei 11.428/2006 – Lei da Mata Atlântica	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
	Decreto nº 6.660/2008	Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428/2006 – Lei da Mata Atlântica
	Lei nº 9.985/2000	Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC.
CONAMA	Resolução n.001/1986	Considerando a necessidade de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
	Resolução n. 005/1989	Instituiu o PRONAR – Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar, considerado como um dos instrumentos básicos da gestão ambiental para proteção da saúde e do bem-estar das populações e melhoria da qualidade de vida, por meio da limitação dos níveis de emissão de poluentes.
	Resolução n. 001/1990	Determina que a emissão de ruídos em áreas habitadas atenda aos limites propostos na norma ABNT NBR 10.151/2000.
	Resolução n. 003/1990	Estabelece os diferentes níveis de Qualidade do Ar para a elaboração do Plano de Emergência para episódios Críticos de Poluição do Ar, definindo níveis de qualidade como Atenção, Alerta e Emergência, para os quais deverão ser tomadas medidas de prevenção.
	Resolução n. 008/1990	Estabelece, no artigo 1º, limites máximos de emissão de poluentes do ar para processos de combustão externa em fontes fixas de poluição.
	Resolução n. 237/1997	Dispõe sobre os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental e no exercício da competência, bem como as atividades e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental.
	Resolução n. 303/2002	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

ESFERA	NORMA REGULAMENTADORA	PRINCIPAIS ASPECTOS
	Resolução n. 348/2004	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil.
	Resolução n. 369/2006	Dispõe sobre os casos excepcionais de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APP – Área de Preservação Permanente.
ESTADUAL	Lei n. 10.247/68	Dispõe sobre a competência, organização e o funcionamento do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado.
	Lei n.997/76	Dispõe sobre as ações de controle ambiental
	Lei n. 6.134/1988	Dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas.
	Decreto n. 30.443/1989	Considera patrimônio ambiental e declara imunes de cortes exemplares arbóreos, situados no município de São Paulo e dá outras providências.
	Lei n. 7.663/1991	Estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos.
	Decreto n. 42.258/ 1996	Regulamenta a Lei Estadual n. 7.633/1991 e dispõe sobre a outorga e a fiscalização
	Decreto n.9.509/1997	Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
	Decreto n. 47.400/2002	Regulamenta dispositivos da Lei Estadual n. 9.509/97.
	Lei n. 12.300/2006	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes, objetivos, instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, com vistas à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no estado de São Paulo.
	Decreto n. 53.494/2008	Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas, as quase ameaçadas, as colapsadas, sobre-explotadas, ameaçadas de sobre-exploração e com dados insuficientes para avaliação no estado de São Paulo e dá providências correlatas.
Decreto n. 54.645/2009	Regulamenta dispositivos da Lei n. 12.300/2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá nova redação ao inciso I do artigo 74 do Regulamento da Lei n. 997/1976, aprovado pelo decreto n. 8.468/1976.	

ESFERA	NORMA REGULAMENTADORA	PRINCIPAIS ASPECTOS
	Decreto n. 55.149/2009	Dá nova redação aos dispositivos do Decreto n. 47.400/02.
	Decreto nº 63.853/2018	Declara as espécies da fauna silvestre no estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, e dá providências correlatas.
SMA	Resolução SMA n. 41/2002	Dispõe sobre a destinação final dos resíduos gerados durante as obras e que deve ocorrer em locais licenciados.
	Resolução SMA nº48/2004	Lista Oficial das espécies da flora do Estado de São Paulo.
	Resolução SMA n. 31/2009	Dispõe sobre os procedimentos para análise dos pedidos de supressão de vegetação nativa para parcelamento do solo ou qualquer edificação em área urbana.
	Resolução SMA nº 22/2010	Dispõe sobre a operacionalização e execução da licença ambiental.
DAEE	Portaria DAEE 717/ 1996	Estabelece que o Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE) tratará das questões relativas às outorgas necessárias as obras envolvendo alterações de drenagem.
MUNICIPAL	Lei Orgânica do Município de São Paulo	Atende aos princípios estabelecidos na Constituição Federal e Estadual
	Lei n. 10.032/1985	Dispõe sobre a criação de um Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental de São Paulo.
	Lei n. 10.309/1987	Regulamenta o desenvolvimento de ações objetivando o controle das populações animais, bem como a prevenção e o controle das zoonoses no município de São Paulo.
	Lei n. 10.365/1987	Disciplina o corte e a poda de vegetação de porte arbóreo existente no município de São Paulo, e dá outras providências.
	Decreto nº 30.443/89	Cartas bases de vegetação significativa do município de São Paulo.
	Lei n. 11.380/1993	Dispõe sobre a execução de obras nos terrenos erodidos e erodíveis e sobre a exigência de alvará para a movimentação de terra.
	Lei n. 13.478/ 2002	Regulamenta a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final de resíduos inertes.

ESFERA	NORMA REGULAMENTADORA	PRINCIPAIS ASPECTOS
	Decreto 41. 633/2002	Regulamenta a Lei nº 11.380, de 17 de junho de 1993, que dispõe sobre a execução de obras nos terrenos erodidos e erodíveis e sobre a exigência de alvará para movimento de terra, e dá outras providências.
	Decreto n. 42.319/2002	Dispõe sobre diretrizes e procedimentos relativos ao gerenciamento de áreas contaminadas no município de São Paulo.
	Lei n.14.015/2005	Dispõe sobre o descarte e reciclagem de misturas asfálticas retiradas dos pavimentos urbanos municipais e dá outras providências.
	Decreto n. 46.594/2005	Regulamenta a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final de resíduos inertes, de que trata a lei n. 13.478/2002, com as alterações subsequentes.
	Decreto n. 47.145/2006	Regulamenta o Termo de Compromisso Ambiental – TCA
	Decreto n. 48.075/2006	Dispõe sobre a obrigatoriedade da utilização de agregados, oriundos de resíduos sólidos da construção civil.
	Instrução Normativa n. 141/2006	Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva.
	Lei n. 14.803/2008	Dispõe sobre o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos e seus componentes.
	Lei n. 2.655/2009	Exige que a prefeitura só contrate para obras públicas empresas que comprovem o uso de madeira legal.
	Lei n. 14.933/2009	Institui a Política e Mudança do Clima do Município de São Paulo
	Decreto Municipal n. 53.323/2012	Aprova o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de São Paulo.
	Decreto 53.889/13	Regulamenta o Termo de Compromisso Ambiental – TCA, instituído pelo PDE.
	Lei n. 16.050/ 2014	Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei nº 13.430/2002.
	Lei n. 16.402/ 2016	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 providências.
	Termo de Referência – TR nº 03/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.993
	NBR 14653-1:2001	Avaliação de Bens – Parte 1: Procedimentos Gerais.
	NBR 14653-2:2004	Avaliação de Bens – Parte 2: Imóveis Urbanos.
	ABNT NBR 10.004/2004	Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública.
	ABNT NBR 15.113/2004	Estabelece diretrizes para projeto, implantação e operação de áreas de aterro para resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes.
MMA	Instrução Normativa MMA n. 03/2003	Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção, àquelas constantes da lista anexa à instrução.
	Portaria MMA nº 148/2022	Atualiza a lista nacional de espécies ameaçadas de extinção e apresenta a Lista Oficial da Fauna Brasileira ameaçada de extinção

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

10. PLANOS E PROJETOS COLOCALIZADOS

O projeto de drenagem, objeto deste EVA, tem como proposta as seguintes intervenções:

- Obras de Canalização no Rio Aricanduva, numa extensão total de 993m, a céu aberto, com seções de 8,00 m X 2,00 m (extensão aproximada de 53 m); 8,50 m X 2,00 m (extensão aproximada 450 m); e 9,50 m X 2,00 m (extensão aproximada 490 m).

Sendo assim, de acordo com levantamentos/pesquisas para identificar possíveis planos e projetos, planejados ou em fase de implantação, previstos nas áreas de influência do empreendimento, em questão, foram encontrados projetos significativos na região, que podem ter alguma sinergia em relação às obras propostas.

Foram consultadas informações em sites oficiais dos seguintes órgãos: SABESP; PMSP; SPOBRAS; SIURB; CADERNO DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARICANDUVA; PDE e PRE do município de São Paulo, dentre outras concessionárias de serviços e instituições.

10.1. BRT (Bus Rapid Transit) Aricanduva

O projeto de implantação de um corredor BRT na bacia do rio Aricanduva, com uma extensão de 14 km, prevê a conexão deste eixo de transporte com a Linha 3-Vermelha e 15-Prata do Metrô, as linhas 11-Coral e 12-Safira da CPTM na estação Carrão, e o corredor metropolitano ABCD em São Mateus. O objetivo é melhorar a mobilidade e a acessibilidade a empregos para usuários de transporte público socialmente vulnerável, na área de influência do Corredor Aricanduva e aumentar a eficiência da operação de ônibus do Município de São Paulo. O projeto proposto visa também a acessibilidade universal, garantindo que as normas de acessibilidade sejam seguidas em toda extensão do corredor. Por ser uma via segregada e exclusiva para os ônibus, haverá menos interferências no trajeto, o que diminuirá o tempo da viagem consideravelmente.

O corredor, projetado como um BRT, será uma via exclusiva para os ônibus, segregada fisicamente das demais. O modelo foi escolhido por ser um sistema moderno de transporte de massa,

com alta capacidade, mas com custo e tempo de construção menor do que os modais sobre trilhos, como trem e metrô. A obra será um importante incremento no sistema viário da Zona Leste, visto que a Avenida Aricanduva está inserida no anel viário metropolitano e facilita a interligação com a região sudeste do município.

Ressalta-se que, apesar de ser uma obra de transporte público, esse projeto tem implicação direta no sistema de drenagem principal dessa bacia, pois prevê o alteamento de duas travessias e as cotas das vias adjacentes ao canal do Rio Aricanduva.

10.2. Agenda 2030 e Programa de Metas 2021-2024

A Agenda 2030 estabelecida pela Organização das Nações Unidas (ONU), é o grande norte da atuação da cidade de São Paulo tanto em âmbito local quanto no cenário internacional. Os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS), elaborados a partir da Agenda 2030, foram legalmente estabelecidos enquanto diretrizes de Políticas Públicas. Dentre as ODS, destacam-se os objetivos 6 - “Água Potável e Saneamento” e 11 - “Cidades e Comunidades Sustentáveis”, vinculados ao Programa de Metas 2021-2024.

O Programa de Metas, por sua vez, é composto pelas diretrizes estabelecidas pelo Plano de Governo eleito, os critérios determinados pelo Plano Diretor Estratégico e pelos demais documentos de planejamento público de médio e longo prazos, a discussão provocada pela sociedade civil durante o período de consulta pública e o devido alinhamento orçamentário para que as metas nele expressas sejam financeiramente executáveis.

Destacamos que, dentre suas iniciativas, estão previstas obras de drenagem na bacia dos córregos e a Meta 33 prevê a limpeza de córregos, etapa preliminar para a canalização de cursos d’água, promovendo melhores condições da qualidade de suas águas, além prevenir a proliferação de insetos e vetores de doenças.

10.3. Plano Municipal de Saneamento Básico de São Paulo (PMSB)

O Plano Municipal de Saneamento Básico de São Paulo (PMSB) foi elaborado em atendimento às disposições da Lei Municipal nº 14.934/2009 e segue o que determina a Lei Federal nº 11.445, sancionada em 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e define que os responsáveis por esses serviços sejam os municípios. Foi desenvolvido em 2010, sob a coordenação da Secretaria Municipal de Habitação, para um horizonte de 20 anos com revisões quadriennais.

O PMSB é o instrumento de planejamento que estabelece as diretrizes que devem nortear a atuação em relação aos quatro componentes do saneamento básico, sendo eles: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e gestão de resíduos sólidos. Além disso, também há o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), que dispõe sobre a ampla e complexa rede de coleta, transporte, tratamento e destinação de resíduos sólidos, estabelecendo diretrizes para a redução da poluição encaminhada aos corpos hídricos e melhoria das condições de uso dos mananciais da cidade.

10.4. Plano Regional das Subprefeituras de São Mateus e Itaquera

Dentre as diretrizes nos Planos Regionais das duas Subprefeituras, é prevista a recuperação e conservação dos seus cursos d'água, uma vez que problemas relacionados à drenagem são frequentemente enfrentados nas regiões.

São diretrizes da Subprefeitura de São Mateus:

- Ampliar e qualificar o viário estrutural existente e implantar os corredores de ônibus, conforme Plano Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo – PLANMOB;
- Qualificar e fortalecer as centralidades e incentivar a diversificação e ampliação de atividades geradoras de emprego;
- Ampliar a oferta e acesso aos equipamentos públicos;
- Qualificar o espaço público, favorecendo pedestres e transporte não motorizado e a permanência em locais dotados de mobiliário urbano de estar e lazer;
- Ampliar a cobertura de abastecimento de água com qualidade e sem interrupções; a coleta, tratamento e disposição adequada dos efluentes, as redes de águas pluviais; e a coleta, tratamento e disposição final adequada dos resíduos sólidos, conforme o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de São Paulo – PGIRS;
- Recuperar e conservar nascentes, cursos d'água e cobertura vegetal;
- Preservar os remanescentes de Mata Atlântica no território;
- Incentivar a produção agroecológica de alimentos;
- Prover habitação de interesse social para a população em situação de vulnerabilidade social de acordo com as diretrizes do Plano Municipal de Habitação - PMH;
- Incentivar a regularização fundiária e urbanística com provisão de infraestrutura adequada;

- Realizar a atualização da base cadastral, pois várias quadras encontram-se como rurais, principalmente dos distritos de Iguatemi e São Rafael, dificultando o desenvolvimento econômico e urbano regular.

São diretrizes da Subprefeitura de Itaquera:

- Ampliar e qualificar o sistema de mobilidade urbana e malha viária;
- Ampliar a cobertura de abastecimento de água com qualidade e sem interrupções; a coleta, tratamento e disposição adequada dos efluentes; as redes de águas pluviais; e a coleta, tratamento e disposição final adequada dos resíduos sólidos, conforme o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- Atender a demanda por equipamentos e serviços públicos, visando o combate das desigualdades sociais;
- Requalificar o tecido urbano, com vistas ao desenvolvimento de atividades econômicas e geração e oferta de empregos, visando a redução das desigualdades socioterritoriais do município;
- Incentivar a qualificação profissional;
- Qualificar e fortalecer as centralidades, incentivando o convívio e permanência nos espaços onde há mais oferta de comércio e serviços;
- Recuperar e conservar nascentes, cursos d'água e cobertura vegetal da Subprefeitura de Itaquera;
- Preservar os remanescentes de Mata Atlântica do território;
- Compatibilizar o atendimento habitacional para famílias em situações precárias de moradia, de acordo com o Plano Municipal de Habitação;
- Promover a regularização fundiária e urbanística de usos residenciais e não residenciais, com provisão de infraestrutura adequada.

Projetos em andamento:

- Corredor Leste-Itaquera – Trecho da Av. Itaquera, compreendido entre o Terminal de Ônibus da Vila Carrão e a Av. Aricanduva, integrante do empreendimento denominado “Terminais de Itaquera e Corredores de Ônibus da Zona Leste” (em fase de solicitação de Licença Ambiental de Instalação (LAI) junto à SVMA). Correspondente a um trecho de cerca de 560 m da Av. Itaquera, compreendido entre o Terminal de Ônibus da Vila Carrão e a Av. Aricanduva, que objetiva proporcionar ligações importantes com os setores da

Zona Leste, dentre eles, centros comerciais, Polo Institucional de Itaquera, shoppings centers, conexões intermodais com sistema ferroviário, metroviário e cicloviário;

- Reservatório de Contenção de Cheias Bacia do Aricanduva Lote 01. O projeto é parte do complexo de obras de infraestrutura que vêm sendo executadas para a contenção de cheias na Zona Leste da capital paulista. As intervenções de drenagem para controle de enchentes na região do Córrego Aricanduva contemplam, ainda, outras estruturas com a função de amortecer as vazões de cheias e reduzir os riscos de inundações a jusante. São elas: quatro reservatórios de pequeno porte para drenagem de águas baixas; implantação do reservatório de amortecimento dos Machados; alteamento das pontes Manilha e Itaquera; readequação e prolongamento do sistema viário da Avenida Arquiteto Vilanova Artigas; implantação de três parques lineares e urbanização das áreas próximas; readequação de margens com parques lineares; e readequação de estruturas de extravasão de águas em quatro reservatórios.

10.5. Caderno de Bacia Hidrográfica do Rio Aricanduva (2022)

Dentre as ações propostas no Caderno de bacia Hidrográfica do Rio Aricanduva, consta a realização de canalizações, a fim de aumentar a capacidade de escoamento dos córregos e construções de Reservatórios de Contenção de Cheias. Ainda, a implantação de Parques lineares, conforme o Plano Diretor Estratégico, que prevê para a bacia do Rio Aricanduva a implantação de oito parques lineares, com destaque para o Parque Linear Nascentes do Aricanduva (em implantação) e a expansão nascentes do Aricanduva (em planejamento), ambos no Rio Aricanduva.

11. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

A elaboração do Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA tem como uma de suas etapas a realização do diagnóstico ambiental da área do projeto a ser implantado, que leve em consideração os aspectos mais relevantes, além do ambiente onde o projeto de drenagem está inserido.

Essa definição tem como objetivo avaliar as condições ambientais atuais da região, onde se pretende implantar o empreendimento para, posteriormente, identificar e avaliar quais os impactos socioambientais, que deverão incidir sobre as áreas de influência e que, de fato, podem provocar alterações nos ambientes da região, em suas diferentes fases, quais sejam: planejamento, implantação e operação do empreendimento.

As áreas de influência compreendem porções territoriais, as quais serão impactadas, direta ou indiretamente, pelos impactos negativos ou positivos decorrentes da construção do empreendimento, além de que podem ser diferentes, dependendo da variável considerada (meios físico, biótico ou socioeconômico).

Quadro 3 – Critérios de definição das áreas de influência: meios físico, biótico e socioeconômico

	Meio	Áreas de Influência Definida	Critérios
Área de Influência Indireta (AII)	Meios Físico e Biótico	Sub-bacia hidrográfica do Rio Aricanduva	A ADA do empreendimento está integralmente inserida na sub-bacia hidrográfica do Rio Aricanduva, cujo modelado do relevo está associado a um padrão de drenagem específico e portanto, representa um limite natural para os eventuais impactos positivos e negativos associados a implantação do empreendimento.
	Meio Socioeconômico	Subprefeituras de Itaquera e São Mateus e seus respectivos distritos.	A ADA do empreendimento está inserida no limite entre as Subprefeituras de Itaquera e São Mateus e, portanto, as intervenções previstas possuem potencial de influência indireta sobre ambas unidades administrativas municipais.
Área de Influência Direta (AID)	Meios Físico e Biótico	Raio de 200m da ADA	Tendo em vista o caráter localizado das intervenções previstas pelo empreendimento, que visa a realização da proteção e contenção das margens do rio, o mesmo terá influência direta somente sobre as áreas adjacentes às intervenções, sendo estabelecimento um raio de 200m do entorno da ADA para definição da AID.
	Meio Socioeconômico	Distritos de José Bonifácio, Iguatemi e Parque do Carmo	Os distritos representam a menor subdivisão administrativa a nível municipal. A definição do perímetro da AID se deu através da consideração de que a ADA do empreendimento está localizada no limite entre os Distritos de José Bonifácio e Iguatemi e muito

	Meio	Áreas de Influência Definida	Critérios
			próxima ao Distrito Parque do Carmo, podendo exercer influência direta sobre tais unidades territoriais.
Área Diretamente Afetada (ADA)	Meios Físico e Biótico	Perímetro de intervenção definido no Projeto de Implantação do Empreendimento	Perímetro das áreas onde ocorrerão as intervenções diretas do empreendimento, conforme definido no Projeto de Implantação, incluindo as áreas de apoio e canteiro de obras.
	Meio Socioeconômico	Perímetro de intervenção definido no Projeto de Implantação do Empreendimento, acrescido das áreas de remoção de famílias.	Perímetro das áreas onde ocorrerão as intervenções diretas do empreendimento, conforme definido no Projeto de Implantação, incluindo as áreas de apoio, canteiro de obras e áreas de remoção de famílias.

O diagnóstico realizado levou em consideração os três níveis de áreas de influência para esse projeto, a saber: Área de Influência Indireta – All; Área de Influência Direta – AID e Área Diretamente Afetada – ADA.

A Área de Influência Indireta – All se configura na área real ou potencialmente afetada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, abrangendo os ecossistemas, além do sistema socioeconômico que podem ser impactados por alterações ocorridas.

A Área de Influência Direta – AID é área sujeita aos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento, sendo que sua delimitação ocorre em decorrência das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos locais a serem estudados e das particularidades do empreendimento.

Área Diretamente Afetada – ADA é área onde incidirão os impactos diretos decorrentes da implantação do empreendimento, inclusive, as áreas onde serão implantados os canteiros de obras e áreas de apoio. O quadro a seguir, apresenta as áreas de influência definidas para a elaboração do diagnóstico ambiental.

O quadro a seguir descreve as áreas de influência e resume os critérios utilizados para a sua definição.

Como já mencionado, o Diagnóstico Ambiental buscou a caracterização das condições socioambientais atuais das áreas de influência, no contexto dos meios físico, biótico e socioecômico. Para isso, foram realizados levantamentos de dados e informações secundárias, complementadas pelas observações de campo, as quais foram analisadas e descritas pelos profissionais técnicos envolvidos na elaboração do presente Estudo de Viabilidade Ambiental. Os resultados obtidos são apresentados no decorrer deste item.

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, relativo aos três meios (Físico, Biótico e Socioeconômico). O diagnóstico deverá abranger as variáveis susceptíveis de sofrer, direta ou indiretamente, impactos socioambientais significativos das ações associadas à implantação e operação do empreendimento.

12.1. Meio Físico – All

A caracterização do meio físico da All do empreendimento, se deu, sobretudo, por meio da análise dos dados secundários, sendo levantadas informações espaciais e cartográficas, com o auxílio de bibliografia especializada. Através da pesquisa realizada, buscou-se uma melhor compreensão dos elementos físicos do espaço, sendo investigadas as condições de saneamento básico; clima; qualidade do ar; geologia; geomorfologia; pedologia; e recursos hídricos superficiais e subterrâneos, no contexto da All.

Para auxiliar a pesquisa, foi elaborada cartografia temática específica, disponível em Anexo, a qual é apresentada também nos subtópicos desta seção. Ressalta-se que os estudos realizados se referem aos aspectos gerais das temáticas abordadas, visando somente a percepção do contexto no qual as áreas de interesse estão inseridas.

12.1.1. Saneamento Básico

Saneamento básico pode ser entendido como um conjunto de medidas e ações voltadas para assegurar as condições adequadas de saúde, higiene e qualidade de vida para a população. Entre os principais elementos deste conjunto, estão: abastecimento de água potável; coleta, tratamento e disposição dos esgotos sanitários; coleta, tratamento e disposição de resíduos sólidos; e as estruturas de drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas.

A consolidação de práticas e infraestruturas que visem o saneamento básico, sobretudo nos meios urbanos, são essenciais para a melhora da saúde da população, elevação da qualidade de vida e promoção do desenvolvimento sustentável. Quando implementadas de forma adequada, tais medidas contribuem com a redução do risco de contaminação da água, evitam a proliferação de elementos da fauna sinantrópica e vetores de doenças, fornecem as condições básicas para adoção de práticas de higiene adequadas e reduzem a poluição ambiental.

No contexto jurídico-administrativo, a Lei nº 11.445/2007, alterada pela Lei nº 14.026/2020, entre outras coisas, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, cuja definição é dada no inciso I do seu artigo 3º, como um

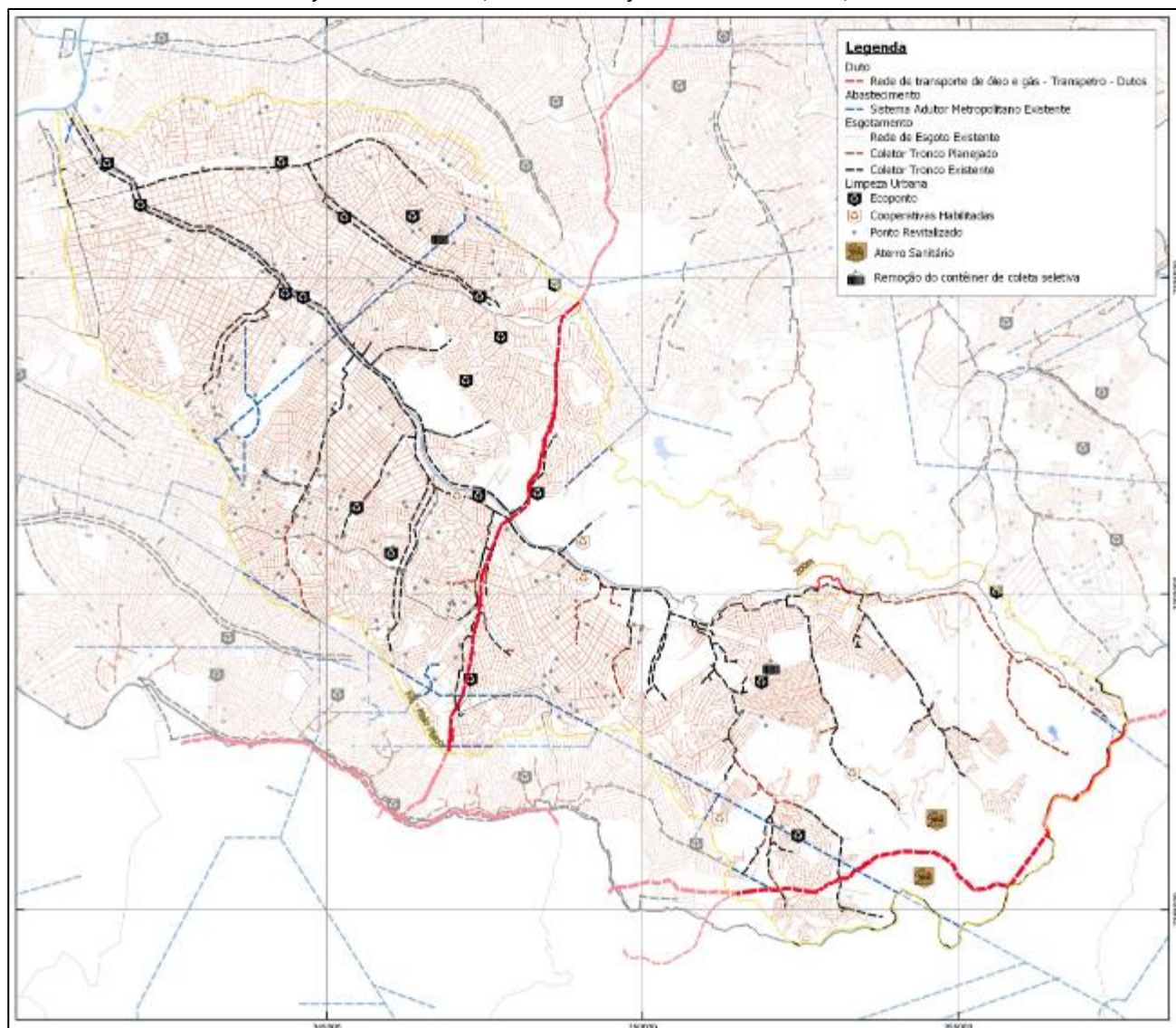
Conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de:

- a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição;
- b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reúso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente;
- c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana; e
- d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes. (BRASIL, 2007).

A caracterização das condições de saneamento básico na All considerou os dados relativos a área de interesse e ao Município de São Paulo como um todo, tendo em vista que a All do empreendimento está integralmente inserida no território do Município de São Paulo e, portanto, está sujeita a sua política de saneamento e a gestão municipal. As informações descritas são apoiadas por materiais gráficos e estatísticos que ilustram o contexto da disposição das estruturas de distribuição de água potável, coleta de esgoto, setores de atuação das empresas que realizam a coleta de resíduos no âmbito municipal e a disponibilidade de estruturas de drenagem urbana e disciplinamento das águas pluviais na cidade.

O mapa apresentado na Figura 7 indica a localização espacial de importantes estruturas que compõe o conjunto do saneamento básico na All do empreendimento, tais como dutos do sistema adutor, coletor tronco existente e planejado, ecopontos e aterros sanitários.

Figura 7 – Dutos, abastecimento esgotamento sanitário e limpeza urbana. Fonte: Mapa Digital da Cidade (MDC); Gestão Urbana: Arquivos Plano Diretor Lei nº 16.050/2014; Open Street Map, 2023; SMT/Metrô, 2022 e SMT/CPTM, 2021; Projeto Básico SIURB,2023. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



12.1.1.1. Abastecimento de água

Para melhor compreender as condições de abastecimento de água na cidade de São Paulo, onde se insere a All do empreendimento, é necessário ampliar, momentaneamente, a escala de observação, tendo em vista que, por conta da grande concentração de população urbana, a demanda de abastecimento exige a utilização de redes de abastecimentos complexas e integradas, as quais captam águas não somente dos sistemas locais, mas também de bacias hidrográficas adjacentes. De

acordo com o Atlas águas: segurança hídrica do abastecimento urbano, elaborado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) em 2021,

De modo singular, o estado de São Paulo acusa número expressivo de sistemas integrados complexos devido à existência de grandes aglomerados urbanos, entre os quais se destaca a Macrometrópole Paulista, onde se inserem as regiões metropolitanas de São Paulo, Campinas e Baixada Santista. Ao todo, são 28 sistemas integrados no estado, que envolvem 76 sedes urbanas. A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) é responsável pela operação dos serviços de abastecimento de água de 374 municípios, o que representa 58% do número total no estado, e dos grandes sistemas integrados existentes em São Paulo. (BRASIL, 2021, p. 201).

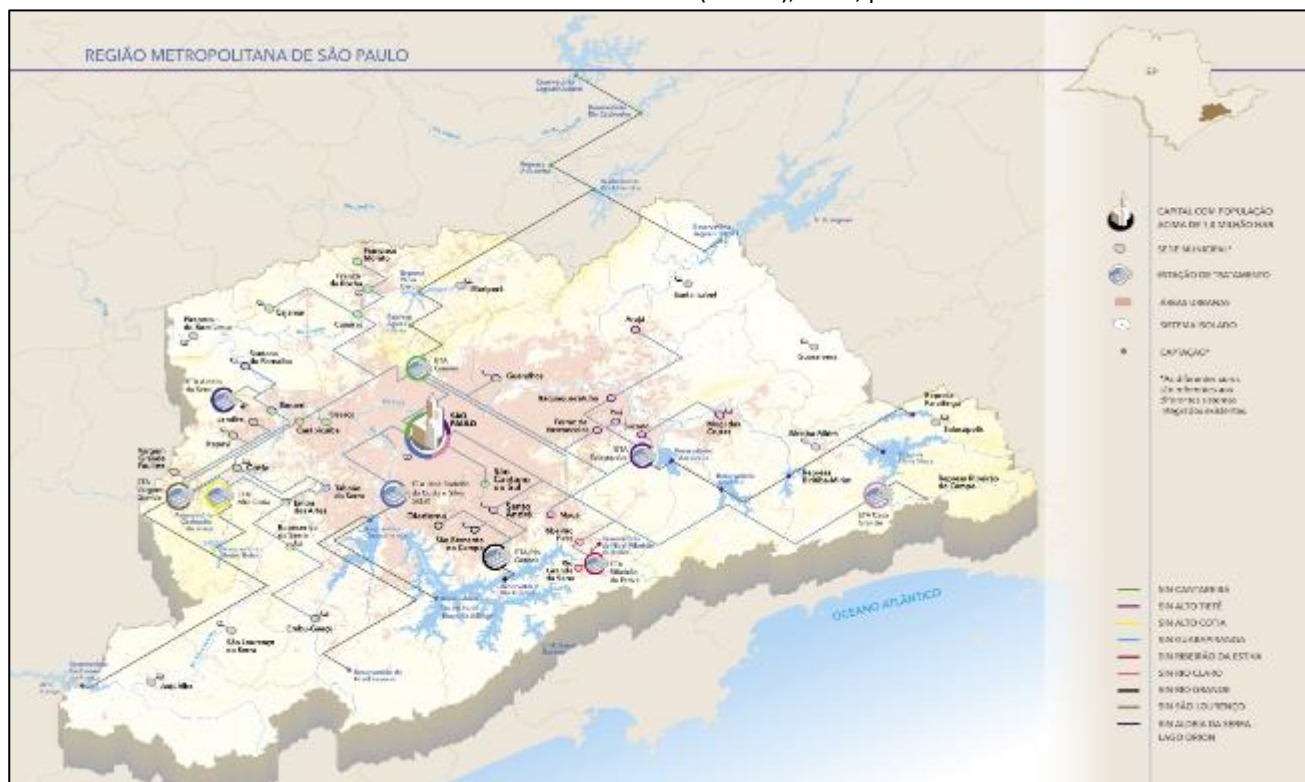
No contexto da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), o mesmo documento indica que,

Toda complexidade inerente ao seu suprimento de água decorre do elevado contingente populacional que abriga, tendo a capital, São Paulo, população urbana de 12,4 milhões de habitantes (57% do total), e do fato de estar localizada em área com baixa disponibilidade hídrica. A solução de suprimento de água diante de tal cenário exige a importação de água de bacias adjacentes, como ocorre no Sistema Cantareira, com contribuição de 33 m³/s.

Quase a totalidade das demandas atuais de abastecimento de água é atendida pelo Sistema Integrado da Sabesp, que se compõe de nove sistemas. Ele possui capacidade nominal de 81 m³/s, com uso exclusivamente de mananciais superficiais onde se destacam as represas do Sistema Cantareira, atendendo 35% da demanda da região, a represa Taiaçupeba, 21% e a do Guarapiranga, 19%. A demanda urbana da RMSP é de 61,3 m³/s (em 2020), sendo 36,5 m³/s referentes apenas ao município de São Paulo. (BRASIL, 2021, p. 204).

A Figura 8 apresenta a distribuição espacial das estruturas de captação, distribuição e tratamento da água potável consumida na RMSP.

Figura 8 – Estruturas de captação, distribuição e tratamento de água da RMSP. Fonte: Atlas águas: segurança hídrica do abastecimento urbano – ANA (BRASIL), 2021, p. 207.



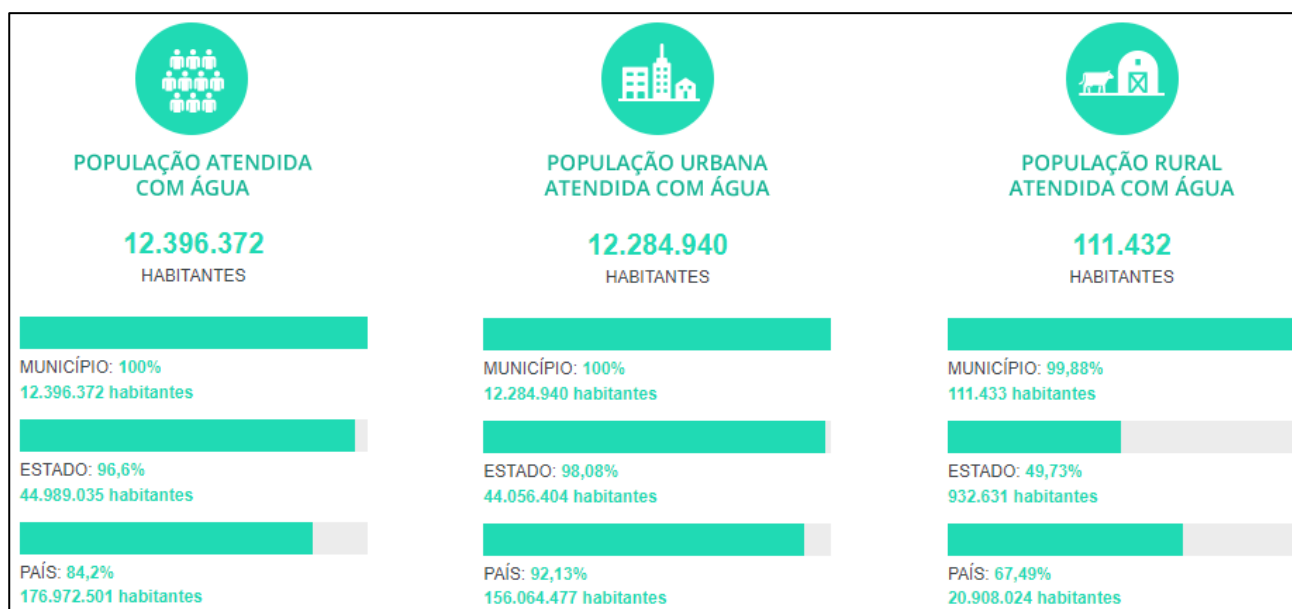
Conforme evidenciado na Figura 8, o Município de São Paulo é atendido pelos Sistemas Integrados Cantareira, Alto Tietê, Guarapiranga e Rio Claro. O Atlas águas: segurança hídrica do abastecimento urbano (BRASIL, 2021, p. 204) indica ainda os principais mananciais pertencentes a cada um desses Sistemas:

- Sistema Integrado Cantareira: Reservatórios Jaguari, Jacaréí, Atibainha, Cachoeira e Paiva Castro. Aporte do reservatório UHE Jaguari (Rio Jaguari);
- Sistema Integrado Alto Tietê: Reservatórios Paraitinga, Ponte Nova, Jundiá, Biritiba-Mirim e Taiçupeba. Aporte do rio Grande;
- Sistema Integrado Guarapiranga: Reservatórios Guarapiranga e Billings (Taquacetuba) e Rio Capivari;
- Sistema Integrado Rio Claro: Reservatório Ribeirão do Campo (Rio Claro). Aporte do reservatório UHE Jaguari (Rio Jaguari).

Com base nos dados do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS) de 2021, o Instituto Água e Saneamento (IAS) elaborou o infográfico apresentado na Figura 9, apresentando informações gerais sobre o acesso da população do Município de São Paulo aos serviços de abastecimento de água, sendo constatado que, aproximadamente 100% da população paulistana têm

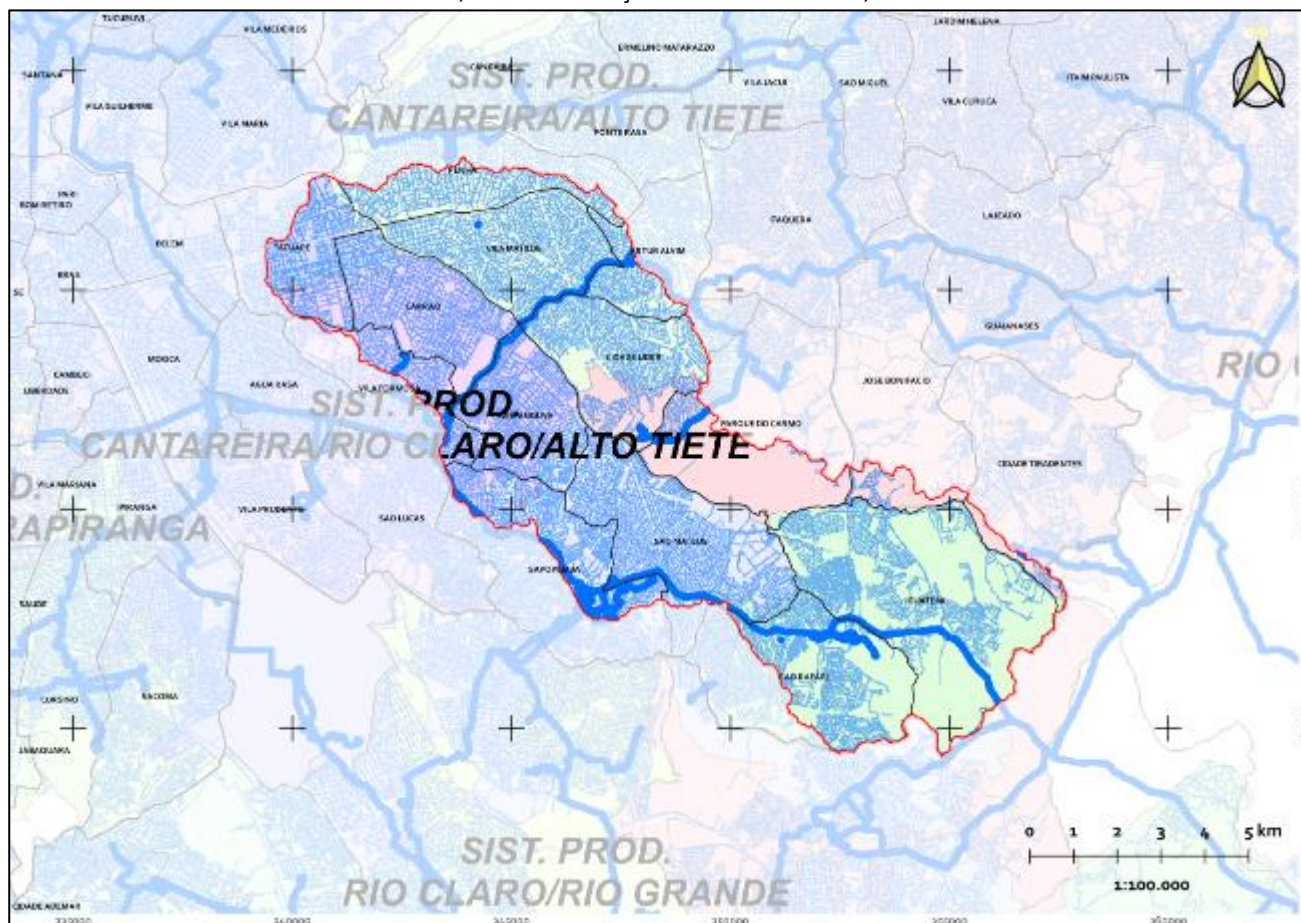
acesso a tais serviços e, portanto, acima da média estadual, que é de 96,6% e da média nacional, que é de 84,2%. Esses dados são separados entre os meios urbano e rural, sendo que 100% da população urbana de São Paulo tem acesso aos serviços de abastecimento de água, enquanto que a média estadual é de 98,08% e a média nacional é de 92,13%. Acerca da população rural de São Paulo, verifica-se que 99,88% tem acesso aos serviços de abastecimento de água, enquanto que a média estadual é de 49,73% e a média nacional é de 67,49%.

Figura 9 – Infográfico IAS: Acesso da população de São Paulo ao serviços de abastecimento de água. Fonte: IAS com base nos dados do SNIS de 2021. Disponível em: <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/>. Acesso em: 06/06/2023.



Conforme apresentado na Figura 10, na All do empreendimento verifica-se que toda a área é plenamente atendida pela rede de distribuição de água da SABESP, corroborando com os dados do Município de São Paulo apresentados anteriormente. A figura indica que o perímetro da sub-bacia do Rio Aricanduva (All) é atendido por três dos quatro sistemas de abastecimento que atendem o Município de São Paulo, sendo eles: Cantareira; Alto Tietê; e Rio Claro. Nesse contexto, observa-se que a área conta com trechos de sobreposição entre alguns dos sistemas de produção, quais sejam: Cantareira/Rio Claro/Alto Tietê e Cantareira/Alto Tietê.

Figura 10 – Redes de Água e Sistemas Produtores RMSP (SABESP): Destaque para a sub-bacia do Rio Aricanduva. Fonte: SABESP, 2023. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.

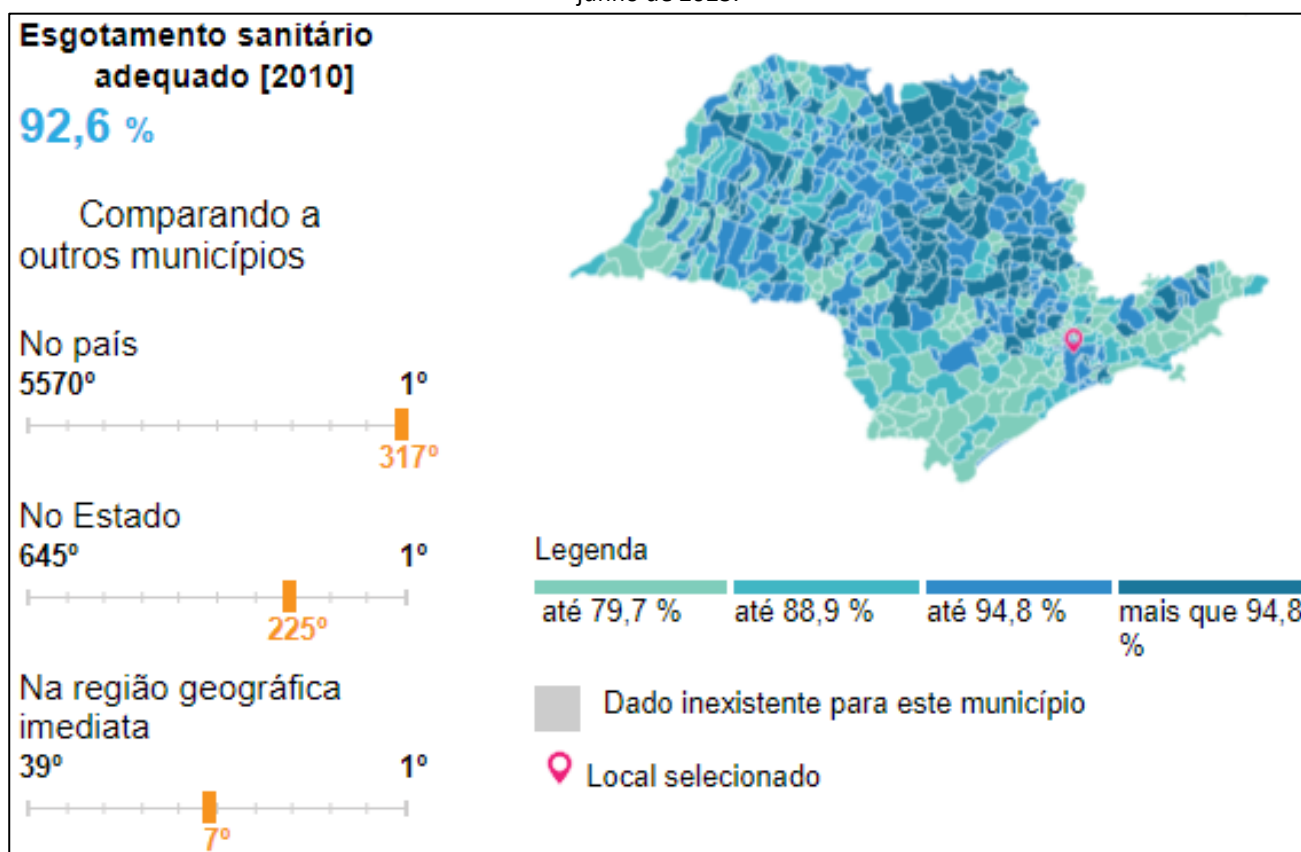


A partir das informações levantadas e apresentadas neste tópico, é possível afirmar que a All do empreendimento segue a mesma tendência do Município de São Paulo, onde foi constatado que os parâmetros de abastecimento de água são satisfatórios, atendendo 100% da sua população urbana, o que significa parâmetros superiores as médias estaduais e nacionais. Observou-se também que, da mesma forma que o Município como um todo, a All é plenamente provida e beneficiada por um conjunto de estruturas complexas e interligadas de captação, tratamento e abastecimento de água, referentes aos Sistemas Integrados Cantareira, Alto Tietê e Rio Claro. A diversidade das estruturas integradas de abastecimento, indicam uma maior segurança para o fornecimento de água na All, tendo em vista que eventuais momentos de escassez em determinado Sistema, pode ser compensada por outro, que esteja em melhores condições, reduzindo a possibilidade de desabastecimento, sobretudo, em períodos de estiagem.

12.1.1.2. Esgotamento sanitário

O Município de São Paulo apresenta um bom índice de atendimento ao esgotamento sanitário, em comparação ao contexto estadual e nacional. De acordo com o último Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizado no ano de 2010, 92,6% da sua população era atendida com esgotamento sanitário considerado adequado¹, colocando São Paulo na 317ª posição no ranking dos municípios brasileiros (5.570 municípios no total), 225ª posição no ranking dos municípios do Estado de São Paulo (645 municípios no total) e na 7ª posição no ranking dos municípios da região geográfica imediata (39 municípios no total, integrantes da RMSP), conforme ilustrado na Figura 11.

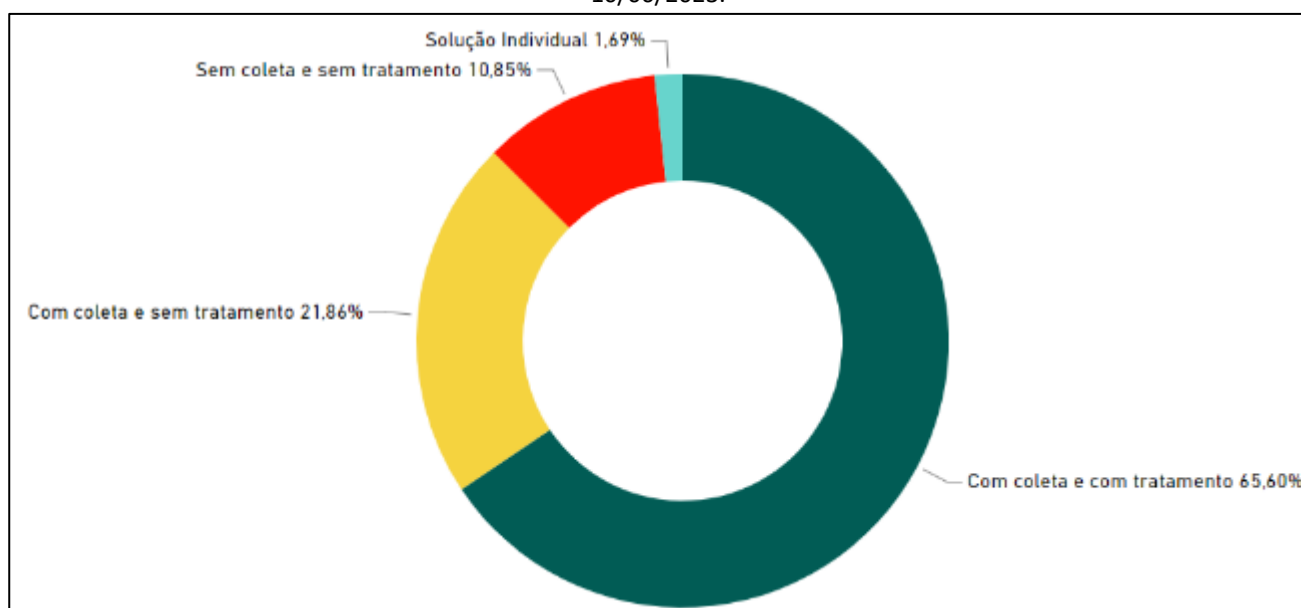
Figura 11 – IBGE Cidades: Panorama do Município de São Paulo – Esgotamento Sanitário Adequado (2010). Fonte: Censo IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama>. Consultado em: 05 de junho de 2023.



¹ De acordo com a Nota 12 do portal IBGE Cidades: “Esgotamento sanitário adequado: [população total residente nos domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário do tipo rede geral e fossa séptica / População total residente nos domicílios particulares permanentes] x 100”. (IBGE, 2023).

O Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas, elaborado pela ANA em 2017², nos fornece dados importantes para complementar a caracterização da situação de coleta e tratamento dos efluentes sanitários no âmbito do Município de São Paulo. A Figura 12 apresenta gráfico, disponibilizado na versão digital do documento, referente ao índice de atendimento de esgotamento sanitário no Município de São Paulo.

Figura 12 – Índice de atendimento (%) de esgotamento sanitário no Município de São Paulo. Fonte: Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas – ANA (BRASIL), 2017. Disponível em: <http://atlasesgotos.ana.gov.br/>. Acesso em: 10/06/2023.



Como pode ser observado, o documento indica que o Município de São Paulo realizava a coleta e o tratamento de 65,60% do total de esgotos sanitários gerados, enquanto 21,86% deste total era captado sem que houvesse a realização de tratamento. Os dados indicam que para 1,69% foram adotadas soluções individuais (fossa séptica e outras formas individuais de tratamento de efluentes domésticos). Os 10,85% restantes são referentes aos esgotos sanitários que não foram nem captados e nem tratados. De acordo com a publicação da ANA,

Os esgotos não coletados têm destinos diversos, como encaminhamento para fossas sépticas ou negras, lançamento em rede de águas pluviais ou em sarjetas, disposição direta no solo ou nos corpos d'água. A solução individual com fossa séptica diminui o impacto do lançamento desses efluentes nos corpos hídricos, quando executada adequadamente e em condições propícias à sua aplicação. (BRASIL, 2017, p. 30).

Embora a captação sem realização do tratamento já signifique uma melhora significativa da qualidade de vida da população atingida, tendo em vista que os esgotos sanitários são destinados

² O Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas de 2017 utilizou como marco temporal para a caracterização da situação atual o ano de 2013.

para a rede coletora e levados para áreas mais distantes dessa população, muitas vezes contando com alguma estrutura de drenagem e disciplinamento das águas, os efeitos negativos ao meio ambiente ainda são muito expressivos.

O índice de atendimento da população do Município de São Paulo pelos serviços de captação e tratamento dos esgotos sanitários está, portanto, abaixo do atendimento ao abastecimento de água, havendo um déficit de cerca de 10,85% no que se refere a captação e tratamento e de 32,71% no que se refere somente ao tratamento.

Apesar do déficit observado, no contexto estadual, verifica-se que o Município de São Paulo apresenta valores de atendimento próximos a média do Estado de São Paulo, onde foi constatado o seguinte: 64,45% de esgotos sanitários coletados e tratados; 22,62% somente coletado; 9,15% não coletado e não tratado; e 3,77% de soluções individuais adotadas. Enquanto que, no contexto nacional, os valores são superiores ao observado no conjunto do país, onde foi registrado que: 43,45% de esgotos sanitários coletados e tratados; 18,2% somente coletado; 26,33% não coletado e não tratado; e 12,03% de soluções individuais adotadas.

A SABESP apresenta estimativas mais atuais para o Município de São Paulo, referente a sua prestação de serviços, indicando um avanço na cobertura de coleta e tratamento de esgoto, conforme observado na Figura 13.

Figura 13 – Indicadores de Prestação de Serviços SABESP: 2018 a 2022. Fonte: SABESP. Disponível em: <https://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=607>. Acesso em: 10/06/2022.

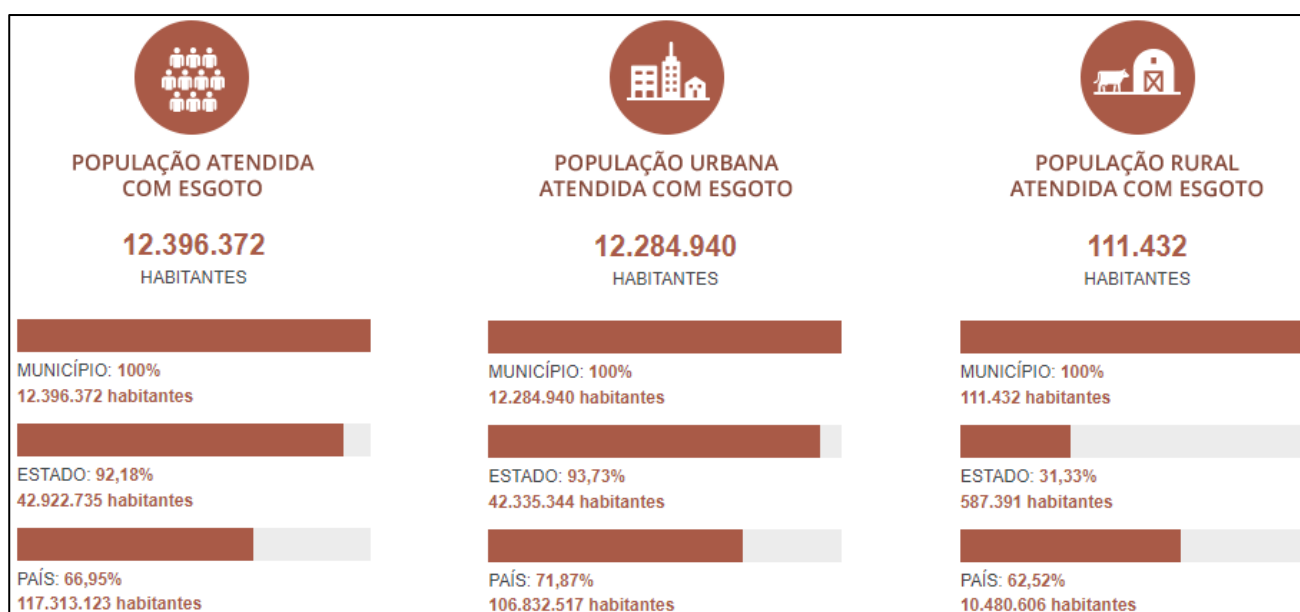


Como pode ser observado nos gráficos, de acordo com a SABESP, em 2022 ela atingiu a marca de 94% de cobertura da coleta de esgoto e 85% da cobertura da coleta e tratamento do esgoto gerado no âmbito do Município de São Paulo, o que significa dizer que há uma diferença de 9% de esgoto coletado sem tratamento e 6% de esgoto não coletado e não tratado. Embora a publicação não revele maiores detalhes em relação a metodologia do cálculo utilizada, a qual pode ser distinta da utilizada

pela ANA no Atlas: Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas de 2017, os valores apresentados sugerem uma tendência de melhora na qualidade do sistema de captação de tratamento dos efluentes sanitários.

Ainda sobre a amplitude do atendimento, com base nos dados do SNIS de 2021, o IAS elaborou o infográfico apresentado na Figura 15, apresentando informações gerais sobre o acesso da população do Município de São Paulo aos serviços de esgotamento sanitário, sendo constatado que, 100% da população paulistana têm acesso a tais serviços e, portanto, acima da média estadual, que é de 92,18% e da média nacional, que é de 66,95%. Os dados são separados entre os meios urbano e rural, sendo que 100% da população urbana de São Paulo tem acesso aos serviços de esgotamento sanitário, enquanto que a média estadual é de 93,73% e a média nacional é de 71,87%. Acerca da população rural de São Paulo, verifica-se a mesma taxa de 100%, enquanto que a média estadual é de 31,33% e a média nacional é de 62,52%.

Figura 14 – Infográfico IAS: Acesso da população de São Paulo ao serviços de esgotamento sanitário. Fonte: IAS com base nos dados do SNIS de 2021. Disponível em: <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/>. Acesso em: 06/06/2023.



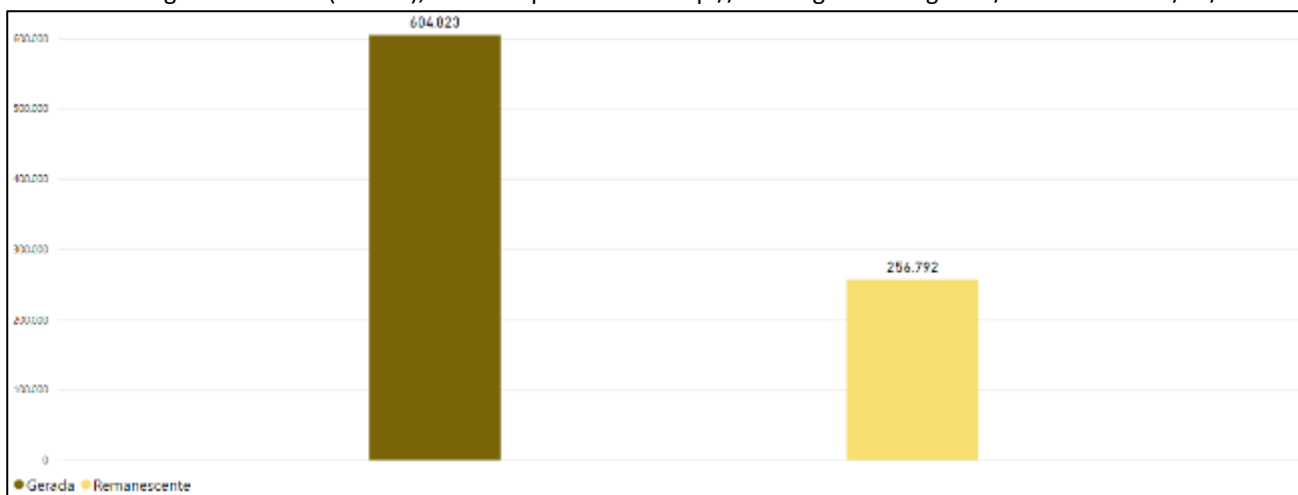
Da mesma maneira que no caso anterior, observa-se uma certa divergência entre as fontes consultadas, que se dá em razão das diferentes metodologias utilizadas em cada estudo. De todo modo, observa-se que, de acordo com os dados do SNIS, as taxas de acesso aos serviços de esgotamento sanitário do Município de São Paulo são ligeiramente superiores à média do Estado de São Paulo e bem superiores à média nacional, de modo que, em termos de tendência, não há grandes contradições entre as fontes utilizadas.

O Atlas: Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas utilizou a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) como parâmetro para definição da poluição das águas através da emissão de

efluentes sanitários. O DBO é dado pela quantidade de oxigênio consumida por microrganismos presentes em determinada amostra de efluente. Tais microrganismos (bactérias aeróbias, por exemplo) realizam a decomposição da matéria orgânica através de processos oxidativos e, portanto, a redução da taxa de oxigênio dissolvido na água é um bioindicador da ocorrência dessa atividade bacteriana. Deste modo, altos valores de DBO estão relacionados a uma maior poluição das águas, o que afetará o equilíbrio no meio aquático.

A partir do número de habitantes e partindo da estimativa de 54g DBO/dia *per capita*, foi calculado que o Município de São Paulo gera uma carga total de 604.823 kg DBO/dia, sendo que 256.792 kg DBO/dia do total, é considerada a carga remanescente e, portanto, o que sobrou após a realização do tratamento, conforme indicado no gráfico da Figura 15.

Figura 15 – Carga de Esgoto (kg DBO/dia) estimada para o Município de São Paulo. Fonte: Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas – ANA (BRASIL), 2017. Disponível em: <http://atlasesgotos.ana.gov.br/>. Acesso em: 10/06/2023.



A carga de esgoto remanescente no Município de São Paulo é, portanto, de 42,46%. Esse valor é ligeiramente mais positivo do que o observado no contexto estadual, cujo volume total gerado é de 2.188.155 kg DBO/dia, sendo 985.550 kg DBO/dia de carga remanescente, o que significa que a carga remanescente representa 45,04% do total. Já no contexto nacional, observa-se que os valores municipais são mais positivos, tendo em vista que a carga total do Brasil é de 9.144.475 kg DBO/dia, com 5.533.695 kg DBO/dia remanescente, o que representa 60,51% do total.

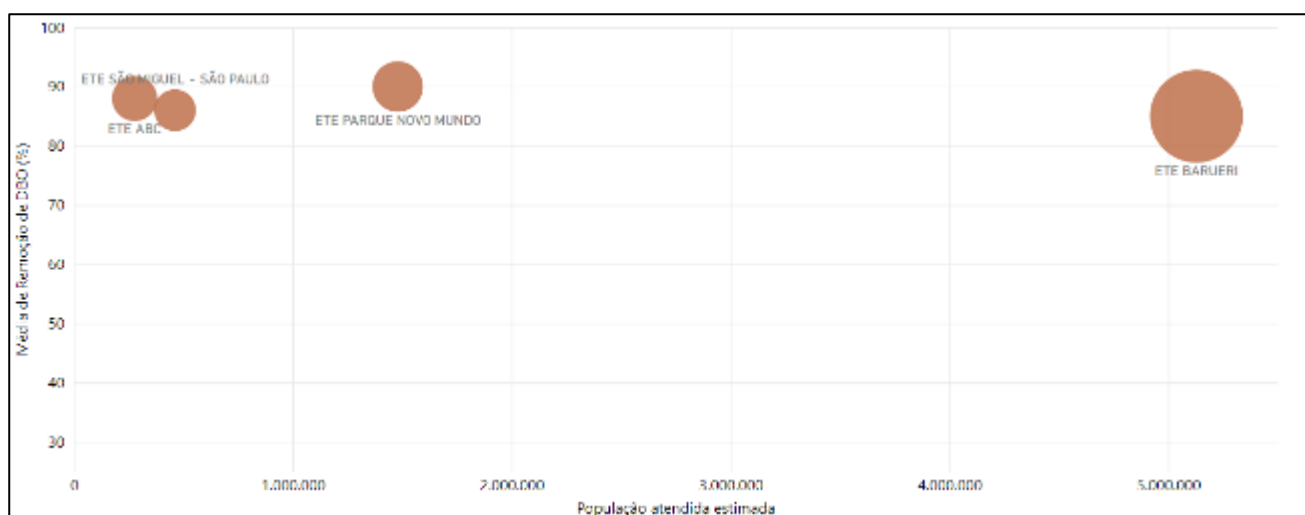
Vale destacar que, conforme elencado na publicação da ANA,

A geração de esgotos na área urbana está diretamente associada à população. As principais concentrações populacionais, por sua vez, ocorrem nas capitais das Unidades da Federação e seu entorno, em função da disponibilidade de serviços, infraestrutura, logística e outros elementos que privilegiam o desenvolvimento de todos os tipos de atividades nessas regiões. Portanto, é natural que as capitais e principais aglomerados urbanos do País concentrem a maior quantidade dos esgotos gerados. (BRASIL, 2017, p. 28).

Apesar do grande volume de efluentes sanitários gerados no Município de São Paulo, sede do maior aglomerado urbano do país, os índices de captação e tratamento acompanham os parâmetros do Estado de São Paulo e são superiores ao observado no contexto nacional.

O Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas considerou o atendimento do Município de São Paulo naquele momento (2013) por quatro Estações de Tratamento de Efluentes (ETE): ETE ABC; ETE Barueri; ETE Parque Novo Mundo; e ETE São Miguel. O gráfico apresentado na Figura 16 revela a relação entre a média de remoção de DBO e a população atendida estimada por cada uma das ETES que atendem ao Município de São Paulo.

Figura 16 – Relação entre a média de remoção de DBO (%) e a população atendida estimada pelas ETES no Município de São Paulo. Fonte: Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas – ANA (BRASIL), 2017. Disponível em: <http://atlasesgotos.ana.gov.br/>. Acesso em: 10/06/2023.



A Tabela 1 apresenta os dados referentes a cada uma das ETES.

Tabela 1 – Valores estimados de população atendida e eficiência na remoção de DBO nas ETES do Município de São Paulo

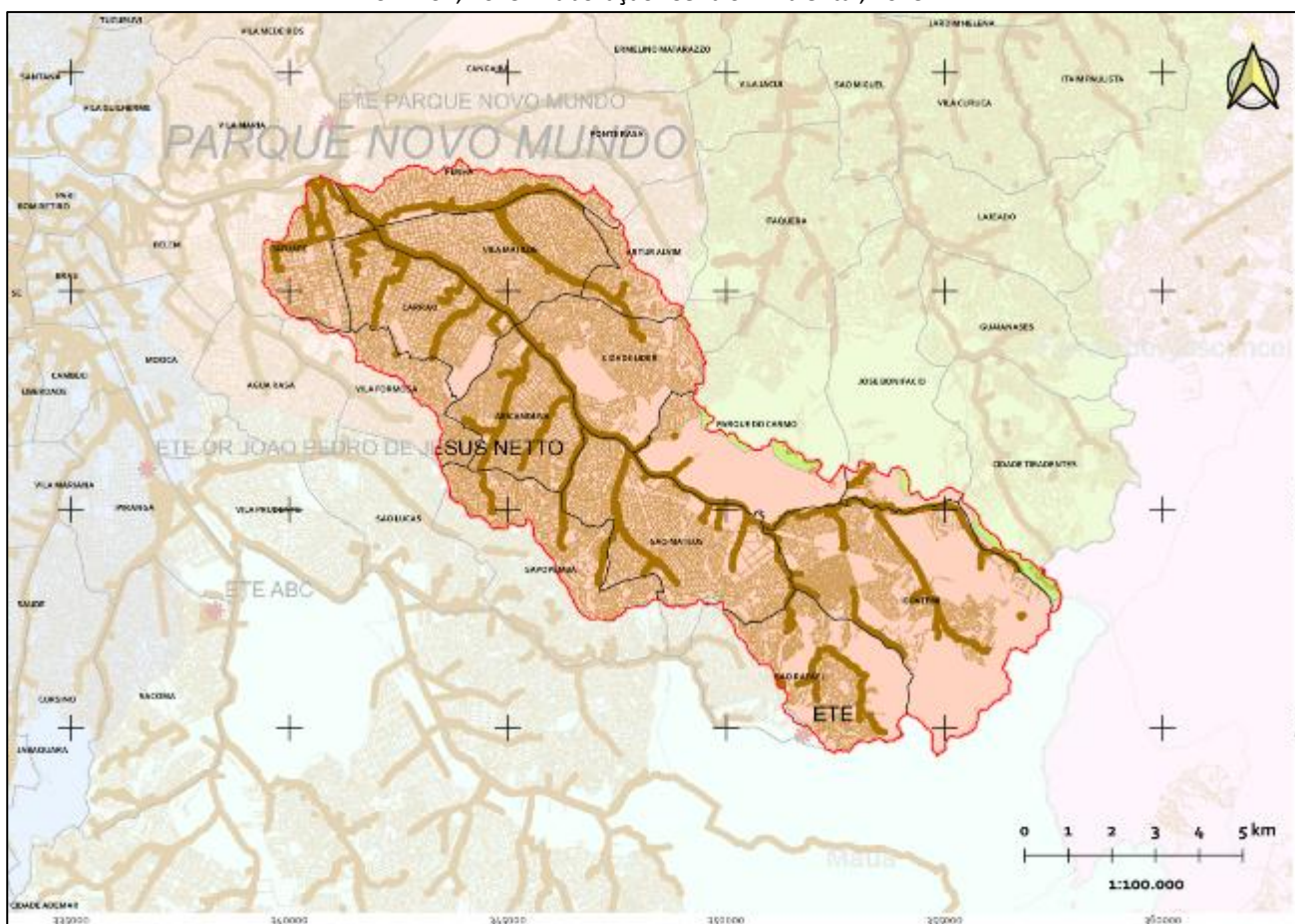
ETE	População atendida estimada (nº hab)	Média de remoção de DBO (%)	Vazão afluyente (L/s)
ABC	277.092,85	88	2.088,04
Barueri	5.128.491,60	85	9.058,62
Parque Novo Mundo	1.479.336,90	90	2.613,00
São Miguel (São Paulo)	461.618,93	80	1.762,37

Fonte: Adaptado do Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas – ANA (BRASIL), 2017. Disponível em: <http://atlasesgotos.ana.gov.br/>. Acesso em: 10/06/2023.

Visando nos aproximar mais da área de estudo, o mapa apresentado na Figura 17 apresenta o recorte da AII no contexto da rede de captação e tratamento dos efluentes sanitários da SABESP, no âmbito da RMSP. Como pode ser observado no mapa, a área da sub-bacia do Rio Aricanduva (AII) é bem atendida pela rede de captação da SABESP, corroborando com os dados a nível municipal, apresentados até o momento. O mapa indica que os efluentes sanitários coletados em praticamente a totalidade do perímetro destacado da AII é destinado ao tratamento na ETE Parque Novo Mundo. De acordo com a SABESP,

A estação está localizada na margem direita do Rio Tietê, próximo à rodovia Fernão Dias, e trata 2,5 mil litros de esgoto por segundo para atender 1,2 milhão de pessoas. Além disso, o sistema produz 2,8 bilhões de litros de água de reúso por ano. Com isso, além de devolver água limpa aos rios, a instalação recicla o esgoto tratado para que ele seja utilizado em fins não potáveis, como a limpeza de ruas, rega de jardins, tingimentos de tecidos, entre outros processos. (SÃO PAULO (ESTADO), 2017).

Figura 17 - Redes de Esgoto e Sistemas de Tratamento (SABESP): Destaque para a sub-bacia do Rio Aricanduva. Fonte: SABESP, 2023. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



De acordo com os dados consultados e apresentados anteriormente, o Município de São Paulo, embora não tenha atingido os parâmetros ideais de coleta e tratamento dos efluentes sanitários, algo

que é dificultado por seu imenso contingente populacional (marcadamente urbano), foi, ao longo dos últimos anos, apresentando importantes avanços nesse quesito. Além disso, em todas as fontes de dados analisadas, foi observado que o Município de São Paulo apresentou taxas de acesso aos serviços de esgotamento sanitário próximas ou ligeiramente superiores aos valores estaduais, enquanto que a nível nacional, todas as fontes indicam uma boa colocação do Município no conjunto do país. Conforme indicado na Figura 17, a All do empreendimento, segue as mesmas tendências do Município como um todo, sendo amplamente coberta pela rede de captação da SABESP, havendo, inclusive, incidência de coletor tronco no perímetro da AID, o que pode facilitar projetos futuros que visem o combate ao despejo irregular de efluentes nas áreas adjacentes ao empreendimento.

12.1.1.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

A limpeza urbana é um dos pilares do saneamento básico, sendo essencial para manutenção das condições de saúde e higiene da população, bem como para a reduzir os impactos ambientais derivados da produção elevada de resíduos sólidos nas cidades. A geração contínua de volumes de resíduos sólidos cada vez maiores e diversificados, sobretudo nos grandes aglomerados urbanos, torna a questão da limpeza urbana uma problemática complexa, demandando a estruturação de um sistema de descarte, coleta e destinação de resíduos eficiente, capaz de suprir as demandas crescentes de maneira sustentável e economicamente viável.

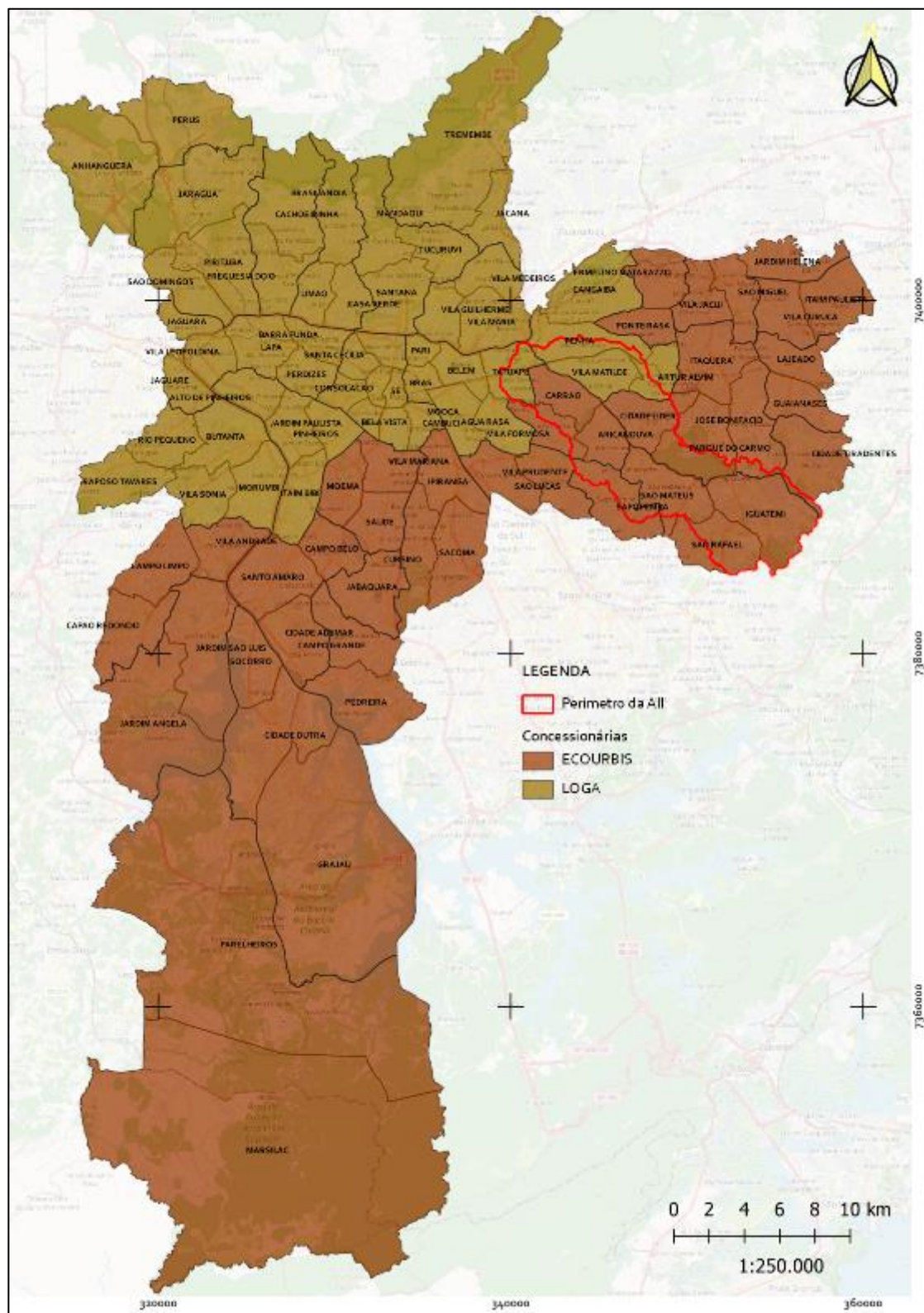
De acordo com a Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP),

A cidade gera, em média, 18 mil toneladas de lixo diariamente (lixo residencial, de saúde, restos de feiras, podas de árvores, entulho, etc.). Só de resíduos domiciliares são coletados quase 10 mil toneladas por dia.

Os trabalhos de coleta de resíduos domiciliares, seletivo e hospitalares são executados pelas duas concessionárias Ecourbis e Loga. Diariamente é percorrida uma área de mais de 1.500 km² e estima-se que mais de 11 milhões de pessoas são beneficiadas pela coleta. Cerca de 3,2 mil pessoas trabalham no recolhimento dos resíduos e são utilizados mais de 500 veículos (caminhões compactadores e outros específico para o recolhimento dos resíduos de serviços de saúde). (SÃO PAULO (MUNICÍPIO), 2023).

Conforme indicado no mapa da Figura 18, a All do empreendimento é atendida majoritariamente pela concessionária Ecourbis, responsável, entre outros, pelos distritos Sapopemba, São Mateus, Itaquera e Aricanduva-Formosa-Carrão, mas contando também com trechos, na sua porção noroeste, sob responsabilidade da concessionária Loga, responsável, entre outros, pelos distritos Mooca e Penha.

Figura 18 – Coleta domiciliar: distribuição das empresas. Fonte: Limites Administrativos: Distritos Municipais – SMUL, 2011. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



De acordo com a PMSP,

O serviço de coleta domiciliar comum porta a porta está presente em 100% das vias, cobrindo os 96 distritos do município de São Paulo e conta com aproximadamente 6 mil funcionários e 555 veículos. A SP Regula é responsável pelo contrato das empresas de coleta, destinação e tratamento ambientalmente correto dos resíduos coletados. (SÃO PAULO (MUNICÍPIO), 2023).

Os resíduos domiciliares comuns, coletados pelo sistema municipal, são destinados a aterros sanitários devidamente licenciados, onde é realizado gerenciamento desses resíduos e a sua destinação final. Conforme indicado pela PMSP,

Após o recolhimento, os resíduos provenientes da coleta domiciliar comum são encaminhados aos aterros sanitários para destinação e tratamento correto, sendo eles: Central de Tratamento de Resíduos Leste (CTL), aterro municipal, e o aterro privado CTR Caieiras. Vale ressaltar que a cidade de São Paulo não possui mais lixões e sim aterros sanitários que contam com garantias de proteção ao meio ambiente, evitando a contaminação do lençol freático, solo e rios.

Todo resíduo colocado é coberto por camadas de solo, portanto, não ficam expostos a céu aberto. Após o esgotamento dos aterros a área é totalmente coberta, e, depois que o nível de contaminação for praticamente zerado, esta poderá ser utilizada como área de lazer.

O aterro CTR Caieiras (Essencis) possui a usina termelétrica Termoverde Caieiras (a maior termelétrica movida a biogás de aterro sanitário do Brasil e uma das maiores do mundo), onde o gás metano do biogás gerado da decomposição dos resíduos orgânicos é utilizado como combustível para geração de energia elétrica, através de motogeradores a biogás.

Já na Central de Tratamento de Resíduos Leste (CTL), o biogás gerado é destinado à Estação de Queima de Biogás, onde é realizada a combustão de biogás em flares enclausurados, deixando de emitir o gás metano à atmosfera. Além disso, parte do biogás gerado na CTL é redirecionado à Usina Termelétrica – UTE da empresa São João Energia Ambiental S/A para geração de energia elétrica. (SÃO PAULO (MUNICÍPIO), 2023).

No contexto do Município de São Paulo, os estabelecimentos de saúde são obrigados, conforme previsto na Lei 13.478/2002, a realizarem o cadastramento na Autoridade Municipal de Limpeza Urbana (Amlurb).

Após 30 dias úteis da realização ou atualização cadastral, o estabelecimento receberá uma equipe de educação ambiental dos consórcios, que informará os dias e horários que serão realizados a coleta, além de disponibilizar o Manual de Gerenciamento dos RSS e o cartão verde/selo prata.

O cartão verde ou o selo prata são documentos de identificação de registro da coleta, que devem ser fixados em local de fácil acesso à equipe de coleta e fiscalização da Prefeitura. Esse documento é intransferível e não é permitido realizar uma cópia xerográfica. Em caso de perda, extravio ou má conservação é necessário entrar em contato com a Central de Atendimento 156 para solicitar a 2ª via.

Os geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde são classificados assim por produzirem resíduos biológicos, químicos, perfuro cortantes e que oferecem atividades médicos-assistenciais ou de ensino e pesquisa na área da saúde, voltadas às populações humana ou animal.

Necessariamente estão classificados como geradores: hospitais, farmácias, clínicas médicas, odontológicas e veterinárias, centros de saúde, laboratórios, ambulatórios, centros de zoonoses, prontos-socorros e casas de saúde, entre outros.

São coletados desses estabelecimentos todos os produtos resultantes de atividades médicos assistenciais e de pesquisa na área da saúde, voltadas às populações humana e animal, compostos por materiais biológicos, químicos e perfuro cortantes, contaminados por agentes patogênicos.

Animais mortos que representem risco potencial à saúde e ao meio ambiente também são considerados resíduos sólidos de serviços de saúde, conforme Lei Municipal 13.478, de Dezembro de 2002, que dispõe sobre a organização do Sistema de Limpeza do Município de São Paulo. (SÃO PAULO (MUNICÍPIO), 2021).

Após a realização da coleta, os resíduos são encaminhados para unidades de tratamento especializadas, para então seguir para destinação final em aterros sanitários específicos.

Assim que os resíduos de saúde chegam a Central, eles são submetidos a tratamento térmico, por meio de equipamentos de autoclaves. Nesse processo de tratamento, há a combinação de quatro variáveis: a temperatura, a pressão, o tempo de residência ou tratamento, além do contato ou penetração do vapor na massa de resíduo. Assim, o material contaminado é exposto ao calor (temperatura de até 150°C) e umidade à alta pressão por um período de tempo suficiente para eliminar os microrganismos patogênicos e reduzir a carga microbiana presente nesse tipo de resíduo.

A tecnologia de tratamento por autoclave assegura altos níveis de inativação microbiana (nível III), estabelecidos pela legislação brasileira e, também, internacionalmente reconhecidos. Ou seja, o material é descontaminado, descaracterizado, triturado e encaminhado a um aterro. Essa forma de tratamento reduz o volume de resíduos, o que contribui para vida útil dos aterros. (SÃO PAULO (MUNICÍPIO), 2021).

De acordo com a PMSP, o serviço de coleta domiciliar seletiva está presente em todos os 96 distritos do Município de São Paulo, cobrindo cerca de 76% das vias.

O serviço de coleta domiciliar conta com aproximadamente 6 mil funcionários e 842 veículos. As duas concessionárias responsáveis pela coleta da cidade são: Loga, encarregada pela prestação dos serviços divisíveis no agrupamento Noroeste (Centro, Norte e Oeste) e Ecourbis, responsável pelo agrupamento Sudeste (Sul e Leste); ambas possuem concessão de 20 anos.

Na prática, as empresas recolhem os resíduos recicláveis nas residências e destinam prioritariamente para as 25 cooperativas de reciclagem habilitadas no Programa Socioambiental de Coleta Seletiva da Prefeitura, que ficam com 100% do lucro das vendas dos materiais, gerando renda para cerca de 940 famílias de cooperados.

Os resíduos remanescentes são encaminhados para às duas Centrais Mecanizadas de Triagem da capital (Carolina Maria de Jesus e Ponte Pequena), que são operadas pela cooperativa habilitada Coopercaps. Ao chegarem nas Centrais, os materiais passam pelo processo de triagem, prensagem, pesagem e depois são comercializados pela cooperativa através de um leilão eletrônico.

De acordo as diretrizes da resolução 109/AMLURB/2017, o dinheiro da venda dos recicláveis deve ser destinado para o Fundo das Centrais de Triagem Mecanizadas - onde 50% do lucro das vendas deve retornar para as cooperativas habilitadas, através do custeio das despesas com manutenção e com a operação de triagem, equipamentos, espaço físico e veículos. O restante do fundo deve ser destinado para investimento em capacitação profissional e auxílio aos cooperados. (SÃO PAULO (MUNICÍPIO), 2023).

A PMSP divulga os dados do Sistema de Controle de Resíduos Urbanos (SISCOR), relativos aos quantitativos dos resíduos sólidos coletados no âmbito municipal, separados nos seguintes grupos: coleta domiciliar comum; coleta seletiva; coleta de resíduos de saúde, separados entre os grandes e pequenos geradores; coleta em ecopontos; e coleta nas bocas de lobo, conforme apresentado nas figuras a seguir.

Figura 19 – Quantitativos dos resíduos coletados no Município de São Paulo: Coleta domiciliar comum. Fonte: PMSP, 2023. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/spregula/residuos_solidos. Consulta em: 11/06/2023

COLETA DOMICILIAR**													
	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	TOTAL ANO
2017	318.692	286.865	315.652	283.021	319.648	300.184	292.946	308.302	302.219	314.020	308.167	332.545	3.682.260
2018	331.572	290.663	328.072	300.843	302.710	288.834	294.045	301.608	287.204	327.745	309.063	334.788	3.697.148
2019	326.394	292.473	314.108	313.187	307.804	284.772	302.068	295.443	292.639	316.233	302.569	332.328	3.680.018
2020	317.158	301.305	317.168	276.684	276.721	303.261	303.899	297.077	300.749	304.547	288.070	332.637	3.619.274
2021	308.771	278.866	314.021	274.942	277.721	276.873	275.104	281.445	273.401	275.099	285.569	299.566	3.421.379
2022	299.226	274.822	305.662	275.178	276.479	270.059	265.810	280.041	259.984	283.616	277.215	306.083	3.374.175
2023	295.133	276.302	306.022	266.652									1.144.109

fonte: Siscor *considerar quantitativos em toneladas

Figura 20 – Quantitativos dos resíduos coletados no Município de São Paulo: Coleta seletiva. Fonte: PMSP, 2023. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/spregula/residuos_solidos. Consulta em: 11/06/2023

COLETA SELETIVA**													
	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	TOTAL ANO
2017	8.098	6.969	7.538	6.575	7.417	6.930	6.826	7.384	7.109	7.302	7.440	8.333	87.919
2018	7.736	6.284	6.889	6.485	4.849	6.184	6.012	6.282	5.844	6.674	6.301	7.370	76.911
2019	7.441	6.524	6.724	6.483	6.391	5.799	6.510	6.410	6.251	6.864	6.787	8.052	80.236
2020	8.423	7.246	8.026	8.056	7.459	7.894	7.986	7.678	7.811	7.925	7.283	8.618	94.405
2021	7.650	6.640	7.058	6.154	5.778	5.611	5.304	5.537	5.494	5.522	5.665	6.563	72.976
2022	6.224	5.427	6.094	5.569	5.573	5.524	5.384	5.809	5.399	5.862	5.985	7.416	70.265
2023	7.161	6.702	7.609	6.838									28.309

fonte: Siscor *considerar quantitativos em toneladas

Figura 21 – Quantitativos dos resíduos coletados no Município de São Paulo: Coleta de resíduos de saúde de grandes geradores. Fonte: PMSP, 2023. Disponível em:

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/spregula/residuos_solidos. Consulta em: 11/06/2023

GRANDE GERADORES DE RESÍDUOS DE SAÚDE													
	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	TOTAL ANO
2017	2.691	2.586	2.959	2.730	3.003	2.897	2.903	2.950	2.797	2.865	2.755	2.667	33.803
2018	2.723	2.541	2.956	2.869	2.912	2.801	2.806	2.931	2.718	2.928	2.728	2.650	33.562
2019	2.722	2.648	2.792	2.886	2.973	2.758	2.861	2.861	2.751	2.907	2.710	2.649	33.517
2020	2.711	2.589	2.727	2.488	3.017	3.292	3.476	3.395	3.251	3.308	3.281	3.334	36.869
2021	3.370	3.334	4.188	3.869	3.921	3.857	3.731	3.635	3.405	3.426	3.280	3.279	43.294
2022	3.429	3.228	3.401	3.187	3.413	3.393	3.411	3.408	3.255	3.348	3.283	3.141	39.896
2023	3.167	2.984	3.501	3.186									12.838

fonte: Siscor *considerar quantitativos em toneladas

Figura 22 – Quantitativos dos resíduos coletados no Município de São Paulo: Coleta de resíduos de saúde de pequenos geradores. Fonte: PMSP, 2023. Disponível em:

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/spregula/residuos_solidos. Consulta em: 11/06/2023

PEQUENOS GERADORES DE RESÍDUOS DE SAÚDE													
	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	TOTAL ANO
2017	555	587	667	584	746	665	675	737	699	725	701	665	8.007
2018	643	617	730	711	717	725	694	800	697	802	723	711	8.569
2019	697	719	757	780	838	705	811	831	748	800	739	702	9.128
2020	729	691	734	540	597	710	823	803	824	861	806	833	8.951
2021	753	813	895	811	872	890	896	926	889	867	858	858	10.330
2022	791	816	912	822	886	870	861	917	846	838	855	822	10.235
2023	760	731	920	774									3.186

fonte: Siscor *considerar quantitativos em toneladas

Figura 23 – Quantitativos dos resíduos coletados no Município de São Paulo: Coleta de resíduos nos Ecopontos. Fonte: PMSP, 2023. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/spregula/residuos_solidos. Consulta em: 11/06/2023

ECOPONTO													
	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	TOTAL ANO
2017	26.459	27.101	32.446	26.949	30.857	30.236	31.931	33.046	31.778	31.486	31.634	32.264	366.187
2018	30.341	31.230	35.164	32.841	33.690	30.840	36.635	38.605	35.352	37.428	36.073	35.673	413.871
2019	36.546	36.992	38.227	40.467	40.148	28.862	37.259	39.883	37.005	42.030	38.434	31.921	447.774
2020	38.322	35.278	37.644	32.667	31.527	38.905	45.052	41.380	39.958	41.006	36.633	37.062	455.434
2021	32.366	33.995	42.091	40.592	43.158	40.577	42.690	40.333	39.703	35.075	25.720	23.812	440.112
2022	24.357	26.884	30.336	27.869	28.616	26.219	26.744	27.126	24.982	26.308	23.948	22.350	315.740
2023	22.862	21.401	27.721	23.722									95.707

fonte: Siscor *considerar quantitativos em toneladas

Figura 24 – Quantitativos dos resíduos coletados no Município de São Paulo: Coleta de resíduos em bocas de lobo. Fonte: PMSP, 2023. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/spregula/residuos_solidos. Consulta em: 11/06/2023

BOCA DE LOBO													
	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	TOTAL ANO
2017	819	773	1.100	767	938	1.166	1.426	1.590	1.465	926	722	741	12.431
2018	707	757	744	720	809	471	594	595	578	1.134	884	936	8.929
2019	995	581	1.093	1.218	947	1.181	2.514	2.906	1.982	1.695	1.432	1.263	17.807
2020	1.321	1.574	1.760	1.289	951	1.195	1.409	1.407	1.419	1.218	853	943	15.339
2021	1.468	1.794	2.004	1.250	1.524	1.067	1.077	1.056	1.021	971	951	828	15.013
2022	1.076	789	1.043	751	1.040	820	801	807	923	1.209	927	1.123	11.309
2023	1.008	967	1.055	773									3.804

fonte: Siscor *considerar quantitativos em toneladas

Acerca dos dados apresentados, a PMSP informa que,

A coleta domiciliar comum se manteve estável nos últimos cinco anos. Já a coleta seletiva, em 2020 atingiu o maior número de resíduos coletados já registrados, com aumento de 17,4% em relação ao ano anterior.

Em análise dos dados no período da quarentena em 2020 – de março a dezembro, os resíduos provenientes da coleta seletiva aumentaram em 20%, quando comparados ao mesmo período de 2019. Ao todo, no mesmo período em 2019, foram coletadas 61.4 mil toneladas de resíduos na coleta seletiva, já em 2020, foram coletadas 73.3 mil toneladas – uma variação de 11.8 mil toneladas a mais.

Estima-se que esses números podem estar ligados a uma maior adesão dos paulistanos à reciclagem durante o período de pandemia, levando em consideração uma possível maior geração de embalagens e de refeições realizadas em casa. A autarquia também entende que a maior adesão dos paulistanos à reciclagem está ligada as iniciativas da Prefeitura em educação ambiental.

No começo da pandemia, as pessoas estavam em casa, houve a expansão das compras online, delivery de alimentos, e isso gerou um grande aumento de recicláveis. Com a volta da rotina de atividade externas para muitas pessoas, esse volume de recicláveis coletados diminuiu. Ao mesmo tempo, aumentou o número daqueles que comercializam estes materiais, pois muitos com o seu próprio carrinho entram na rota da coleta seletiva e recolhem o material para poder vender, por isso observamos uma grande redução os dois últimos anos 2021 e 2022.

[...]

Nos últimos quatro anos, a média de resíduos de saúde (RSS) coletados em grandes geradores - locais que geram mais de 20kg por dia, foi de 33.6 mil toneladas/ano. Já em 2020, houve um crescimento de 10% em relação ao período anterior.

Os pequenos geradores de resíduos de saúde (RSS) são caracterizados por estabelecimentos que geram até 20kg de resíduos por dia. Trata-se de clínicas de saúde, veterinária, odontológicas, estúdios de tatuagem, estética, entre outros. Em 2019 foram coletadas 9.1 mil toneladas de resíduos - cerca de 23% a mais que em 2016. Já no último ano de 2020, houve uma diminuição de 174 toneladas, cerca de 1,9% a menos.

[...]

Os Ecopontos são locais de entrega voluntária de pequenos volumes de entulho (até 1 m³), grandes objetos (móveis, poda de árvores, etc.) e resíduos recicláveis.

Comparado os últimos quatro anos, de 2016 a 2019, foram registrados um aumento de 56% de resíduos. Já no último ano de 2020, foram coletadas 373.2 mil toneladas de resíduos. Em 2020 também foram inaugurados 11 novos ecopontos.

A adesão aos ecopontos reflete significativamente na diminuição de pontos viciados de descarte irregular.

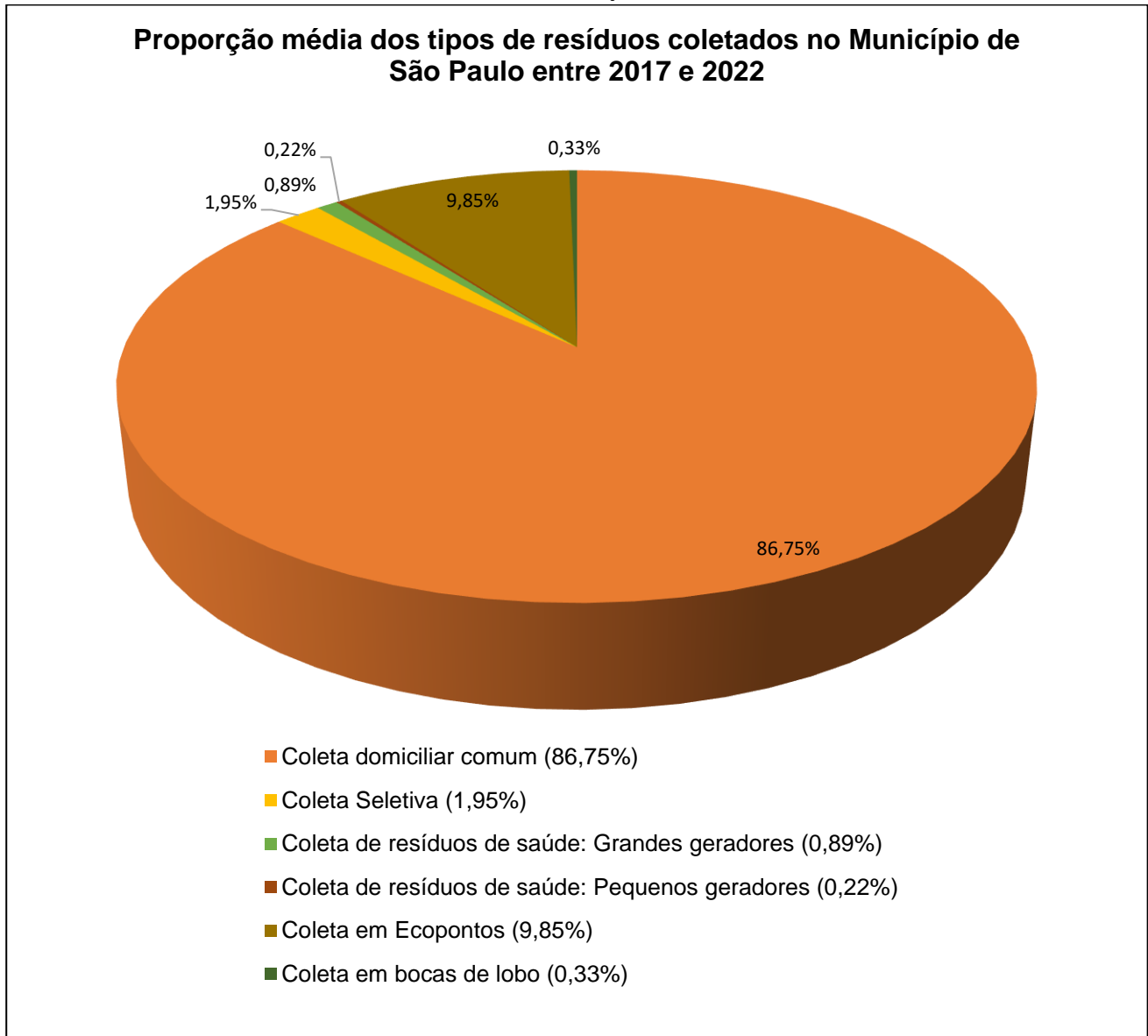
[...]

Nos anos de 2016 e 2017 a quantidade de resíduos retirados bocas de lobo permaneceram estáveis, registrando 12.4 mil toneladas. Já em 2018, foram coletadas cerca de 9 mil toneladas de resíduos. Em outubro de 2018 a Prefeitura trabalhou na sétima edição do Plano Chuvas de Verão que aconteceu entre o dia 15 de outubro de 2018 e o dia 31 de março de 2019 na cidade de São Paulo. Neste período foram recolhidos cerca de 5.624 mil toneladas de resíduos de boca de lobo e foram realizadas 1.231.659 operações de limpeza de Bocas de Lobo/ Bueiros.

Em 2019, a Prefeitura intensificou os serviços de zeladoria na capital e com isso, foram coletadas mais que o dobro de resíduos do ano anterior. No último ano de 2020, foram 15.4 mil toneladas de resíduos – uma variação de -1.3%. (SÃO PAULO (MUNICÍPIO), 2023).

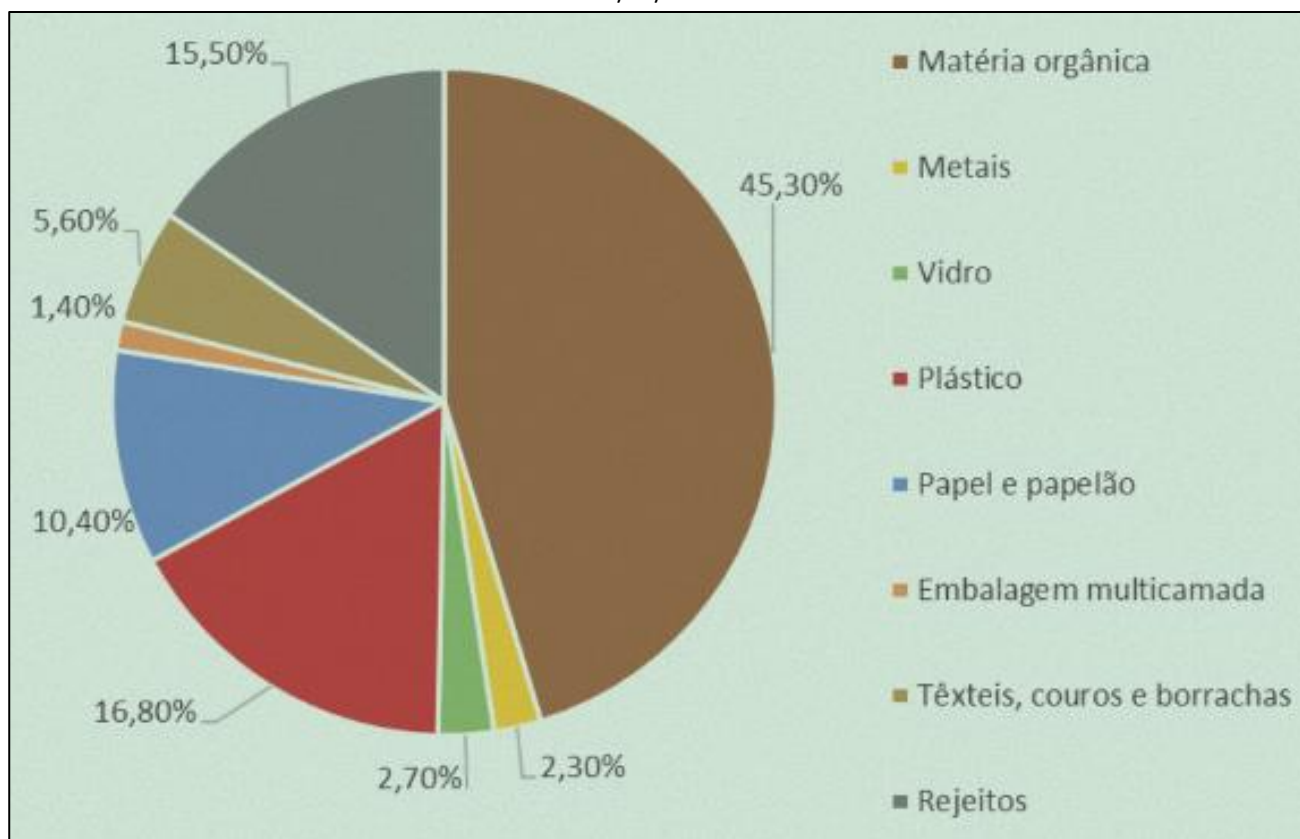
O Gráfico 1 foi elaborado a partir da média dos valores anuais totais, registrados entre 2017 e 2022 para cada grupo de resíduos coletados no âmbito municipal.

Gráfico 1 – Proporção média dos tipos de resíduos coletados no Município de São Paulo entre 2017 e 2022. Fonte: Dados SISCOR/PMSP, 2023. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



O gráfico anterior indica a proporção de cada grupo de resíduos coletados pelo sistema municipal, havendo grande predominância dos resíduos domiciliares comuns, os quais representam 86,75% do total. Os resíduos domiciliares compõem o conjunto dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) junto aos resíduos de varrição e limpeza das vias públicas. O gráfico apresentado na Figura 25 indica a proporção da composição estimada dos RSU.

Figura 25 - Proporção da composição dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Fonte: SINIR, 2023 apud ABRELPE, 2020. Disponível em: <https://sinir.gov.br/informacoes/tipos-de-residuos/residuos-solidos-urbanos/>. Consultado em 11/06/2023.

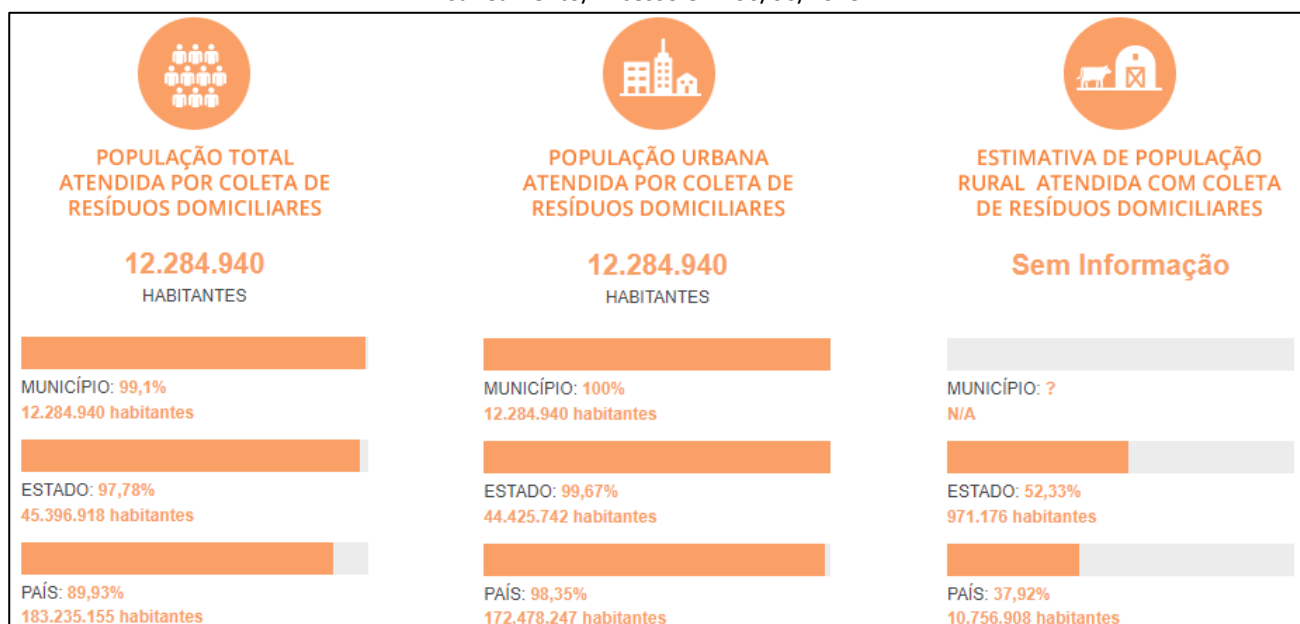


Trata-se, portanto, de um conjunto composto por resíduos sólidos misturados e não perigosos, de diversos tipos, incluindo resíduos recicláveis. A coleta desse conjunto de resíduos, sem a devida separação, pode indicar uma certa ineficiência do sistema municipal para realização da reciclagem dos resíduos, tendo em vista que, somente 1,95% do volume de resíduos coletados são oriundos de coleta seletiva, havendo ainda um grande volume de resíduos recicláveis que permanecem misturados aos resíduos domiciliares comuns, reduzindo o potencial municipal de reinserir tais resíduos no circuito produtivo. Vale ressaltar que, o processo de reciclagem dos resíduos pode contribuir com a redução do volume de lixo encaminhado aos aterros sanitários ou despejados diretamente na natureza de maneira irregular, além de incrementar certos setores econômicos específicos, relacionados à engenharia reversa de diversos produtos.

Com base nos dados do SNIS de 2021, o IAS elaborou o infográfico apresentado na Figura 26, apresentando informações gerais sobre o acesso da população do Município de São Paulo aos serviços de coleta de resíduos domiciliares, sendo constatado que, 99,1% da população paulistana têm acesso a tais serviços. Essa taxa representa um valor próximo ao da média estadual, que é de 97,78%, e acima da média nacional, que é de 89,93%. Embora os dados sejam separados entre os meios urbano e rural, não há informações referentes ao atendimento da população rural do

Município de São Paulo. Vale ressaltar, contudo, que o Município de São Paulo é um local majoritariamente urbano, tendo uma população rural bem reduzida, de modo que a ausência desses dados não deve afetar de maneira significativa as estimativas propostas por este estudo. De todo modo, é indicado que a população urbana atendida pelos serviços de coleta de resíduos domiciliares no Município de São Paulo é de 100%, enquanto que a média estadual é de 99,67%, enquanto que a nacional é de 98,35%. Para a população rural, observa-se que no contexto estadual há uma cobertura de 52,33% e no nacional de 37,92%.

Figura 26 - Infográfico IAS: Acesso da população de São Paulo aos serviços de coleta de resíduos domiciliares. Fonte: IAS com base nos dados do SNIS de 2021. Disponível em: <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/>. Acesso em: 06/06/2023.



Ainda com base nos dados do SNIS de 2021, o IAS (2023) informa a estimativa da massa de resíduos domiciliares e públicos coletados per capita em relação ao total da população atendida, que no Município de São Paulo é de 0,88 kg/hab/dia, ligeiramente maior do que a estimativa estadual, que é de 0,86 kg/hab/dia, e ligeiramente menor do que a estimativa nacional, que é de 0,89 kg/hab/dia. Considerando somente a população urbana, o Município de São Paulo mantém a mesma estimativa de 0,88 kg/hab/dia, enquanto que no Estado de São Paulo é de 0,94 kg/hab/dia, e no Brasil é de 1,02 kg/hab/dia.

Acerca dos serviços de coleta seletiva e recuperação de materiais recicláveis³, o IAS, com base nos dados do SNIS de 2021, informa que 74,91% da população urbana do Município de São Paulo tem

³ Sobre as estimativas de coleta seletiva realizadas, o IAS (2023) explica que “a existência de coleta seletiva independe da forma (porta a porta, em postos de entrega voluntária ou outra modalidade) e de sua abrangência em cada município, ou

cobertura de coleta seletiva porta a porta. Essa taxa é superior a estimativa estadual, que é de 39,73%, e nacional, de 22,61%. Ao que se refere a recuperação dos materiais coletados, contudo, os valores se invertem, sendo que o Município de São Paulo tem uma taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação ao total dos resíduos domiciliares públicos coletados de somente 0,85%, enquanto que a taxa do Estado de São Paulo é de 3,23% e a do Brasil é de 3,36%. De modo geral, esses dados indicam que nas três esferas (municipal, estadual e nacional), ainda há uma deficiência muito grande na coleta e recuperação de resíduos recicláveis, o que é especialmente mais grave no âmbito do Município de São Paulo, que até possui uma cobertura de coleta razoável, porém, isso não se traduz em bons índices de recuperação dos materiais.

As informações referentes ao Município de São Paulo dão conta de explicar o modelo de coleta e gerenciamento dos resíduos sólidos no contexto na All do empreendimento, tendo em vista que a área está sujeita ao sistema municipal, sob concessão das empresas Ecourbis e LOGA. Apesar de ser constatada uma cobertura satisfatória da coleta de resíduos domiciliares no âmbito do Município de São Paulo, contando com um sistema bem estruturado e sem a dependência de “lixões”, destinando os resíduos coletados a aterros especializados e devidamente licenciados pelos órgãos ambientais competentes, nota-se ainda uma carência na realização de coleta seletiva e reciclagem (recuperação dos resíduos). É necessário ressaltar, contudo, que tal problema não restringe ao Município de São Paulo, sendo um problema crônico, constatado tanto na esfera estadual, como na esfera municipal, exigindo a aplicação de medidas integradas para a ampliação do sistema de separação, coleta e reciclagem dos materiais em volumes cada vez maiores.

12.1.1.4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

As estruturas de drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas desempenham um papel fundamental para o saneamento básico das áreas urbanas. As atividades associadas a essas temáticas, possuem grande importância para diversos elementos relacionados a qualidade de vida da população urbana e ao meio ambiente, tais como:

- **Prevenção de inundações:** A constituição de um sistema de drenagem adequado é essencial para evitar inundações em áreas urbanas. A água da chuva que não é drenada corretamente pode se acumular em ruas, pátios, praças e outras áreas urbanas, causando danos às propriedades, interrupção do tráfego e riscos à segurança pública.

seja, a prática da coleta seletiva pode ocorrer somente em uma pequena parte, em iniciativas pontuais, como também em todo o território”.

- **Melhora e proteção da qualidade da água:** No meio urbano, as águas da chuva podem carregar diversos tipos de poluentes, tais como hidrocarbonetos de óleos e combustíveis, resíduos de lixo, produtos químicos, sedimentos, etc. Um sistema de drenagem urbana eficiente é capaz de filtrar parte desses poluentes, evitando que sejam levados aos corpos d'água receptores, elevando a qualidade da água disponível, o que beneficia o meio ambiente, favorecendo o equilíbrio ambiental e a recuperação de elementos da fauna da flora atingidos e a saúde humana;
- **Preservação dos recursos hídricos:** Um sistema de drenagem que privilegie a filtragem de poluentes e evite a contaminação das águas, somado ao manejo eficiente das águas pluviais urbanas, envolvendo a preservação e recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e a proteção de taludes, é de grande importância para a preservação dos recursos hídricos;
- **Mitigação dos impactos ambientais:** As condições espaciais urbanas favorecem a ocorrência de certos impactos ambientais negativos sobre o ambiente natural. Muitos desses impactos estão relacionados as condições de ocupação e drenagem, as quais podem facilitar a ocorrência de situações como a poluição e o assoreamento dos corpos d'água, enchentes e a proliferação de doenças. A drenagem e o manejo adequados das águas pluviais podem reduzir os impactos ambientais negativos, na medida em que o disciplinamento das águas da chuva pode ser utilizado no sentido de prevenir a erosão do solo, a degradação dos ecossistemas aquáticos e a destruição de habitats naturais. Além disso, o uso de práticas de manejo sustentável das águas pluviais, como a implementação de telhados verdes e áreas permeáveis, contribui para a melhorar a qualidade do ar, reduzindo o efeito de ilha de calor urbana e promovendo a biodiversidade urbana, entre outros efeitos positivos que podem ser obtidos através das estruturas de drenagem e manejo das águas pluviais.

O IAS, com base nos dados do SNIS de 2021, compreende que a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas,

[...] são constituídos pelas atividades de planejamento, gestão e manutenção, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes. Os prestadores ou órgão responsável por este serviço são, quase em sua totalidade, as próprias prefeituras municipais. (IAS, 2023).

Complementando essa definição, o IAS adverte, informando que,

Diferentemente dos outros componentes do saneamento, o conceito de atendimento ou déficit com relação aos serviços de drenagem urbana ainda não é algo consolidado. O

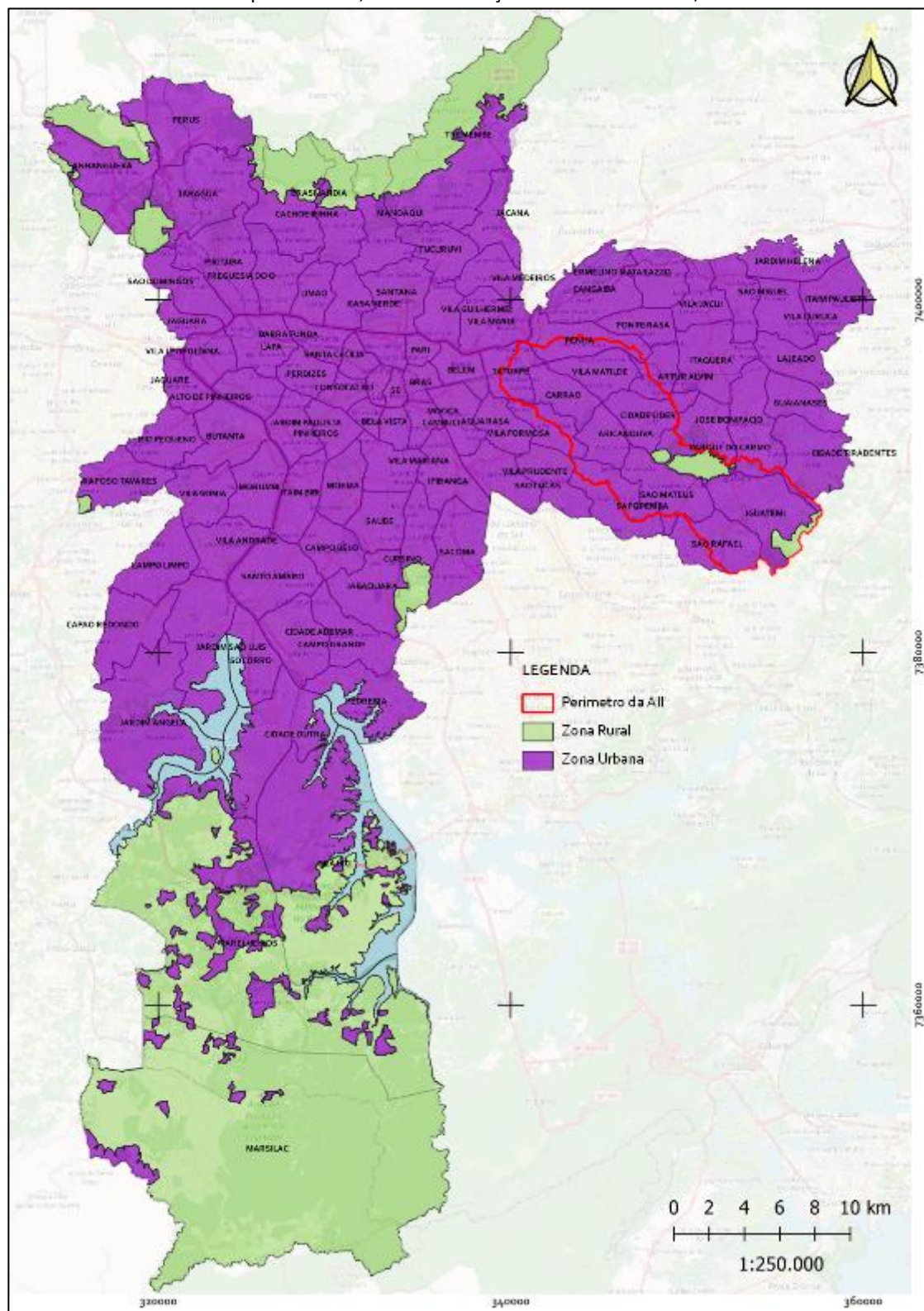
conjunto de informações e indicadores levantados pelo SNIS ainda estão em fase de desenvolvimento. A baixa disponibilidade dos (sic) informações sobre as estruturas e situação nos Municípios, também restringe a qualidade dos dados obtidos. (IAS, 2023).

Com base nas estimativas do SNIS de 2021, o IAS informa que a área urbana do Município de São Paulo corresponde a cerca de 72,35% do seu território. O mapa apresentado na Figura 27 indica a espacialização das zonas rurais e urbanas de São Paulo, conforme definido no Plano Diretor Estratégico vigente (Lei nº 16.050/2014).

O mapa evidencia que no perímetro da All há uma clara predominância das zonas urbanas, havendo somente dois trechos rurais, referentes ao Parque do Carmo, localizado no Distrito Parque do Carmo, e em um trecho de área verde na divisa de São Paulo (Distrito Iguatemi) com Mauá, adjacente ao Aterro Sanitário Sítio São João. No perímetro da All as zonas urbanas correspondem a 93,27% da área total, enquanto que as zonas rurais são 6,73%. Os trechos rurais observados possuem uma baixa taxa de ocupação, representando setores com boa permeabilidade do solo e um nível de arborização razoável, o que certamente contribui positivamente para a drenagem das águas pluviais urbanas no contexto da All. Nas zonas urbanas, contudo, parece haver uma deficiência na arborização urbana e uma baixa taxa de permeabilidade do solo, reforçando a necessidade da realização de intervenções sobre os cursos d'água e incremento do sistema de drenagem urbana, problema sob o qual se debruça o empreendimento que originou este Estudo.

O IAS (2023), com base no SNIS de 2021, indica que no Município de São Paulo, 1,2% dos domicílios estão sujeitos a risco de inundação. Taxa semelhante a observada no contexto do Estado de São Paulo, que é de 1,39%, enquanto que no contexto nacional é de 3,51%.

Figura 27 – Perímetro das zonas urbanas e rurais do Município de São Paulo. Fonte: Limites Administrativos: Distritos Municipais – SMUL, 2011. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



Ainda baseado nos dados do SNIS de 2021, o IAS destaca as informações referentes as infraestruturas do sistema de drenagem existente no Município de São Paulo, as quais são sintetizadas no Quadro 4.

Quadro 4 – Comparativo das infraestruturas de drenagem existentes entre as esferas municipal, estadual e nacional.

Fonte: Adaptado do IAS com base nos dados do SNIS de 2021. Disponível em:

<https://www.aguasaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/sp/sao-paulo>. Consultado em: 11/06/2023.

Infraestruturas de drenagem	Município de São Paulo	Estado de São Paulo	Brasil
Taxa de cobertura de vias públicas com pavimentação e meio-fio, na área urbana	94,80%	86,88%	73,55%
Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos, na área urbana	20,00%	29,55%	25,77%
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes em Área Urbana com Parques Lineares	7,20%	3,24%	1,34%
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Aberta	36,60%	11,42%	8,30%
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Fechada	63,10%	5,87%	4,23%
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Diques	0,30%	5,24%	4,29%

O quadro indica alguns elementos importantes das infraestruturas de drenagem existentes no Município de São Paulo, os comparando as taxas observadas no contexto estadual e nacional. A partir dessas informações, é possível fazer as seguintes considerações:

- i) O Município de São Paulo apresenta 94,80% de cobertura das vias públicas com pavimentação e meio fio nas suas zonas urbanas, o que é superior à taxa de 86,86%, do Estado de São Paulo, e a taxa de 73,55%, do Brasil. Esse tipo de estrutura contribui para o manejo das águas pluviais no meio urbano, compensando, em certa medida, a redução da permeabilidade do solo que se dá como consequência do processo de urbanização do espaço;
- ii) 20,00% das vias públicas das áreas urbanas do Município de São Paulo são cobertas por redes ou canais pluviais subterrâneos, enquanto que no contexto estadual essa taxa de cobertura é de 29,55%, e no nacional é de 25,77%. Esse tipo de medida é interessante para a drenagem urbana, na medida em que favorece o escoamento das águas da chuva no solo urbano impermeabilizado, evitando o alagamento em setores urbanos, os quais representam riscos econômicos e à saúde da população atingida;
- iii) No território do Município de São Paulo, há grande presença de cursos d'água naturais perenes. Esses elementos naturais representam, ao mesmo tempo, recursos valiosos e problemas a serem enfrentados no âmbito da gestão urbana. Nesse sentido, os parques lineares surgem como alternativa para o aproveitamento do potencial estético-

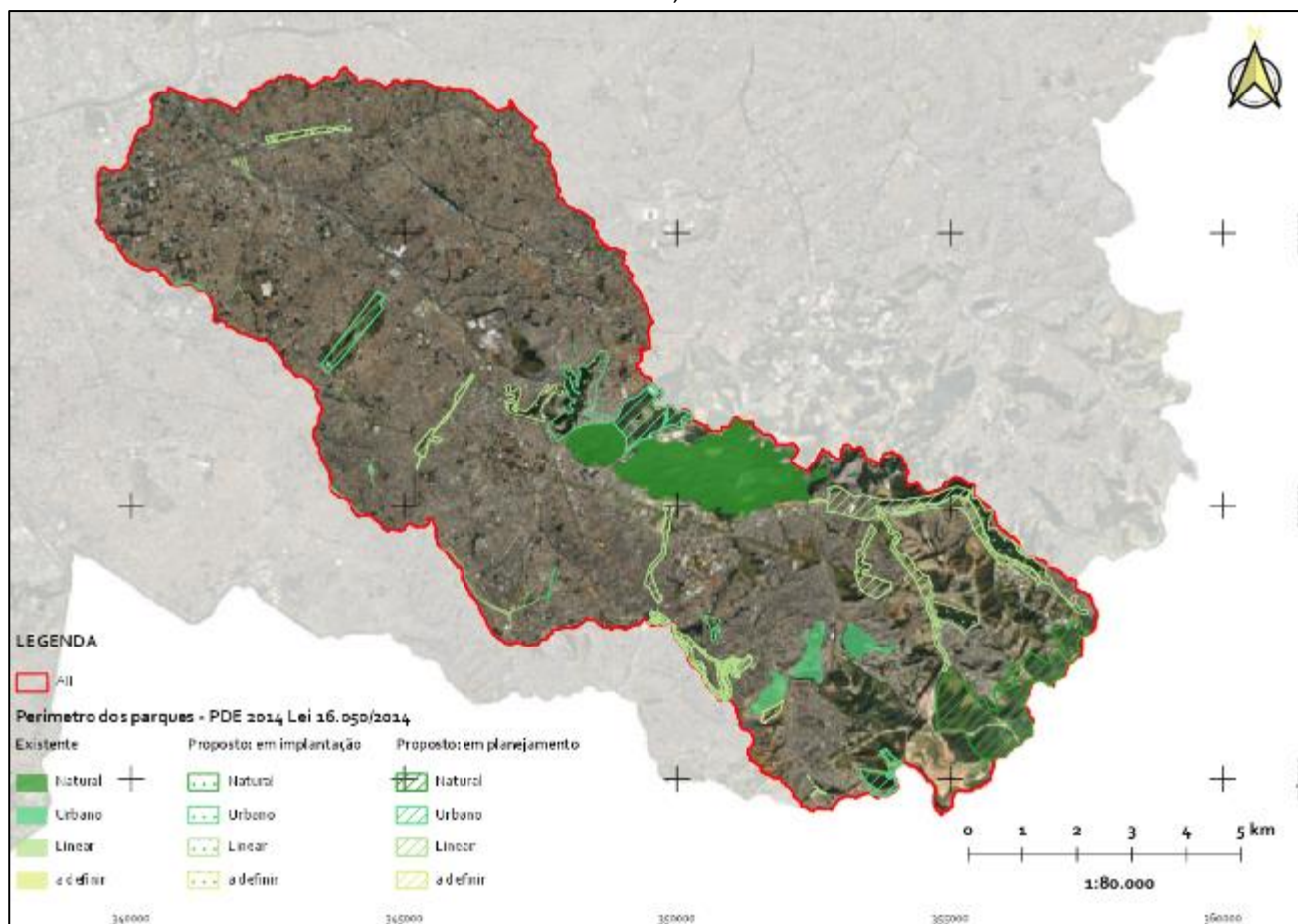
paisagístico e de lazer dos cursos d'água, ao passo que também contribuem com a ampliação da área permeável das suas respectivas sub-bacias hidrográficas, reduzem a vazão de escoamento e protegem a APP hídrica, elevando a qualidade da água. Nesse contexto, observamos que, no Município de São Paulo, somente uma parcela de 7,20% dos cursos d'água naturais perenes das áreas urbanas estão inseridos em Parques Lineares. Embora insuficiente, essa taxa é superior ao observado no contexto estadual, que é de 3,24%, e ao contexto nacional, de somente 1,34%;

- iv) Outra solução para o manejo dos cursos d'água perene, presentes no meio urbano, é a realização da sua canalização, que pode ocorrer tanto em seção aberta, como em fechada. De acordo com os dados apresentados, 36,60% dos cursos d'água naturais perenes do Município de São Paulo foram canalizados em seção aberta, enquanto que no Estado de São Paulo essa taxa é de 11,42%, e no Brasil, de 8,30%. A solução de canalização em seção fechada foi adotada em 63,10% desses cursos d'água no Município de São Paulo, no contexto estadual a taxa é de 5,87% e no nacional de 4,23%. A esse respeito, é necessário dizer que não há um tipo de solução de canalização (em seção aberta ou fechada) que seja, necessariamente, melhor do que a outra, havendo a necessidade de se estudar caso a caso as situações que levam a esse tipo de intervenção. Idealmente, a preferência é de preservação dos cursos naturais das águas superficiais, mantendo-se livre a sua área natural de várzea e os demais setores passíveis de enchente e inundação. Há de se considerar, contudo, que o modo de urbanização ocorrido em São Paulo, sobretudo ao longo do Século XX, se impôs a essa visão conservacionista, fazendo com que a gestão das águas superficiais urbanas se tornasse cada vez mais complexa, exigindo medidas específicas para cada caso.
- v) Por fim, observa-se que, no Município de São Paulo, 0,30% dos cursos d'água naturais perenes possuem diques, enquanto que no contexto estadual a taxa é de 5,24%, e no nacional, de 4,29%. No caso específico do Município de São Paulo, esse tipo de alternativa, voltada para a gestão das águas superficiais, surgiu como forma de prevenção a situações de alagamento, sobretudo em momentos de altos índices pluviométricos, porém, tais medidas demandam a utilização de grandes áreas de implantação e provocam impactos negativos na vizinhança urbana, o que justifica a sua baixa utilização no âmbito municipal.

De modo geral, os parques no meio urbano, assim como as demais áreas verdes, como praças e canteiros, exercem funções importantes para a drenagem urbana, como a ampliação das áreas permeáveis, redução da vazão de escoamento e a proteção dos cursos d'água superficiais e nascentes existentes. O mapa apresentado na Figura 28 indica a espacialização dos parques existentes,

propostos em fase de planejamento e propostos em fase de implantação, dentro do perímetro da All do empreendimento, conforme descrito no PDE de 2014.

Figura 28 - Perímetro dos parques municipais constantes no PDE de 2014. Fonte: Ortofotos: PMSP, 2020. Poligonal dos parques: SMUL, 2014 – baseado no Mapa 5 “Rede Hídrica e Áreas Verdes” da Lei nº 16.050/2014. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



De acordo com o PDE de 2014 e conforme ilustrado no mapa da figura anterior, há sete parques urbanos existentes que incidem sobre a All do empreendimento, sendo eles: Jardim da Conquista (370.777,02m²); Guabirobeira (305.068,05m²); Sapopemba (aterro) (267.783,36m²); Centro Educativo, Recreativo e Esportivo do Trabalhador – CERET (51.031,72m²); Zilda Arns (Nilo Coelho/Jardim Sapopemba) Fase 1 (44.031,38m²); Área Preservação Savoy City (10.484,70m²); e Parque do Carmo (trecho definido como parque urbano) (5.113,89m²). Totalizando uma área incidente de 1.054.290,12m². O PDE de 2014 descreve outros dois parques urbanos propostos em fase de implantação: Parque Savoy (777.945,92m²); e Parque das Nebulosas (61.479,47m²). Totalizando uma área incidente de 839.425,39m². Há ainda, sete parques urbanos propostos em fase de planejamento: Parque do Carmo Expansão (732.310,66m²); Cemitério Vila Formosa (398.731,83m²); Morro do Cruzeiro Fase 2B (201961,96m²); Morro do Cruzeiro Fase 2A (52.439,36);

Campo da Primavera (6.782,62m²); Morro do Cruzeiro Fase 1A (6.350,58m²); e Morro do Cruzeiro Fase 1B (6.223,85m²). Totalizando uma área incidente de 1.404.800,86m².

Na categoria de parques naturais, somente o Parque do Carmo (trecho definido como parque natural) incide sobre a All do empreendimento, correspondente a uma área incidente de 4.486.713,46m². O PDE descreve também outros dois parques naturais propostos em fase de planejamento: Parque Natural Cabeceiras do Aricanduva Fase 2 (2.386.295,85m²); e Natural Cabeceiras do Aricanduva Fase 1 (Mar Morto/Canal de Suez) (59.114,02m²). Totalizando uma área incidente de 2.445.409,87m² de parques naturais propostos em planejamento.

Cinco parques lineares existentes incidem sobre a All do empreendimento, sendo eles: Linear Aricanduva Fase 1 – Viaduto Badra (63.577,49m²); Linear do Córrego Rapadura (16.440,06m²); Linear Ipiranguinha (18.959,55m²); Linear Taboão (12.093,02m²); e Zilda Arns (Nilo Coelho/Jardim Sapopemba) Fase 2 (162.843,97m²). Totalizando uma área incidente de 273.914,09m². São descritos mais três parques lineares propostos em fase de implantação: Linear Nascentes do Aricanduva (463.807,54m²); Linear Limoeiro Fase1 (266.531,18m²); e Linear Nair Belo (246.324,39m²). Totalizando uma área incidente de 976.663,11m². Há outros oito parques lineares propostos em fase de planejamento: Caguaçu (Parque das Flores) (8.288,59m²); Colonial (190.272,58m²); Expansão Nascentes do Aricanduva (1.062.279,57m²); Jardim das Laranjeiras (289.426,13m²); Linear Limoeiro Fase 2 (330.720,38m²); Rincão (143.486,95m²); São Mateus (369.067,99m²); Tapera (148.224,81m²). Totalizando uma área incidente de 2.541.767,00m².

Entre todas as categorias de parques existentes, conforme as informações apresentadas no PDE de 2014, a All do empreendimento abriga uma área total de 5.814.917,67m², correspondente a 5,60% do seu perímetro total. A soma de todas as categorias de parques propostos em fase de planejamento é de 1.816.088,50m², correspondente a 1,75% do perímetro da All, enquanto que a soma dos parques propostos em fase de planejamento é de 6.391.977,73m², correspondente a 6,15% do perímetro da All.

Embora as condições hidrológicas observadas na All do empreendimento sejam semelhantes as demais áreas do Município de São Paulo, em razão do processo de urbanização da cidade não ter corrido ao mesmo tempo e nem de igual maneira ao longo do território municipal, observa-se uma certa diferença na distribuição das infraestruturas de drenagem e nos métodos de manejo das águas pluviais no interior do Município. Com o aumento da densidade construtiva e populacional das áreas mais periféricas da cidade, é necessário a ampliação das infraestruturas de drenagem, visando comportar os novos contingentes populacionais e as demais estruturas urbanas. Esse problema se torna especialmente desafiador em áreas onde ocorreram ocupações residenciais clandestinas e, portanto, sem o devido planejamento ambiental e urbanístico, caso de muitos trechos da All do empreendimento. Mesmo com tais diferenças internas entre os aspectos de drenagem e manejo das águas pluviais, as informações referentes ao Município de São Paulo contribuem para a

caracterização das condições de drenagem na AI, a qual apresenta uma grande taxa de urbanização, contando infraestruturas de pavimentação viária, meio-fio e galerias subterrâneas, havendo ainda, uma presença razoável de parques (lineares, naturais e urbanos), os quais contribuem com a proteção dos corpos d'água perenes, com a gestão das águas pluviais e a prevenção de enchentes e inundações em áreas ocupadas, na medida em que contribuem para a ampliação da permeabilidade do solo e para a redução da vazão das águas. Apesar disso, não é possível dizer que as condições atuais da área são ideais, sendo necessário avançar a implementação de infraestruturas de drenagem cada vez mais robustas, sobretudo, em razão do potencial de transformações demográficas que esses setores da cidade possuem, nesse sentido, é necessário ressaltar que, obras de drenagem, o trecho de canalização do Rio Aricanduva, objeto deste Estudo, são de suma importância para o atendimento das necessidades atuais e futuras destas localidades.

12.1.2. Caracterização climática geral

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

A abordagem de tais fenômenos exige a definição de duas noções básicas dos estados da atmosfera, definidos por fatores meteorológicos: tempo e clima. Sendo o tempo uma condição passageira e o clima a resultante de combinações de tempos que se desdobram por um período maior e seguindo determinada tendência. "Os estudos dos fenômenos relacionados com o comportamento da atmosfera são orientados no sentido da compreensão de sua extensão (espaço) e de sua duração (tempo)" (RIBEIRO, 1993, p. 1). Deste modo, podemos entender o clima como um tempo meteorológico de média a longa duração e que ocorre em um certo local, sendo determinado por fatores climáticos. Os fatores climáticos correspondem às condições geográficas específicas que influenciam nos fenômenos climáticos, tais como latitude, altitude, relevo e posição no continente (localização em relação ao oceano), e também condições dinâmicas mais amplas, como o sistema geral de circulação atmosférica e suas diversas escalas de atuação. A caracterização climatológica deverá se dar através da interpretação conjunta dessas condições, sob determinado espaço e por um determinado tempo.

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

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

12.1.2.1. Dados climatológicos

Tendo em vista que o Diagnóstico Ambiental visa a caracterização das condições atuais das áreas de estudo, é necessário nos basearmos em dados consistentes e que possuam série histórica, permitindo a definição do clima local. Para isso, optou-se por considerar os dados oficiais da Estação Meteorológica Convencional mais próxima, que possua histórico de dados pelo período de ao menos 30 anos, necessário para a classificação climatológica pretendida, em acordo com a recomendação da Organização Meteorológica Mundial (OMM), bem como estudos complementares, referentes ao Município de São Paulo. Para isso, foram considerados os dados gerados pela Estação Meteorológica Mirante de Santana⁴ (São Paulo), fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para os períodos de 1931-1960, 1961-1990 e 1991-2020.

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

⁴ Localização: Latitude -23,496389; Longitude -46,620000; Altitude: 785,16m. Data de instalação: 30/11/1945.

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

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

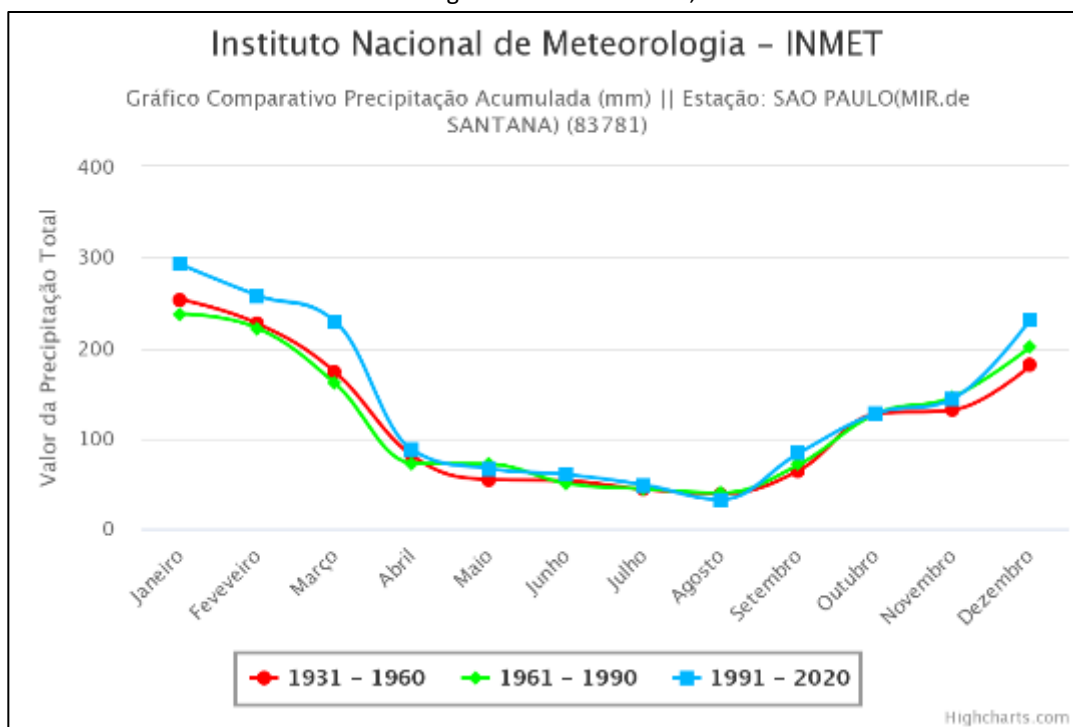
Embora a Estação Meteorológica Mirante de Santana não esteja localizada no perímetro da All, não há prejuízo para a classificação climática pretendida, já que as condições geográficas observadas em ambos os locais são muito semelhantes. A referida estação meteorológica encontra-se a 21km da ADA do empreendimento e cerca de 6,60km do limite mais próximo da All; está situada em uma altitude de 785,16m em relação ao nível do mar, enquanto que a ADA do empreendimento varia de 764m a 772m de altitude e a All apresenta uma variação de 723m a 994m; a estação meteorológica está localizada no contexto da sub-bacia hidrográfica do Córrego Carandiru, enquanto a All refere-se ao perímetro da sub-bacia hidrográfica do Rio Aricanduva, ambas integrantes da bacia hidrográfica do Rio Tietê.

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

12.1.2.2. Precipitação acumulada

O Gráfico 2 indica a relação comparativa entre os valores de precipitação acumulada (mm) ao longo do ano, em três recortes temporais: 1931-1960; 1961-1990; e 1991-2020.

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



Conforme indicado no Gráfico 2, o índice pluviométrico segue uma tendência semelhante nos três períodos observados, revelando uma maior concentração de chuvas entre outubro e março (primavera-verão), sendo janeiro o mês mais chuvoso, com médias de 292,1mm no período de 1991-2020, 237,4mm no período de 1961-1990 e 253,4mm no período de 1931-1960. Já o período mais seco ocorre entre abril e setembro (outono-inverno), sendo agosto o mês menos chuvoso, com médias de 32,3mm no período de 1991-2020, 39,6mm no período de 1961-1990 e 38,8mm no período de 1931-1960.

Apesar do gráfico indicar uma variação semelhante entre os períodos observados ao longo do ano, nota-se que, no período de 1991-2020 há uma tendência a maiores índices pluviométricos entre dezembro e março, ou seja, ao fim da primavera e durante todo o verão, o que pode significar maiores ocorrências de chuvas torrenciais nesse período. No meio urbano, essas situações estão associadas a enchentes, inundações, movimentação de massa e desmoronamento em áreas ocupadas, sendo necessária a adoção de medidas preventivas, a serem consideradas desde a concepção do projeto até a sua efetiva finalização. Nesse sentido, é essencial a realização de estimativas de volume de água e vazão no trecho do Rio Aricanduva, objeto deste estudo, que considerem os cenários mais críticos, com maior risco de chuvas torrenciais entre o fim da primavera e ao longo de todo o verão, garantindo a segurança social e econômica no âmbito local, durante e após as obras de canalização.

12.1.2.3. Temperatura do ar

O Gráfico 3 indica os valores de temperatura máxima (°C) ao longo do ano, enquanto que o Gráfico 4 apresenta os valores referentes a temperatura média (°C) e o Gráfico 5 refere-se a temperatura mínima (°C). Nos três casos, ocorre a relação comparativa entre os valores apresentados, para três diferentes recortes temporais: 1931-1960; 1961-1990; e 1991-2020.

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

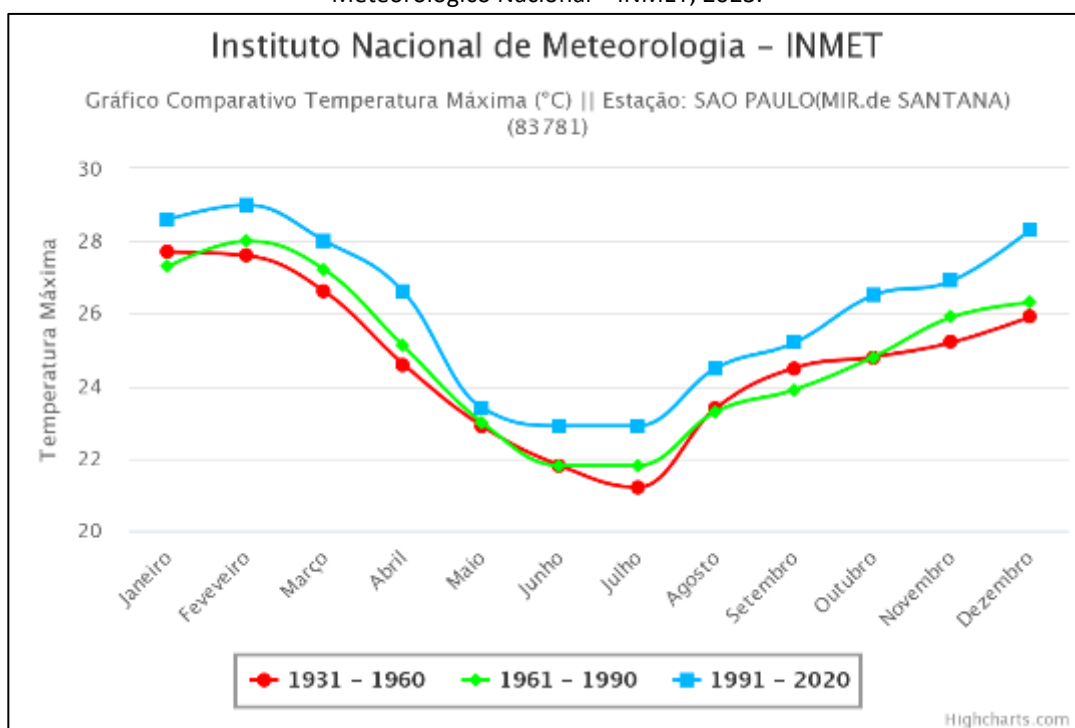


Gráfico 4 - Normais Climatológicas do Brasil (1931-1960, 1961-1990 e 1991-2020): Temperatura Média (°C) mensal ao longo do ano: Estação Meteorológica Mirante de Santana (São Paulo), Lat. -23,50 Lon. -46,62. Fonte: Instituto Meteorológico Nacional – INMET, 2023.

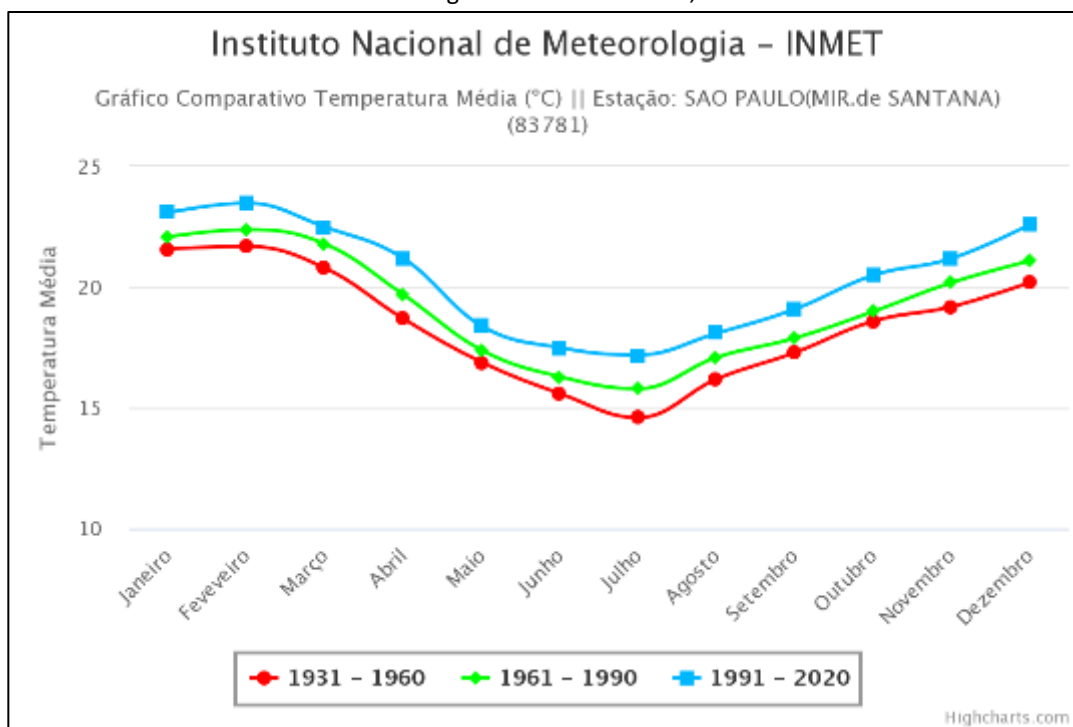
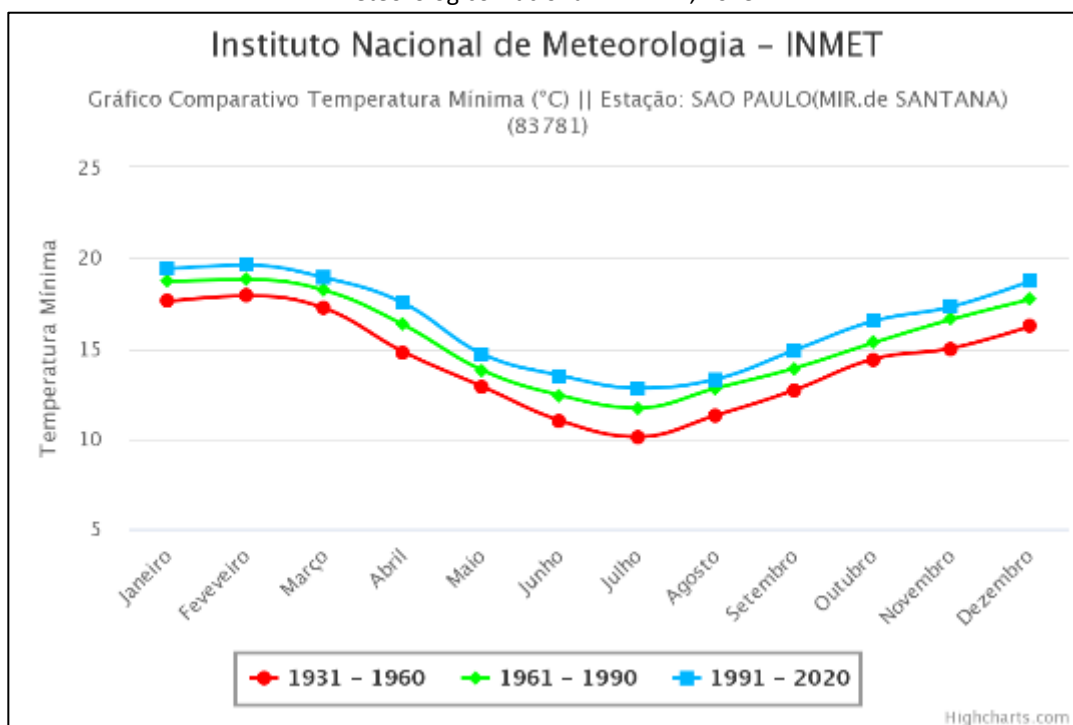


Gráfico 5 - Normais Climatológicas do Brasil (1931-1960, 1961-1990 e 1991-2020): Temperatura Mínima (°C) mensal ao longo do ano: Estação Meteorológica Mirante de Santana (São Paulo), Lat. -23,50 Lon. -46,62. Fonte: Instituto Meteorológico Nacional – INMET, 2023.



Os valores médios de temperatura máxima (Gráfico 3), média (Gráfico 4) e mínima (Gráfico 5), ao longo do ano, indicam uma tendência semelhante entre os períodos comparados, demonstrando temperaturas mais elevadas entre outubro e abril (início da primavera até o começo do outono). Fevereiro foi o mês com maiores valores de temperatura máxima nos períodos de 1991-2020, que apresentou máximas de 29°C, e no período de 1961-1990, que apresentou máximas de 28°C. No recorte de 1931-1960, o mês com maiores temperaturas máximas foi janeiro, com máximas de 27,7°C, ligeiramente superior a fevereiro, que teve máximas de 27,6°C. Ao que se refere ao registros das temperaturas médias, foi constatado que, fevereiro foi o mês que apresentou os valores médios mais elevados nos três períodos, sendo 23,5°C em 1991-2020, 22,4°C em 1961-1990 e 21,7°C em 1931-1960. As temperaturas mínimas mais elevadas também ocorreram no mês de fevereiro para os três períodos analisados, sendo de 19,6°C em 1991-2020, 18,8°C em 1961-1990 e 17,9°C em 1931-1960. Os meses de junho e julho registraram as temperaturas máximas mais baixas nos períodos de 1991-2020, que apresentou máximas de 22,9°C, e 1961-1990, que apresentou máximas de 21,8°C. No recorte de 1931-1960, o mês com máximas mais baixas foi somente julho, que apresentou máximas de 21,2°C. Acerca das temperaturas médias mais baixas, observa-se que, ocorreram em julho, nos três períodos analisados, sendo de 17,2°C em 1991-2020, 16,3°C em 1961-1990 e 14,6°C em 1931-1960. Julho também foi o mês que registrou as temperaturas mínimas mais baixas em todos os períodos, sendo 12,8°C em 1991-2020, 11,7°C em 1961-1990 e 10,1°C em 1931-1960.

A análise comparativa dos valores médios de temperatura, apresentados nos recortes temporais destacados, indica uma clara tendência de aumento de temperatura ao longo do tempo, o que fica melhor evidenciado quando observado o gráfico referente a temperatura média (Gráfico 4Gráfico 3) em cada um dos períodos. A Figura 29 ilustra esse aumento da temperatura média para cada mês e a média anual em cada um dos recortes da série histórica.

Figura 29 – Infográfico: aumento da temperatura (°C) entre os períodos da série histórica. Fonte: Dados do Instituto Meteorológico Nacional – INMET, 2023. Disponível em: <https://clima.inmet.gov.br/GraficosClimatologicos/>. Acesso em: 25/06/2023. Elaboração: Centro Ambiental, 2023

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

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

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

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

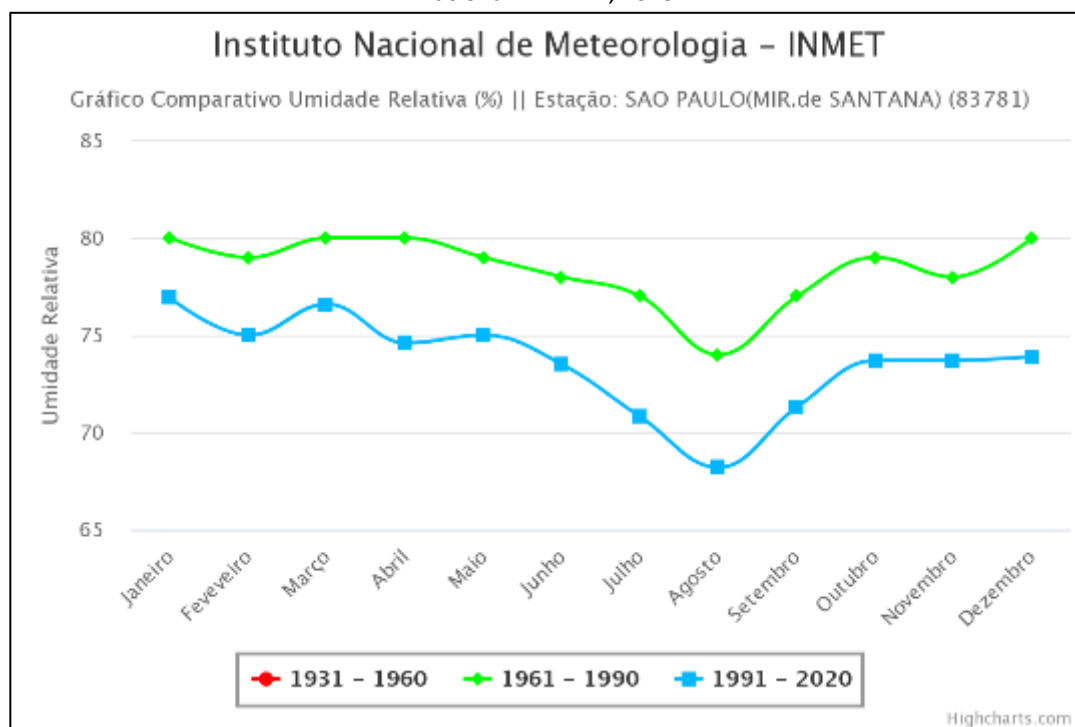
calor sensível e calor latente) é, portanto, maior na cidade que no campo. (FREITAS & DIAS, 2005, p. 355).

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

12.1.2.4. Umidade relativa do ar

O Gráfico 6 indica a relação comparativa entre os valores de umidade relativa do ar (%) ao longo do ano, em dois recortes temporais: 1961-1990 e 1991-2020.

Gráfico 6 - Normais Climatológicas do Brasil (1961-1990 e 1991-2020): Umidade Relativa do Ar (%) mensal ao longo do ano: Estação Meteorológica Mirante de Santana (São Paulo), Lat. -23,50 Lon. -46,62. Fonte: Instituto Meteorológico Nacional – INMET, 2023.



O Gráfico 6 indica a relação comparativa de umidade relativa do ar (%) entre os períodos de 1961-1990 e 1991-2020. Observa-se uma tendência semelhante entre os dois períodos, mas

contando com certa variação. No período de 1961-1990, os picos de maior umidade relativa do ar se deram nos meses de janeiro, março, abril e dezembro, todos com registro médio de 80,0% de umidade relativa do ar, enquanto que no período de 1991-2020, o pico ocorreu em janeiro, com 76,9% de umidade relativa do ar. Em relação aos menores valores de umidade relativa do ar, foi constatado que em ambos os recortes temporais, ocorreu em agosto, sendo registrado 74,0% no período de 1961-1990 e 68,2% no período de 1991-2020.

Em relação aos dois recortes da série histórica, observa-se uma redução da umidade relativa do ar ao longo do tempo, com o período de 1991-2020 apresentando valores mais baixos na média de todos os meses. A Figura 30 ilustra esse redução da umidade relativa do ar para cada mês e a média anual, entre os recortes da série histórica destacados.

Figura 30 – Infográfico: redução da umidade relativa do ar (%) entre os períodos da série histórica. Fonte: Dados do Instituto Meteorológico Nacional – INMET, 2023. Disponível em: <https://clima.inmet.gov.br/GraficosClimatologicos/>. Acesso em: 25/06/2023. Elaboração: Centro Ambiental, 2023

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

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

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

- Complicações alérgicas e respiratórias devido ao ressecamento de mucosas;
- Sangramento pelo nariz;

- Ressecamento da pele;
- Irritação dos olhos;
- Eletricidade estática nas pessoas e em equipamentos eletrônicos;
- Aumento do potencial de incêndios em pastagens e florestas.

Nesse sentido, o Quadro 6 indica os estados de criticidade da umidade relativa do ar e os cuidados a serem tomados em cada um deles.

Quadro 6 – Escala psicrométrica: classificação dos estados de criticidade da umidade relativa do ar. Fonte: Adaptado de CGE/PMSP. Disponível em: <https://www.cgesp.org/v3/>. Acesso em: 25/06/2023. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.

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

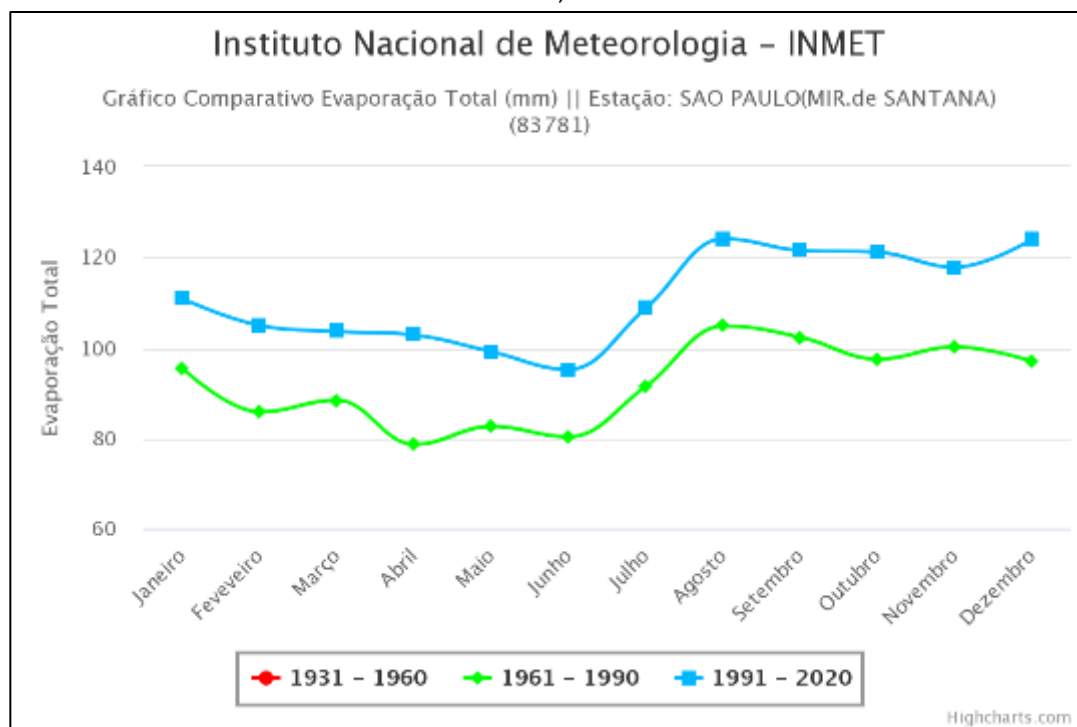
Conforme observado no Gráfico 6 e na Figura 30, mesmo com a queda da umidade relativa do ar no período de 1991-2020, os valores médios apresentados ainda estão acima das faixas consideradas críticas, ao longo de todo o ano. Mesmo em agosto, mês com menor valor de umidade relativa do ar, com média de 68,2% (1991-2020), verifica-se que, o valor registrado é mais que o dobro do limite do que é considerado como “estado de atenção”. É necessário ressaltar, contudo, que os valores apresentados no Gráfico 6 e na Figura 30 são referentes aos valores médios de cada mês, de modo que, poderão ocorrer situações que se enquadrem nas faixas do estado de criticidade apresentado. Há de se considerar também que a umidade relativa do ar apresenta variações, não somente ao longo do ano, mas também durante o dia. De acordo com o CGE, a umidade relativa do ar é mais baixa principalmente no final do inverno e início da primavera e, também, no período da tarde, entre 12 e 16 horas. Enquanto que a umidade relativa do ar é mais alta durante a chuva, devido à evaporação que ocorre posteriormente; em áreas florestadas ou próximas aos rios ou represa; e quando a temperatura diminui (ao ponto de orvalho) (SÃO PAULO (MUNICÍPIO), 2023).

Deste modo, é preciso ter especial atenção aos momentos de menor umidade relativa do ar, sendo observados os boletins meteorológicos diários, a fim de verificar as condições da qualidade do ar durante a fase de implantação do empreendimento. Sendo verificadas situações em que a umidade relativa do ar seja inferior a 30%, deverão ser adotadas as medidas descritas no Quadro 6, as quais poderão ser adaptadas ao contexto das obras.

12.1.2.5. Evaporação e evapotranspiração

O Gráfico 7 indica a relação comparativa entre os valores de evaporação total (mm) ao longo do ano, em dois recortes temporais: 1961-1990 e 1991-2020.

Gráfico 7 - Normais Climatológicas do Brasil (1961-1990 e 1991-2020): Evaporação Total (mm) mensal ao longo do ano: Estação Meteorológica Mirante de Santana (São Paulo), Lat. -23,50 Lon. -46,62. Fonte: Instituto Meteorológico Nacional – INMET, 2023.



O Gráfico 7 apresenta os dados médios de evaporação total (mm) (evapotranspiração), nos períodos de 1961-1990 e 1991-2020. Conforme observado, em ambos os períodos, há uma tendência semelhante, mas com algumas variações. No período de 1961-1990, abril foi o mês com menor evaporação total, sendo registrado uma média de 78,6mm, enquanto que no período de 1991-2020, o mês de junho foi o que apresentou menor média no valor de evaporação total, 95,2mm. Em ambos os casos, ocorre um crescimento acentuado entre os meses de junho e agosto, mês que apresenta o pico de evaporação total nas duas séries históricas analisadas, sendo de 104,8mm em 1961-1990 e de 124,1mm em 1991-2020. Após o crescimento e pico em agosto, os valores de evaporação total permanecem altos ao longo de toda a primavera, com declínio somente a partir de janeiro, havendo certas flutuações ao longo desses intervalos.

A análise comparativa entre os períodos indica o aumento dos valores de evaporação total em todos os meses, ao longo do tempo, o que é melhor ilustrado na Figura 31, referente ao aumento da evaporação total para cada mês e a média anual, entre os recortes da série histórica destacados.

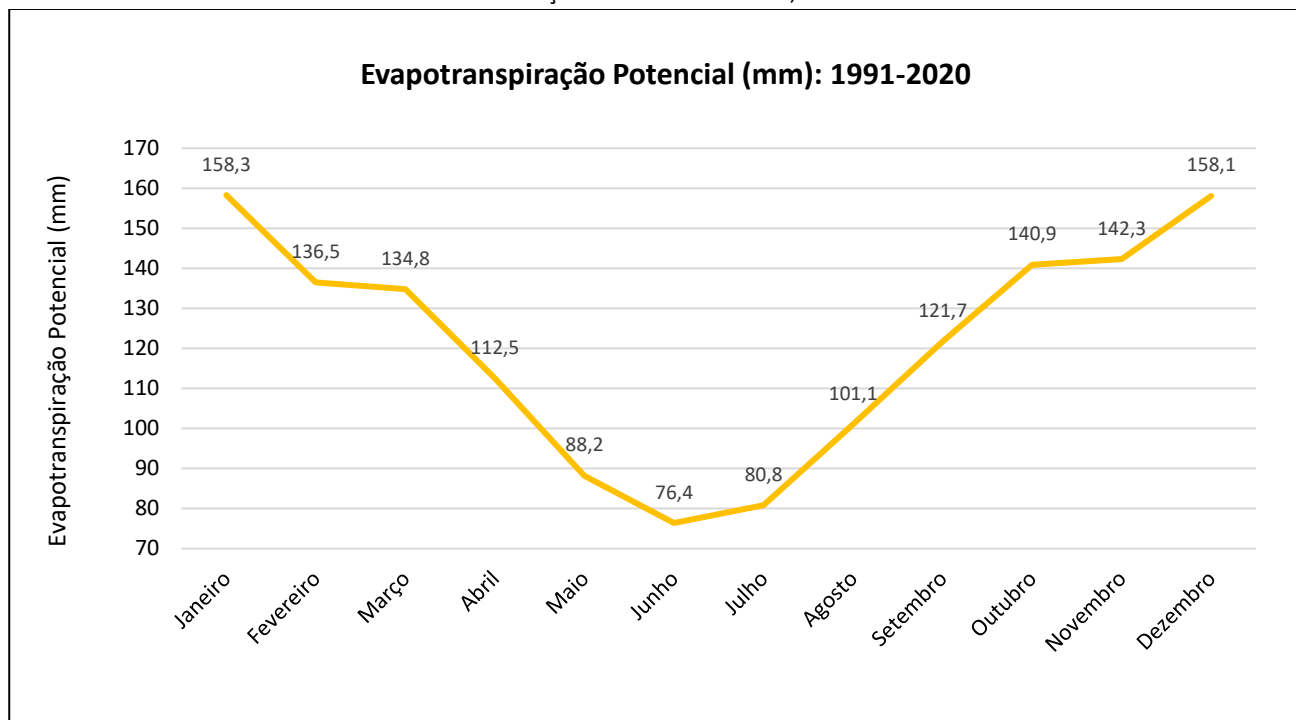
Figura 31 – Infográfico: aumento da evaporação total (mm) entre os períodos da série histórica. Fonte: Dados do Instituto Meteorológico Nacional – INMET, 2023. Disponível em: <https://clima.inmet.gov.br/GraficosClimatologicos/>. Acesso em: 25/06/2023. Elaboração: Centro Ambiental, 2023

Mês	Evaporação total (mm)		Aumento da evaporação total (mm) entre um período e outro
	1961-1990	1991-2020	1991-1960 / 1961-1990
janeiro	95,4	110,8	15,4
fevereiro	85,8	104,9	19,1
março	88,4	103,6	15,2
abril	78,6	102,8	24,2
maio	82,6	99,1	16,5
junho	80,3	95,2	14,9
julho	91,5	108,8	17,3
agosto	104,8	124,1	19,3
setembro	102,3	121,5	19,2
outubro	97,5	121,1	23,6
novembro	100,2	117,8	17,6
dezembro	97,0	124,0	27,0
Média	92,03	111,14	19,11

Os dados indicam que a na média anual ocorreu um aumento de 19,11mm no período de 1991-2020, em relação ao período de 1961-1990. O mês com maior variação positiva foi o de dezembro, que apresentou 27mm a mais que a média para o mesmo mês no período anterior. A menor variação ocorreu em junho, que registrou um valor médio de 14,9mm a mais.

Para análise dos aspectos de evapotranspiração potencial, foram utilizados os dados fornecidos pelo INMET, obtidos pela Estação Meteorológica Mirante de Santana no período de 1991-2020, os quais são expressos no

Gráfico 8 – Evapotranspiração potencial (mm): Mirante de Santana (83781) no período de 1991-2020. Fonte: Dados do Instituto Meteorológico Nacional – INMET, 2023. Disponível em: <https://clima.inmet.gov.br>. Acesso em: 30/06/2023. Elaboração: Centro Ambiental, 2023



O Gráfico 8 evidencia a evapotranspiração potencial ao longo do ano, conforme registros médios obtidos no período de 1991-2020. A variação de evapotranspiração é bem marcada durante o ano, tendo o seu pico em janeiro, com média de 158,3mm, e vai sendo reduzida até atingir a mínima em junho, com 76,4mm, quando passa a aumentar gradualmente.

De acordo com Ângelo Paes de Camargo e Marcelo Bento Paes de Camargo (2000, p. 126),

O conceito de evapotranspiração potencial, o mais significativo avanço no conhecimento dos aspectos da umidade climática, foi introduzido em 1944 por Thornthwaite, quando trabalhava com problemas de irrigação, no México (MATHER, 1958). A evapotranspiração potencial (ETp) passou a ser considerada, como a chuva, um elemento meteorológico padrão, fundamental, representando a chuva necessária para atender às carências de água da vegetação.

[...]

A evapotranspiração real (ETr) constitui a perda de água de uma superfície natural, em qualquer condição de umidade e de cobertura vegetal. A chuva e a ETp são elementos meteorológicos de sentidos opostos, expressos em milímetros pluviométricos. Seus parâmetros, quando cotejados em processo contábil, conhecido como balanço hídrico climático, fornecem dados acerca de deficiências e de excedentes hídricos, essenciais nas pesquisas e trabalhos agrometeorológicos (THORNTHWAITE, 1948). (CAMARGO & CAMARGO, 2000, p. 126).

A evapotranspiração potencial não deve ser confundida com a evaporação. Conforme explicado por Camargo & Camargo (2000, p. 126),

A ETp é bastante distinta de outro elemento meteorológico, conhecido como evaporação ao ar, obtida pelo evaporímetro de Pichè, que fica instalado dentro de um abrigo meteorológico, o qual indica o poder evaporativo do ar em condições de sombra (Figura 1). Seus dados não são expressos em milímetros pluviométricos. Não representam as condições naturais da superfície livremente exposta, como a ETp, e não podem ser utilizados no balanço hídrico climatológico. As curvas, na figura 1, da ETp e da evaporação de Pichè são completamente diferentes. O máximo de ETp ocorre no verão, quando há maior quantidade de energia solar para condicionar a evapotranspiração, ao passo que a maior evaporação de Pichè se dá na estação seca, agosto e setembro. (CAMARGO & CAMARGO, 2000, p. 126).

Deste modo, vemos que a evapotranspiração potencial, nada mais é do que a transferência de água do solo para atmosfera. Esse processo só é possível mediante a existência de uma fonte de energia, sendo a radiação solar a única fonte disponível. Esse fato justifica os dados ilustrados no Gráfico 8, já que é justamente no verão que temos a maior disponibilidade de radiação solar. É necessário ressaltar, contudo, que, conforme alertam Camargo & e Camargo (2000, p. 127),

Quando a umidade no solo é suficiente, a evapotranspiração potencial depende apenas do suprimento de energia solar. Se faltar água no solo a evapotranspiração ficará reduzida, deixando de ser potencial; ocorrerá, então, a evapotranspiração real, menor que a potencial. A evapotranspiração real é um caso especial da evapotranspiração, não se constituindo em um elemento meteorológico. (CAMARGO & CAMARGO, 2000, p. 127).

Para o INMET, o termo “evaporação” é definido como o processo físico pelo qual um líquido, como a água, é transformado em estado gasoso, sendo o processo físico oposto da condensação, já a evapotranspiração é compreendida pelo INMET como o total de água transferida da superfície da Terra para a atmosfera, sendo composta pela evaporação da água, acrescida da transpiração das plantas (BRASIL, 2023). Varejão-Silva (2005, p.452-453) explica o fluxo vertical de vapor d’água para atmosfera, dizendo que,

Segundo a teoria cinética dos gases, a passagem da água à fase gasosa se dá como resultado do aumento da energia cinética das moléculas, requerendo, por isso, o dispêndio de uma certa quantidade de calor (o calor latente de vaporização). Assim, a transição de fase líquido-vapor ou sólido-vapor depende do saldo de energia disponível à superfície-fonte e, por conseguinte, de sua temperatura. Por outro lado, a difusão do vapor d’água produzido na interface superfície-atmosfera está condicionada à pressão parcial do vapor reinante na camada atmosférica vizinha à própria superfície-fonte. Assim, se essa camada estiver saturada, a quantidade das moléculas que abandonam a superfície-fonte (passando ao estado gasoso), em um certo intervalo de tempo, torna-se igual à quantidade das que retornam ao estado líquido, no mesmo intervalo. Nessa circunstância, a evaporação virtualmente cessa. Apenas quando a camada atmosférica adjacente não está saturada é que a quantidade das moléculas de água que abandonam a superfície-fonte é superior a das que a ela volta. O vento remove o vapor d’água produzido, evitando que a atmosfera adjacente

se sature. Outro aspecto a considerar é a turbulência, que aumenta com a velocidade do vento, acelerando a difusão vertical do vapor d'água gerado na interface superfície-atmosfera. Como consequência desses fatos, o fluxo vertical de vapor d'água para a atmosfera está condicionado pelo saldo de energia disponível, pela velocidade do vento e pelo teor de umidade reinante na camada de ar justaposta à superfície evaporante. (VAREJÃO-SILVA, 2005, p. 452-453).

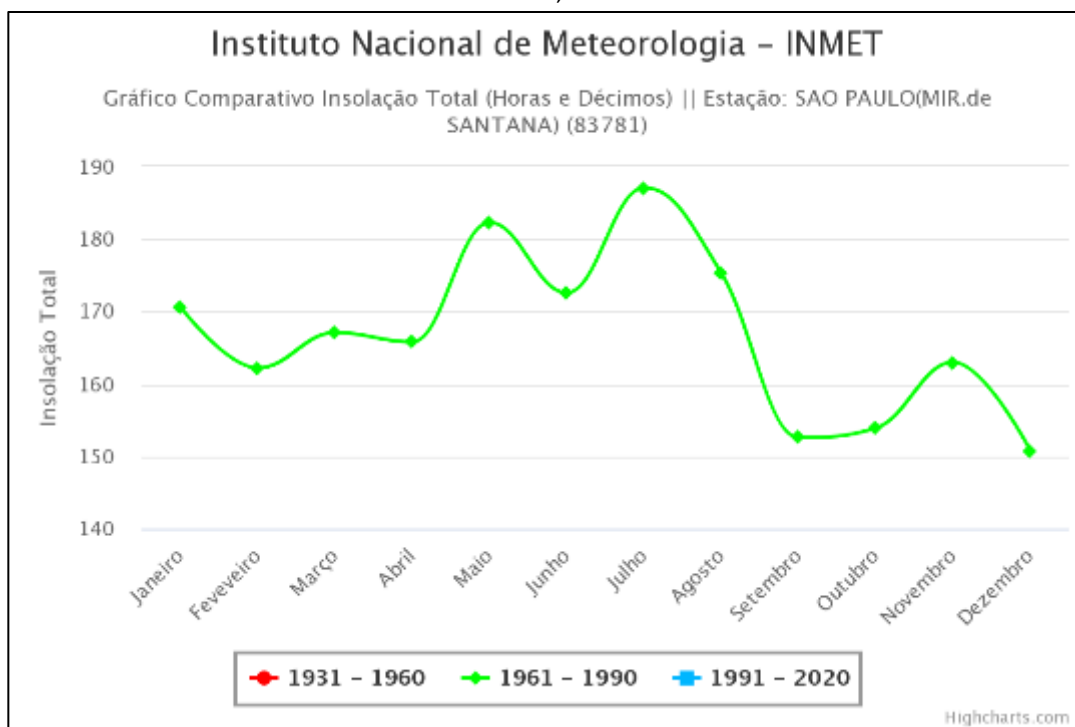
A compreensão da dinâmica de evaporação e evapotranspiração é, portanto, de grande importância para as estimativas de perdas hídricas em determinados locais e períodos do ano, contribuindo para questões de planejamento e execução de obras que incidam sobre os recursos hídricos, seja para fins de abastecimento ou de disciplinamento dos cursos d'água perenes, caso do empreendimento em questão.

12.1.2.6. Insolação e fotoperíodo

O Gráfico 9 ilustra os dados referente a insolação total registrada no período de 1961-1990. Destacam-se dois picos de insolação total, em maio, com 182,3h e julho, com 187,1h. Já os meses de menor insolação, ocorrem em setembro, com 152,6h e outubro, com 153,9h. É necessário ter atenção, pois, conforme Varejão-Silva (2005, p. 21^o),

Não se deve confundir fotoperíodo com insolação. Esta representa o número de horas nas quais, durante um dia, o disco solar é visível para um observador situado à superfície terrestre, em local com horizonte desobstruído. A insolação é, pois, o intervalo total de tempo (entre o nascimento e o ocaso) em que o disco solar não esteve oculto por nuvens ou fenômenos atmosféricos de qualquer natureza. A insolação é sempre menor ou (no máximo) igual ao fotoperíodo, sendo este designado como insolação máxima teoricamente possível. (VAREJÃO-SILVA, 2005, p. 21).

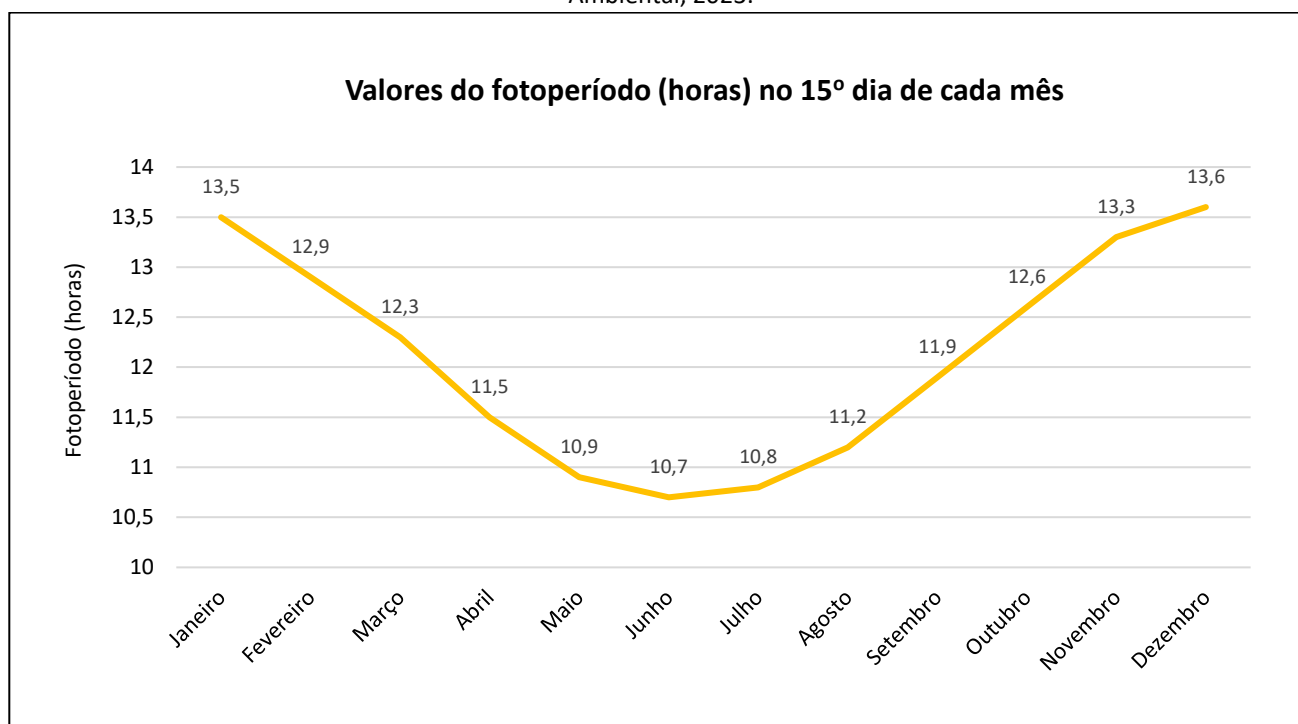
Gráfico 9 - Normais Climatológicas do Brasil (1961-1990): Insolação Total (horas e décimos) mensal ao longo do ano: Estação Meteorológica Mirante de Santana (São Paulo), Lat. -23,50 Lon. -46,62. Fonte: Instituto Meteorológico Nacional – INMET, 2023.



O

Gráfico 10 indica os valores do fotoperíodo ao longo do ano para a latitude 24°S, sendo que o empreendimento está localizado na latitude aproximada 23°35'30.52"S.

Gráfico 10 – Valores do fotoperíodo (horas) no 15º dia de cada mês. Fonte: Instituto de Engenharia de Biosistemas da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.leb.esalq.usp.br/leb/aulas/lce306/fotoperiodo.html>. Acesso em: 26/06/2023. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.

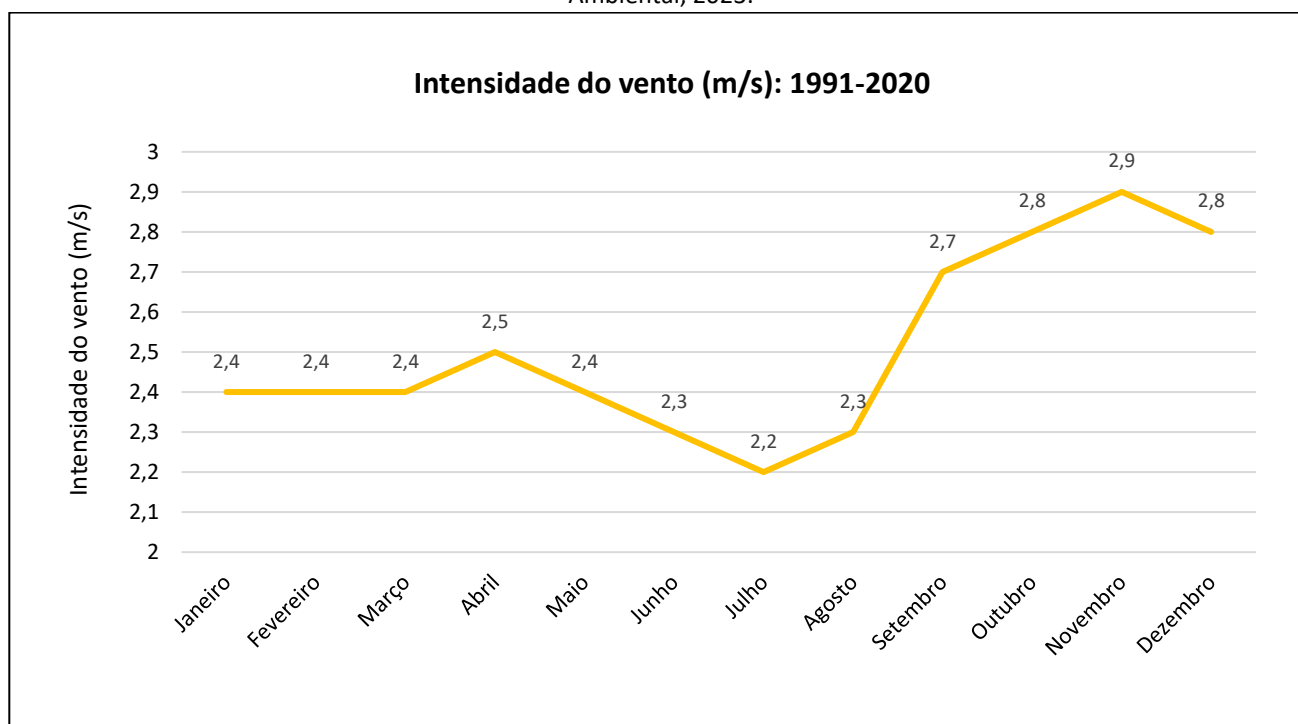


Os valores de insolação mais altos, observados nos meses de maio e julho, se justificam, portanto, não devido a um maior fotoperíodo, mas sim por uma menor presença de nuvens e fenômenos atmosféricos que encubram o disco solar. A consideração dos valores de insolação e fotoperíodo na concepção e execução do empreendimento podem embasar estratégias de melhor aproveitamento da luz solar e das condições climáticas na dinâmica de trabalho e das atividades de implantação do empreendimento.

12.1.2.7. Intensidade e direção resultante dos ventos

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

Gráfico 11 – Intensidade do vento (m/s): Mirante de Santana (83781) no período de 1991-2020. Fonte: Instituto de Engenharia de Biossistemas da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.leb.esalq.usp.br/leb/aulas/lce306/fotoperiodo.html>. Acesso em: 26/06/2023. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



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

O Quadro 7 indica a escala de Beaufort, com descrição dos efeitos dos diferentes níveis de vento sobre a terra firme.

Quadro 7 – Escala de Beaufort. Fonte: Adaptado de Semasa – Prefeitura Municipal de Santo André. Disponível em: <https://www.semasa.sp.gov.br/velocidade-dos-ventos-2/escala-de-beaufort/>. Consultado em: 01/08/2023.

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

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

A Escala de Beaufort determina uma categorização das condições do vento de acordo com o seu nível de intensidade. Conforme destacado no Quadro 7, ao longo de todo ano as médias mensais registradas na Estação Meteorológica Mirante de Santana, durante o período de 1991-2020, ficaram na faixa de intensidade de grau 2, com valores de velocidade do vento entre 1,6m/s e 3,3m/s, considerado como “brisa leve”. Isso indica que, ao longo de todo o ano a intensidade dos ventos no local é fraca, o que pode favorecer questões como a concentração de poluentes atmosféricos no local, sendo necessário ter atenção para as medidas de controle da emissão de gases e materiais particulados, ao longo da implantação do empreendimento.

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

O Quadro 8 indica os dados médios, registrados pela Estação Mirante de Santana no período de 1991-2020, sobre a direção resultante do vento ao longo do ano.

Quadro 8 – Direção resultante do vento (graus): Mirante de Santana (83781) no período de 1991-2020.

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

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

12.1.2.8. Classificação climática

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

Entre os SCC mais abrangentes está o de Köppen⁵, o qual parte-se do “pressuposto que a vegetação natural é a melhor expressão do clima de uma região” (Rolim et al., 2007, p. 712). O Sistema de Köppen foi, e ainda é, amplamente utilizado pelo mundo todo, seja na sua concepção original ou através das modificações realizadas por outros pesquisadores, ao longo do tempo. “A mais

⁵ KÖPPEN E GEIGER, 1928

significativa adaptação deste SCC foi proposta por TREWARTHA (1954) que buscou determinar tipos de climas para os Estados Unidos e, de forma geral, simplificou o sistema de Köppen (CARTER E MATHER, 1966), tornando-o mais adaptável para uso em sistemas informatizados” (Rolim et al., 2007, p. 712). A adaptação para o contexto brasileiro se deu através de Setzer em 1966, que “simplificou o método de TREWARTHA (1954) para determinar os tipos climáticos que ocorrem no Estado de São Paulo” (Rolim et al., 2007, p. 712).

O quadro apresentado na Figura 32 possibilita realizar a classificação climática, de acordo com as premissas do sistema de Köppen, conforme modificações realizadas por Setzer (1966), a partir dos dados climatológicos colhidos.

Figura 32 - Chave para a classificação climática de Köppen simplificada por SETZER (1966), modificada para a inclusão do tipo climático “Am” (Tropical Monçônico). Fonte: ROLIM et al, 2007. Marcações nossas.

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

Através da Chave de Classificação Climática de Köppen simplificada por Setzer (1966) e à luz dos dados climatológicos fornecidos pelo INMET, referentes a Estação Meteorológica Convencional Mirante de Santana, é possível definir o clima local como **subtropical quente sem estação seca (Cfa)**, caracterizado por possuir temperatura média no mês mais frio < 18°C e no mês mais quente ≥ 22°C, contando com um total de precipitação no mês mais ≥ 30mm, conforme se observa na Figura 32. Embora muito abrangente, o SCC de Köppen simplificado por Setzer (1966) é considerado adequado para categorização do clima na macroescala.

Se faz necessário, contudo, a consideração de outros modelos, visando o aprofundamento da discussão e obtenção de uma classificação climática mais precisa, válida para escalas mais próximas.

Nesse sentido, é válido considerar a proposta do SCC de Novais (2019), dada as suas características de formulação e aplicação.

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

É necessário dizer, ainda, que

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

O SCC de Novais (2019) foi aplicado ao Estado de São Paulo por Novais e Galvani (2022) até a 6ª categoria hierárquica. “As unidades climáticas foram formadas pela interação das hierarquias, dependendo da escala adotada” (NOVAIS & GALVANI, 2022, p. 8), o Quadro 9 indica a interação das hierarquias climáticas definidas em relação as diferentes escalas.

Quadro 9 - Conexão das hierarquias climáticas de Novais (2019), com as escalas do clima. Fonte: Adaptado de Novais & Galvani (2022, p. 8).

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

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

O Tropical Ameno é um Domínio Climático caracterizado pelas suas temperaturas médias mais baixas em relação ao Domínio Tropical. Ocupa

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

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

Possui Subdomínios úmido, semiúmido e semisseco (esse com 6 meses secos). O Domínio Climático Tropical Ameno aparece sob dois Tipos: litorâneo e meridional, e é apresentado em quatro unidades climáticas de 5ª hierarquia no Estado de São Paulo.

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

12.1.3. Qualidade do ar

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

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

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

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

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

A classificação dos níveis de poluição atmosférica será dada a partir da medição da quantidade de substâncias poluentes presentes no ar em determinado local e momento. A classificação dos poluentes proposta pela CETESB é apresentada na Figura 33.

Figura 33 – Classificação CETESB das substâncias poluentes do ar. Fonte: CETESB. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/poluentes/>. Consultado em: 03 de agosto de 2023.

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

Os poluentes atmosféricos podem ser subdivididos em duas categorias:

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

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

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

Quadro 10 – Descrição geral dos poluentes utilizados como indicadores de qualidade do ar. Fonte: Adaptado de CETESB. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/poluentes/>. Consultado em: 03 de agosto de 2023.

Substância poluente	Descrição
Material Particulado (MP)	Sob a denominação geral de Material Particulado se encontra um conjunto de poluentes constituídos de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera por causa de seu pequeno tamanho. As principais fontes de emissão de particulado para a atmosfera são: veículos automotores, processos industriais, queima de biomassa, ressuspensão de poeira do solo, entre outros. O material particulado pode também se formar na atmosfera a partir de gases como dióxido de enxofre (SO ₂), óxidos de nitrogênio (NO _x) e compostos orgânicos voláteis (COVs), que são emitidos principalmente em atividades de combustão, transformando-se em partículas como resultado de reações químicas no ar. O tamanho das partículas está diretamente associado ao seu potencial para causar problemas à saúde, sendo que quanto menores maiores os efeitos provocados. O particulado pode também reduzir a visibilidade na atmosfera.
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	Podem ser definidas de maneira simplificada como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor ou igual a 50 µm. Uma parte dessas partículas é inalável e pode causar problemas à saúde, outra parte pode afetar desfavoravelmente a qualidade de vida da população, interferindo nas condições estéticas do ambiente e prejudicando as atividades normais da comunidade.
Partículas Inaláveis (MP10)	Podem ser definidas de maneira simplificada como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor ou igual a 10 µm. Dependendo da distribuição de tamanho na faixa de 0 a 10 µm, podem ficar retidas na parte superior do sistema respiratório ou penetrar mais profundamente, alcançando os alvéolos pulmonares.
Partículas Inaláveis Finas (MP2,5)	Podem ser definidas de maneira simplificada como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor ou igual a 2,5 µm. Por causa do seu tamanho diminuto, penetram profundamente no sistema respiratório, podendo atingir os alvéolos pulmonares.
Fumaça (FMC)	Está associada ao material particulado suspenso na atmosfera proveniente dos processos de combustão. O método de determinação da fumaça é baseado na medida de refletância da luz que incide na poeira (coletada em um filtro), o que confere a este parâmetro a característica de estar diretamente relacionado ao teor de fuligem na atmosfera.
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Resulta principalmente da queima de combustíveis que contém enxofre, como óleo diesel, óleo combustível industrial e gasolina. É um dos principais formadores da chuva ácida. O dióxido de enxofre pode reagir com outras substâncias presentes no ar formando partículas de sulfato que são responsáveis pela redução da visibilidade na atmosfera.
Monóxido de Carbono (CO)	É um gás incolor e inodoro que resulta da queima incompleta de combustíveis de origem orgânica (combustíveis fósseis, biomassa etc.). Em geral é encontrado em maiores concentrações nas cidades, emitido principalmente por veículos automotores. Altas concentrações de CO são encontradas em áreas de intensa circulação de veículos.
Oxidantes Fotoquímicos, como o Ozônio (O ₃)	“Oxidantes fotoquímicos” é a denominação que se dá à mistura de poluentes secundários formados por reações entre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis, na presença de luz solar, sendo estes últimos liberados na queima incompleta e evaporação de combustíveis e solventes. O principal produto dessa reação é o ozônio, por isso mesmo utilizado como parâmetro indicador da presença de oxidantes fotoquímicos na atmosfera. Tais poluentes formam a chamada névoa fotoquímica ou “smog fotoquímico”, que possui esse nome porque causa na atmosfera diminuição da visibilidade. Além de prejuízos à saúde, o ozônio pode causar danos à vegetação. É sempre bom ressaltar que o ozônio encontrado na faixa de ar próxima do solo, onde respiramos, chamado de “mau ozônio”, é tóxico. Entretanto, na estratosfera (cerca de 25 km de altitude) o ozônio tem a importante função de proteger a Terra, como um filtro, dos raios ultravioletas emitidos pelo Sol.
Compostos Orgânicos Voláteis (COVs)	São gases e vapores resultantes da queima incompleta e evaporação de combustíveis e de outros produtos orgânicos, sendo emitidos pelos veículos, pelas indústrias, pelos processos de estocagem e transferência de combustível etc. Muitos desses compostos, participam ativamente das reações de formação do ozônio.

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

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

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

Parâmetros auxiliares:

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

Acerca dos impactos à saúde humana, dependerá dos diferentes tipos de poluentes, dos níveis de cada um deles na atmosfera e do tempo de exposição. A tabela apresentada na Figura 34 é apresentada a escala de qualidade do ar e os impactos sobre a saúde em cada uma das categorias estabelecidas. “De maneira geral, exposições de curto prazo a elevados níveis de poluição são responsáveis por efeitos agudos à saúde, ao passo que exposições de longo prazo, mesmo a níveis menores, estão associadas a efeitos crônicos” (SÃO PAULO (ESTADO), 2023, p. 17).

Figura 34 – Classificação de qualidade do ar e efeitos à saúde em exposição de curto prazo. Fonte: Extraído do Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - CETESB (São Paulo) (2023, p. 17).

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

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

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

A Figura 35 apresenta a distribuição percentual da qualidade de ar de acordo com as medições da concentração de ozônio (O₃) na atmosfera, realizadas pelas estações da RMSP.

Figura 35 – Distribuição percentual da qualidade do ar na RMSP em 2022 sob o parâmetro de Ozônio (O₃). Fonte: Extraído do Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - CETESB (São Paulo) (2023, p. 21).

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

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

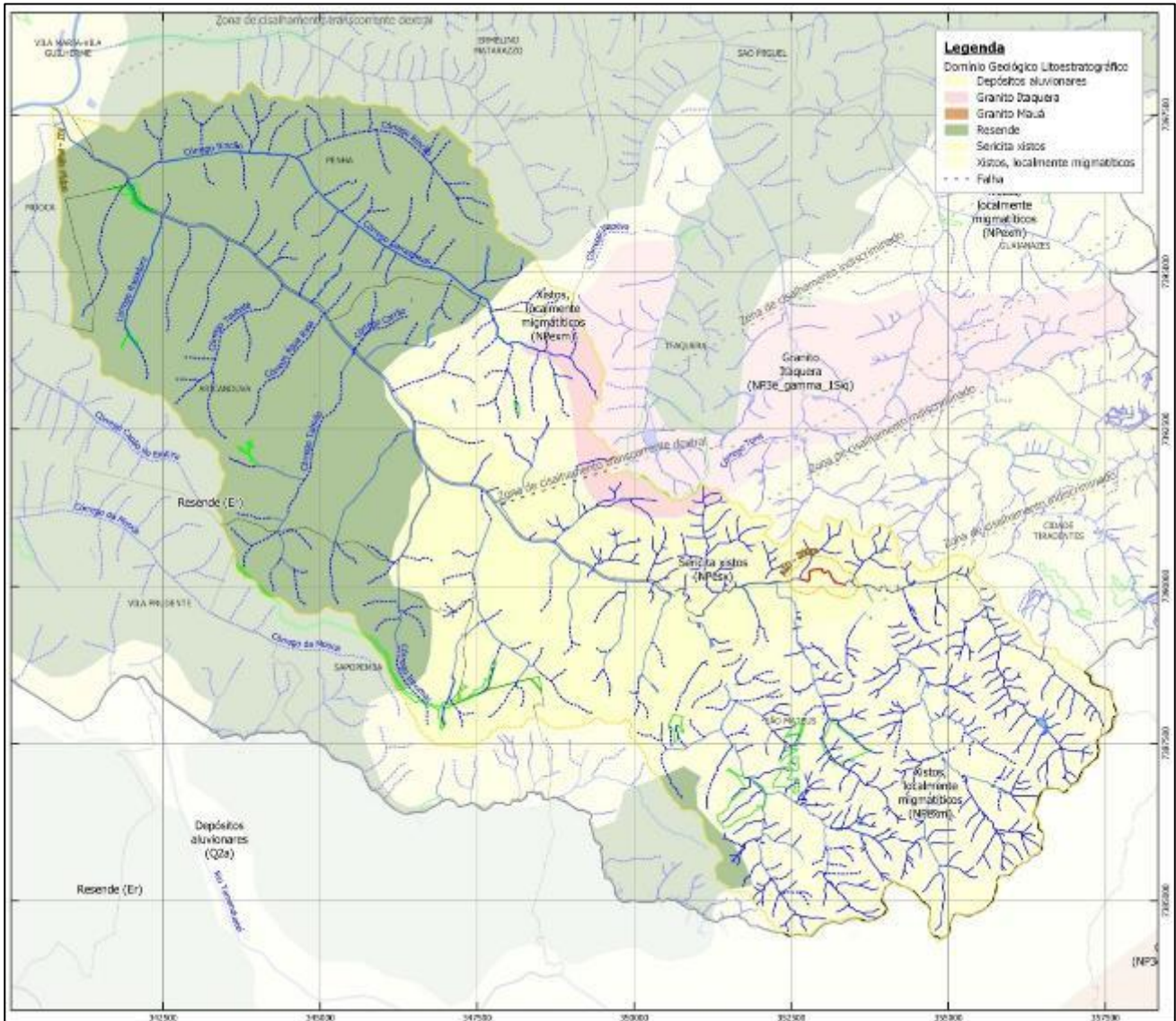
Como pode ser observado, em 2022, a Estação Itaquera apresentou bons parâmetros de qualidade do ar em 87,5% dos dias, sendo que 10,2% foi registrada uma qualidade do ar moderada, 1,4% ruim e 0,9% muito ruim. Não foram houeveram registros de qualidade péssima. Ressalta-se que, o Padrão de Qualidade do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

12.1.4. Geologia

Para a caracterização dos aspectos geológicos gerais da All do empreendimento, foi considerada toda a área da sub-bacia do Rio Aricanduva no contexto do Mapa Geológico do Estado de São Paulo de 2006, o qual estabelece os domínios geológicos e litoestratigráfico, elaborado pelo Serviço Geológico Brasileiro (CPRM) e disponibilizado pelo Sistema Ambiental Paulista (DataGEO).

De acordo com o Mapa Geológico do Estado de São Paulo de 2006, apresentado na Figura 36, a All do empreendimento está inserida sobre quatro domínios: Formação Resende (Er); Complexo Embu, unidade de sericita Xistos (NPesx); Xistos Localmente Migmatíticos (NPexm); e, em menor proporção, os Granitoides foliados peraluminosos, tipo S, pré a sincolisionais, do Terreno Embu: Granito Itaquera (NP3e_gamma_1Siq).

Figura 36 – AII do empreendimento sobre o Domínio Geológico Litoestratigráfico do Estado de São Paulo. Fonte: CPRM, 2006, Mapa Digital da Cidade (MDC). Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



A Formação Resende (Er) é uma subcategoria do Grupo Taubaté, pertencente a um conjunto de bacias sedimentares ligadas ao Rift Continental, correspondente a uma feição tectônica de idade cenozoica. “O Rift Continental do Sudeste do Brasil é uma feição alongada e deprimida, desenvolvida entre as cidades de Curitiba (PR) e Niterói (RJ), numa extensão de pelo menos 800km. Segue grosseiramente a linha de costa atual, da qual dista em médio cerca de 70km” (RICCOMINI, 1989, p. 232).

A Formação Resende possui rochas da classe sedimentar, subclasse clástica e apresenta composição litológica predominante de conglomerados, arenitos, diamictitos e lamitos e, com menor expressão, calcretes e siltitos arenosos, tendo o ambiente de sedimentação continental e o sistema de sedimentação do tipo fluvial entrelaçado, leque aluvial.

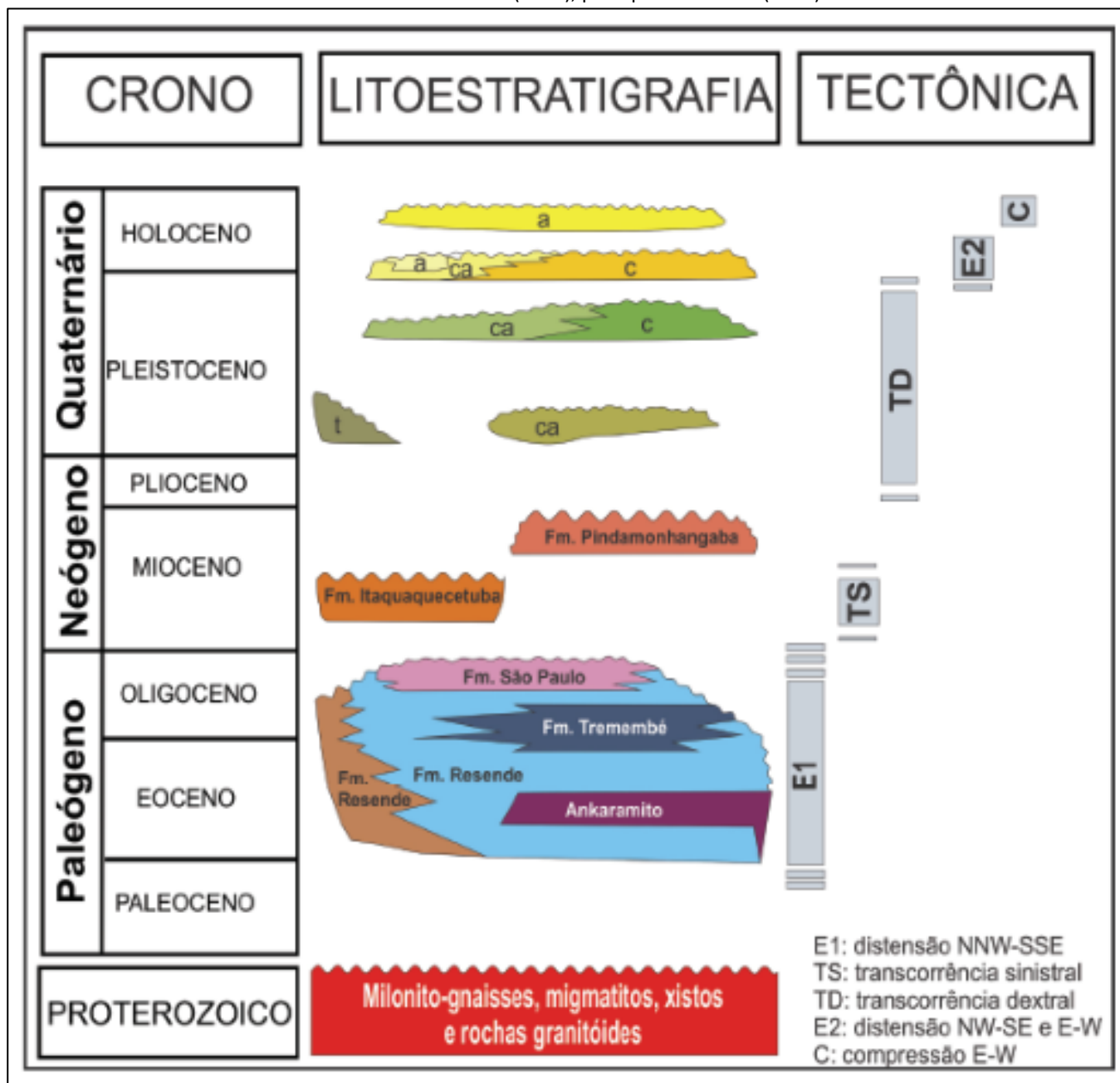
A porção proximal do sistema de leques é caracterizada por depósitos de diamictitos e conglomerados, com seixos, matações e blocos angulosos a subarredondados, normalmente polimíticos, em matriz lamítica e arenosa, arcoseana, e gradação normal ou inversa.

[...]

Depósitos que correspondem à porção distal dos leques aluviais são representadas por lamitos predominantemente arenosos e arenitos. Os arenitos apresentam estratificação cruzada acanalada de médio porte e níveis conglomeráticos com seixos de quartzo, quartzito, feldspato e de rochas do embasamento, com gradação normal ou inversa. Estes sedimentos ocorrem interdigitados com os conglomerados e diamictitos das porções proximais dos leques aluviais. Associados ao lamitos ocorrem crostas calcíticas, sob a forma nodular, possivelmente correspondendo a horizontes pedogenéticos tipo caliche. No topo dos depósitos lamíticos ocorrem arenitos com características semelhantes aos acima descritos, sob a forma de extensos lençóis, com espessura superior a 1 m e estratificação cruzada acanalada, correspondendo a sedimentos originados nas planícies aluviais dos rios entrelaçados. (RICCOMINI 1989 apud SALVADOR, 2006b, p. 165).

Na Figura 37 é apresentado o quadro litoestratigráfico e a evolução tectono-sedimentar do segmento central do Rift Continental do Sudeste do Brasil, onde o preenchimento sedimentar da Formação Resende corresponde a deposição paleógena do Grupo Taubaté, composto pela Formação Resende, Formação Tremembé, e pela Formação São Paulo. Ressalta-se que, o trecho da Formação Resende apresentado em marrom refere-se à deposição de leques aluviais proximais e o trecho representado em azul a leques aluviais medianos a distais associados à planície aluvial de rios entrelaçados.

Figura 37 - Litoestratigrafia e evolução tectono-sedimentar do segmento central do Rift Continental do Sudeste do Brasil. Fonte: Reverte et al. (2019), p. 6 apud Riccomini (1989).



De acordo com Riccomini (1989, p. 232-233),

O preenchimento Vulcano-sedimentar do rift (Grupo Taubaté), concomitante aos movimento tectônicos dessa fase, compreende um sistema de leques aluviais associados a planície fluvial de rios entrelaçados (Formação Resende), basal e lateral na bacia, um sistema lacustro, mais propriamente caracterizável como playa-lake (Formação Tremembé), e um sistema meandrante (Formação São Paulo), este já numa fase de colmatação da depressão. [...] As condições climática teriam sido inicialmente semi-áridas, durante a sedimentação das

formações Resende e Tremembé, passando para úmidas, durante a deposição da Formação São Paulo. (RICCOMINI, 1989, p. 232-233)

A ADA E AID do empreendimento estão localizadas no trecho compreendido pelo Complexo Embu, unidade de sericita xistos (NPesx). Essa unidade é melhor descrita no Item 12.2.1 deste Estudo. Acerca do Complexo Embu, Godoy et al. (2018, p. 697) diz que,

[...] foi definido pela primeira vez como unidade litoestratigráfica por Hasui (1975) e Hasui & Sadowski (1976), como subdivisões do Grupo Açunguí, limitados a norte pela Zona de Cisalhamento Caucaia - Rio Jaguari e a sul pela Zona de Cisalhamento Cubatão. Campos Neto & Basei (1983) dividiram o Pré-Cambriano paulista e propuseram o termo conjuntos e que os mesmos se subdividem em blocos. Neste sentido, foram mantidos nos domínios do Conjunto Paranapiacaba os Blocos Cotia e Juquitiba, tal como proposto por Hennies et al. (1967) e Hasui (1973).

Tassinari (1988) propõe a divisão da Faixa Ribeira, na porção sudeste do estado de São Paulo, em cinco domínios com evoluções geológicas distintas e que se confrontam: Itapira-Amparo, Piracaia-Jundiá, São Roque, Embu e Costeiro.

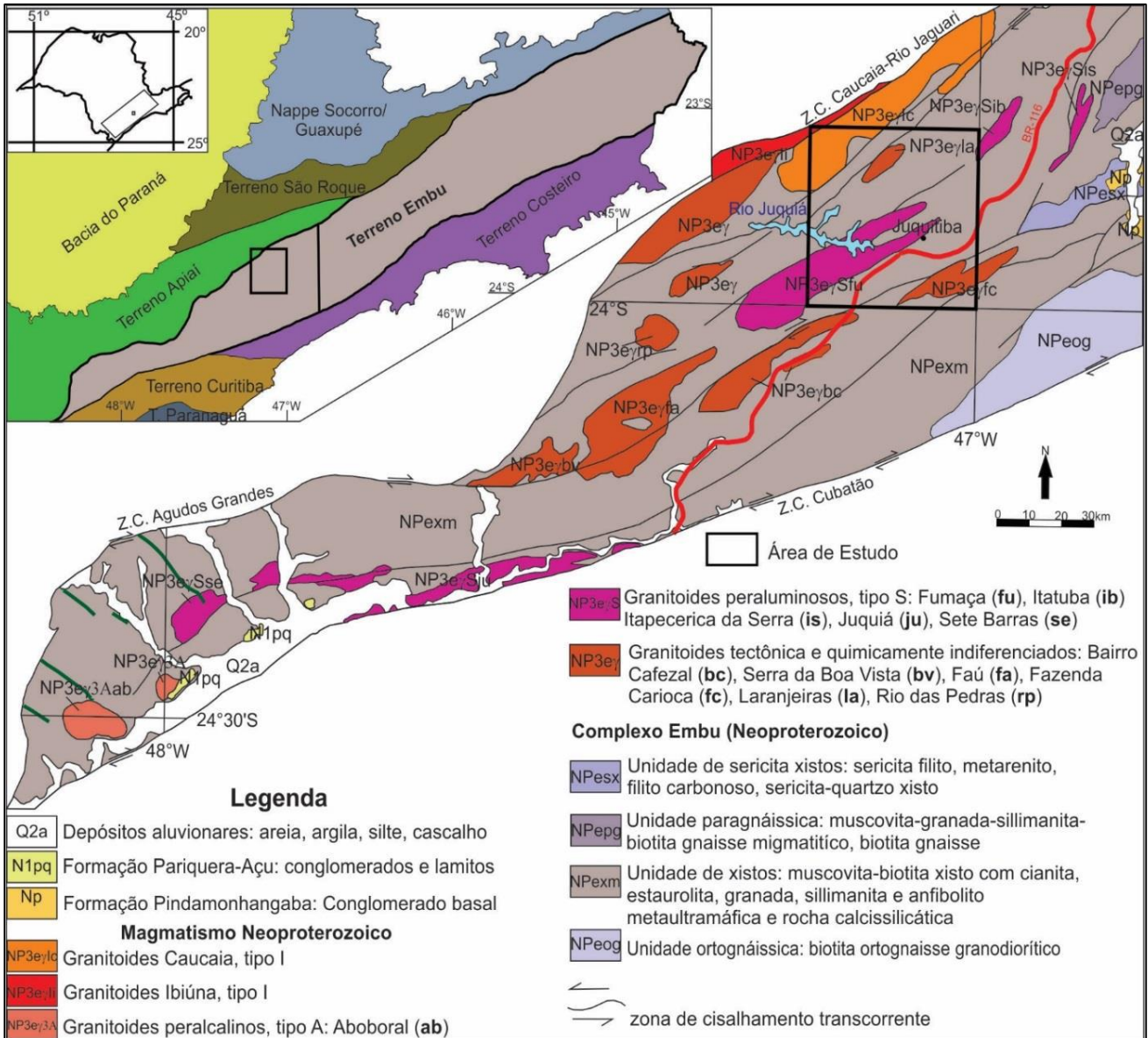
Tassinari & Campos Neto (1988) propõe para a região a divisão em cinco grandes terrenos ou domínios de norte para sul: a Faixa Alto Rio Grande (Hasui & Oliveira, 1984) constituído por ortognaisses e migmatitos; a Nappe Socorro-Guaxupé (Campos Neto et al., 1984), composta por rochas de alto grau metamórfico e granitos associados de idade neoproterozoica; o Domínio São Roque (Tassinari & Campos Neto, 1988), constituído por metassedimentos de baixo a médio grau dos grupos São Roque e Serra do Itaberaba; o Domínio Embu composto por supracrustais e granitos; e o Domínio ou Complexo Costeiro caracterizado por rochas granulíticas, migmatíticas e graníticas, divisão que será utilizada no decorrer do texto.

As áreas do embasamento no Estado de São Paulo foram divididas por Janasi & Ulbrich (1991, 1992) em oito domínios estruturais alongados, limitados por importantes falhas transcorrentes: São Roque, Açunguí, Embu, Ubatuba, Iguape, Guaxupé, Jundiá e Amparo.

De uma forma sucinta, devido a diversidade de denominações propostas, a área em estudo está inserida no compartimento denominado de: Complexo Embu (Hasui, 1975; Hasui et al., 1981), Complexo Embu ou Terreno Embu (Campos Neto, 2000; Heilbron et al., 2004; Alves et al., 2013, 2016; Perrotta et al., 2005) (Figura 1), Bloco Embu (Dantas et al., 1987), Terreno Acrescido Embu (Campos Neto & Figueiredo, 1995), Domínio Embu (Passarelli et al., 2004) e de Complexo Embu como parte do Terreno Juiz de Fora (Campos Neto, 2000; Passarelli et al., 2004). (GODOY et al., 2018, p. 697).

Na Figura 38 é apresentado o Complexo Embu em um contexto mais geral do Mapa Geológico, demonstrando a sua projeção espacial no Estado de São Paulo e a distribuição dos diversos terrenos existentes.

Figura 38 - Mapa Geológico com a distribuição dos diversos terrenos que compõe o estado de São Paulo, com detalhe de parte do Complexo Embu e localização da Folha Topográfica de Jujutiba. Fonte: Modificado de Perrotta et al.(2005) apud Godoy et al. (2018, p. 698).



Acerca dos aspectos lito-estratigráficos, Godoy et al. (2018, p. 698), destaca o seguinte:

Hasui (1973), Hasui et al. (1976) e Hasui & Sadowski (1976) distinguiram duas associações litológicas no Domínio Embu: o Complexo Pilar do Sul e o Complexo Migmatítico Embu.

O primeiro formado principalmente por rochas metassedimentares de baixo grau metamórfico, o segundo por xistos e gnaisses migmatíticos. Hasui (1973) propôs a anexação do Complexo Pilar ao Complexo Embu, assim redefinido como uma única sequência com diferentes graus de migmatização pertencente ao Grupo Açunguí.

Sobreiro Neto et al. (1983), em trabalhos na Carta Geológica do Estado de São Paulo em 1:50.000, estendeu o Complexo Embu para a região da Folha de São Luiz do Paraitinga.

Na região de Embu-Guaçu, distinguem-se dois conjuntos metassedimentares, que compõem faixas com direção geral NE-SW e que se diferenciam, principalmente, com relação ao grau metamórfico e ao tipo de intercalações que apresentam.

Assim, foram definidas duas unidades: a unidade dos xistos rítmicos, informalmente denominada unidade dos xistos Santa Rita, que abriga rochas calciossilicáticas, anfibolitos e rochas meta-ultramáficas; e a unidade dos sericita xistos e filitos (Vieira, 1989).

Perrotta et al. (2005), no Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:500.000, dividem as rochas do Complexo Embu nas unidades Ortognáissica, Xistos, Paragnáissica e Sericita Xistos. (GODOY et al., 2018, p. 698).

Compondo a All, ainda no contexto do Complexo Embu, a unidade de xistos, localmente migmatíticos também é descrita no Mapa Geológico do Estado de São Paulo por Salvador (2006, p. 46):

A unidade de xistos migmatíticos é bastante expressiva, ocorrendo em toda a área de exposição do Complexo Embu, com amplo domínio em sua porção sul. Na região entre Cunha e Paraibuna rochas relacionadas a esta unidade foram informalmente designadas de Unidade Rio Una por Fernandes (1991).

É constituída por mica xistos e quartzo xistos alternados ritmicamente. Localmente, a este conjunto predominante, intercalam-se rochas calciossilicáticas, anfibolitos e rochas metaultramáficas. Os mica xistos são descritos como muscovita-biotita-quartzo xistos com cianita, estauroлита, granada, sillimanita e turmalina, com estrutura xistosa, finamente laminada. Os quartzo xistos são compostos por quartzo, muscovita, biotita, granada e plagioclásio. Este conjunto é cortado por pegmatitos constituídos por K-feldspato, muscovita, quartzo e turmalina, subordinadamente, biotita e zircão (Vieira 1989, Fernandes 1991).

Fernandes (1991) descreve nesta, e em outras unidades do complexo, cinco fases de deformação, estando o metamorfismo principal relacionado às duas primeiras fases. A segunda fase de deformação gerou a foliação principal e dobras regionais estão associadas à terceira, quarta e quinta fases de deformação.

O metamorfismo nesta unidade está situado no grau médio, nas zonas da granada, estauroлита e sillimanita. Atinge seu ápice com pressões entre 5 e 6 kb e temperaturas entre 605° e 772°C, compatíveis com a fácies anfibolito. Foi também identificado um posterior evento metamórfico metassomático superimposto nestas rochas (Vieira 1989, Fernandes 1991, Vieira 1996).

Determinações geocronológicas foram realizadas por Cordani et al. (2002) em biotita gnaisses granodioríticos a tonalíticos, intercalados nesta unidade, próximos a São Lourenço da Serra. Uma idade de 811 ± 13 Ma obtida pelo método U-Pb SHRIMP é relacionada à cristalização magmática do protólito granodiorítico-tonalítico. A partir de datações pelo método Th-U-Pb, em microsonda eletrônica, monazitas extraídas de granada-sillimanita-biotita gnaisses da unidade paragnáissica (NPepg) e desta unidade, forneceram idades de 787 ± 18 Ma e $797 \pm$

17 Ma, respectivamente, que correspondem à idade do metamorfismo principal (Vlach 2001). Pelo mesmo método, o autor obteve idade de 594 ± 21 Ma na unidade paragnáissica (NPegg), compatível com a colocação dos maciços graníticos tardios e com o metamorfismo principal do Terreno Serra do Mar de Campos Neto (2000). Idades de ca. 560 Ma, obtidas pelo método Rb-Sr por Cordani et al. (2002), são interpretadas como o período final do metamorfismo regional e deformação dúctil.

Por fim, temos os Granitoides foliados peraluminosos, tipo S, pré a sincolisionais do Terreno Embu, incluindo a subcategoria do Granito Itaquera (NP3e_gamma_1Siq), a qual é descrita no texto do Mapa Geológico do Estado de São Paulo por Chierregati & Turra (2006, p. 98-99):

Os granitóides foliados peraluminosos, tipo S, pré a sincolisionais, do Terreno Embu compreendem quase três dezenas de corpos graníticos de conformação alongada, distribuídos pelo centro-sul e leste do Estado de São Paulo, até a divisa com o estado do Rio de Janeiro. Os granitóides agrupados nessa unidade encontram-se encaixados, quase sempre, na unidade paragnáissica (NPegg) e na unidade de xistos, localmente migmatíticos (NPexm) do Complexo Embu. As principais ocorrências situam-se ao longo das bordas norte-noroeste e sul-sudeste da bacia de Taubaté, e a maioria possui designação própria. São eles os granitos Córrego da Roseira (NP3ey1Scr), Fazenda Santa Terezinha (NP3ey1Sfs), Fumaça (NP3ey1Sfu), Guacuri (NP3ey1Sgu), Itatuba (NP3ey1Sib), Itapecerica da Serra (NP3ey1Sis), Itaquera (NP3ey1Siq), Iupeba (NP3ey1Sip), Lagoinha (NP3ey1Slg), Malacacheta (NP3ey1Sml), Morro da Piedade (NP3ey1Smp), Quebra Cangalha (NP3ey1Sqc), Rio Grande da Serra (NP3ey1Sgs), Redenção da Serra (NP3ey1Srs), Roncador (NP3ey1Sro), Sabaúna (NP3ey1Ssu), Salto (NP3ey1Ssl), Santa Branca (NP3ey1Ssb), Santa Catarina (NP3ey1Ssc), Serra do Jambeiro (NP3ey1Ssj), Serra do Pati (NP3ey1Spa), Serra da Redenção (NP3ey1Ssr), Serra do Trabiju (NP3ey1Str), Sete Barras (NP3ey1Sse), Taquaral (NP3ey1Stq), Três Barras (NP3ey1Stb), Três Lagos (NP3ey1Stl) e Tubarão (NP3ey1Stu).

A variação litológica abrange biotita granitos porfíricos (mais máficos com IC até 10) e muscovita-biotita leucogranitos equigranulares. Leucogranitos a turmalina e granada, são os termos mais diferenciados, e formam diversos corpos aplíticos e pegmatíticos intrusivos nos xistos regionais ou nos muscovita-biotita leucogranitos. Todas essas variedades podem estar presentes, em proporções diferentes, nos maciços de maior porte.

[...]

Já nos arredores da cidade de São Paulo, rumo a sudoeste, destacam-se os granitos Itaquera, Guacuri, Três Lagos e Fumaça ou Represa do França, de natureza monzogranítica predominante. A mesma composição é também encontrada no Granito Sete Barras, no médio-baixo Vale do Ribeira, o mais meridional desse conjunto.

Do ponto de vista geoquímico, o magmatismo responsável pela geração dessas rochas possui caráter peraluminoso e calcioalcalino. Passarelli et al. (2003) obtiveram idade de 631 ± 23 Ma em monazitas do granito Sete Barras, analisadas através do método U-Pb. Alves et al. (1993) obtiveram, no granito Santa Branca, com o mesmo método, idade de aproximadamente 600 Ma. As idades mais antigas a sul da Faixa Ribeira, contrastam com as idades mais novas obtidas para os corpos correlatos de granitóides sincolisionais mais a norte, e no Estado do

Rio de Janeiro, evidenciando a evolução diacrônica da faixa (Hackspacher et al. 2000). (CHIEREGATI & TURRA, 2006, p. 98-99).

12.1.5. Geomorfologia

A caracterização geomorfológica da All do empreendimento se deu com base no Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo de 1997, elaborado por Ross & Moroz, em parceria entre o Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo (FFLCH/USP) com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), disponível no Sistema Ambiental Paulista (DataGEO). O mapeamento apresenta as principais estruturas morfológicas existentes no Estado de São Paulo, contemplando as unidades morfoestruturais, as unidades morfoesculturais e as respectivas subunidades, com a descrição das formas de relevo predominantes e o nível de fragilidade potencial.

No contexto dos estudos ambientais, o relevo é uma variável importante, a ser considerada no planejamento e execução de obras de infraestrutura e na caracterização do espaço atual e pretendido, pois a superfície terrestre corresponde a principal interface entre a sociedade humana e a natureza. Para Valter Caseti (1991, p. 34-35),

O relevo, como componente desse estrato geográfico no qual vive o homem, constitui-se em suporte das interações naturais e sociais. Refere-se, ainda, ao produto do antagonismo entre as forças endógenas e exógenas, de grande interesse geográfico, não só como objeto de estudo, mas por ser nele 3 relevo 3 que se reflete o jogo das interações naturais e sociais.

[...]

Ao mesmo tempo em que o relevo terrestre refere-se a um componente da natureza, constitui-se em recurso natural, o que o reveste de interesse geográfico e, portanto, de preocupação ambiental, uma vez que jamais poderá deixar de ser tratado sob o prisma antropocêntrico. (CASSETI, 1991, p. 34-35).

A compreensão dos fenômenos geradores do relevo e, mais do que isso, da distribuição desigual do relevo ao longo da superfície terrestre, justifica a sua consideração nos estudos ambientais e no planejamento do espaço. A partir da consideração das suas feições e à luz da ocupação existente e pretendida, é possível estabelecer uma apropriação mais racional do território, potencializando as ocupações humanas e evitando prejuízos sociais e econômicos.

Acerca dos fenômenos geradores do relevo, Ross & Moroz (1996, p.43), explicam que,

O primeiro fato de suma importância é ter-se claro que o relevo é apenas uma das componentes da litosfera e que está intrinsecamente relacionado com as rochas que o sustenta e com os solos que o recobre. É também de absoluta importância, ter-se como noção

básica que as formas diferenciadas do relevo decorrem, portanto da atuação simultânea e desigual das atividades climáticas de um lado e da estrutura da litosfera de outro, bem como a clareza de que tanto o clima quanto a estrutura não se comportam permanentemente sempre iguais, ou seja, ao longo do tempo e no espaço ambos continuamente se modificam.

Essa concepção da interação de forças entre componentes da litosfera e da atmosfera foi trabalhada por Penck (1953), quando definiu que as formas do relevo terrestre são produtos da ação de processos endogenéticos e exogenéticos e portanto respectivamente do interior da terra e da atmosfera. As forças endogenéticas se manifestam na estrutura superficial da litosfera através das forças ativas e passivas. Enquanto as forças ativas decorrem das atividades geotectônicas, hoje claramente identificadas com a mobilização constante das placas (Teoria da Tectônica de Placas), manifestando-se na superfície terrestre através dos abalos sísmicos, dos falhamentos, dos soerguimentos, dos dobramentos, das intrusões e do vulcanismo. Às forças passivas se manifestam de modo desigual face aos diferentes tipos de rochas e seus arranjos estruturais, oferecendo maior ou menor resistência ao desgaste. A ação exógena é de atuação constante porém diferencial de lugar para lugar tanto no espaço quanto no tempo, face as características climáticas locais, regionais e zonais atuais e pretéritas. Os processos de meteorização (erosão química), erosão mecânica e o transporte de material se manifestam pela ação mecânica e química da água, dos ventos, variação térmica que progressiva e permanentemente esculpem e dinamizam as formas do relevo e os tipos de solos através da energia emanada pelo sol e que age através da baixa atmosfera. (ROSS & MOROZ, 1996, p.43).

O mapeamento apresentado na Figura 39 foi concebido por Ross (1992) considerando a ordem taxonômica de seis táxons distintos:

1º Taxon - Unidades Morfoestruturais - representadas pelo Cinturão Orogênico do Atlântico e pela Bacia Sedimentar do Paraná e pelas Bacias Sedimentares Cenozóicas.

2º Taxon - Unidades Morfoesculturais - representadas por planaltos, serras e depressões contidas em cada uma das morfoestruturas, como exemplo a Unidade Morfoescultural da Depressão Periférica Paulista, contida na morfoestrutura da Bacia do Paraná, ou Planalto e Serra da Mantiqueira contida na Morfoestrutura do Cinturão Orogênico do Atlântico.

3º Taxon - Unidades Morfológicas ou dos Padrões de Formas Semelhantes ou ainda Tipos de Relevo, representadas por diferentes padrões de formas que face suas características de rugosidade topográfica são extremamente semelhantes entre si, quanto as altimetrias dos topos, dominância de declividades das vertentes, morfologias dos topos e vertentes, dimensões interfluviais e entalhamento dos canais de drenagem. Estas Unidades de Padrões de Formas Semelhantes são identificáveis em cada uma das Unidades Morfoestruturais e esculturais.

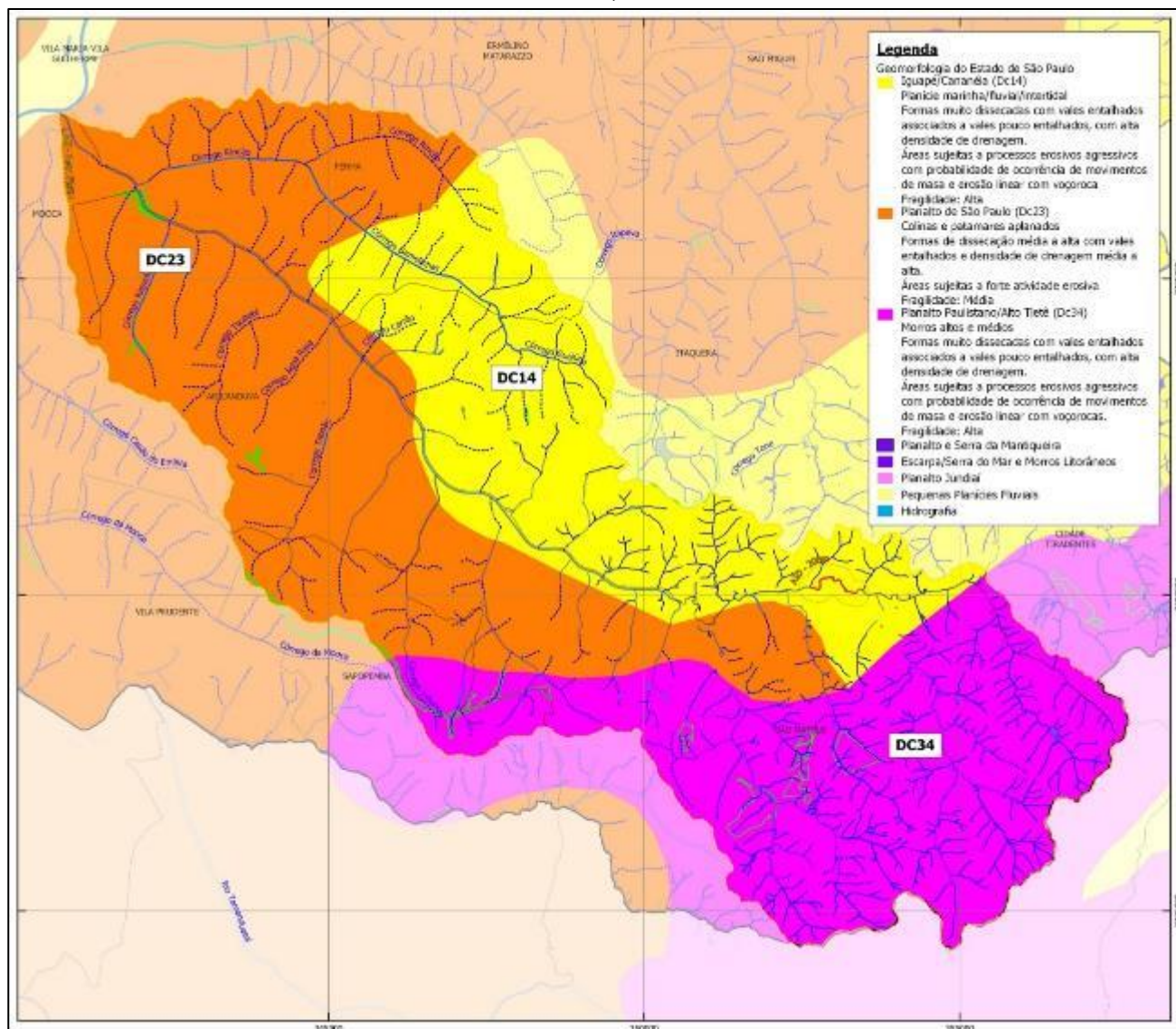
4º Taxon - Corresponde a cada uma das formas de relevo encontradas nas Unidades dos Padrões de Formas Semelhantes. Assim se um determinado padrão de rugosidade topográfica se distingue por um conjunto de colinas, onde prevalece determinadas características morfológicas, morfométricas, genéticas, cronológicas, cada uma das colinas desse conjunto corresponde a uma dimensão individualizada do todo.

5º Taxon - Corresponde aos setores ou elementos ou partes de cada uma das formas de relevo identificadas e individualizadas em cada um dos conjuntos de padrões de formas. Assim o 5º taxon representa-se pelos tipos de vertentes como os tipos convexas, concavas, retilíneas e planas. Esses tipos de vertentes são muito diversificados entre si pelas diferenças de declividades. Assim uma vertente classificada como convexa pode ser de diferentes extensões e inclinações (declividades) face as características da forma maior (colinas, morros, serras) e por sua vez do padrão dominante onde tal forma se insere, ou seja a dimensão interfluvial média (associada a densidade de drenagem) e o entalhamento médio dos canais de drenagem. Assim sendo, não basta identificar a vertente pela sua morfologia, mas também é preciso classificá-la pela declividade dominante.

6º Taxon - Este taxon corresponde as formas menores produzidas pelos processos atuais, ou ainda as formas geradas pela ação antrópica. Trata-se daquelas formas que são produzidas ao longo das vertentes, destacando-se os sulcos, ravinas, voçorocas, cicatrizes de deslizamentos, depósitos coluviais ou de movimentos de massa, depósitos fluviais, pluviais como bancos de areia, assoreamentos, cortes e aterros executados por máquinas pesadas entre outros.

Essa concepção metodológica, contudo, foi aplicada no referido mapeamento somente de maneira parcial, sendo considerados apenas os três primeiros táxons, em razão da escala do trabalho não permitir a exposição individual das demais classificações, o que exigiria produtos de referência com maior riqueza de detalhes.

Figura 39 – AII do empreendimento sobre o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Fonte: Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo (DGEO/USP), 1997, Mapa Digital da Cidade (MDC). Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



Na Figura 39 é apresentada a AII do empreendimento sobre o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, sendo constatado a presença de três feições geomorfológicas distintas no perímetro de interesse:

- Planalto de São Paulo (Dc23);
- Planalto Paulista/Alto Tietê (Dc34); e
- Iguapé/Cananéia (Dc14).

Sendo que, a ADA e AID do empreendimento estão integralmente inseridas no contexto da unidade Iguapé/Cananéia e, portanto, essa feição é melhor descrita no Item 12.2.1 deste Estudo.

O Quadro 11 indica as informações contidas na base de dados do mapeamento digital utilizado.

Quadro 11 - Adaptação dos dados digitais constantes no arquivo do Mapa de Geomorfologia do Estado de São Paulo disponibilizado pelo Sistema Ambiental Paulista (DataGEO) em formato *web map server* (WMS)

Unidade	Morfoestrutura	Morfoescultura	Forma do Relevo	Descrição da unidade	Nível de fragilidade	Características
Planalto de São Paulo	Bacias Sedimentares Cenozóicas	Planalto de São Paulo	Dc23	Colinas e patamares aplanados	Média	Formas de dissecação média a alta com vales entalhados e densidade de drenagem média a alta. Áreas sujeitas a forte atividade erosiva.
Iguape / Cananéia	Bacias Sedimentares Cenozóicas	Planícies Litorâneas	Dc14	Planície marinha / fluvial / intertidal	Alta	Formas muito dissecadas com vales entalhados associados a vales pouco entalhados, com alta densidade de drenagem. Áreas sujeitas a processos erosivos agressivos com probabilidade de ocorrência de movimentos de massa e erosão linear com voçorocas.
Planalto Paulistano/Alto Tietê	Cinturão Orogênico do Atlântico	Planalto Atlântico	Dc34	Morros altos e médios	Alta	Formas muito dissecadas com vales entalhados associados a vales pouco entalhados, com alta densidade de drenagem. Áreas sujeitas a processos erosivos agressivos com probabilidade de ocorrência de movimentos de massa e erosão linear com voçorocas.

A partir do mapeamento e conforme indicado no Quadro anterior, observamos que das três unidades que compõe o perímetro da AII, duas delas estão inseridas na Unidade Morfoestrutural das Bacias Sedimentares Cenozóicas, sendo elas: a Unidade Morfoescultural do Planalto de São Paulo (Dc23) e a Unidade Morfoescultural das Planícies Litorâneas: Iguape/Cananéia.

Acerca das Unidades Morfoestruturais das Bacias Sedimentares Cenozóicas, Ross e Moroz (1996, p. 54) afirmam que

‘A ocorrência de áreas descontínuas preenchidas por sedimentos continentais e costeiros cenozóicos é uma feição marcante na geologia da parte leste do Estado de São Paulo. Os fatores associados à gênese de tais acumulações são na verdade mais abrangentes, já que afetaram toda a região sudeste e parte da região sul do país’. LIMA, MELO & COIMBRA (1991).

No Estado de São Paulo tais acumulações de sedimentos aparecem ‘embutidas’ em praticamente todas as unidades morfoesculturais das demais morfoestruturas (Cinturão Orogênico do Atlântico e Bacia Sedimentar do Paraná) [...].

No caso das morfoesculturas do Planalto de São Paulo e Depressão do Médio Paraíba, ... 'o principal fator associado à sedimentação é sem dúvida a tectônica. ...Apresentam forma de grabens e semigrabens com preenchimento continental (fluvial e lacustre) de idade paleogena e neogena. Os processos tectônicos formadores associam-se com reflexos tardios dos processos continentais que determinaram a abertura do Atlântico Sul (a partir do Mesozóico) e subsequentes deslocamentos da placa Sul Americana. Foram particularmente ativos durante o paleogeno, sendo retomados em pulsos sucessivamente atenuados ao longo do Neogeno e Quaternário.' LIMA, MELO & COIMBRA (1991).

A morfoescultura Depressão do Baixo Ribeira, segundo LIMA, MELO & COIMBRA (1991) 'apresenta como principal fator associado fases de tectônica rúptil terciária. É o caso da Formação Sete Barras (paleogena), Formação Pariquera-Açu (neogena) e depósitos relacionados, no baixo vale do Rio Ribeira do Iguape'.. (ROSS & MOROZ, 1996, p. 54)

Nesse mapeamento as Bacias Sedimentares Cenozóicas são divididas em cinco unidades morfoestruturais diferentes, sendo elas:

- **Planalto de São Paulo – referente à morfoestrutura da Bacia Sedimentar de São Paulo;**
- Depressão do Médio Paraíba – referente à morfoestrutura da Bacia Sedimentar de Taubaté;
- Depressão do Baixo Ribeira – referente à morfoestrutura da Bacia Sedimentar do Baixo Ribeira;
- **Planícies Litorâneas – referente à morfoestrutura das bacias de sedimentação marinha e fluviais descontínuas; e**
- Planícies Fluviais.

De acordo com Ross & Moroz (1996, p. 55), a síntese da morfogênese e a cronologia relativa as Unidades Morfoestruturais das Bacias Sedimentares Cenozóicas, no contexto do relevo paulista, é a seguinte:

Morfoescultura em Planaltos e Depressões

1- do Cretáceo ao Cenozóico Superior:

Terciário:

- Soerguimento da Plataforma Sul-americana (epirogenia) com reativação de falhas antigas.
- Surge progressivamente as depressões tectônicas do médio vale do Paraíba, de São Paulo e do Baixo Ribeira, bem como a escarpa da Serra do Mar.
- Processos erosivos ativados com o soerguimento iniciando processo de preenchimento de sedimentos as depressões tectônicas com drenagem endorreica.

- Processos erosivos longos com alternâncias climáticas seco-úmido promovendo deposição de sedimentos de diferentes granulometrias face às condições climáticas reinantes no momento (ambientes lacustres e fluviais).

Quaternário:

Pleistoceno - Continuidade dos processos erosivos e deposicionais com abertura dos vales de rios como Tietê e Paraíba do Sul.

- Retomada dos processos erosivos sobre os depósitos, sedimentares terciários Holoceno - Dissecação do relevo gerando nas bacias sedimentares patamares erosivos, terraços e colinas de topos levemente convexizados

- Formação das Planícies Fluviais dos rios Paraíba do Sul, Alto Tietê e Baixo Ribeira. (ROSS & MOROZ, 1996, p. 55).

O mapeamento também indica a presença da Unidade Morfoescultural do Planalto Atlântico: Planalto Paulistano/Alto Tietê, pertencente a Unidade Morfoestrutural do Cinturão Orogênico do Atlântico. O Cinturão Orogênico do Atlântico é

[...] um dos mais extensos do Brasil e têm natureza poliorogênica. Desenvolve-se desde o Uruguai até o norte da Bahia, através do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, leste de Minas Gerais e Espírito Santo.

[...] É constituído, em suas zonas mais internas de grande variedade de gnaisses, que envolvem um cinturão central de complexos graníticos, ladeados por rochas metamorfoseadas no limite extremo do metamorfismo regional. (LOCZY & LADEIRA, 1976 apud ROSS & MOROZ, 1996, p. 49).

De acordo com Ross (1990) apud Ross & Moroz (1996, p. 49),

Sua gênese vincula-se a vários ciclos de dobramentos acompanhados de metamorfismos regionais, falhamentos e extensas intrusões. Às diversas fases orogenéticas do pré-Cambriano foram sucedidas por ciclos de erosão. O processo epirogenético pós-Cretáceo que perdurou pelo menos até o Terciário Médio gerou o soerguimento da Plataforma Sul americana, reativou falhamentos antigos e produziu escarpas acentuadas como as da Serra da Mantiqueira, do Mar e fossas tectônicas como as do Médio Vale do Paraíba do Sul. (ROSS, 1990 apud ROSS & MOROZ, 1996, p. 49).

Conforme (ROSS & MOROZ, 1996, p. 49), o Planalto Atlântico, “por ocorrer em faixa de orogênia antiga, corresponde a relevos sustentados por litologias diversas, quase sempre metamórficas associadas com intrusivas”. Enquanto que “O modelado dominante do Planalto Atlântico constitui-se por formas de topos convexos, elevada densidade de canais de drenagem e vales profundos. É a área do Domínio dos ‘Mares de Morros’ definidos por Ab'Saber (1970)” (ROSS, 1985 apud ROSS & MOROZ, 1996, p. 49).

De acordo com Ross & Moroz (1996, p. 54-55), a síntese da morfogênese e a cronologia relativa a Unidade Morfoestrutural do Cinturão Orogênico do Atlântico, no contexto do relevo paulista, é a seguinte:

Morfoescultura Planalto Atlântico

1 - do pré-Cambriano Inferior ao Médio:

- Diversas fases de metamorfismo regional.
- Processos erosivos longos.

2 - do pré-Cambriano Médio ao Superior:

- Depósitos de material fino em bacias geossinclinais.
- Fases de novos dobramentos acompanhados de metamorfismo regional e magmatismo (intrusões graníticas).
- Falhamentos transcorrentes regionais.

3 - do Paleozóico ao Mesozóico (Cretáceo):

- Processos erosivos longos gerando níveis morfológicos diferenciados por diferenças de resistência litológica
- Movimentação da Crosta associada a mobilidades das placas, conhecida por reativação Wealdeniana a partir do Cretáceo o
- Reativação das falhas antigas acompanhadas de intrusões alcalinas.

4 - No Cenozóico:

Terciário:

- Soerguimento lento da Plataforma Sul-americana associada a mobilização tectônica das placas (epirogênese).
- Reativação das falhas transcorrentes antigas transformando-se em falhas normais.
- Geração de superfícies ou níveis morfológicos diferenciados decorrentes da atividade tectônica como a escarpa da Serra do Mar e do Rift Valley do Paraíba do Sul.
- Processos erosivos longos com alternâncias climáticas seco-úmido sobretudo no Cenozóico Superior.

- Geração de superfícies ou níveis morfológicos diferenciados decorrentes dos processos erosivos, pondo em ressalto as áreas de rochas intrusivas (granitos/sienitos) e as metamórficas de alta resistência (quartzitos).

- Deposição de sedimentos em depressões tectônicas (grabens) gerando as bacias sedimentares de Taubaté-São Paulo e Rezende.

Quaternário:

- Pleistoceno - continuidade dos processos erosivos em climas alternados secos e úmidos.

- Pleistoceno/Holoceno - processos erosivos retrabalhando os sedimentos das formações sedimentares e surgindo as colinas, patamares e planícies fluviais no interior das bacias sedimentares de São Paulo, Taubaté e Rezende (planícies dos rios Tietê, Pinheiros, Paraíba do Sul).

- Jura-Cretáceo - ocorrência de derrames vulcânicos básicos e intrusões básicas relacionadas com a reativação Wealdeniana (mobilização tectônica das placas).

2 - do Cretáceo ao Cenozóico:

Terciário:

- Reativação Wealdeniana com início do processo de soerguimento da Plataforma Sul-americana, relacionada com a mobilização tectônica das placas.

- Continuação do processo de soerguimento (epirogênese) ao longo do Cenozóico.

- Cessada as fases de sedimentação no Cretáceo, os processos erosivos são ativados nas bordas e interior da Bacia em concomitância com o processo de soerguimento da América do Sul.

- Longo período de processos erosivos comandados por alternância de climas secos (áridos e semi-áridos) e úmidos - esculturação da Depressão Periférica, do Planalto Ocidental e pondo em ressalto os Planaltos Residuais.

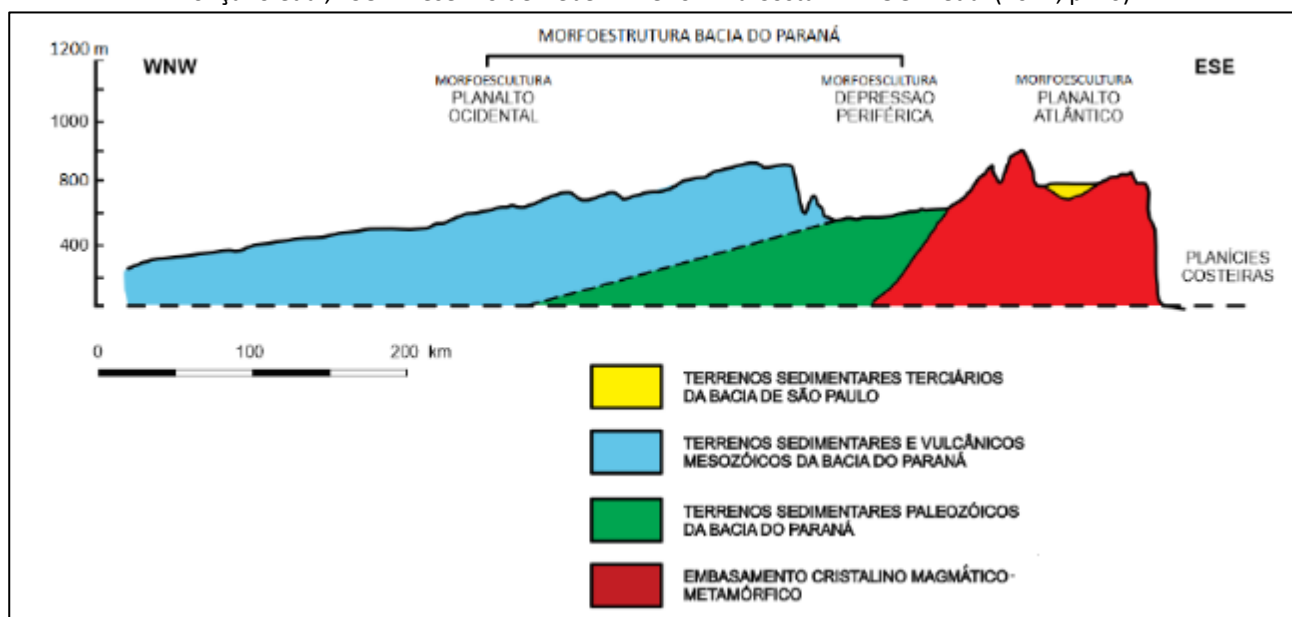
Quaternário:

- Pleistoceno - Continuidade dos processos erosivos com alternância de climas secos e úmidos com esculturação da Depressão Periférica, Planalto Ocidental com maior ressalto dos Planaltos Residuais (Franca-Batatais, São Carlos, Marília e Botucatu).

- Depósitos marinhos litorâneos - Planície marinha Holoceno - última fase úmida com aprofundamento dos vales, dissecação geral do relevo e formação das planícies fluviais e planícies marinhas.

A Figura 40 apresenta corte transversal do Estado de São Paulo, evidenciando a sua constituição morfoestrutural e morfoescultural, contribuindo para a compreensão da inserção das áreas de interesse deste Estudo.

Figura 40 – Perfil geológico-geomorfológico transversal simplificado do Estado de São Paulo. Fonte: Baseado em Ponçano et al, 1981. Desenho de Hebe Pinheiro Lima Costa. PELLOGIA et al (2017, p. 40).



No contexto do perfil geológico-geomorfológico apresentado, a All do empreendimento está inserida em trecho compreendido pelos terrenos sedimentares terciários da Bacia de São Paulo e no Embasamento Cristalino Magmático-Metamórfico.

12.1.6. Solos

A consideração dos aspectos pedológicos gerais da All do empreendimento se deu através da consulta a base de dados cartográficos do Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, na escala 1:500.000, elaborado Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) em 1999; do Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, na escala 1:250.000, elaborado pelo Instituto Florestal (IF); e do Mapa de Solos do Brasil, na escala 1:5.000.000, elaborado pela EMBRAPA Solos em 2006.

O mapeamento realizado pelo IAC em 1999, conforme Figura 41, apresenta a descrição dos solos identificados no mapa de solos (Brasil, 1960), o qual representou o primeiro levantamento pedológico efetuado. A sua legenda foi estabelecida levando em conta a publicação do Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SBCS) (EMBRAPA, 1999).

Na Figura 42, é apresentado o mapeamento realizado pelo IF em 2017, contendo o delineamento dos diferentes tipos de solos e seus principais atributos, tais como fertilidade, textura, profundidade, sua ocorrência no relevo, sua fase em relação à geologia, etc. O mapa foi composto pela compilação de 83 mapas de solos de diferentes escalas, com interpretação de ortofotos digitais, apoiada por mapeamentos de geologia e geomorfologia e pequeno trabalho de campo para verificação dos solos. O detalhamento do mapa é multiescalar mantendo regiões nas escalas de 1:100.000 e 1:250.000 conforme os trabalhos utilizados e 1:250.000 na interpretação.

Por fim, o mapeamento realizado pela EMBRAPA Solos em 2006, apresentado na Figura 43, trata-se de um mapa generalizado em escala nacional, construído através da compilação de mapas, levantamentos aerofotogramétricos e demais informações disponíveis, possibilitando uma classificação dos solos até o terceiro nível categórico com base no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SIBCS).

Figura 41 – All do empreendimento sobre o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo IAC 1999. Fonte: IAC, 1999. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.

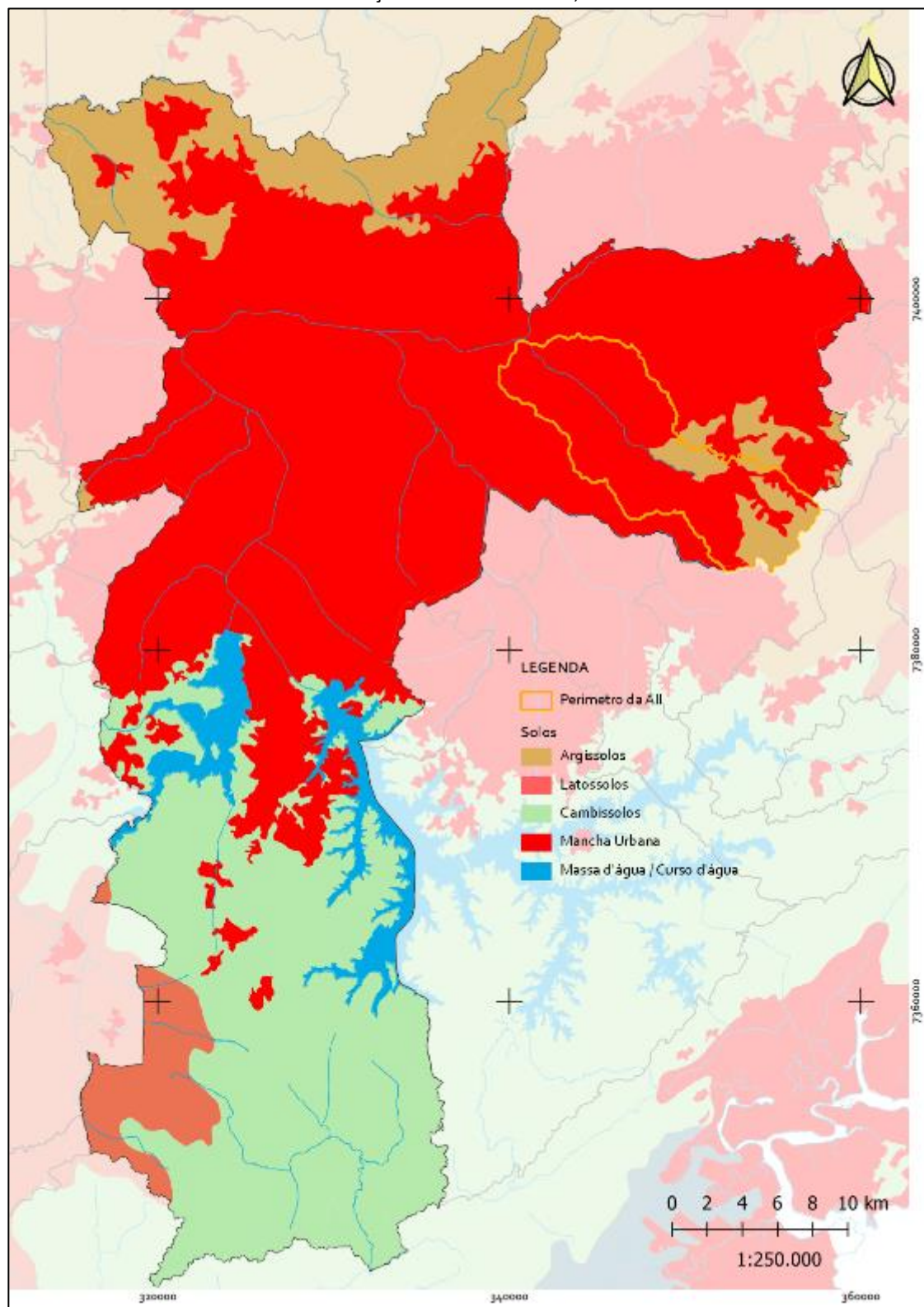


Figura 42 – All do empreendimento sobre Mapa Pedológico do Estado de São Paulo IF 2017. Fonte: IF, 2017. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.

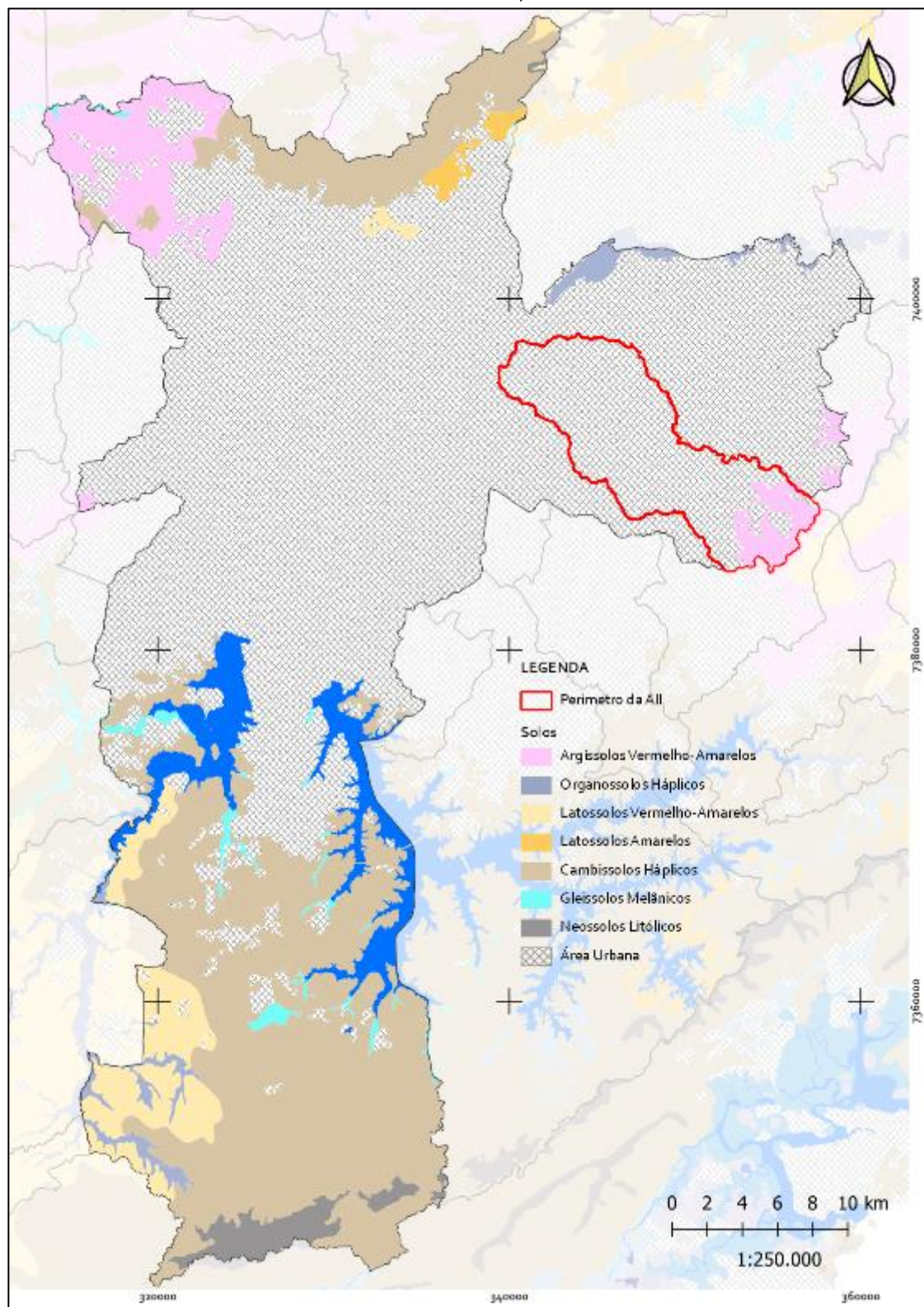
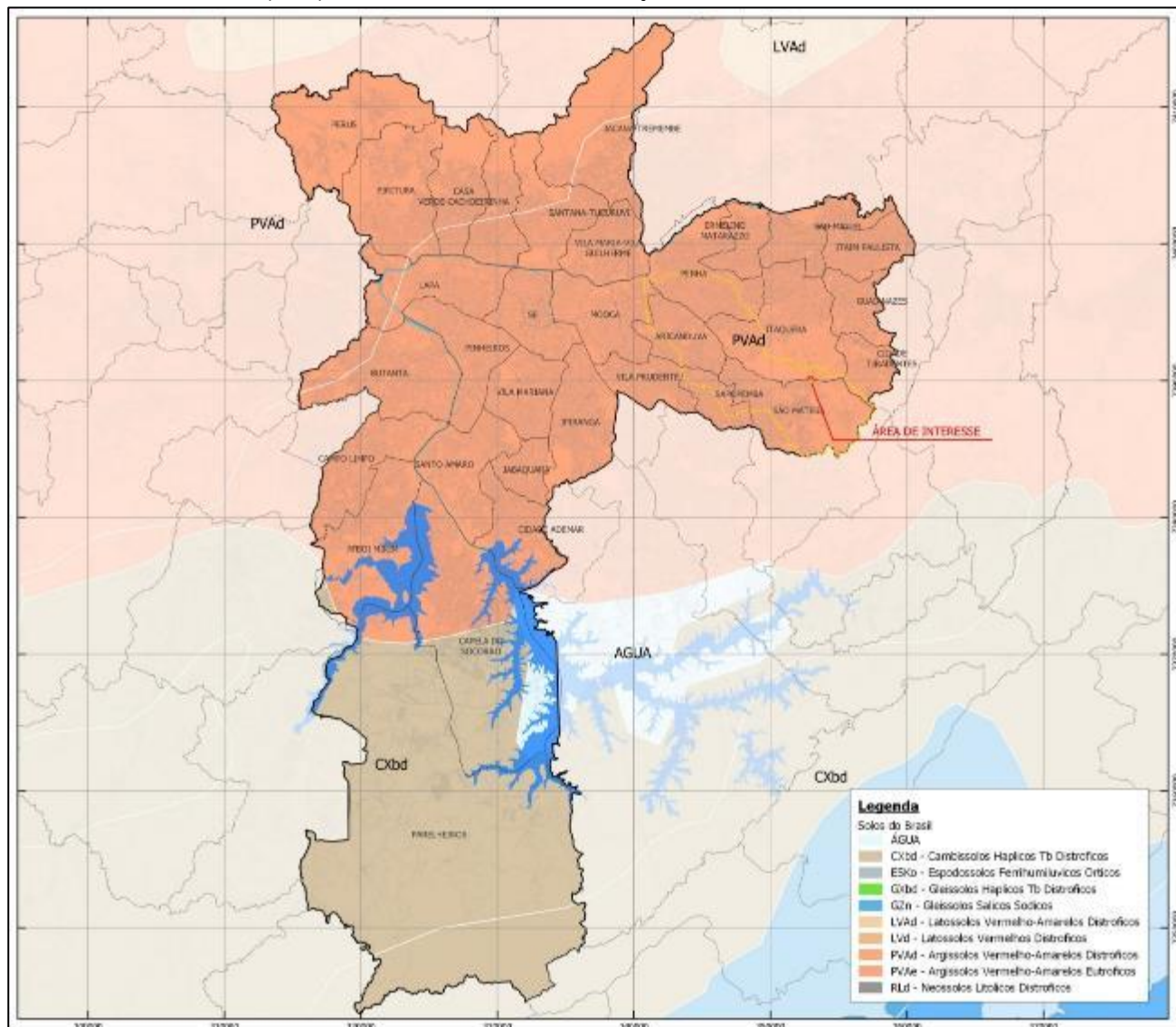


Figura 43 – All do empreendimento sobre o Mapa de Solos do Brasil. Fonte: IBGE, Centro de Estudos da Metrópole (CEM), EMBRAPA Solos, 2006. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



O mapeamento da Figura 41, indica que a maior parte do perímetro da All é classificada como “mancha urbana” e, portanto, não é possível compreender a composição pedológica nesses locais. É possível observar, contudo, trechos incidentes classificados como “argissolos” (PVA45). As informações complementares dos metadados descrevem essas feições como argissolos vermelho- amarelos distróficos, com textura argilosa, encontrados em relevo forte ondulado e montanhoso, e também, cambissolos háplicos distróficos, com textura argilosa, em relevo montanhoso e escarpado, ambos com horizonte A moderado.

O mapeamento da Figura 42, também indica que a maior parte do perímetro da All é classificada como “área urbana”, não havendo maiores informações sobre os solos dessas áreas. Em trechos, em certa medida, correspondentes ao do mapa da Figura 41, também há a indicação de

ocorrência de solos classificados como “argissolos vermelho-amarelos” (PVA32). As informações complementares dos metados informam se tratar de feições classificadas como associação de argissolos vermelho-amarelos distróficos típicos, com horizonte A moderado ou proeminente, textura média/argilosa e cambissolo háplico, com horizonte A moderado, textura argilosa, ambos em fase de relevo forte ondulado.

O mapeamento apresentado na Figura 43, indica que todo o perímetro da All do empreendimento está integralmente inserido sobre Argissolos Vermelhos-Amarelos Distróficos, corroborando com as informações apresentadas nos mapeamentos anteriores.

De acordo com o SIBCS, os Argissolos (1º nível categórico),

compreendem solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais a presença de horizonte B textural de argila de atividade baixa, ou atividade alta desde que conjugada com saturação por bases baixa ou com caráter alumínico. O horizonte B textural (Bt) encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para ser enquadrado nas classes dos Luvisolos, Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos.

Grande parte dos solos desta classe apresenta um evidente incremento no teor de argila do horizonte superficial para o horizonte B, com ou sem decréscimo nos horizontes subjacentes. A transição entre os horizontes A e Bt é usualmente clara, abrupta ou gradual.

Os Argissolos são de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas e mais raramente brunadas ou acinzentadas. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo aumento de argila daquele para este.

São de forte a moderadamente ácidos, com saturação por bases alta ou baixa, predominantemente caulíníticos e com relação molecular K_i , em geral, variando de 1,0 a 3,3.

[...] solos constituídos por material mineral com argila de atividade baixa, ou atividade alta desde que conjugada com saturação por bases baixa ou com caráter alumínico e horizonte B textural imediatamente abaixo de horizonte A ou E e apresentando ainda os seguintes requisitos:

- a) Horizonte plíntico, se presente, não está acima nem é coincidente com a parte superficial do horizonte B textural;
- b) Horizonte glei, se presente, não está acima nem é coincidente com a parte superficial do horizonte B textural. (SANTOS et al., 2018, p. 87).

Os Argissolos Vermelho-Amarelos (2º nível categórico) são referentes a “outros solos de cores vermelho-amareladas e/ou amarelo-avermelhadas que não se enquadram nas classes anteriores” (SANTOS et al., 2018, p. 116), ou seja, diferentes dos Argissolos Bruno-Acinzentados, Acinzentados, Amarelos, e Vermelhos.

Os Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos (3º nível categórico) são “solos com saturação por bases < 50% na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA)” (SANTOS et al., 2018, p. 119).

O Instituto Agrônomo de Campinas (IAC, 2014) descreve os argissolos como

“[...] solos minerais com nítida diferenciação entre as camadas ou horizontes, reconhecida em campo especialmente pelo aumento, por vezes abrupto, nos teores de argila em profundidade. Podem ser arenosos, de textura média ou argilosos no horizonte mais superficial e apresentam cor mais forte (amarelada, brunada ou avermelhada), maior coesão e maior plasticidade e pegajosidade em profundidade, devido ao maior teor de argila.

A fertilidade dos Argissolos é variável, dependente principalmente de seu material de origem.

Sua retenção de água é maior nos horizontes abaixo da superfície (subsuperficiais), que podem se constituir em um reservatório de água para as plantas” (CAMPINAS, 2014).

Sobre os aspectos dos argissolos, Zeroni e Santos (2021), em publicação da Agência Embrapa de Informação Tecnológica, afirma que

Suas limitações estão mais relacionadas a baixa fertilidade, acidez, teores elevados de alumínio e a suscetibilidade aos processos erosivos, principalmente quando ocorrem em relevos mais movimentados. Os Argissolos tendem a ser mais suscetíveis aos processos erosivos devido à relação textural presente nestes solos, que implica em diferenças de infiltração dos horizontes superficiais e subsuperficiais. No entanto, os de texturas mais leves ou textura média e de menor relação textural são mais porosos, possuindo boa permeabilidade, sendo, portanto, menos suscetíveis à erosão (BRASIL, 2021).

12.1.7. Aspectos Geotécnicos

A análise dos aspectos geotécnicos gerais da AII do empreendimento se deu através da consulta à Carta Geotécnica do Município de São Paulo de 1993, elaborada pela Secretaria Municipal do Planejamento (SEMPPLA), Secretaria Municipal de Coordenação das Subprefeituras (SMSP), Secretaria Municipal de Habitação (SEHAB) e pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), disponibilizada pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU) e pelo Departamento de Produção e Análise de Informação (DEINFO), e também do Relatório Final do GT de Detalhamento da Carta Geotécnica do Município de São Paulo de 1992, sob coordenação da Secretaria Municipal do Planejamento (SEMPPLA) e orientação técnica do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT).

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

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

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

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

Conforme destacado no Relatório da Carta Geotécnica (1992),

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

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

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

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

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

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

Na delimitação dos maciços, procurou-se aqueles mais representativos e com maior expressão em área no município. Em consequência, os limites das unidades geotécnicas,

principalmente aqueles referenciados às litologias, devem ser entendidos como indicadores de uma zona adjacente onde o comportamento geotécnico dos terrenos passa, progressivamente, por uma mudança.

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

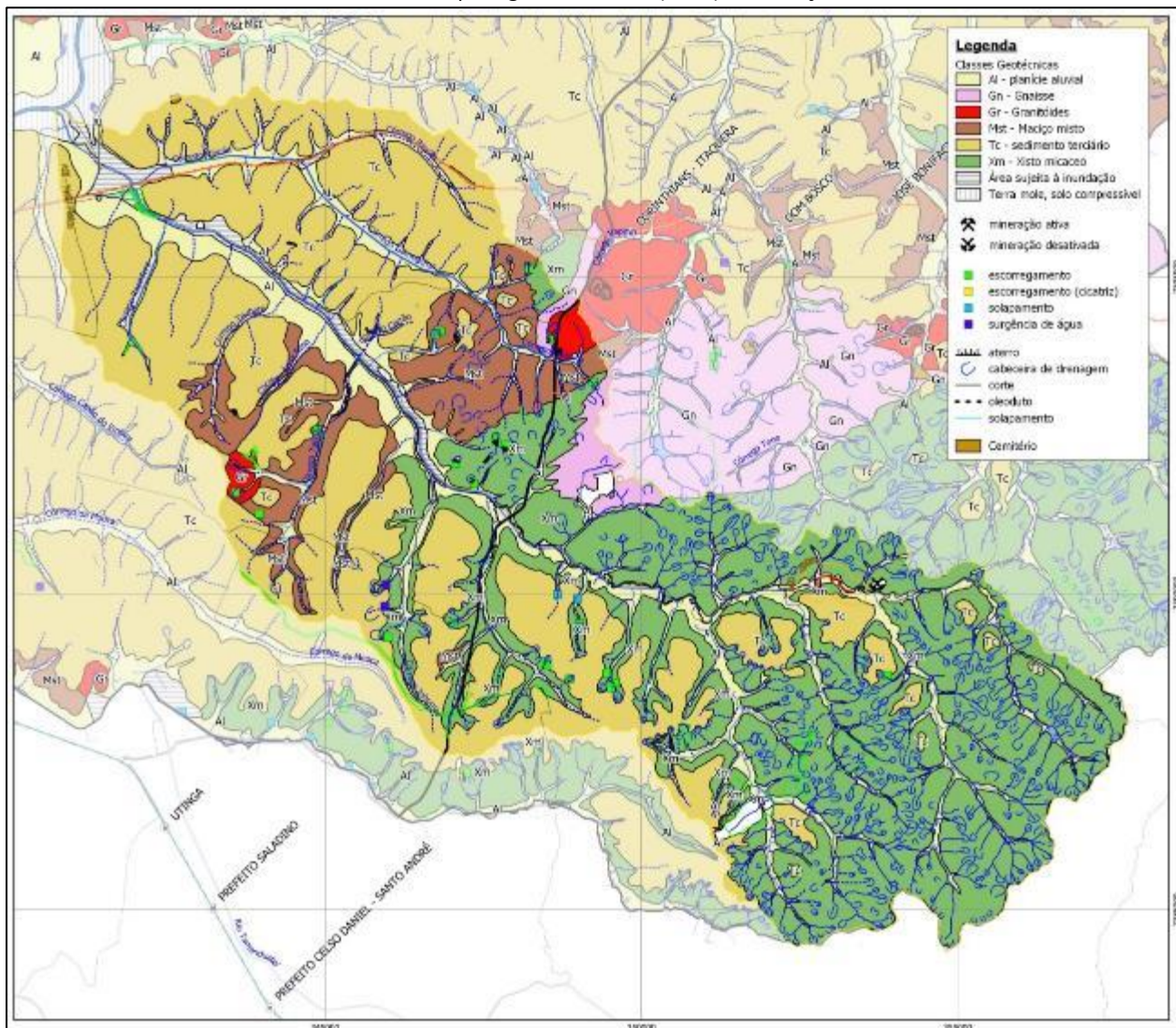
Cabe esclarecer que no caso das planícies aluviais as unidades geotécnicas foram definidas exclusivamente em função de suas particularidades geotécnicas (recalques, inundações, solapamento, etc) e geomorfológicas (baixas declividades).

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

A consideração das informações apresentadas na Carta Geotécnica e destacadas por este estudo, deverão estar presentes desde a concepção do projeto até a devida operação do empreendimento.

O mapa temático apresentado na Figura 44 indica o perímetro da All do empreendimento sobre a referida Carta Geotécnica do Município de São Paulo.

Figura 44 – All do empreendimento sobre a Carta Geotécnica do Município de São Paulo. Fonte: SEMPLA/SEHAB/SMSP/IPT, 1992, Mapa Digital da Cidade (MDC). Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



Como pode ser observado na Figura 44, o perímetro da All do empreendimento compreende diversas unidades geotécnicas. As mais abrangentes no local são os Sedimentos Terciários (Tc) e os Maciços de Solo e Rocha Xistos-Micáceos (Xm), havendo, também, trecho expressivo classificado como Maciço Misto (Mst). Observa-se também a presença de Maciços de Solos e Rochas Gnáissicos (Gn) e Maciços de Solo e Rochas Graníticos (Gr), em trechos mais restritos do perímetro. É necessário ressaltar, ainda, a presença de Planícies Aluviais (Al), dispostas ao longo do Rio Aricanduva e dos seus afluentes, com trechos classificados como “área sujeita à inundação” e, em menor proporção, “terra mole, solo compressível”.

As cabeceiras de drenagem⁶ estão associadas as áreas de nascentes e aos cursos d'água que compõe a sub-bacia hidrográfica do Rio Aricanduva, sendo mais numerosas nas áreas à montante e sob a unidade geotécnica dos Solos e Rochas Xistos-Micáceos (Xm).

No perímetro da AID do empreendimento, ocorrem Maciços de Solo e Rocha Xistos-Micáceos (Xm), Sedimentos Terciários (Tc) e Planícies Aluviais (Al), com trecho de área sujeita à inundação. A descri o dos aspectos geotécnicos relacionados aos Maciços de Solo e Rocha Xistos-Micáceos (Xm) e aos Sedimentos Terciários (Tc)   dada no Item 12.2.1 deste Estudo, enquanto que, os aspectos geotécnicos referentes as Planícies Aluviais (Al), são apresentados no Item 12.3.1 deste Estudo, tendo em vista que a ADA do empreendimento está integralmente inserida nessa categoria. As demais unidades geotécnicas que compõe o perímetro da AII do empreendimento são apresentadas neste Item, com base no Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo (1992).

De acordo com o referido relatório, os Maciços Mistos (Mst),

São encontrados em toda zona sul do município, apresentando solo superficial de textura argilosa a argilo-siltosa com espessura de 1 a 1,5m.

O solo de altera o tem espessura de dezenas de metros e textura silto-arenosa a arenosa, sendo proveniente em sua grande maioria de rochas migmatíticas.

Os problemas geotécnicos estão relacionados   erosão acelerada, acentuada nos veios e bolsões de composi o pegmatítica e arenosa, que pode evoluir para ravinas profundas, facilitadas pela xistosidade, nas declividades superiores a 25%.

A erosão instalada nos pegmatitos pode induzir escorregamentos ou queda de blocos. (KWA et al., 1992a, p. 15).

No mesmo relatório,   afirmado que os Maciços de Solo e Rochas Graníticos (Gr),

Têm sua área de maior ocorrência na zona norte (Serra da Cantareira) e esparsamente em áreas menores isoladas.

O solo superficial apresenta textura argilo arenosa com espessura variando de 1m (nas declividades acima de 25%) até 3m nos topos de relevo (declividades inferiores   25%). O solo de altera o   areno-argiloso com espessura de até 10m ou mais nos vários intervalos de declividade. Os problemas previstos para os maciços de solo granítico são semelhantes aos dos gn ssicos, somente que agravados pela maior freq ncia na ocorrência de matacões.

⁶ As cabeceiras de drenagem "são áreas de concentra o de águas pluviais caracterizadas por relevo mais íngreme que o entorno em forma de um semicírculo, como um anfiteatro, com alto potencial erosivo e de instabiliza o. Exigem cuidados especiais na sua ocupa o principalmente quando da realiza o de cortes e aterros; qualquer interven o deve ser muito criteriosa e ser precedida da elabora o de projetos especiais que considerem a estabilidade precária, a concentra o do fluxo de  guas e a alta suscetibilidade a escorregamento e erosão". (KWA et al. 1992a, p. 9).

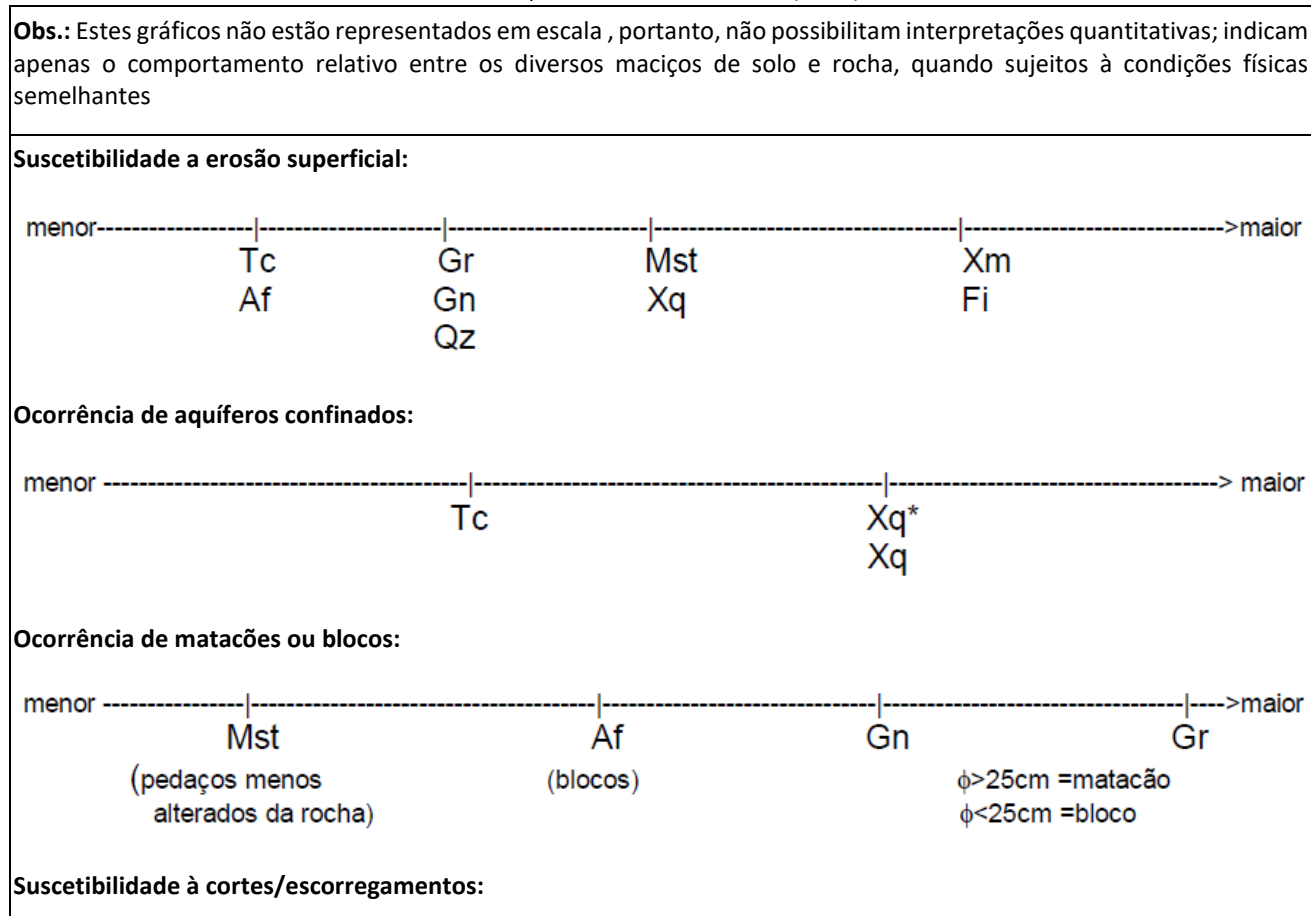
Os processos de instabilização são menos freqüentes que nos solos gnáissicos. (KWAÍ et al., 1992a, p. 14).

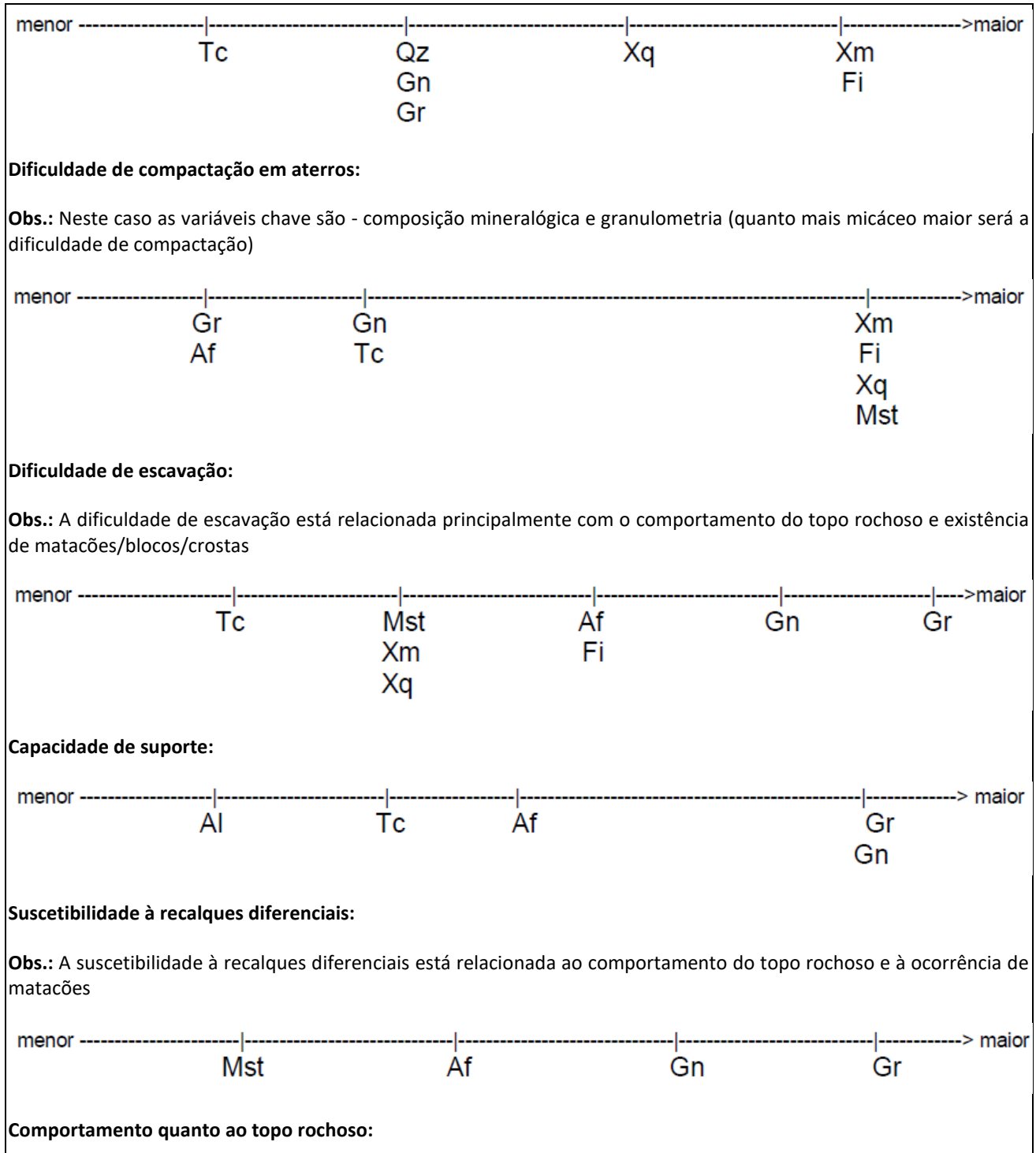
Já os Maciços de Solos e Rochas Gnáissicos (Gn),

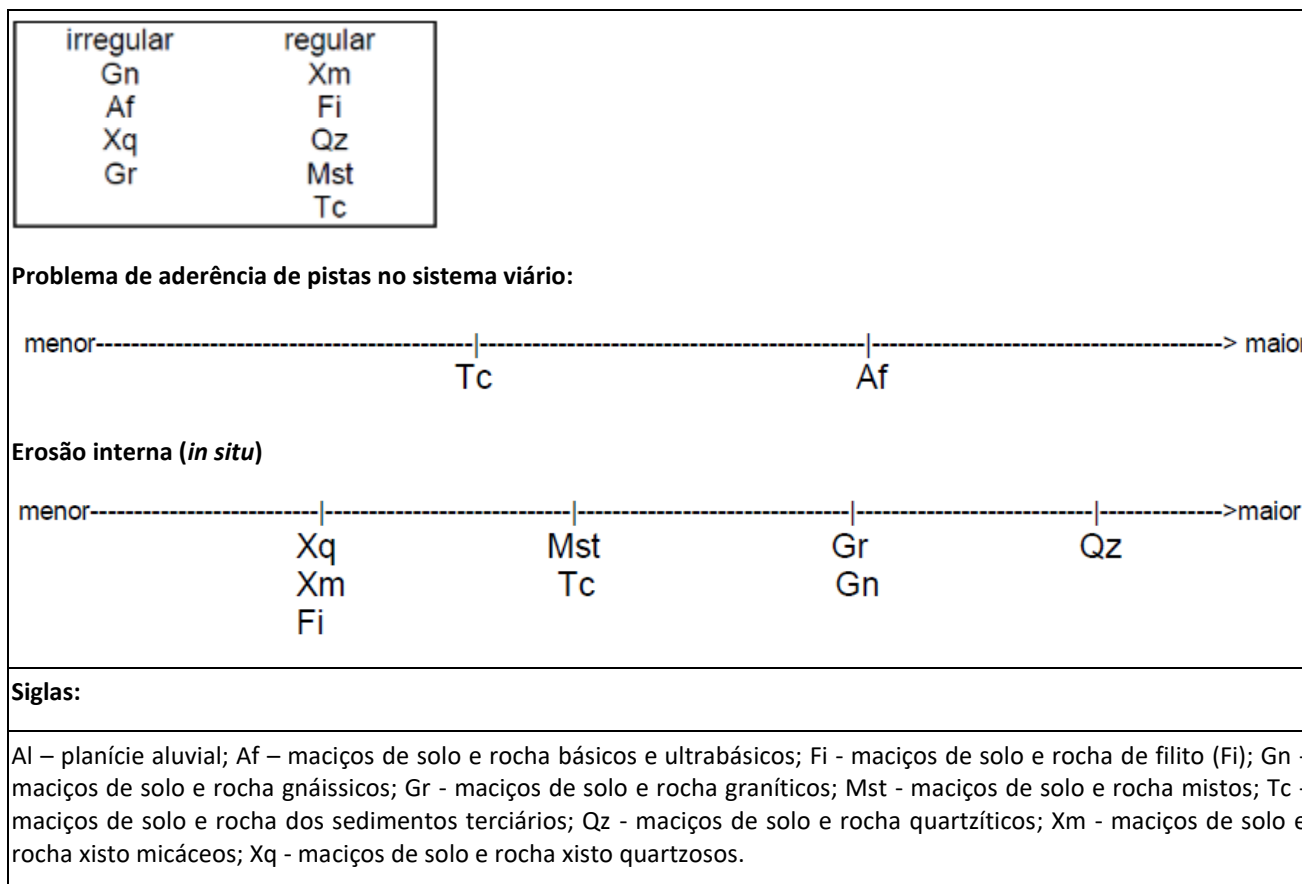
Ocorrem predominantemente na zonas oeste (Butantã), sul (Campo Limpo e Capela do Socorro) e leste (Itaquera e Guaianases). Seu solo superficial possui textura argilosa a argilo arenosa com espessura variando de 1m (nas declividades superiores a 25%) até 2m. O solo de alteração apresenta textura siltosa a silto arenosa com espessura de até dezenas de metros. São característicos desses maciços os processos de ravinamento nos solos de alteração e, quando da presença de matacões, dificuldade de escavação e de cravação de estacas, recalques diferenciais e riscos de descalçamento e rolamento. A partir de 25% de declividade a erosão e a instabilidade podem ser facilitadas pela estrutura do solo de alteração. Acima de 60% são comuns os escorregamentos em taludes de corte ou aterro mal executados. (KWAÍ et al., 1992a, p. 14).

O Quadro 12 apresenta o conjunto dos gráficos comparativos dos maciços de solo e rocha, conforme disposto no 3º Anexo da Carta Geotécnica do Município de São Paulo (1992).

Quadro 12 –Gráficos comparativos: maciços de solo e rocha. Fonte: Adaptado do 3º Anexo da Carta Geotécnica do Município de São Paulo – Kwai (1992).







12.1.8. Recursos Hídricos Subterrâneos

A caracterização das condições gerais dos recursos hídricos subterrâneos se deu por meio da consideração do mapeamento das Unidades Aquíferas do Estado de São Paulo, produzido através das informações do Instituto Geológico do Estado de São Paulo (IG) em 2007, que apresenta os limites das unidades aquíferas, elaborado pela SMA/CPLA/DIA, com base na união de tabelas alfanuméricas fornecidas pelo Instituto Geológico do Estado de São Paulo; e do mapa Hidrogeológico do Estado de São Paulo, elaborado a partir do Banco de Dados Espaciais da Bacia do Alto Tietê, projeto financiado pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO); e do mapeamento dos aspectos de vulnerabilidade natural dos aquíferos à poluição 2013, elaborado pelo DAEE em 2013, com base nos resultados da publicação "Águas subterrâneas no Estado de São Paulo: diretrizes de utilização e proteção" (DAEE/LEBAC, 2013), projeto financiado pelo FEHIDRO.

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

A água subterrânea distribui-se nos diferentes aquíferos presentes no Estado de São Paulo, distintos por suas características hidrogeológicas como, por exemplo, tipo de rocha e forma

de circulação da água, as quais se refletem na sua produtividade. No Estado de São Paulo, reuniram-se os aquíferos em dois grandes grupos: os Aquíferos Sedimentares e os Fraturados.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

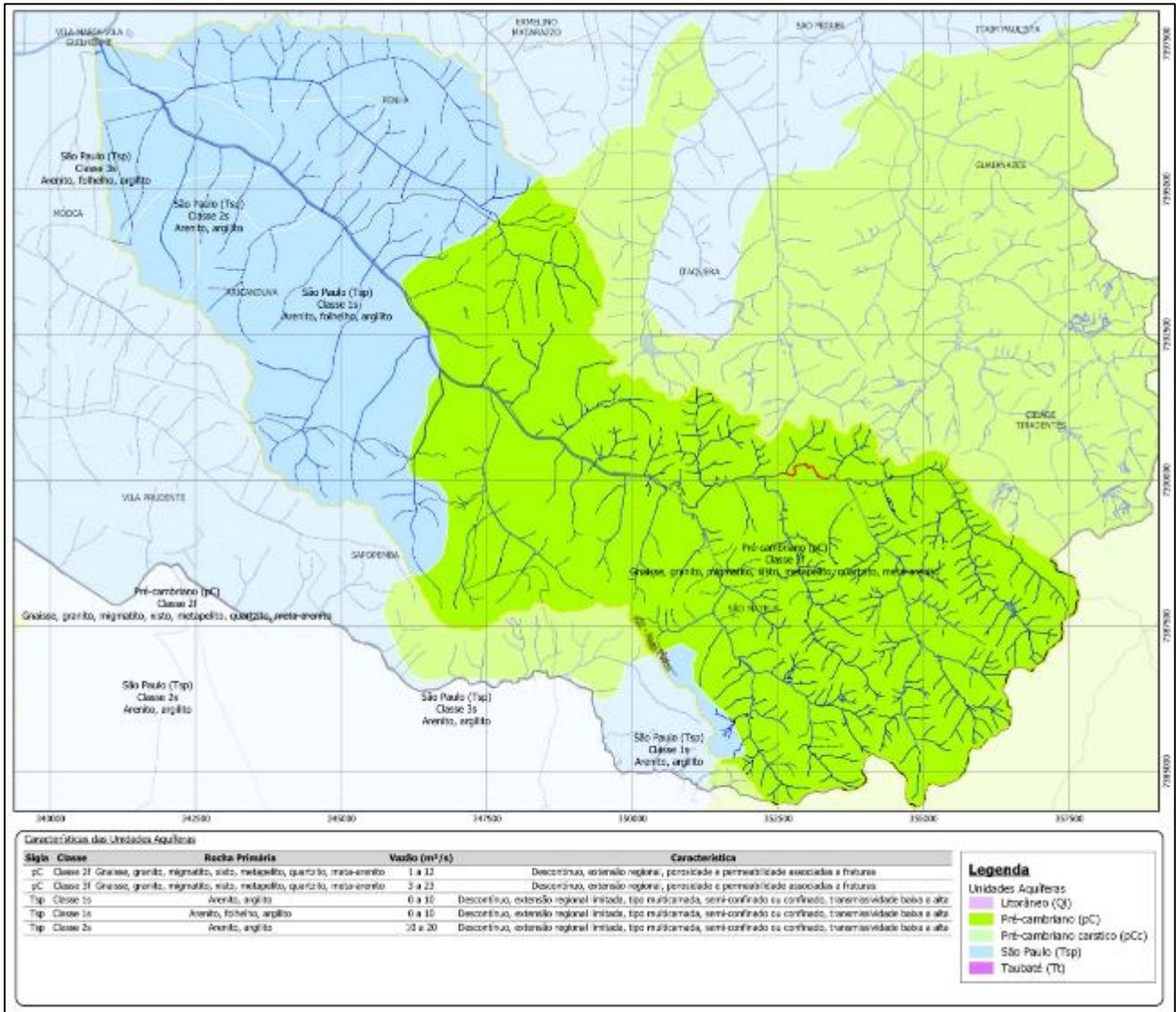
Em um período aproximado de 138 a 127 milhões de anos atrás, ainda sob clima seco, um vulcanismo resultante da ruptura de porções da crosta terrestre, associado à separação do continente Sul-Americano da África, originou sucessivos derrames de lava, que recobriram os sedimentos da bacia Sedimentar do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

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

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

A Figura 45 apresenta a All do empreendimento no contexto do mapeamento das Unidades Aquíferas do Estado de São Paulo.

Figura 45 – All do empreendimento sobre Unidades Aquíferas do Estado de São Paulo. Fonte: Instituto Geológico (IG), 2007, Mapa Digital da Cidade (MDC). Elaboração: Centro Ambiental, 2022.



O mapeamento, apresentado na Figura 45, indica a presença de duas unidades aquíferas distintas, presentes no perímetro da All do empreendimento: a Unidade Aquífera de São Paulo (Tsp), Classes 1s, 2s e 3s; e a Unidade Aquífera de Pré-Cambriano (pC), classe 3f, que compõe o conjunto do Aquífero Cristalino.

Acerca das classes da Unidade Aquífera de São Paulo (Tsp), podemos dizer que a 1s é composta, predominantemente, por rochas primárias de arenitos e argilitos e possui vazão estimada entre 0 a 10 m³/s; a 2s é composta, predominantemente, por rochas primárias de arenitos, folhelos e argilitos e possui vazão estimada entre 0 a 10m³/s; já a classe 3s, é composta, predominantemente, por rochas do primárias de arenitos e argilitos e possui vazão estimada entre 10 a 20m³/s. Acerca das características das três classes, podemos destacar que se tratam de aquíferos definidos como

“descontínuos, com extensão regional limitada, possuem o tipo multicamada, sendo semi-confinado ou confinado e transmissibilidade baixa a alta”.

Conforme evidenciado no mapeamento, no perímetro da All, ocorre somente a classe 3f no contexto da Unidade Aquífera Pré-Cambriano (pC) (aquífero cristalino), a qual é composta, predominantemente, por rochas primárias de gnaisses, granitos, migmatitos, xistos, metapelitos, quartzitos e meta-arenitos, possui uma vazão estimada entre 3 e 23m³/s e refere-se a um tipo de aquífero definido como “descontínuo, com extensão regional e porosidade e permeabilidade associadas a fraturas”.

De acordo com Iritani & Ezaki (2012, p. 30),

O Cristalino é um aquífero fraturado e de extensão regional. Formado há mais de 550 milhões de anos, é composto pelas rochas mais antigas do Estado de São Paulo. Aflora na porção leste do território paulista, em área de 53.400 km², abrangendo cidades como Campos de Jordão, Águas de Lindóia, Jundiaí, Tapiraí, Iporanga, dentre outras, a região Metropolitana de São Paulo, chegando até o litoral.

Os poços que o exploram estão concentrados nesta parte aflorante, com comportamento de aquífero livre. Estes poços atingem, em geral, 100 a 150 metros de profundidade, uma vez que a ocorrência de fraturas abertas ao fluxo da água tende, na maioria dos casos, a diminuir em níveis mais profundos.

O Aquífero Cristalino é composto por rochas de origem ígnea e metamórfica que se estendem para o oeste do Estado, abaixo da bacia Sedimentar do Paraná, a grandes profundidades, o que impossibilita sua utilização. Constituem, portanto, o embasamento sobre o qual os aquíferos sedimentares se depositaram.

As fendas mais favoráveis ao armazenamento e ao fluxo da água subterrânea são as fraturas geradas posteriormente à formação das rochas, resultado dos esforços tectônicos que atuaram na crosta terrestre, como, por exemplo, a separação dos continentes e a formação da Serra do Mar. (IRITANI & EZAKI, 2012, p. 30).

O Aquífero Cristalino é subdividido em duas unidades, de acordo com as características de porosidade fissural desenvolvidas nas rochas que o compõe, sendo elas: o Aquífero Pré-Cambriano Cártístico; e o Aquífero Pré-Cambriano – incidente sobre a All do empreendimento e onde estão localizadas, integralmente, a ADA e a AID do empreendimento.

Sobre a unidade do Aquífero Pré-Cambriano, Iritani & Ezaki (2012, p. 30-31), afirmam que,

[...] apresenta porosidade fissural representada apenas por fraturas na rocha. Esta unidade é predominante e ocupa a maior área de ocorrência, abrangendo o norte, nordeste e sudeste do Estado de São Paulo. Sua produtividade é baixa e bastante variável, estando condicionada à presença de fraturas abertas. A vazão média dos poços é em torno de 5 m³/h (equivalente a 5.000 litros por hora), mas é comum encontrar poços próximos com vazões muito diferentes devido à variação no número, tipo, abertura e conexão das fraturas. Fernandes et al. (2005 in dAEE/iG/iPT/CPrM 2005) definiram vazões prováveis nesta unidade, variando de 1 a 23 m³/h,

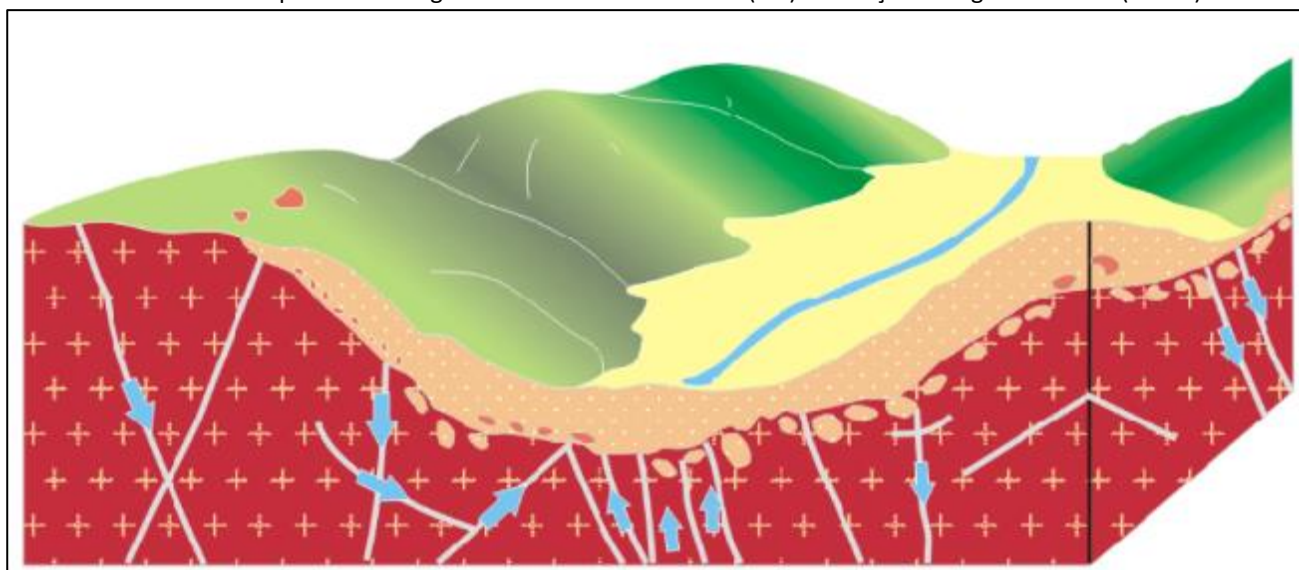
com área menos produtiva na região ao norte do rio Paraíba do Sul, entre Campos de Jordão, bragança Paulista e Francisco Morato. (IRITANI & EZAKI, 2012, p. 30-31).

De modo geral, as águas do Aquífero Cristalino apresentam boa qualidade para o consumo humano,

Deve-se, no entanto, dar especial atenção à proteção de qualidade das águas da unidade Pré-Cambriana, por ocorrer como aquífero livre em áreas populosas e industrializadas, como na região Metropolitana de São Paulo e na região entre Campinas e Sorocaba. Nessas áreas, apesar da baixa e irregular produtividade do aquífero, é utilizado para abastecimento complementar de pequenas comunidades em municípios como bananal, Jambuí, Jarinu, Embu Guaçu e Piedade, assim como para uso industrial, permitindo o desenvolvimento da região, apesar da limitação da oferta de água superficial com qualidade. (IRITANI & EZAKI, 2012, p. 31-32).

A Figura 46 indica o modelo hidrogeológico conceitual do Aquífero Pré-Cambriano.

Figura 46 – Modelo hidrogeológico conceitual do Aquífero Pré-Cambriano. Fonte: Extraído do Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo – Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), Instituto Geológico (IG/SMA), Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) e Serviço Geológico do Brasil (CPRM).



Acerca do Aquífero São Paulo, o qual compõe o perímetro da All do empreendimento, Iritani & Ezaki (2012, p. 56), afirmam que,

[...] é um aquífero sedimentar, de extensão limitada pela Serra do Mar, ao sul, e pela Serra da Cantareira, ao norte.

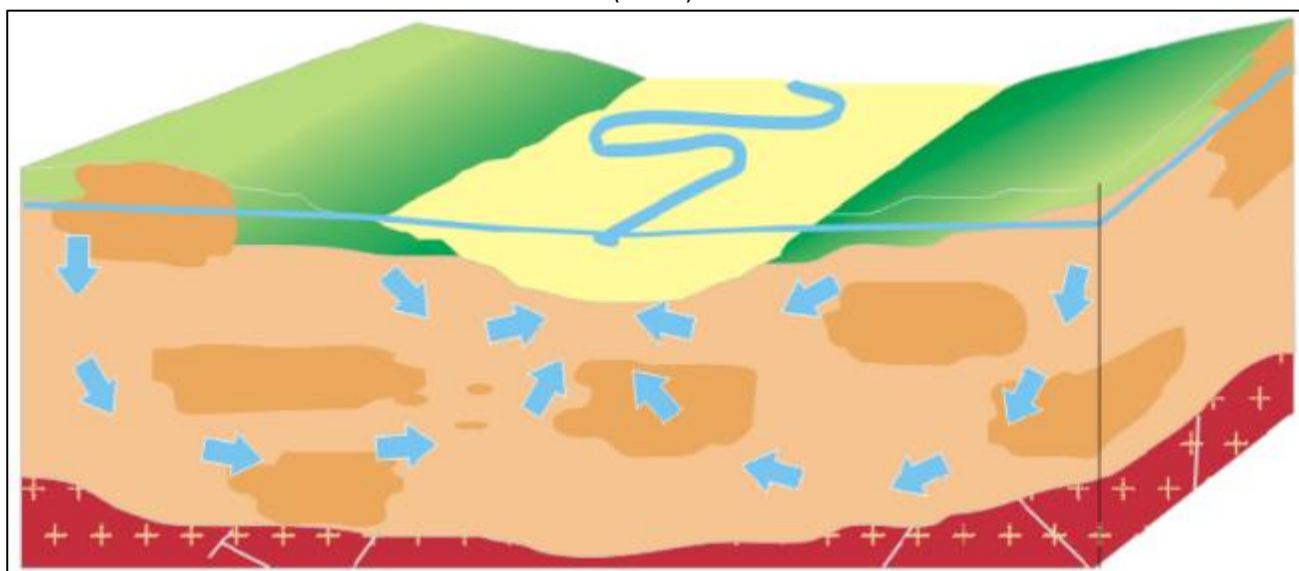
Ocupa uma área com formato irregular de aproximadamente 1.000 km², no leste do Estado de São Paulo, abrangendo municípios como Osasco, São Paulo, São bernardo do Campo, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Suzano e Mogi das Cruzes.

Formado há mais de 2 milhões de anos, este aquífero é caracterizado por intercalações de sedimentos, ora mais arenosos, ora mais argilosos, depositados sobre as rochas do

Embasamento Cristalino, em ambiente predominantemente fluvial. Incluem-se neste aquífero os sedimentos mais recentes depositados nas planícies do rio Tietê e seus afluentes. Em algumas áreas restritas do aquífero ocorrem, também, sedimentos argilosos, depositados em ambiente lacustre.

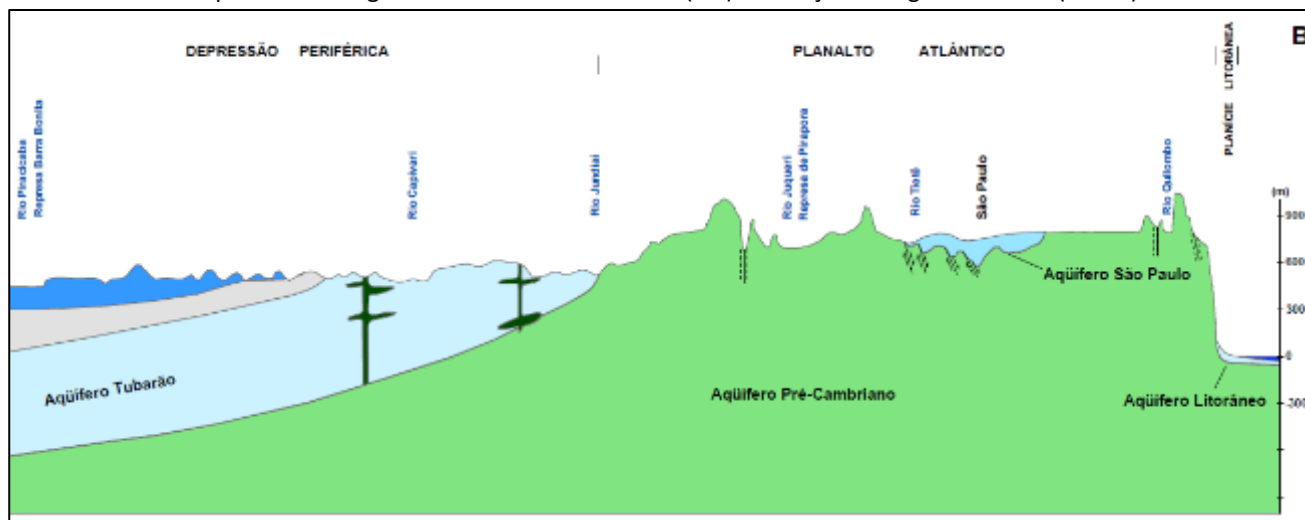
A Figura 46 apresenta o modelo hidrogeológico conceitual do Aquífero Terciário Continental, o qual o Aquífero São Paulo é integrante.

Figura 47 – Modelo hidrogeológico conceitual do Aquífero Terciário Continental (Taubaté e São Paulo). Fonte: Extraído do Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo – Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), Instituto Geológico (IG/SMA), Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) e Serviço Geológico do Brasil (CPRM).



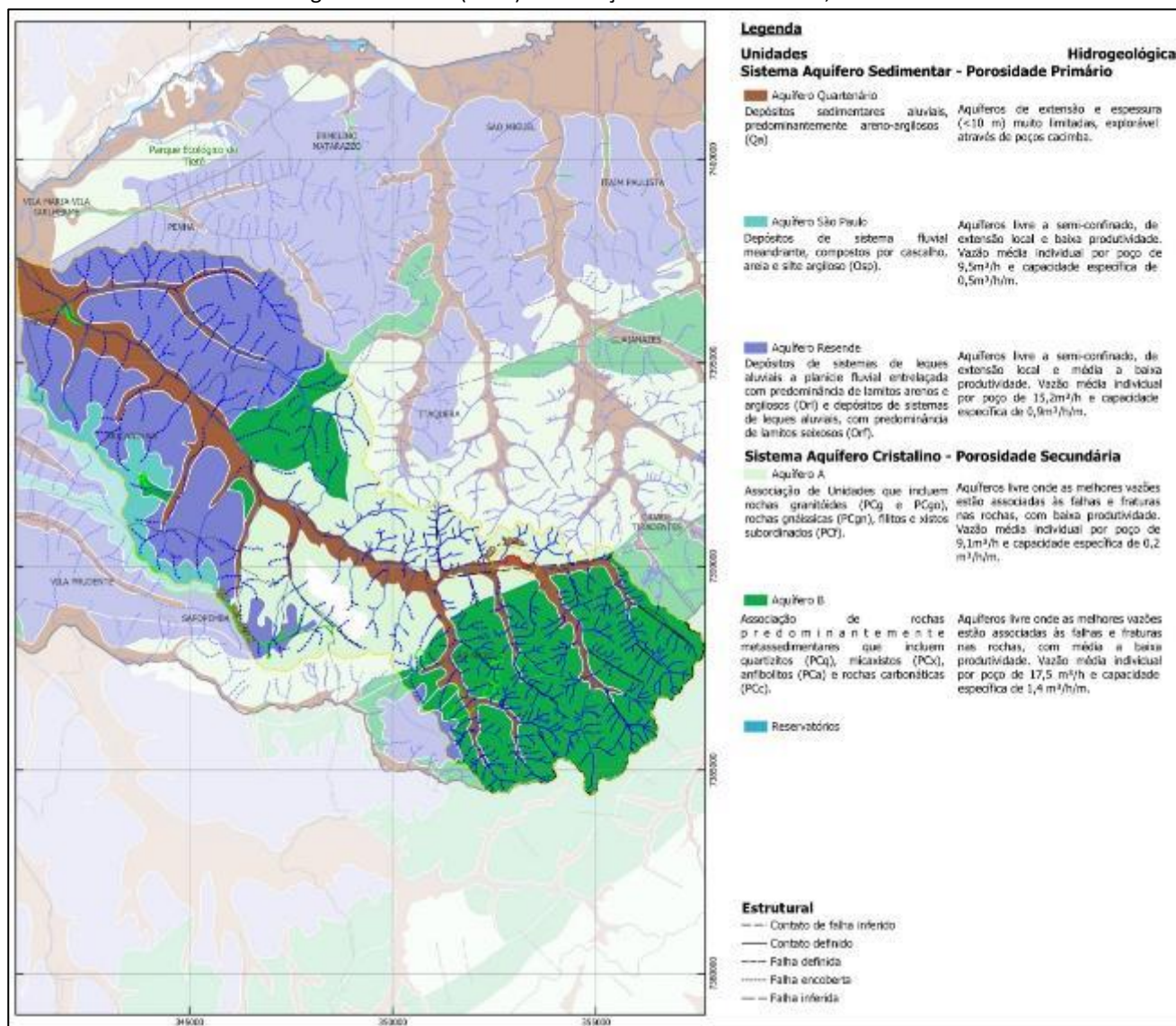
Para melhor ilustrar o contexto hidrogeológico local, é apresentado na Figura 48 o perfil hidrogeológico parcial do Estado de São Paulo, indicando a localização do Aquífero Pré-Cambriano e do Aquífero de São Paulo, incidentes na AII do empreendimento.

Figura 48 – Seção Hidrogeológica parcial do Estado de São Paulo. Fonte: Extraído do Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo – Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), Instituto Geológico (IG/SMA), Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) e Serviço Geológico do Brasil (CPRM).



De maneira complementar, é apresentado na Figura 49, a All do empreendimento no contexto do Mapa Hidrogeológico da Bacia do Alto Tietê.

Figura 49 – All do empreendimento sobre Mapa Hidrogeológico da Bacia do Alto Tietê. Fonte: IGC/USP/LIG, 1999, Mapa Digital da Cidade (MDC). Elaboração: Centro Ambiental, 2022.



Conforme observado no mapeamento, o perímetro da All compreende cinco unidades hidrogeológicas, sendo elas: Aquífero Resende, Aquífero Quaternário e Aquífero São Paulo, integrantes do Sistema Aquífero Sedimentar - Porosidade Primária; e também os Aquíferos A e B, integrantes do Sistema Aquífero Cristalino – Porosidade Secundária.

De acordo com os dados do mapeamento, o Aquífero Resende é associado aos depósitos de sistemas de leques aluviais a planícies fluviais entrelaçadas, havendo uma predominância de lamitos arenosos e argilosos (Orl); e também aos depósitos de sistemas de leques aluviais, com predominância de lamitos seixosos (Orf). São aquíferos livres a semi-confinados, de extensão local e

média a baixa produtividade. Apresentando vazão média individual por poço de $15,2\text{m}^3/\text{h}$ e capacidade específica de $0,9\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$.

O Aquífero Quartenário, onde está localizada a ADA do empreendimento e parte da AID, é associado aos depósitos sedimentares aluviais predominantemente areno-argilosos (Qa). São aquíferos de extensão e espessura ($<10\text{m}$) muito limitadas, explorável através de poços cacimba.

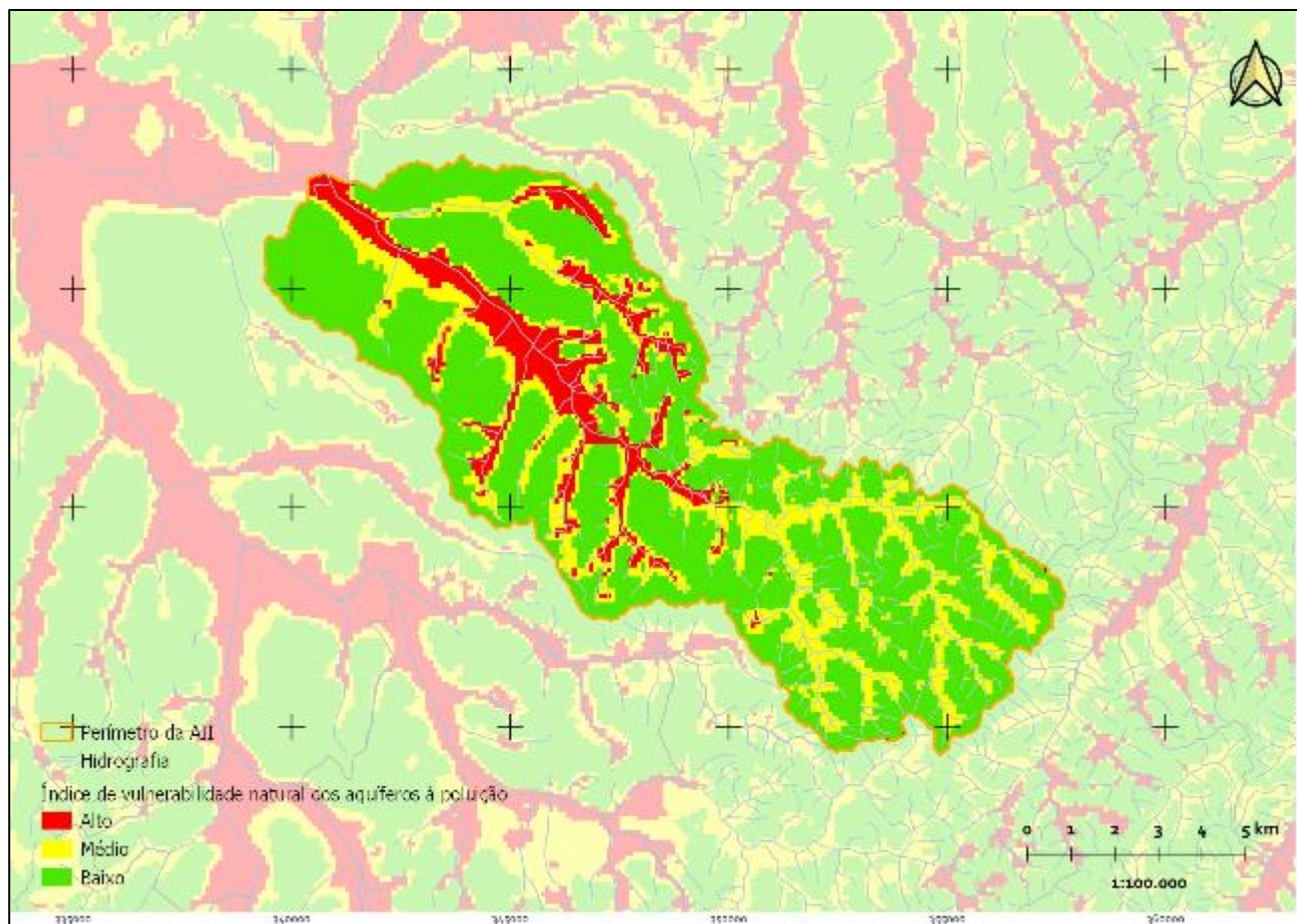
O Aquífero São Paulo é associado aos depósitos de sistema fluvial meandrante, composto por cascalho, areia e silte argiloso (Osp). São aquíferos livre a semi-confinados, de extensão local e baixa produtividade. Possuem vazão média individual por poço de $9,5\text{m}^3/\text{h}$ e capacidade específica de $0,2\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$.

O Aquífero A é referente a uma associação de unidades que incluem rochas granitoides (PCg e PCgo), rochas gnáissicas (PCgn), filitos e xistos subordinados (PCf). São aquíferos livres, onde as melhores vazões estão associadas às falhas e fraturas nas rochas, com baixa produtividade. Possuem vazão média individual por poço de $9,1\text{m}^3/\text{h}$ e capacidade específica de $0,2\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$.

O Aquífero B é referente a uma associação de rochas predominantemente metassedimentares, que incluem quartzitos (PCq), micaxistos (PCx), anfíbolitos (PCa) e rochas carbonáticas (PCc). São aquíferos livres, onde as melhores vazões estão associadas às falhas fraturas nas rochas, com média a baixa produtividade. Possuem vazão média individual por poço de $17,5\text{m}^3/\text{h}$ e capacidade específica de $1,4\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$.

A Figura 50 indica a AII do empreendimento no contexto do mapeamento da vulnerabilidade natural dos aquíferos à poluição, onde foram estabelecidas três categorias de vulnerabilidade: alta, média e baixa. Conforme indica nos metadados do mapeamento, a elaboração do mapa de vulnerabilidade dos aquíferos existentes nas UGRHI do Estado de São Paulo, baseou-se em método proposto por Foster & Hirata (1988), no qual são atribuídos valores para três parâmetros físicos: ocorrência do aquífero, tipo litológico e profundidade do nível de água. As informações de vulnerabilidade foram disponibilizadas em formato TIFF e reprojctadas para publicação no Sistema Ambiental Paulista DataGEO.

Figura 50 – Vulnerabilidade Natural dos Aquíferos à Poluição na AII do empreendimento. Fonte: Hidrografia UGRHI 06 – CETESB & DAEE, 2017; Vulnerabilidade Natural dos Aquíferos à Poluição – DAEE, 2013. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



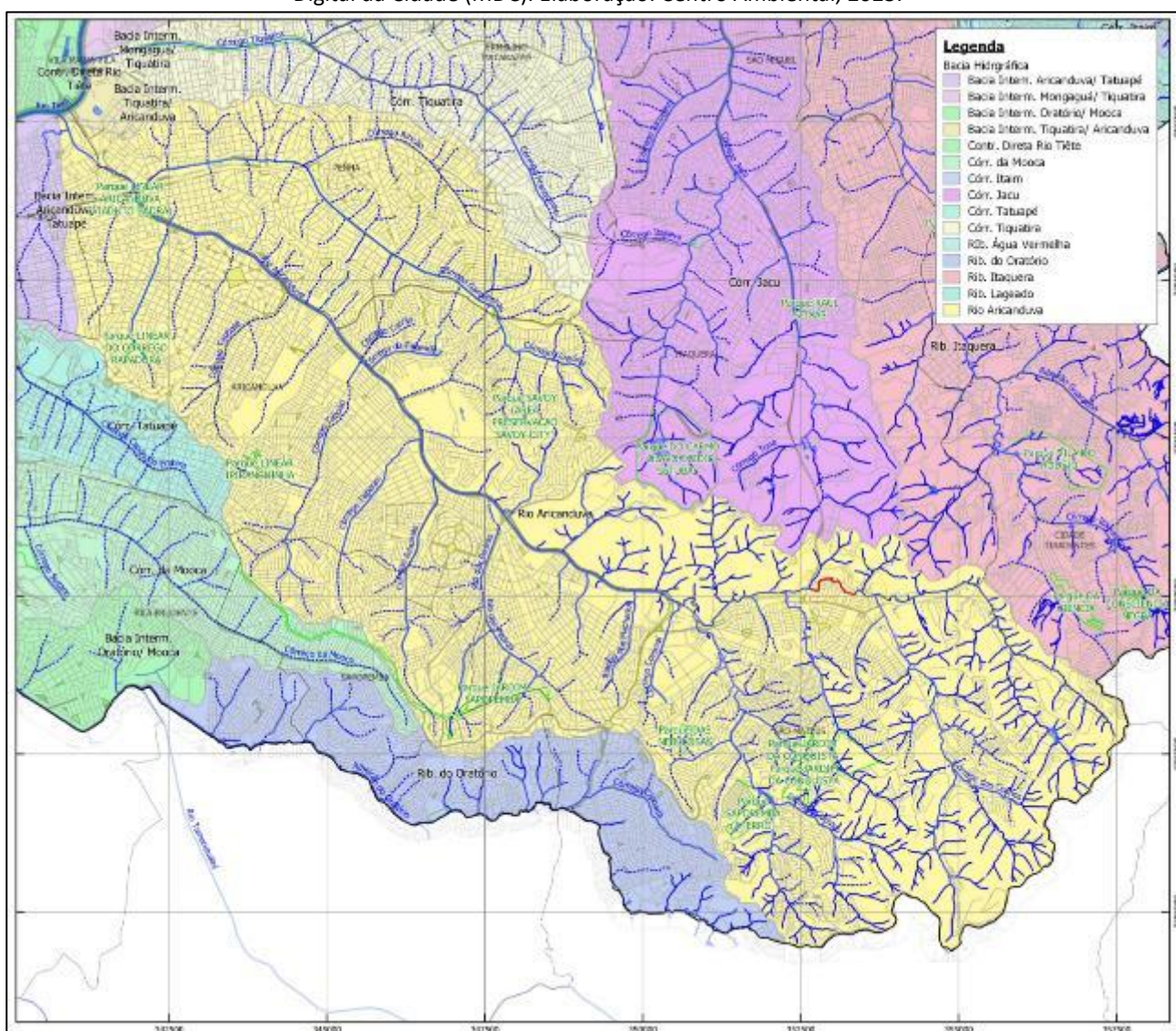
Como pode ser observado na Figura 50, as áreas de maior vulnerabilidade natural dos aquíferos à poluição são, justamente, as áreas lindeiras aos cursos d'água existentes, sendo que nos setores à montante da sub-bacia do Rio Aricanduva, a vulnerabilidade é menor, em relação aos setores mais rebaixados do terreno à jusante. Isso evidencia a relação entre a vulnerabilidade natural dos aquíferos à poluição e a drenagem superficial. Dada essa relação, verifica-se que a ADA do empreendimento encontra-se em área classificada como de média vulnerabilidade, enquanto que o perímetro da AID integra áreas de média a baixa vulnerabilidade.

Deste modo, a realização de obras de qualificação e preservação dos cursos d'água superficiais, tais como a pretendida pelo empreendimento em discussão, são essenciais para a preservação dos recursos hídricos subterrâneos.

12.1.9. Recursos Hídricos Superficiais

A caracterização hidrográfica da área de estudo se deu através da consideração do Mapa das Bacias Hidrográficas do Município de São Paulo de 2015, elaborado pela Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCHT) e pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano (SMUL), disponível no Sistema de Consulta do Mapa Digital da Cidade (MDC/GeoSampa).

Figura 51 – Perímetro do imóvel sobre Bacias Hidrográficas do Município de São Paulo. Fonte: FCHT/SMUL 2015, Mapa Digital da Cidade (MDC). Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



A All do empreendimento consiste na área integral da sub-bacia do Rio Aricanduva. De acordo com a Prefeitura Municipal de São Paulo (2023),

A bacia hidrográfica do Rio Aricanduva é uma das principais bacias urbanas da cidade de São Paulo. Com uma área de drenagem de 100,4 km², ainda possui parte das áreas de cabeceiras

relativamente pouco ocupadas, com uso do solo suburbano e rural, observando-se a presença de manchas de vegetação importantes e biodiversidade significativa. Os cursos médio e inferior do Rio Aricanduva já se situam em áreas mais densamente ocupadas, que geram cheias de grande magnitude até o seu desemboque no Rio Tietê. (SÃO PAULO (MUNICÍPIO), 2023).

As enchentes e inundações consistem em um problema crônico da cidade de São Paulo. No caso da sub-bacia do Rio Aricanduva, isso não é diferente, fato que justifica a realização de empreendimentos como o discutido pelo presente EVA. Para Dantas & Canil (2017, p. 4047),

A bacia do rio Aricanduva, SP/SP apresenta significativo histórico de intensas e persistentes inundações, as quais geram diversos impactos socioeconômicos, como danos a equipamentos e edificações públicas e privadas, dificuldades sobre a circulação de pessoas e veículos e ameaça às vidas humanas. (DANTAS & CANIL, 2017, p. 4047).

Entre os diversos aspectos que propiciam as condições para ocorrência de enchentes e inundações em áreas urbanas, podemos destacar o próprio processo de urbanização da cidade de São Paulo, que se deu de maneira intensa e acelerada, sem a devida consideração dos aspectos físicos naturais do relevo e sob premissas urbanísticas inadequadas para as condições urbanas atuais. Com isso, foi ampliada a taxa de impermeabilização do solo, o que acelerou o tempo de escoamento das águas pluviais, fato que, somado ao processo de ocupação das planícies fluviais rebaixadas, amplia o risco de enchentes e inundações nas áreas ocupadas.

Nesse mesmo sentido, Simas, Rodrigues & Sant'Anna Neto (2017, p. 1), afirmam que,

Ao longo da história de sua urbanização, a cidade de São Paulo apresenta um relacionamento conflituoso na apropriação do seu sítio, que ocorre em diferentes escalas. As inundações na metrópole paulistana são exemplos de eventos desorganizadores dos fluxos cotidianos que ocorrem no espaço urbano, que tornam evidentes os problemas históricos do seu modelo de urbanização. Recorrentes, seus impactos são comumente colocados como consequência única e exclusiva de fenômenos de ordem natural, tal como as chuvas. No entanto, o que há de imprescindível para sua ocorrência é a coincidência entre a susceptibilidade de um determinado espaço a um fenômeno, como a da planície de inundação à ocupação por fluxos excepcionais, e a vulnerabilidade de origem social e econômica dos grupos ali expostos. (SIMAS, RODRIGUES & SANT'ANNA NETO, 2017, p. 1).

Outro aspecto a ser considerado, é o das próprias características geomorfológicas do local. De acordo com Dantas & Canil (2017, p. 4048),

Em relação aos aspectos físicos da bacia, o relevo é caracterizado por altas declividades nas porções de cabeceiras e extensas áreas de planície de inundação no baixo e médio curso do rio Aricanduva, associados aos aspectos climático-hidrológicos, apresentando eventos extremos de chuvas no verão, indicam uma alta suscetibilidade para a ocorrência de inundações (DAEE, 1999).

Considerando as características naturais e o cenário de expansão urbana, onde as áreas periféricas tendem ao aumento crescente da população, observa-se a tendência de um processo de adensamento do uso e ocupação do solo (em grande parte da bacia), gerando alta impermeabilização do solo, o que dificulta o escoamento das águas pluviais (CANHOLI, 2014). (DANTAS & CANIL, 2017, p. 4048).

Complementando essa caracterização, Rodrigues & Sant'Anna Neto (2017, p. 5) afirmam que,

A bacia hidrográfica do Aricanduva (BHA) possui uma área de drenagem de cerca de 102,5 km², orientando-se na direção geral SE - NW. Trata-se de sistema hidrográfico de forte controle litológico e estrutural, configurando-se como um sistema originalmente meândrico. Classifica-se como curso de 5ª ordem pela classificação strahleriana e seus afluentes são predominantemente de pequeno porte. A área de drenagem da bacia engloba 11 distritos de 4 subprefeituras diferentes que, em sua maior parte, desde 1980 têm índices de crescimento demográfico negativos. Estima-se que a área seja atualmente habitada por, aproximadamente, 1,25 milhões de habitantes.

As enchentes e inundações são eventos hidrológicos eventuais, porém já previstos no processo natural de escoamento das águas superficiais. As enchentes estão associadas ao extravasamento das águas de um curso d'água que ocorre de maneira mais branda. Tem potencial para causar danos as estruturas urbanas, quando ocorre a ocupação das áreas de várzea. Já as inundações são mais raras e possuem um maior potencial para provocar prejuízos as estruturas urbanas e a vida humana, consistindo numa maior elevação do nível da água de um curso d'água. Ambas as situações ocorrem em momentos de eventualidade, como no caso de chuvas torrenciais atípicas, provocando o aumento dos volumes pluviométricos em um curto período de tempo dentro do perímetro da sub-bacia de drenagem. É necessário considerar, contudo, que a redução da taxa de permeabilidade do solo ocasionada pelo processo de urbanização, retirada da vegetação natural e a ocupação urbana de áreas rebaixadas, contribuem para que eventos desse gênero ocorram com maior frequência e causem mais estragos no espaço urbano. É necessário dizer ainda que, enchente e inundação são eventos hidrológicos associados as águas fluviais, enquanto que o alagamento é um evento mais associado as águas pluviais. A Figura 52 ilustra a diferença entre enchente, inundação e alagamento.

Figura 52 – Modelo gráfico que ilustra a diferença entre enchente, inundação e alagamento. Fonte: Canal Tech. Disponível em: <https://canaltech.com.br/meio-ambiente/voce-sabe-qual-e-a-diferenca-entre-enchente-inundacao-e-alagamento-235332/>. Consultado em 07 de agosto de 2023.



Nesse sentido, verificamos uma forte relação entre as áreas de topografia mais rebaixada, sobretudo, quando lindeiras a cursos d'água, com uma maior suscetibilidade a ocorrência de enchentes e inundações. Deste modo, é possível dizer que as áreas mais suscetíveis a esses eventos podem ser consideradas mais vulneráveis e com maior risco, tendo em vista o potencial de impacto sobre as estruturas urbanas e a população que ocupa esses setores. De acordo com Dantas & Canil (2017, p. 4050),

A análise e o mapeamento do relevo de planícies propiciam a compreensão da aptidão natural das áreas caracterizadas por essa forma, revelando a tendência para que haja inundações na área de estudo, compondo os conceitos de suscetibilidade, vulnerabilidade e risco.

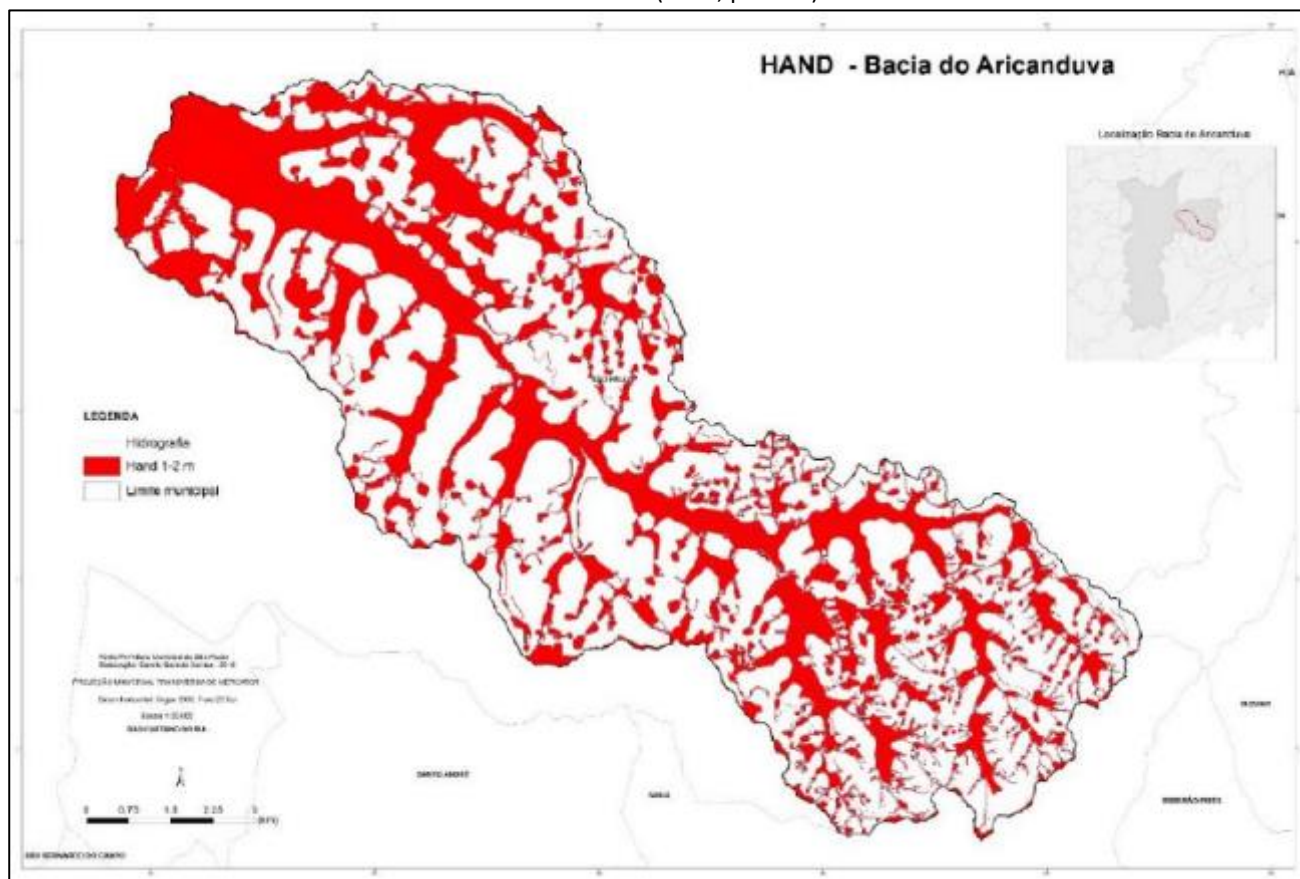
Esses fenômenos podem estar ligados à dinâmica hidrológica de bacias hidrográficas associada ao comportamento de rios, onde suas planícies sofrem com os “desastres naturais” das inundações.

Ao apresentar um índice de suscetibilidade e vulnerabilidade elevados, as áreas baixas da bacia do Aricanduva configuram-se como “áreas de risco”. (DANTAS & CANIL, 2017, p. 4050).

A partir do modelo HAND⁷, Dantas & Canil (2017) elaboraram mapeamento indicando as áreas mais suscetíveis a inundação no contexto da sub-bacia hidrográfica do Rio Aricanduva, conforme apresentado na Figura 53.

⁷ “O modelo HAND (Height Above the Nearest Drainage – Altura Acima da Drenagem Mais Próxima) foi desenvolvido por pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA) e trata-se de um algoritmo que relaciona as características topográficas do terreno com as hidrológicas (RENNÓ et al., 2008, NOBRE et al., 2011)” (DANTAS & CANIL, 2017, p. 4052).

Figura 53 – Resultado do modelo HAND na sub-bacia do Rio Aricanduva. Fonte: Organizado por Camila Galindo Dantas. Dantas & Canil (2017, p. 4053).



De acordo com as autoras,

No contexto do estudo, considerando as características da topografia da bacia, caracterizada por altas declividades nas porções de cabeceiras e extensas áreas de planície de inundação no baixo e médio curso do rio Aricanduva, foi possível verificar e representar as áreas favoráveis ao acúmulo de água, ou seja, as mais suscetíveis às inundações.

Para tanto, foi escolhida, a partir dos resultados obtidos, a representação referente às alturas de inundação definidas no intervalo de 1-2 metros, onde obteve-se um mapa com a melhor identificação das áreas suscetíveis ao acúmulo de água. (DANTAS & CANIL, 2017, p. 4053).

A esse respeito, há de se considerar, ainda, a classificação dos setores definidos como “área sujeita à inundação, constante na Carta Geotécnica do Município, apresentada na Figura 44, Item 12.1.7.

Em linhas gerais, verifica-se que as áreas de maior suscetibilidade eventos de inundação acompanham a drenagem fluvial da sub-bacia do Rio Aricanduva, em setores mais planos e com menores declividades. A solução para o problema envolve o planejamento e execução de medidas de controle das águas fluviais e pluviais, através da qualificação do sistema urbano de drenagem e

expansão da permeabilidade do solo. Os projetos de qualificação deverão ocorrer por toda a extensão da sub-bacia do Rio Aricanduva, com especial atenção para as áreas mais vulneráveis, quais sejam, as áreas irregularmente ocupadas, situadas em setores suscetíveis eventos de enchentes e inundações, conforme indicado na Carta Geotécnica e no mapeamento da Figura 53.

12.2. Meio Físico - AID

A caracterização do meio físico da AID do empreendimento, se deu por meio da análise dos dados secundários, obtidos através de levantamentos espaciais e cartográficos, com o auxílio de bibliografia especializada e complementados pelas observações de campo realizadas em vistorias técnicas e campanhas de medição, ocorridas em maio e junho de 2023. Através da pesquisa realizada, buscou-se uma melhor compreensão dos elementos físicos do espaço, sendo investigadas as condições de geologia, geomorfologia e geotecnia; recursos hídricos superficiais; áreas potencialmente contaminadas; e níveis de ruído e vibração, no contexto da AID do empreendimento.

Para auxiliar a pesquisa, foi elaborada cartografia temática específica, disponível em Anexo, a qual é apresentada também nos subtópicos desta seção. Ressalta-se que os estudos realizados se referem aos aspectos gerais das temáticas abordadas, visando somente a percepção do contexto no qual as áreas de interesse estão inseridas.

12.2.1. Geologia, Geomorfologia e Geotecnia

Os Itens Geologia (12.1.4), Geomorfologia (12.1.5) e Geotecnia (12.1.7), apresentaram o contexto geral da AID do empreendimento. A seguir, é serão abordadas as questões relativas a cada uma das feições incidentes no perímetro da AID, visando aprofundar a compreensão dos aspectos geológicos, geomorfológicos e geotécnicos em uma escala mais próxima.

12.2.1.1. Contexto geológico da AID

Conforme apresentado no mapa do Domínio Geológico e Litoestratigráfico do Estado de São Paulo, disponível na Figura 36, Item 12.1.4 deste Estudo, a ADA e a AID do empreendimento estão integralmente inseridas no contexto da unidade de Sericita Xistos (NPesx), pertencente ao Complexo Embu.

A Figura 54 representa um recorte do mapa do Domínio Geológico e Litoestratigráfico do Estado de São Paulo, destacando a abrangência da AID e indicando a sua inserção no contexto da unidade de Sericita Xistos (NPesx).

Figura 54 – AID do empreendimento sobre o Domínio Geológico Litoestratigráfico do Estado de São Paulo. Fonte: CPRM, 2006, Mapa Digital da Cidade (MDC). Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



A unidade de Sericita Xistos (NPesx) é descrita no texto do Mapa Geológico do Estado de São Paulo por Salvador (2006, p. 50) da seguinte maneira:

O Complexo Embu, originalmente definido por Hasui (1975 a) e Hasui e Sadowski (1976), ocorre como uma faixa contínua de direção NE-SW, desde o Estado do Rio de Janeiro até a divisa de São Paulo com o Paraná. É limitado, a sul, pela falha de Cubatão e, a norte, pelas falhas de Taxaquara, Jaguari e Monteiro Lobato (Hasui et al. 1981). A unidade de sericita xistos, originalmente integrante do Complexo Pilar (Hasui 1975 b), ocorre restrita à região de Embu-Guaçu e Mauá.

Estas rochas correspondem a sericita xistos, sericita filitos e sericita-quartzo xistos, com alto grau de alteração. Os sericita filitos são predominantes e apresentam bandamento composicional dado pela alternância de sericita filitos, metarenitos micáceos finos e filitos carbonosos escuros, com pequenos boudins de rochas calcissilicáticas. São compostos por sericita, quartzo, opacos, mais raramente turmalina, biotita e granada (Vieira 1989, Silva 1992).

Vieira (1989) descreve para o Complexo Embu, na região onde aflora esta unidade, três eventos de deformação dúctil, expressos sob a forma de dobras e foliações, e um evento rúptil, indicado por texturas miloníticas e cataclásticas.

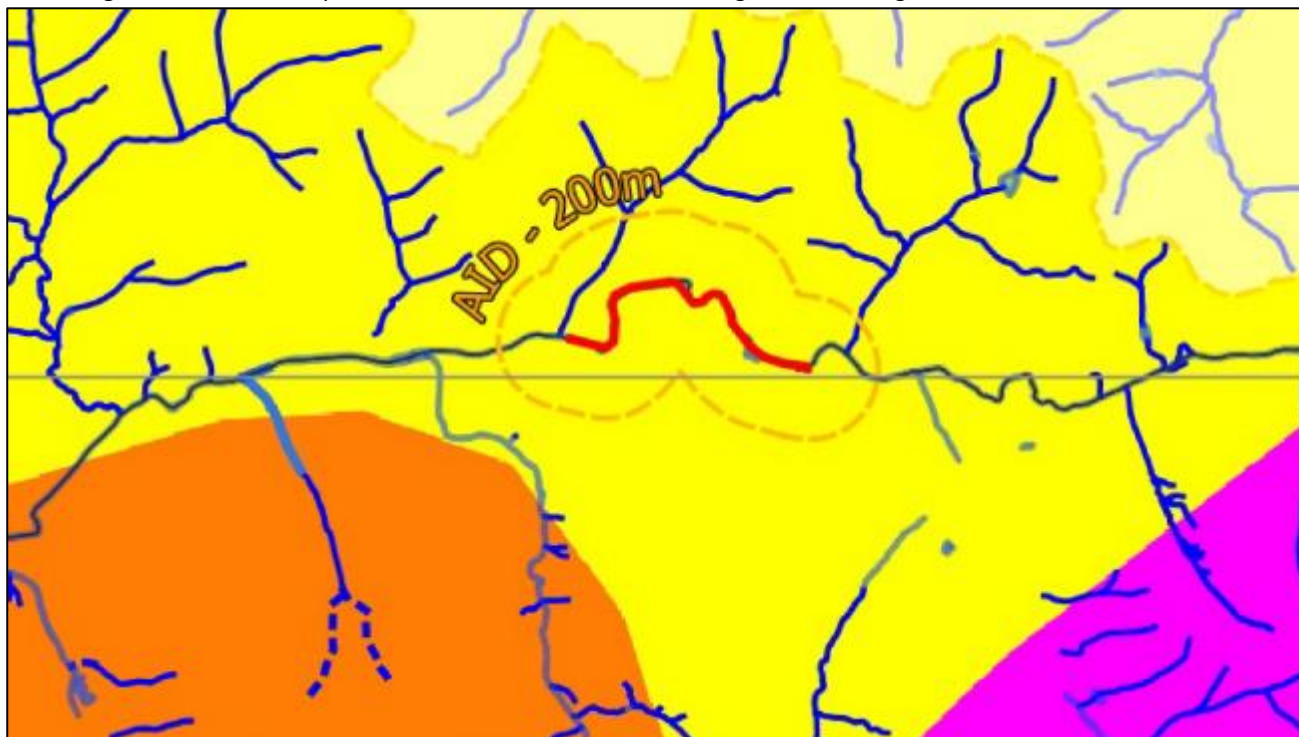
O metamorfismo regional ocorreria contemporaneamente ao primeiro evento, operando, especificamente nesta unidade, em condições da fácies xisto verde, na zona da biotita-granada (Vieira 1996). (SALVADOR, 2006, p. 50)

12.2.1.2. Contexto geomorfológico da AID

Conforme apresentado no mapa Geomorfológico do Município de São Paulo, disponível na Figura 39, Item 12.1.5 deste Estudo, a ADA e a AID do empreendimento estão integralmente inseridas na unidade Iguape/Cananéia, integrante da morfoescultura das Planícies Litorâneas e da morfoestrutura das Bacias Sedimentares Cenozóicas.

A Figura 55 representa um recorte do mapa do Geomorfológico do Município de São Paulo, destacando a abrangência da AID e indicando a sua inserção no contexto da unidade Iguape/Cananéia.

Figura 55 – AID do empreendimento sobre o Domínio Geológico Litoestratigráfico do Estado de São Paulo



Fonte: Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo (DGEO/USP), 1997, Mapa Digital da Cidade (MDC). Elaboração: Centro Ambiental, 2023.

O Quadro 13 indica as informações contidas na base de dados do mapeamento digital utilizado.

Quadro 13 - Adaptação dos dados digitais constantes no arquivo do Mapa de Geomorfologia do Estado de São Paulo disponibilizado pelo Sistema Ambiental Paulista (DataGEO) em formato *web map server* (WMS)

Unidade	Morfoestrutura	Morfoescultura	Forma do Relevo	Descrição da unidade	Nível de fragilidade	Características
Iguape / Cananéia	Bacias Sedimentares Cenozóicas	Planícies Litorâneas	Dc14	Planície marinha / fluvial / intertidal	Alta	Formas muito dissecadas com vales entalhados associados a vales pouco entalhados, com alta densidade de drenagem. Áreas sujeitas a processos erosivos agressivos com probabilidade de ocorrência de movimentos de massa e erosão linear com voçorocas.

Ross e Moroz (1996, p. 54) afirmam que,

Quanto às morfoesculturas das Planícies Litorâneas, 'o principal fator associado à sedimentação refere-se às variações glácio-eustáticas quaternárias. Os depósitos são representados pela Formação Cananéia (pleistoceno) e cordões litorâneos mais jovens. Atingem maior expressão em área no litoral sul do Estado, limitando-se as planícies relativamente embutidas (como a de Caraguatatuba) no litoral norte.' (op cit).

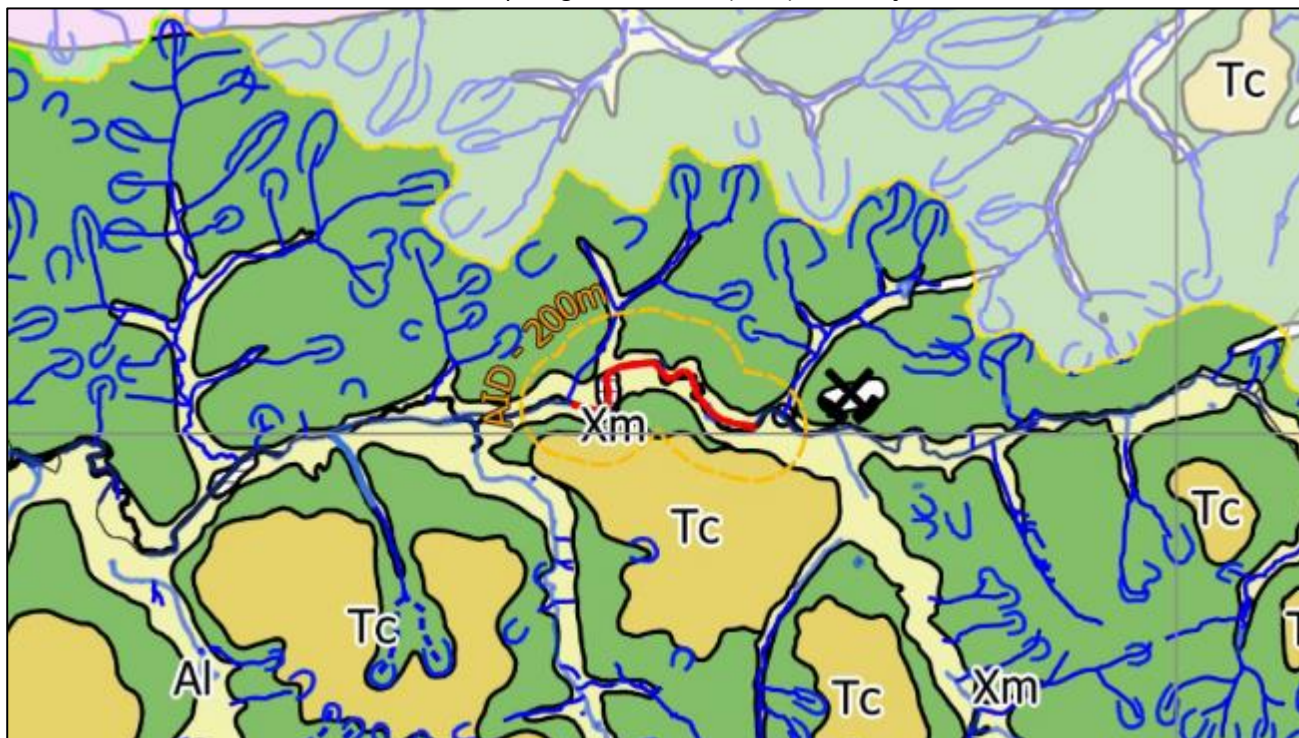
As morfoesculturas Planícies Fluviais ocorrem em áreas restritas, associadas a depósitos a montante de níveis de base locais e regionais. Corresponde às áreas essencialmente planas, geneticamente geradas por deposição de origem fluvial, onde atualmente predominam os processos agradacionais. (ROSS & MOROZ, 1996, p. 54)

12.2.1.3. Contexto geotécnico da AID

Conforme apresentado na Carta Geomorfológica do Município de São Paulo, disponível na Figura 44, Item 12.1.7 deste Estudo, a AID do empreendimento compreende três unidades geotécnicas distintas: os Maciços de Solo e Rocha Xistos-Micáceos (Xm); os Sedimentos Terciários (Tc); e as Planícies Aluviais (Al), com trecho classificado como "área sujeita à inundação". Tendo em vista que toda a ADA do empreendimento está inserida no contexto das Planícies Aluviais (Al), incluindo o trecho de "área sujeita à inundação", a descrição dessas categorias será dada no Item 12.3.1 deste Estudo.

A Figura 55 representa um recorte da Carta Geotécnica do Município de São Paulo, destacando a abrangência da AID e indicando a sua inserção no contexto dos Maciços de Solo e Rocha Xistos-Micáceos (Xm), Sedimentos Terciários (Tc) e Planícies Aluviais (Al).

Figura 56 – AID do empreendimento sobre a Carta Geotécnica do Município de São Paulo. Fonte: SEMPLA/SEHAB/SMSP/IPT, 1992, Mapa Digital da Cidade (MDC). Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



As definições das classes geotécnicas incidentes na AID do empreendimento são descritas no Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo (1992), conforme destacado a seguir.

Acerca dos Sedimentos Terciários (Tc), o Relatório da Carta Geotécnica afirma que,

Referem-se aos sedimentos terciários da Bacia de São Paulo e abrangem toda a área central do município, estendendo-se a leste ao longo do rio Tietê até Itaquaquecetuba, a oeste acompanham a margem direita do rio Pinheiros e formam manchas isoladas na margem esquerda, em direção ao Butantã.

[...]

Os sedimentos terciários, constituídos predominantemente por argilitos, siltitos arenitos e conglomerados, apresentam espessura variando de poucas dezenas de metros, nos limites de sua área de ocorrência principal, até cerca de 200m na zona norte próximo a Guarulhos, na zona leste próximo à V. Formosa e na zona centro-sul da cidade. Capeando estes sedimentos ocorre uma camada relativamente espessa de solo argiloso laterizado, vermelho, denominado tecnicamente de "argila porosa", excelente para a execução de aterros compactados.

O solo superficial apresenta textura argilosa e é bem laterizado; o horizonte mais profundo tem textura predominantemente argilosa, com intercalações mais arenosas, onde podem ocorrer lençóis d'água suspensos. (KWAI et al., 1992a, p.14).

O Quadro 14 apresenta a caracterização e diretrizes de uso e ocupação do solo definidas no Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo para os Sedimentos Terciários (Tc).

Quadro 14 – Caracterização e Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo: Sedimentos Terciários (Tc). Fonte: Adaptado do Anexo “Caracterização e Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo” do Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo. KAWAI, 1992b, p. Tc1-Tc5.

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

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

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

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

Sedimentos Terciários (Tc)			
<p>Características: Apresenta um horizonte superficial de textura argilosa, de coloração avermelhada, bem laterizado. Esta camada é conhecida como "argila porosa". Eventualmente apresenta crostas limoníticas. Inclui as "argilas rijas vermelhas". O horizonte (camada) mais profundo tem textura predominantemente argilosa, bastante coesa, com intercalações mais arenosas; a coloração é variada (avermelhada, amarelada, esbranquiçada, às vezes esverdeada). Localmente observa-se uma camada arenosa na base desse pacote sedimentar. Sua principal área de ocorrência abrange a maior parte da região central, e mais urbanizada da cidade, sustentando um relevo colinoso de baixas declividades com raros trechos mais declivosos. Ocorre também em regiões periféricas, muitas vezes como pequenas "manchas" nos topos de morrotes. A espessura total das camadas desse Sedimento Antigo é bastante variável, podendo chegar a cerca de 200 m no centro da bacia (nas regiões centrais da cidade) ou a pouco mais de uma dezena de metros nas bordas leste e sudeste e nas "manchas" isoladas. Apresenta lençóis d'água isolados, dentro de intercalação arenosas no horizonte inferior, e surgências superficiais de água em pontos isolados.</p> <p>Obs: os números [1][2][3], que precedem os problemas existentes/previstos e as recomendações, correspondem a pesos atribuídos na ordem crescente de importância, para consideração no projeto e nos cuidados de execução.</p>			
	d<25%	25%≤d≤60%	d>60%
	Constitui a unidade predominante nestes terrenos, abrangendo topos e a quase totalidade das encostas	Ocorre em pequenos trechos de algumas encostas ou em cabeceiras	Ocorre raramente em pequenos trechos de algumas encostas, em cabeceiras ou em taludes construídos
	solos, isto é, deve-se evitar fundações sobre aterros.	solos, isto é, deve-se evitar fundações sobre aterros; [2] implantar obras de infraestrutura concomitantemente ao parcelamento do solo; [2] privilegiar a maior dimensão dos lotes paralela às curvas de nível.	Obs. os estudos específicos a serem realizados devem dar ênfase a: - sondagens para detectar lençóis suspensos; em casos positivos estudar soluções de drenagem desses lençóis.

Acerca dos Maciços de Solo e Rocha Xisto-Micácea, é afirmado que,

O solo superficial apresenta textura argilosa a argilo-siltosa com espessuras entre 1 e 1,5m.

O solo de alteração é essencialmente siltoso e micáceo e apresenta espessura de dezenas de metros.

Estes solos apresentam estruturação em placas (minerais micáceos), que podem favorecer processos de escorregamento, dependendo da direção do corte realizado no terreno.

Quando exposto seu solo de alteração, tanto em cortes como em aterros, apresentam-se altamente erodíveis.

Em aterros o uso deste solo de alteração apresenta dificuldades de compactação.

A baixa capacidade de suporte dos solos amolgados e o deslocamento e escorregamento verificados em declividades superiores a 60% são também previsíveis. (KWAJ et al., 1992a, p.14-15).

O Quadro 15 apresenta a caracterização e diretrizes de uso e ocupação do solo definidas no Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo para os Maciços de Solo e Rocha Xisto-Micáceos (Xm).

Quadro 15 - Caracterização e Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo: Maciços de Solo e Rocha Xistos Micáceos (Xm).
Fonte: Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo – Caracterização e Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo. (KWAI et al., 1992b, p. Xm 1-5).

Maciços de solo e rocha xisto-micáceos (Xm)			
<p>Características: solos superficiais (SS) tem espessura de 1 a 1,5 m e apresentam textura argilosa a argilo-siltosa.</p> <p>Solos de alteração (SA) tem espessura de dezenas de metros e apresentam textura silto arenosa; são os solos menos recomendados para aterros devido à dificuldade de compactação e baixa capacidade de suporte dos SA.</p> <p>Ocorrem com frequência em encostas bastante entalhadas nas vertentes de linhas de drenagem, em particular nas cabeceiras.</p> <p>Apresentam veios de quartzo de dimensões centi a decimétricas.</p> <p>Em São Paulo ocorrem preferencialmente na zona leste (Itaquera, Guaianazes e S. Mateus) e na zona norte.</p> <p>Obs: os números [1][2][3], que precedem os problemas existentes/previstos e as recomendações, correspondem a pesos atribuídos na ordem crescente de importância, para consideração no projeto e nos cuidados de execução.</p>			
	d<25%	25%≤d≤60%	d>60%
Problemas existentes / previstos	<p>[3] erosão intensa em taludes e em áreas com SA exposto, causada por concentração de águas superficiais, podendo evoluir para ravinas profundas e até boçorocas, facilitados pela xistosidade;</p> <p>[2] dificuldade de compactação dos SA devido à sua natureza siltosa;</p> <p>[2] baixa capacidade de suporte nos SA amolgados (trabalhados);</p>	<p>[3] erosão intensa em SA expostos muitas vezes condicionadas pela xistosidade;</p> <p>[3] deslocamentos e escorregamentos condicionados por planos de xistosidade e fraturamentos em cortes com direções desfavoráveis;</p> <p>[2] solapamento e quedas de blocos de quartzo nos cortes;</p> <p>[3] escorregamentos de aterros construídos na encosta, sem obras de estabilização;</p>	<p>[3] erosão intensa em SA expostos muitas vezes condicionadas pela xistosidade;</p> <p>[3] deslocamentos e escorregamentos condicionados por planos de xistosidade e fraturamentos em cortes com direções desfavoráveis;</p> <p>[2] solapamento e quedas de blocos de quartzo nos cortes;</p> <p>[3] escorregamentos de aterros construídos na encosta, sem obras de estabilização.</p>
Recomendações quanto ao sistema viário	<p>[3] projetar o sistema viário de forma hierarquizada e de modo a evitar ao máximo o movimento de terra; o sistema viário principal (vias mais largas) deve ser disposto preferencialmente nas áreas com declividade < 15%;</p> <p>[3] implantar as vias preferencialmente sobre solo superficial;</p> <p>[3] executar revestimento primário de vias não pavimentadas com declividade longitudinal superior a 5%;</p> <p>[3] pavimentar as vias coletoras em todos os trechos com declividade superior a 10% ou com</p>	<p>[3] projetar o sistema viário de forma hierarquizada e de modo a evitar ao máximo o movimento de terra; o sistema viário principal (vias mais largas) deve ser disposto preferencialmente nas áreas com declividade < 15%;</p> <p>[3] implantar as vias preferencialmente sobre solo superficial;</p> <p>[3] executar revestimento primário de vias não pavimentadas com declividade longitudinal superior a 5%;</p> <p>[3] pavimentar as vias coletoras em todos os trechos com declividade superior a 10% ou com</p>	<p>[] condicionar o uso desta unidade à elaboração de projetos especiais que considerem a estabilidade precária desta unidade quanto à escorregamento e erosão.</p> <p>[] realizar análise de estabilidade e de risco frente ao projeto, definindo as medidas de consolidação necessárias;</p> <p>[] condicionar o uso desta unidade à execução de obras e medidas definidas no estudo anterior.</p> <p>OBS- os estudos específicos a serem realizados devem dar ênfase a: - drenagem superficial;</p>

Maciços de solo e rocha xisto-micáceos (Xm)			
<p>Características: solos superficiais (SS) tem espessura de 1 a 1,5 m e apresentam textura argilosa a argilo-siltosa.</p> <p>Solos de alteração (SA) tem espessura de dezenas de metros e apresentam textura silto arenosa; são os solos menos recomendados para aterros devido à dificuldade de compactação e baixa capacidade de suporte dos SA.</p> <p>Ocorrem com frequência em encostas bastante entalhadas nas vertentes de linhas de drenagem, em particular nas cabeceiras.</p> <p>Apresentam veios de quartzo de dimensões centi a decimétricas.</p> <p>Em São Paulo ocorrem preferencialmente na zona leste (Itaquera, Guaianazes e S. Mateus) e na zona norte.</p> <p>Obs: os números [1][2][3], que precedem os problemas existentes/previstos e as recomendações, correspondem a pesos atribuídos na ordem crescente de importância, para consideração no projeto e nos cuidados de execução.</p>			
	d<25%	25%≤d≤60%	d>60%
	<p>concentração maior de águas pluviais;</p> <p>[2] executar o leito de vias preferencialmente em corte, evitando a construção de aterros na meia encosta;</p>	<p>concentração maior de águas pluviais;</p> <p>[3] executar o leito de vias preferencialmente em corte, evitando a construção de aterros na meia encosta;</p> <p>[3] adequar o traçado e a declividade das vias à topografia, projetando-as de modo a evitar cortes aterros que dificultem o acesso aos lotes;</p> <p>[3] privilegiar vias locais ou de pedestres evitando as vias com largura superior a 11 m;</p> <p>[2] na abertura do sistema viário observar os seguintes parâmetros:</p> <p>a) max. desnível entre lote e via: 2,5 m em corte e 2,0 m em aterro b) área máxima atingida pelo movimento de terra em cada lote adjacente à via: 35% em corte e 20% em aterro;</p> <p>[3] os taludes e aterro com declividade superior a 60% deverão ser estabilizados através de obras de contenção;</p>	- xistosidade.
Recomendações quanto à drenagem	<p>[3] evitar escoamento superficial de águas ao longo de grandes extensões de solo desprotegido;</p> <p>[3] prever sistema de terraceamento, canais escoadouro, cobertura com SS, proteção vegetal e outras formas de disciplinar o escoamento das águas pluviais e</p>	<p>[3] evitar escoamento superficial de águas ao longo de grandes extensões de solo desprotegido;</p> <p>[3] prever sistema de terraceamento, canais escoadouro, cobertura com SS, proteção vegetal e outras formas de disciplinar o escoamento das águas pluviais e</p>	<p>[] condicionar o uso desta unidade à elaboração de projetos especiais que considerem a estabilidade precária desta unidade quanto à escorregamento e erosão;</p> <p>[] realizar análise de estabilidade e de risco frente ao projeto, definindo as medidas de consolidação necessárias;</p>

Maciços de solo e rocha xisto-micáceos (Xm)			
<p>Características: solos superficiais (SS) tem espessura de 1 a 1,5 m e apresentam textura argilosa a argilo-siltosa.</p> <p>Solos de alteração (SA) tem espessura de dezenas de metros e apresentam textura silto arenosa; são os solos menos recomendados para aterros devido à dificuldade de compactação e baixa capacidade de suporte dos SA.</p> <p>Ocorrem com frequência em encostas bastante entalhadas nas vertentes de linhas de drenagem, em particular nas cabeceiras.</p> <p>Apresentam veios de quartzo de dimensões centi a decimétricas.</p> <p>Em São Paulo ocorrem preferencialmente na zona leste (Itaquera, Guaianazes e S. Mateus) e na zona norte.</p> <p>Obs: os números [1][2][3], que precedem os problemas existentes/previstos e as recomendações, correspondem a pesos atribuídos na ordem crescente de importância, para consideração no projeto e nos cuidados de execução.</p>			
	d<25%	25%≤d≤60%	d>60%
	<p>proteger da erosão o S.A. exposto em áreas terraplenadas;</p> <p>[3] o lançamento final das águas pluviais deverá ser feito nas linhas de drenagem natural do terreno;</p> <p>[2] projetar o sistema de microdrenagem levando em conta a acumulação temporária de águas pluviais;</p> <p>[3] executar o sistema de drenagem concomitantemente à implantação do projeto, mesmo que provisório, para minimizar a erosão;</p> <p>[3] implantar canaletas de drenagem na crista e na base dos taludes mais expressivos;</p> <p>[3] implantar escadaria hidráulica e ou outras obras de dissipação de energia das águas em especial nos pontos de lançamento;</p>	<p>proteger da erosão o S.A. exposto em áreas terraplenadas;</p> <p>[3] o lançamento final das águas pluviais deverá ser feito nas linhas de drenagem natural do terreno;</p> <p>[3] executar o sistema de drenagem concomitantemente à implantação do projeto, mesmo que provisório, para minimizar a erosão;</p> <p>[3] implantar canaletas de drenagem na crista e na base dos taludes mais expressivos;</p> <p>[3] implantar escadaria hidráulica e ou outras obras de dissipação de energia das águas em especial nos pontos de lançamento;</p> <p>[3] implantar canaletas transversais ou interceptar o fluxo d'água nos trechos de maior declividade ou onde houver concentração do fluxo d'água nas vias;</p> <p>[3] disciplinar as águas superficiais em áreas de cabeceira de drenagem;</p>	<p>[] condicionar o uso desta unidade à execução de obras e medidas definidas no estudo anterior.</p> <p>OBS- os estudos específicos a serem realizados devem dar ênfase a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - drenagem superficial; - xistosidade.
Recomendações quanto ao movimento de terra	<p>[2] prever sondagens de reconhecimento com trado, para caracterizar o solo e definir a espessura do SS;</p> <p>[3] prever a execução do projeto em etapas, por bacia de drenagem, de modo que as obras de terraplenagem, proteção superficial e drenagem estejam concluídas com menor tempo de exposição às chuvas;</p>	<p>[3] prever sondagens de reconhecimento com trado, para caracterizar o solo e definir a espessura do SS;</p> <p>[3] prever a execução do projeto em etapas, por bacia de drenagem, de modo que as obras de terraplenagem, proteção superficial e drenagem estejam concluídas com menor tempo de exposição às chuvas;</p>	<p>[] condicionar o uso desta unidade à elaboração de projetos especiais que considerem a estabilidade precária desta unidade quanto à escorregamento e erosão;</p> <p>[] realizar análise de estabilidade e de risco frente ao projeto, definindo as medidas de consolidação necessárias;</p>

Maciços de solo e rocha xisto-micáceos (Xm)			
<p>Características: solos superficiais (SS) tem espessura de 1 a 1,5 m e apresentam textura argilosa a argilo-siltosa.</p> <p>Solos de alteração (SA) tem espessura de dezenas de metros e apresentam textura silto arenosa; são os solos menos recomendados para aterros devido à dificuldade de compactação e baixa capacidade de suporte dos SA.</p> <p>Ocorrem com frequência em encostas bastante entalhadas nas vertentes de linhas de drenagem, em particular nas cabeceiras.</p> <p>Apresentam veios de quartzo de dimensões centi a decimétricas.</p> <p>Em São Paulo ocorrem preferencialmente na zona leste (Itaquera, Guaianazes e S. Mateus) e na zona norte.</p> <p>Obs: os números [1][2][3], que precedem os problemas existentes/previstos e as recomendações, correspondem a pesos atribuídos na ordem crescente de importância, para consideração no projeto e nos cuidados de execução.</p>			
	d<25%	25%≤d≤60%	d>60%
	<p>[3] minimizar as terraplenagens e evitar a exposição do AS;</p> <p>[3] preparar o terreno de fundação dos aterros com remoção da vegetação e do solo orgânico e tratamento de sua superfície de modo a permitir compactação e solidificação do corpo de aterro com seu terreno de fundação;</p> <p>[3] utilizar SS no tratamento superficial de áreas terraplenadas;</p> <p>[3] proteger e drenar taludes de corte e aterro;</p> <p>[3] os cuidados quanto à drenagem e proteção superficial devem ser intensificados no período das águas (outubro a abril);</p> <p>[3] realizar a compactação dos aterros de forma mais controlada: camadas mais finas, utilização de rolo pé de carneiro ou vibratório, umidade ótima;</p> <p>[3] utilizar este solo no núcleo de aterros;</p>	<p>[3] minimizar as terraplenagens e evitar a exposição do SA;</p> <p>[3] preparar o terreno de fundação dos aterros com remoção da vegetação e do solo orgânico e tratamento de sua superfície de modo a permitir compactação e solidificação do corpo de aterro com seu terreno de fundação;</p> <p>[3] utilizar SS no tratamento superficial de áreas terraplenadas;</p> <p>[3] proteger e drenar taludes de corte e aterro;</p> <p>[3] os cuidados quanto à drenagem e proteção superficial devem ser intensificados no período das águas (outubro a abril);</p> <p>[3] realizar a compactação dos aterros de forma mais controlada: camadas mais finas, utilização de rolo pé de carneiro ou vibratório, umidade ótima;</p> <p>[3] utilizar este solo no núcleo de aterros;</p> <p>[2] nos cortes com altura superior a 1m condicionar a solução de estabilidade à orientação das estruturas (direção da xistosidade) do SA;</p> <p>[3] evitar a execução de aterros nas declividades superiores a 35%;</p>	<p>[] condicionar o uso desta unidade à execução de obras e medidas definidas no estudo anterior.</p> <p>OBS- os estudos específicos a serem realizados devem dar ênfase a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - drenagem superficial; - xistosidade.
Recomendações quanto ao parcelamento do solo / edificações	[3] evitar a ocupação das linhas de drenagem naturais do terreno;	[3] evitar a ocupação das linhas de drenagem naturais do terreno;	[] condicionar o uso desta unidade à elaboração de projetos especiais que considerem a estabilidade

Maciços de solo e rocha xisto-micáceos (Xm)			
<p>Características: solos superficiais (SS) tem espessura de 1 a 1,5 m e apresentam textura argilosa a argilo-siltosa.</p> <p>Solos de alteração (SA) tem espessura de dezenas de metros e apresentam textura silto arenosa; são os solos menos recomendados para aterros devido à dificuldade de compactação e baixa capacidade de suporte dos SA.</p> <p>Ocorrem com frequência em encostas bastante entalhadas nas vertentes de linhas de drenagem, em particular nas cabeceiras.</p> <p>Apresentam veios de quartzo de dimensões centi a decimétricas.</p> <p>Em São Paulo ocorrem preferencialmente na zona leste (Itaquera, Guaianazes e S. Mateus) e na zona norte.</p> <p>Obs: os números [1][2][3], que precedem os problemas existentes/previstos e as recomendações, correspondem a pesos atribuídos na ordem crescente de importância, para consideração no projeto e nos cuidados de execução.</p>			
	d<25%	25%≤d≤60%	d>60%
	<p>[2] os aterros executados nos lotes para servirem de plano para edificação devem ser acompanhados de obras de contenção, garantindo-se a sua drenagem;</p> <p>[2] as fundações devem estar sempre apoiadas em solo "in situ" com dimensionamento compatível com a capacidade de suporte dos solos, isto é, deve-se evitar fundações sobre aterros;</p> <p>[3] nos movimentos de terra para fins de parcelamento/edificações obedecer aos limites de altura máxima de 2,5 m para cortes e 2,0 m para aterro;</p>	<p>[3] os aterros executados nos lotes para servirem de plano para edificação devem ser acompanhados de obras de contenção, garantindo-se a sua drenagem;</p> <p>[3] as fundações devem estar sempre apoiadas em solo "in situ" com dimensionamento compatível com a capacidade de suporte dos solos, isto é, deve-se evitar fundações sobre aterros;</p> <p>[3] nos movimentos de terra para fins de parcelamento/edificações obedecer aos limites de altura máxima de 2,5 m para cortes e 2,0m para aterro;</p> <p>[3] implantar obras de infraestrutura concomitantemente ao parcelamento do solo;</p> <p>[2] privilegiar a maior dimensão dos lotes paralela às curvas de nível;</p>	<p>precária desta unidade quanto à escorregamento e erosão;</p> <p>[] realizar análise de estabilidade e de risco frente ao projeto, definindo as medidas de consolidação necessárias;</p> <p>[] condicionar o uso desta unidade à execução de obras e medidas definidas no estudo anterior.</p> <p>OBS- os estudos específicos a serem realizados devem dar ênfase a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - drenagem superficial; - xistosidade.

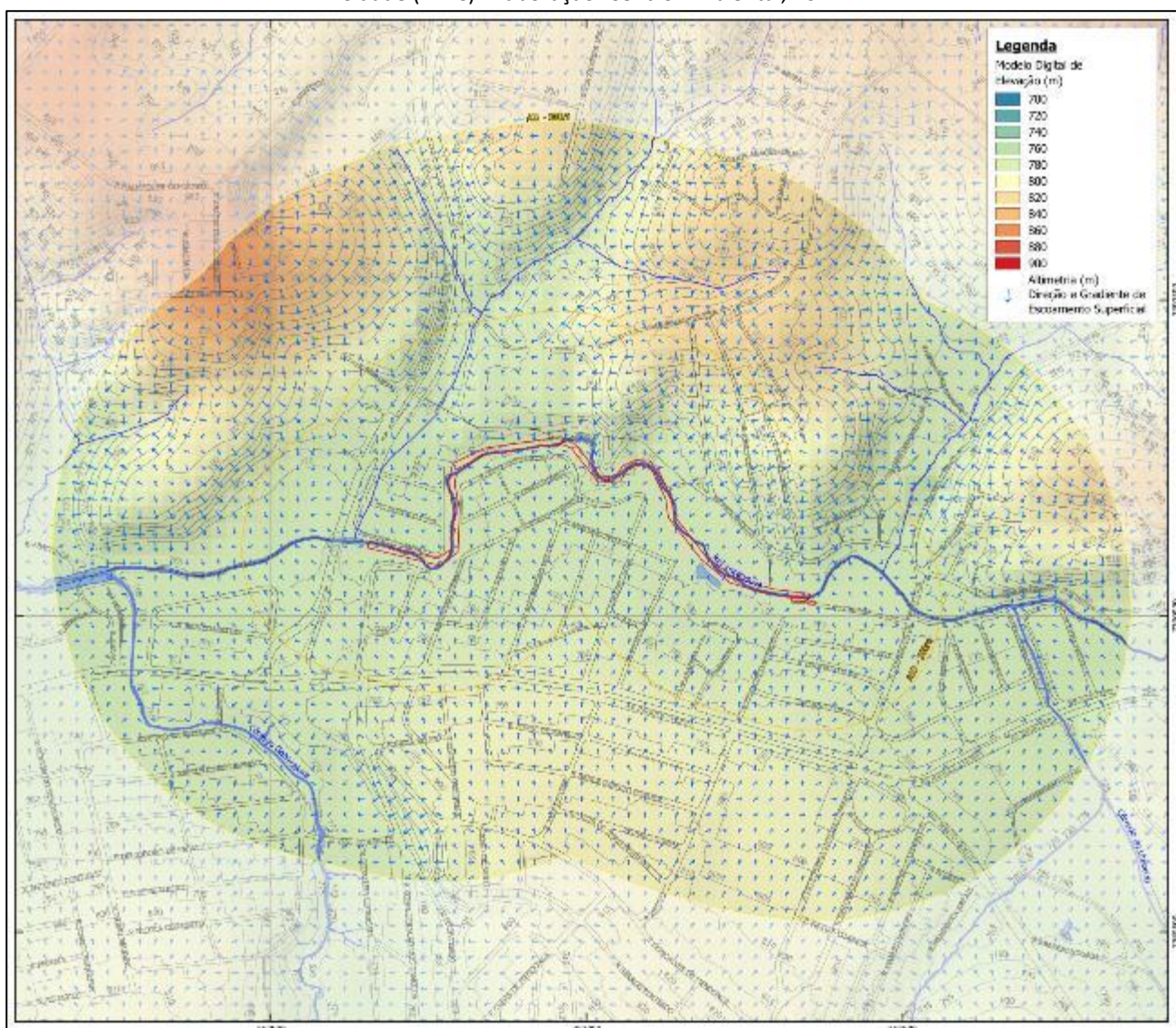
Por fim, ressaltamos que, conforme demonstrado na Figura 56, as áreas de mineração desativada e cabeceiras de drenagem mapeadas, estão fora do perímetro da AID, não havendo previsão de intervenção direta ou indireta nesses pontos, de modo que a consideração das especificidades é dispensada para o projeto do presente empreendimento.

12.2.2. Recursos Hídricos Superficiais

Para a caracterização dos recursos hídricos superficiais no contexto da AID do empreendimento, foi elaborado o Gradiente de escoamento Superficial, construído a partir do

Modelo Digital de Elevação (MDE) do Estado de São Paulo, produto cartográfico demandado pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA) por meio da Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA), em parceria com o Instituto Geológico. O mapeamento foi gerado partir das curvas de nível extraídas das cartas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Geográfico Geológico (IGG) e Departamento de Serviços Geográficos do Exército, na escala 1:50.000 (projeto GISAT) e com resolução horizontal de 30 metros (0,0002777 graus decimais), o qual é apresentado na Figura 57.

Figura 57 - Gradiente de Escoamento Superficial da AID. Fonte: SMA/CPLA/Instituto Geológico, 2013, Mapa Digital da Cidade (MDC). Elaboração: Centro Ambiental, 2022.



O mapeamento indica o fluxo de escoamento superficial com base no modelado do terreno, auxiliando na compreensão da dinâmica de escoamento da água e, a partir disso, é possível verificar a dinâmica de escoamento das águas pluviais no contexto da AID, complementando as informações

de drenagem do terreno, o que inclui a presença do trecho do Rio Aricanduva, objeto da intervenção proposta, e dos afluentes no entorno.

O mapeamento indica um maior fluxo de escoamento no sentido do Rio Aricanduva, sendo este o curso d'água principal no contexto da microbacia de drenagem no local, com destaque para dois afluentes mais relevantes: o Córrego Gabirobeira, situado à jusante da ADA; e o Córrego Limoeiro, situado à montante da ADA. Ambos localizados na margem esquerda do Rio Aricanduva e fora do perímetro da AID, porém dentro do raio de 500m.

No contexto topográfico, observa-se que as áreas adjacentes ao Rio Aricanduva são mais rebaixadas e, conforme discutido no Item 12.1.9, mais suscetíveis a situações de enchente e alagamento. Há de se observar também a presença de relevos mais elevados no setor nordeste da AID, contando com maiores declividades, elemento importante para a consideração dos riscos hidrogeológicos, na medida em que proporciona a elevação da velocidade de escoamento das águas pluviais, podendo ocasionar desmoronamentos e inundações à jusante. Tais situações são agravadas pelo fato de praticamente toda a margem do Rio estar ocupada por edificações residenciais irregulares de baixo padrão, condições que propiciam a ocorrência de eventos hidrológicos graves, com prejuízos ao patrimônio e risco à vida da população.

Essa proximidade das ocupações urbanas irregulares, somada a falta de estruturas de saneamento básico no local, propicia o despejo de esgotos sanitários diretamente no Rio Aricanduva, conforme indicam os registros fotográficos a seguir, tirados durante vistoria técnica realizada em junho de 2023.



Foto 1 – Galerias para passagem das águas fluviais do Rio Aricanduva, abaixo da Av. Jacú-Pêssego / Nova Trabalhadores



Foto 2 – Encanamentos posicionados para o despejo de efluentes sanitários diretamente no Rio Aricanduva



Foto 3 – Vista do Rio Aricanduva com margens completamente ocupadas por edificações residenciais de baixo padrão em alvenaria



Foto 4 – Vista das águas do Rio Aricanduva, com presença de resíduos sólidos e efluentes sanitários, conforme indicado na sua turbidez e coloração



Foto 5 – Vista geral do Rio Aricanduva com margens ocupadas e presença de resíduos sólidos na margem junto à rua



Foto 6 – Detalhe do encanamento posicionado para despejo de efluentes domiciliares direto no Rio Aricanduva

Conforme evidenciado nas fotos anteriores, a área sofreu com intervenções antrópicas, o que afeta a dinâmica natural de escoamento do curso d'água e representa grande risco à população adjacente. Foi constatado, ainda, o despejo de efluentes sanitários diretamente no Rio Aricanduva, indicando a falta de saneamento básico no local, provocando a contaminação da água, fato que, somado a grande presença de resíduos sólidos, tanto nas águas como nas margens do Rio Aricanduva, consiste em um enorme prejuízo não somente as condições ambientais do local, como também em condições sanitárias, na medida em que esse espaço se converte em um ambiente propício para atração da fauna sinantrópica e vetores de doenças, não somente na escala da AID, como também ao longo de todo o percursos do Rio Aricanduva.

12.2.3. Áreas Contaminadas (AID)

Com a finalidade de averiguar a interferência de eventuais áreas contaminadas nas áreas de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetadas (ADA) pelo empreendimento, em maio de 2023 foi realizada uma Avaliação Ambiental Preliminar.

Na presente seção são apresentados os principais resultados do relatório de Avaliação Preliminar Ambiental de Áreas Contaminadas, realizada em maio/2023 pela Centro Ambiental, o qual encontra-se na íntegra em Anexo.

De acordo com os resultados da Avaliação supracitada, não foram encontrados registros nos principais bancos de dados que disponibilizam informações sobre áreas cadastradas como AP, AS ou AC para a área objeto do presente estudo. Contudo, para as áreas lindeiras e no entorno, foram encontrados os registros relatados no presente capítulo.

O objetivo de averiguar se há áreas classificadas como AP, AS ou AC no entorno mais próximo da canalização do trecho de interesse do Rio Aricanduva, é encontrar qualquer atividade com potencial de contaminação ou contaminada que possa interferir nas obras de escavação.

Foram realizadas pesquisas sobre a existência de áreas potencialmente contaminadas no Sistema de Informação de Fontes de Poluição – SIPOL e no SP+Fácil, bem como de áreas contaminadas nos sítios eletrônicos da CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) e consulta ao Relatório de Áreas Contaminadas da SVMA/GTAC (Abril/2023).

No geral, verificou-se a presença de 5 (cinco) áreas potenciais, 7 (sete) contaminadas e uma cadastrada como “não há indícios de contaminação” no raio de 500 metros da área de interesse, totalizando 14 (quatorze) áreas. A Tabela X abaixo lista as principais informações sobre as atividades encontradas.

Tabela 2 – Áreas AP, AS e AC no raio de 500m

Nº	SQL	Classificação	Endereço	Atividade
1	194.148.0001-7	AME	Av. Jacu-Pêssego 3800	Centro Automotivo San Martin Ltda.
2	194.149.0026-7	AP	Rua Lupercio de Souza Cortez, 258	Desconhecida
3	194.245.0027-1	ACRe	Av. Ragueb Chohfi 7850	Rede Cristal São Paulo Ltda.
4	194.079.0025-7	AR	Av. Ragueb Chohfi 4198	Posto Iguatemi
5	243.007.0001-8	AP	Av. Jacu-Pêssego nº 3787	Metalúrgica Oriente
6	194.099.0046-7	ACi	Av Ragueb Chohfi 4939	Posto de Serviços Eldorado do Iguatemi/Auto Posto Nairobi
7	194.145.0116-8	ACRi	Av. Ragueb Chohfi 4930	Posto de Serviço Boa Sorte

8	194.145.0117-6	ACRu	Av. Ragueb Chohfi 4978	Vulcão S/A Indústria Metalúrgica (Atual Metrô linha 15 Prata)
9	194.049.0002-7	ACRe	Av. Ragueb Chohfi 4000	Auto Posto Marmell Ltda.
10	194.249.0069-3	Não há indícios de contaminação	Av. Ragueb Chohfi 4853/4861	Allkar Indústria e Comércio de Peças Ltda.
11	243.019.0001-0	AP	Estrada do Pêssego 3551/R. Isa Silveira Leal 11	Faróis Vinco Indústria e Comércio Ltda.
12	Área rural: Setor 242 – Quadra 999	AP	Av. Jacu Pêssego 3788	Park Truck Flor do Pêssego Ltda.
13	244.013.0001-5	AS	R. Tineciro Icibaci 2337	Arrifana Industrial Inportadora e Exportadora de Alimentos Ltda.
14	Área rural: Setor 243 – Quadra 991	AP	R. Tineciro Icibaci S/Nº	Desconhecida

As análises multitemporais das fotos aéreas, de todos os documentos encontrados e das áreas classificadas como AP, AS ou AC na região lindeiras e no entorno, conclui-se que as únicas áreas que poderiam interferir nas obras de escavação para implantação do empreendimento são:

- Metalúrgica Oriente: realizou atividades fabricação de produtos padronizados de trefilados de ferro, aço e metais não-ferrosos em imóvel localizado na Estrada do Pêssego (Atual Av. Jacu-Pêssego) nº 3787, foi constituída em 1963, mas não foi encontrada informação sobre o encerramento de suas atividades. Em vistoria, verificou-se que no local atualmente funciona uma igreja.



Foto 7 - Fachada atual do imóvel localizado na Av. Jacu-Pêssego nº 3787.

A área da Metalúrgica Oriente está relativamente distante da área das escavações e possui uma faixa de vegetação entre o antigo galpão da indústria e a margem do rio Aricanduva.

- Allkar Indústria e Comércio de Peças Ltda.: foi constituída em 1998 e funcionou nos endereços Av. Ragueb Chohfi nº 4853 e 4861 em 1999, realizando atividades de fabricação de acessórios para bicicletas.

A área da Allkar está grafada como “não há indícios de contaminação”, o que significa que, apesar de não termos tido acesso aos estudos ambientais, foi realizada uma investigação no local e não foi encontrada concentrações de SQI acima dos VIs.

Diante de todo o exposto, conclui-se que não será necessária a realização de uma investigação confirmatória e que o plano de contingência, apresentado no presente estudo é suficiente para garantir a saúde dos trabalhadores de obra caso seja encontrado qualquer indício de contaminação durante as escavações, como por exemplo: emanação de gases, incêndios espontâneos, odor, resíduos enterrados, entre outros.

12.2.4. Níveis de Ruído

As intervenções propostas no âmbito das obras de canalização do Rio Aricanduva, trecho entre a Avenida Jacu Pêssego e a Rua Caboré, poderão elevar os níveis de ruído na escala local, provocando incômodos nas áreas circunvizinhas. Em razão disso, é necessário que sejam realizadas medições periódicas dos níveis de ruído no perímetro da AID do empreendimento, em pontos classificados

como receptores sensíveis, de modo a garantir que os valores de ruído (dB) não excedam o estipulado pelas normas técnicas e legislação vigente. Essas medições deverão orientar a gestão ambiental do empreendimento, ao longo da sua fase de implantação, podendo indicar a necessidade de adoção de medidas preventivas e ações mitigatórias.

A medição dos índices de ruído em obras civis é de extrema importância por diversas razões relacionadas à saúde pública, ao bem-estar das comunidades circundantes e ao cumprimento de regulamentações ambientais. O monitoramento e controles dos índices de ruído, antes e durante a execução das obras é essencial para mitigar os impactos derivados da poluição sonora ocasionada pela elevação temporária do ruído gerado pelo trânsito de veículos pesados e utilização de maquinário ruidoso. As campanhas de medição deverão ocorrer de maneira periódica e contínua, durante a execução das obras, possibilitando o monitoramento dos impactos ao longo do tempo e a realização de ajustes nas práticas adotadas, conforme necessário. Isso ajuda a garantir que as medidas de controle de ruído estejam sendo eficazes e que o impacto negativo na saúde e no bem-estar das pessoas seja minimizado.

Entre os problemas relacionados a um índice elevado de ruído, estão:

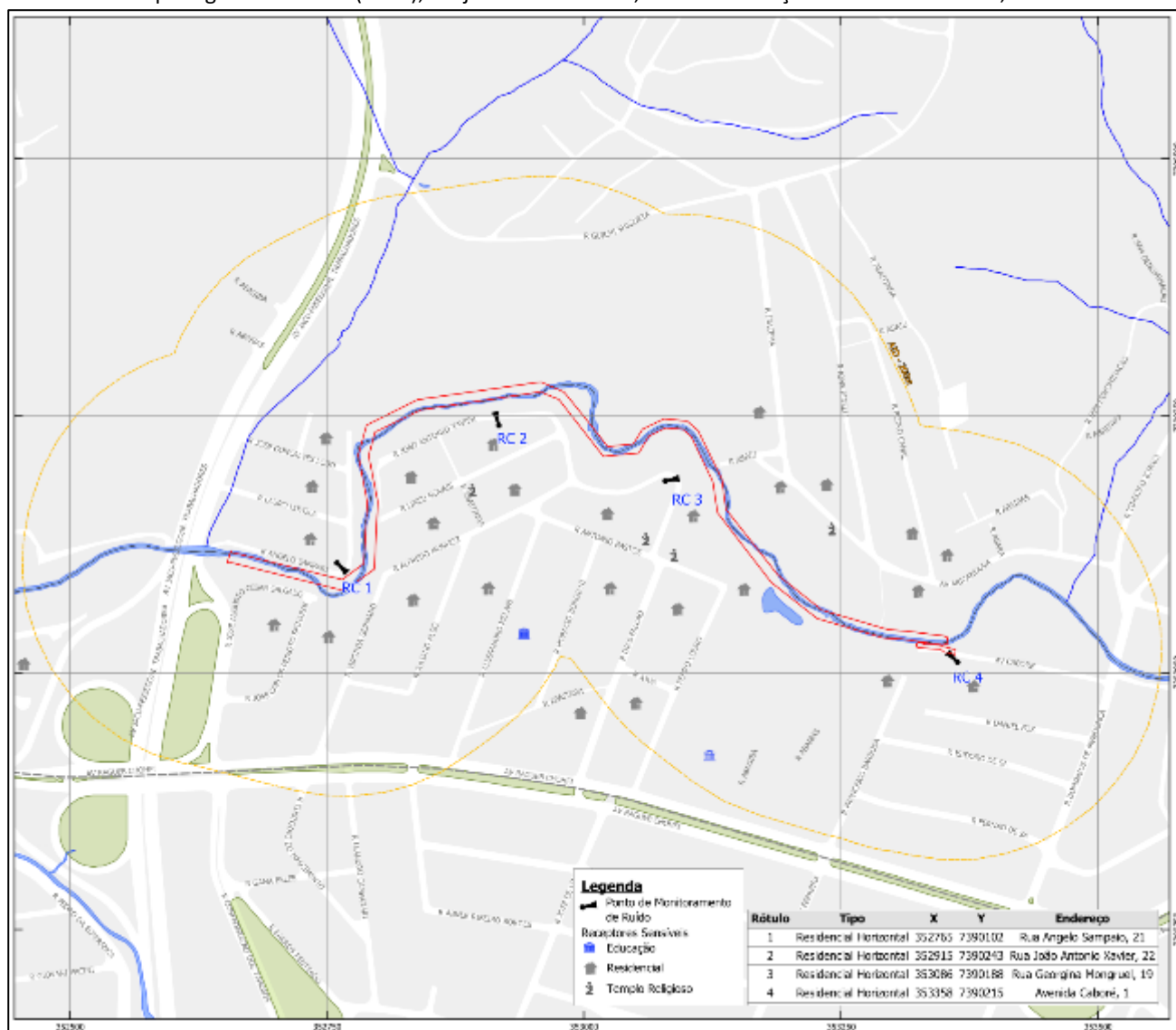
- **Saúde e segurança dos trabalhadores:** O ruído excessivo em canteiros de obras pode causar danos auditivos e outros problemas de saúde aos trabalhadores que estão expostos a ele diariamente. A medição dos níveis de ruído permite avaliar os riscos ocupacionais e tomar medidas para proteger a saúde auditiva dos trabalhadores, como o uso adequado de equipamentos de proteção auditiva.
- **Saúde da comunidade local:** O ruído das obras civis pode causar perturbações significativas nas comunidades vizinhas, especialmente em áreas residenciais. O barulho constante pode afetar o sono, o descanso e a qualidade de vida dos moradores locais. A medição dos índices de ruído permite identificar quais locais são mais afetados e, assim, implementar medidas mitigadoras para reduzir o impacto do ruído nas comunidades próximas.
- **Cumprimento de regulamentações ambientais:** A medição dos índices de ruído é fundamental para garantir que as obras civis estejam em conformidade com as regulamentações previstas no âmbito municipal, estadual e nacional. Se os níveis de ruído excederem os limites permitidos, podem ser necessárias alterações nos procedimentos de construção ou a implementação de medidas de controle de ruído.

Em suma, a medição dos índices de ruído em obras civis é essencial para proteger a saúde e a segurança dos trabalhadores e da comunidade local, bem como para garantir o cumprimento das regulamentações ambientais. Além disso, ela permite tomar medidas para reduzir o impacto do ruído

durante o processo de construção e melhorar a qualidade de vida das pessoas afetadas pelo ruído gerado pela obra.

Para a realização de um monitoramento adequado dos níveis de ruído ao longo da fase de implantação do empreendimento, é preciso, antes, estabelecer a caracterização dos padrões normais de ruído para aquela localidade, o que possibilitará a identificação de eventuais alterações ocasionadas pelas obras de implantação do empreendimento. Por conta disso, foram mapeados os receptores sensíveis dentro do perímetro da AID, conforme indicado no mapa da Figura 58, e a partir deles, foi realizada, em maio de 2023, a “Medição e Avaliação de Níveis de Pressão Sonora em Áreas Habitadas – NBR 1015/19”, disponível em Anexo, sob responsabilidade técnica do Engenheiro de Segurança do Trabalho Jorge Guedes Monte Alegre Neto, inscrito no CREA-SP sob nº 068230565 0.

Figura 58 – Pontos de monitoramento de ruído e vibração: receptores sensíveis. Fonte: Open Street Map (OSM), 2023; Mapa Digital da Cidade (MDC); Projeto Básico SIURB, 2023. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



Para medição e avaliação das intensidades de pressão sonora, foram seguidos os procedimentos estabelecidos pela NBR-10151:2019 da ABNT.

As medições foram realizadas em áreas habitadas vizinhas ao futuro empreendimento em estudo. Todas as medições foram realizadas atendendo às seguintes especificações:

- Quando ao nível do solo - microfone posicionado entre 1,2m a 1,5m do solo;
- Quando em altura superior a 1,5m do solo – o detalhamento do ponto está indicado no relatório;
- Microfone posicionado a pelo menos 2,0m de paredes, muros, veículos ou quaisquer outros objetos que possam refletir as ondas sonoras.

A avaliação sonora foi realizada pela comparação dos níveis de pressão sonora medidos, com os respectivos limites de avaliação apresentados na NBR 10.151:2019, conforme o tipo de área habitada e os períodos/horários.

As avaliações foram realizadas no dia 25 de maio de 2023 em pontos pré-definidos, distribuídos ao redor da área de abrangência do Projeto. Cada medição contou com um período de avaliação de 10 minutos.

As medições foram realizadas no período diurno. Durante todo período de avaliação as atividades no logradouro público encontravam-se em pleno funcionamento.

Condições climáticas durante as medições:

- Céu Limpo
- Temperatura 24°C
- Umidade relativa do ar 58%

O Quadro 16 indicação as coordenadas geográficas dos pontos monitorados, de acordo com a medição do GPS realizada em campo.

Quadro 16 – Coordenadas geográficas dos pontos monitorados

Pontos	Latitude	Longitude
Ponto 1	23°35'33.81"S	46°26'34.56"O
Ponto 2	23°35'29.73"S	46°26'28.55"O
Ponto 3	23°35'31.89"S	46°26'23.28"O
Ponto 4	23°35'37.46"S	46°26'13.46"O

Coordenadas: Latitude (Plano do Equador) / Longitude (Primeiro Meridiano).

As fotos a seguir indicam a realização das atividades de medição realizadas nos 4 pontos de monitoramento destacados.



Foto 8 – Ponto 1: Rua Ângelo Sampaio, em frente ao numeral 22



Foto 9 – Ponto 2: Rua João Antônio Xavier, em frente ao numeral 22



Foto 10 – Ponto 3: Rua Georgina Mongruel, em frente ao Numeral 3A



Foto 11 – Ponto 4: Av. Caboré em frente ao numeral 149

O detalhamento dos equipamentos, parâmetros e resultados estão disponíveis em Anexo, mas, em linhas gerais, concluiu-se que, para todos os pontos avaliados, as intensidades de pressão sonora verificadas apresentam-se acima do RL_{Aeq} (limite estabelecidos pela NBR 10.151:2019) para o tipo de área e horário considerado.

12.2.5. Níveis de Vibração

As intervenções propostas no âmbito das obras de canalização do Rio Aricanduva, trecho entre a Avenida Jacu Pêssego e a Rua Caboré, poderão elevar os níveis de ruído na escala local, provocando incômodos e eventuais danos estruturais em edificações nas áreas circunvizinhas. Em razão disso, é necessário que sejam realizadas medições periódicas dos níveis de vibração no perímetro da AID do empreendimento, nos mesmos pontos classificados como receptores sensíveis para monitoramento dos índices de ruído, conforme destacado no Item anterior, visando a garantia dos valores de vibração (mm/s) não excedam o estipulado pelas normas técnicas e legislação vigente. Essas medições deverão orientar a gestão ambiental do empreendimento, ao longo da sua fase de implantação, podendo indicar a necessidade de adoção de medidas preventivas e ações mitigatórias.

Da mesma forma que a medição dos índices de ruído, a medição dos índices de vibração no contexto das obras civis é de extrema importância, pois a vibração pode ocasionar impactos negativos nas áreas do entorno das obras, com potencial para afetar, tanto a segurança das estruturas, quanto o bem-estar das pessoas que vivem ou trabalham nas proximidades. O monitoramento e controle dos índices de vibração, antes e durante a execução das obras é essencial para mitigar esses impactos negativos, que deverão elevar a elevação temporária da vibração, em razão do trânsito de veículos pesados, utilização de maquinário, escavações, etc. As campanhas de medição deverão ocorrer de maneira periódica e contínua, durante a execução das obras, em conjunto com as medições de ruído, possibilitando o monitoramento dos impactos ao longo do tempo e a realização de ajustes nas práticas adotadas, conforme necessário. Isso ajuda a garantir que as medidas de controle de vibração estejam sendo eficazes e que o impacto negativo sobre as pessoas, edificações e demais estruturas afetadas, seja minimizado. Ressaltamos que, esse tipo de medida é especialmente mais importante em áreas de ocupação irregular, com grande presença de edificações em autoconstrução, caso da AID do empreendimento.

Algumas das principais razões para a importância da medição dos índices de vibração em obras civis incluem:

Garantia da integridade estrutural: A vibração excessiva pode afetar a integridade das estruturas, incluindo prédios, pontes, viadutos e outras infraestruturas. A medição dos índices de vibração permite monitorar o impacto da construção no ambiente ao redor e garantir que as vibrações não ultrapassem níveis que possam comprometer a segurança das estruturas existentes;

Prevenção de danos: A vibração intensa e repetitiva pode causar danos em edificações e estruturas próximas. A medição dos índices de vibração ajuda a identificar potenciais danos antes que se tornem críticos, permitindo que sejam tomadas medidas preventivas para evitar problemas mais graves;

Conforto da população lindeira: A vibração causada por obras civis pode causar desconforto e perturbação às pessoas que vivem ou trabalham nas proximidades. A medição dos índices de vibração ajuda a identificar locais e horários onde a vibração é mais intensa, permitindo que sejam tomadas medidas para minimizar o impacto no conforto das pessoas;

Cumprimento de regulamentações: Assim como os níveis de ruído, há regulamentações específicas para os níveis de vibração permitidos em áreas urbanas. A medição dos índices de vibração é fundamental para garantir que as obras civis estejam em conformidade com essas regulamentações e, caso necessário, implementar medidas para reduzir as vibrações;

Prevenção de problemas jurídicos e econômicos: Se os danos causados por vibração em estruturas ou perturbação às pessoas forem significativos, podem surgir questões legais e disputas jurídicas, podendo resultar na responsabilização do empreendedor e/ou demais agentes envolvidos na realização do empreendimento, o que pode gerar complicações jurídicas e o pagamento de reparos e indenizações, elevando o valor total do empreendimento. A medição dos índices de vibração fornece dados objetivos que podem ser usados para resolver disputas e tomar decisões informadas;

Minimização de impactos ambientais: Embora o empreendimento em questão não seja especialmente impactante no que diz respeito a elevação dos padrões de vibração local, a medição dos índices de vibração permitirá a avaliação dos eventuais impactos ambientais e, se necessário, orientará as medidas para mitigar esses impactos.

A medição dos índices de vibração em obras civis, portanto, é crucial para garantir a segurança das estruturas existentes no perímetro da AID, o conforto da população lindeira, o cumprimento de regulamentações ambientais e a minimização dos eventuais impactos ambientais derivados das obras de implantação do empreendimento. Além disso, a coleta de dados sobre a vibração é uma prática essencial para evitar problemas futuros e tomar decisões informadas durante o processo de construção.

Para a realização de um monitoramento adequado dos níveis de vibração, é preciso estabelecer a caracterização dos padrões normais de vibração para aquela localidade, o que possibilitará a identificação de eventuais alterações ocasionadas pelas obras de implantação do empreendimento. Por conta disso, foi realizada em maio de 2023 a “Avaliação de Vibração em Solo Nos Termos da Decisão de Diretoria CETESB nº 215/2001/E”, disponível em Anexo, sob responsabilidade técnica do Engenheiro de Segurança do Trabalho Jorge Guedes Monte Alegre Neto, inscrito no CREA-SP sob nº 068230565 0. Os pontos de medição foram os mesmos de ruído, ocorrendo nos mesmos locais destacados no mapa da Figura 58, apresentado no Item anterior.

As avaliações foram realizadas em pontos pré-definidos, para comparação com os valores limites para Velocidade de Vibração de Partícula-Pico, estabelecidos pela Decisão De Diretoria nº 215/2007/E, de 07 de novembro de 2007 (CETESB).

As medições foram realizadas utilizando-se o seguinte equipamento:

- Monitor de vibração Svantek, N° de série: 46398 / Modelo SV106 - Calibrado em 30/05/2022.

Seguiram-se os critérios técnicos estabelecidos pela Decisão de Diretoria CETESB 215/2007/E:

- Nenhuma avaliação foi realizada com a fixação dos corpos imantados em postes, devido a possibilidade de geração de vibrações harmônicas de 120 Hz gerada pelos transformadores de energia;
- A avaliação da velocidade de vibração de partícula foi realizada na escala mm/s;
- Todas as avaliações foram realizadas em um período de 10 minutos.

As medições dos índices de vibração foram realizadas em conjunto com as medições de ruído e, portanto, no período diurno e sob as mesmas condições climáticas e ambientais. Durante todo período de avaliação as atividades no logradouro público encontravam-se em pleno funcionamento.

Condições climáticas durante as medições:

- Céu Limpo
- Temperatura 24°C
- Umidade relativa do ar 58%

O Quadro 17 indicação as coordenadas geográficas dos pontos monitorados, de acordo com a medição do GPS realizada em campo.

Quadro 17 – Coordenadas geográficas dos pontos monitorados

Pontos	Latitude	Longitude
Ponto 1	23°35'33.81"S	46°26'34.56"O
Ponto 2	23°35'29.73"S	46°26'28.55"O
Ponto 3	23°35'31.89"S	46°26'23.28"O
Ponto 4	23°35'37.46"S	46°26'13.46"O

Coordenadas: Latitude (Plano do Equador) / Longitude (Primeiro Meridiano).

As fotos a seguir indicam a realização das atividades de medição realizadas nos 4 pontos de monitoramento destacados.



Foto 12 – Ponto 1: Rua Ângelo Sampaio, em frente ao numeral 22



Foto 13 – Ponto 2: Rua João Antônio Xavier, em frente ao numeral 22



Foto 14 – Ponto 3: Rua Georgina Mongruel, em frente ao Numeral 3A



Foto 15 – Ponto 4: Av. Caboré em frente ao numeral 149

O detalhamento dos equipamentos, parâmetros e resultados estão disponíveis em Anexo, mas, em linhas gerais, concluiu-se que, para todos os pontos avaliados, os resultados verificados, atendem o limite de Conforto, estabelecido pela DECISÃO DE DIRETORIA Nº 215/2007/E - CETESB, de 07 de novembro de 2007 que “dispõe sobre a sistemática para a avaliação de incômodo causado por vibrações geradas em atividades poluidoras”.

12.3. Meio Físico – ADA

A caracterização do meio físico da ADA do empreendimento, se deu por meio da análise dos dados secundários, obtidos através de levantamentos espaciais e cartográficos, com o auxílio de bibliografia especializada e complementados pelas observações de campo realizadas em vistoria técnica, ocorrida em junho de 2023. Através da pesquisa realizada, buscou-se uma melhor compreensão dos elementos físicos do espaço, sendo investigadas as condições de geologia e geotecnia no contexto da ADA do empreendimento.

Ressaltamos que, para a etapa atual dos estudos, não foi necessária a realização de campanhas de sondagem do solo como forma de atestar a viabilidade do empreendimento, mas que, após a aprovação do projeto e no momento da solicitação para início das obras, deverão ser realizados estudos investigatórios das condições geológicas e geotécnicas do solo no contexto da ADA, visando complementar os apontamentos deste EVA.

12.3.1. Geologia e Geotecnia

Os Itens Geologia (12.1.4) e Geotecnia (12.1.7), apresentaram o contexto geral da AII do empreendimento, enquanto que, os aspectos geológicos e geotécnicos da AID foram abordados, respectivamente nos Itens 12.2.1.1 e 12.2.1.3 deste Estudo. A seguir, é serão abordadas as questões relativas a cada uma das feições incidentes no perímetro da ADA, visando aprofundar a compreensão dos aspectos geológicos e geotécnicos na escala das intervenções.

12.3.1.1. Contexto geológico da ADA

O mapa do Domínio Geológico e Litoestratigráfico do Estado de São Paulo, disponível na Figura 36, Item 12.1.4 deste Estudo, revela que a ADA do empreendimento está totalmente inseridas no contexto da unidade de Sericita Xistos (NPesx), pertencente ao Complexo Embu.

As características geológicas do Complexo Embu foram apresentadas no Item 12.1.4, referente a Geologia da AII. Já as características geológicas da unidade de Sericita Xistos (NPesx), foram apresentadas no Item 12.2.1.1, referente a Geologia da AID. Deste modo, os apontamentos feitos nos referidos itens, dão conta da caracterização dos aspectos geológicas da ADA.

Tendo em vista a disponibilidade de informações fornecidas pelos mapeamentos apresentados e demais fontes de dados articuladas, não houve necessidade de realização de campanhas de sondagem do solo e demais estudos geológicos complementares.

12.3.1.2. Contexto geotécnico da ADA

A Carta Geomorfológica do Município de São Paulo, apresentada na Figura 44, Item 12.1.7 deste Estudo, demonstrou que a ADA do empreendimento está inserida em somente uma unidade geotécnica: as Planícies Aluviais (Al), com trecho classificado como “área sujeita à inundação”. A Figura 59 apresenta o perímetro da ADA no contexto da Carta Geotécnica em escala mais próxima.

Figura 59 – ADA do empreendimento sobre a Carta Geotécnica do Município de São Paulo. Fonte: SEMPLA/SEHAB/SMSP/IPT, 1992, Mapa Digital da Cidade (MDC); Google Satellite (xyz tiles), 2023. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



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

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

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

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

Conforme ilustrado no mapa da Figura 59, toda a área descrita como “sujeita à inundação”, encontra-se ocupada por edificações residenciais irregulares. A condição geotécnica do local somada ao tipo de ocupação urbana existente, agrava a possibilidade de ocorrência de situações de risco, com alto potencial de danos ao patrimônio e saúde da população residente no local.

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

Quadro 18 – Caracterização e Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo: Planície Aluvial (AI). Fonte: Adaptado do Anexo “Caracterização e Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo” do Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo. KAWAI, 1992b, p. AI1-AI5.

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

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

Planície Aluvial (AI)			
<p>Características: áreas de fundo de vale com declividades inferiores a 5% portanto praticamente planas. Seus solos são constituídos por sedimentos inconsolidados de granulometria variável, predominantemente argilosos e de espessura variável, nível de água raso, quase aflorante. Nota-se a presença de argilas moles e compressíveis; propensão à recalques excessivos ou diferenciais com danificação de edificações e redes de infraestrutura além de danificação sistemática dos pavimentos viários devido à baixa capacidade de suporte, adensamento das argilas e rebaixamento do nível d'água.</p> <p>São áreas sujeitas à enchentes, inundação e assoreamento dos cursos d'água e apresentam dificuldade de escoamento de águas pluviais devido à sua baixa declividade. Apresentam ainda problemas de estabilidade precária de paredes de escavação (argilas e areias), erosão e solapamento de margens de córregos e saias de aterro, e "piping" associado à tubulações enterradas nos níveis mais arenosos. Nota-se ainda a ocorrência frequente de antigas cavas de mineração e meandros abandonados, preenchidos por resíduos urbanos e industriais diversos, em grande parte já incorporados ao tecido urbano.</p>			
	Antigos meandros – solos moles	Terras baixas – áreas sujeitas à inundação	Terraços
Recomendações quanto ao parcelamento do solo / edificações	<ul style="list-style-type: none"> ▪ prever necessidade de aterro para altear o terreno. 		

12.4. Meio Biótico – AII

Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, corresponde a bacia do rio Aricanduva e está inserida numa região densamente urbanizada, principalmente no sentido ao Sul - Sudoeste, sendo nítida o crescimento da mancha urbana que se estende até os limites de um grande fragmento florestal pertencentes a APA Parque e Fazenda do Carmo com administração da Fundação Florestal, vinculada ao Governo do Estado e a Unidade de Conservação do Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo administrado pela Secretaria do Verde e do Meio Ambiente – SVMA, o complexo de vegetação se inicia a partir da avenida Jacu Pêssego percorrendo boa parte da avenida Aricanduva e terminando na avenida Afonso de Sampaio e Sousa. Figura 61.

Figura 60 - Área Interferência Indireta (All): O círculo vermelho aponta o Parque Natural Fazenda do Carmo e Parque Urbano do Carmo. Em laranja recorte da ADA. Fonte: GOOGLE MAPS, 2023.



O diagnóstico do meio biótico tem como finalidade nos estudos de Viabilidade ambiental, promover observações pertinentes a vegetação existente no local de estudo, para tanto, analisa a vegetação, os diversos ecossistemas existentes, sua importância regional e os níveis de fragmentação na qual a vegetação está submetida (fragmentos florestais, parques praças e arborização urbana). Este meio também avalia a fauna associada a essa vegetação e as áreas protegidas.

A vegetação é caracterizada por sua fisionomia variando de savana a florestal para o Bioma Mata Atlântica (RESOLUÇÃO CONAMA 01/94), predominante na área objeto de estudo. Outros aspectos como composição florística, agrupamento, distribuição de espécies e seu estágio sucessional também auxiliam na tarefa de realização de seu diagnóstico, que tem por objetivo principal nos estudos ambientais caracterizar as comunidades vegetais identificadas nas áreas de influência do empreendimento (ADA, AID e All), a partir de uma avaliação de seu estado de conservação, a fim de identificar e quantificar os possíveis impactos ambientais causados pelo empreendimento.

Dentre os importantes aspectos da descrição da vegetação estão à composição e riqueza de espécies.

A riqueza de plantas em um determinado local está associada a fatores como a heterogeneidade de ambientes e o histórico de perturbações (RATTER et al., 1997; RAVEN et al., 1996). Por outro lado, ambientes com alta diversidade vegetal proporcionam maior potencial de

especialização entre diferentes grupos animais, ou seja, existem relações positivas entre diversidade vegetal e diversidade animal (KREFT & JETZ, 2007). Sendo certo que quanto mais preservada a vegetação maiores serão os resultados referentes a fauna, assim, espécies vegetais devem ser usadas como um importante grupo indicador, servindo como um parâmetro para a definição de prioridades de conservação.

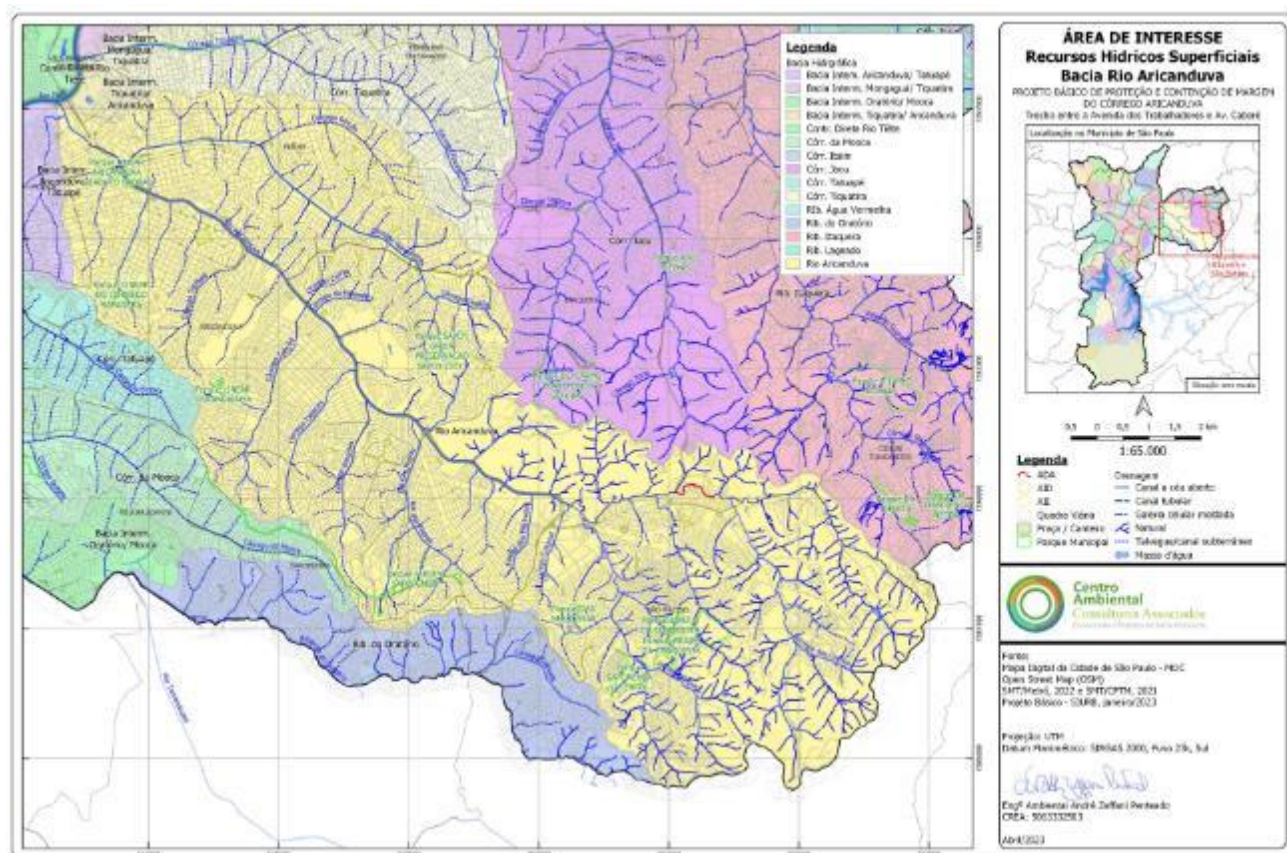
O presente estudo visa analisar os impactos do empreendimento sobre a vegetação e a fauna local e assim obter uma adequada avaliação dos impactos ambientais na qual serão submetidos por ocasião das obras de Canalização do Rio Aricanduva no trecho da avenida Caboré.

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

Área de Influência Indireta (AII): Compreende a bacia hidrográfica do rio Aricanduva, Figura 61.

Figura 61 - Área de influência indireta – AII – bacia do rio Aricanduva, em vermelho local do empreendimento.

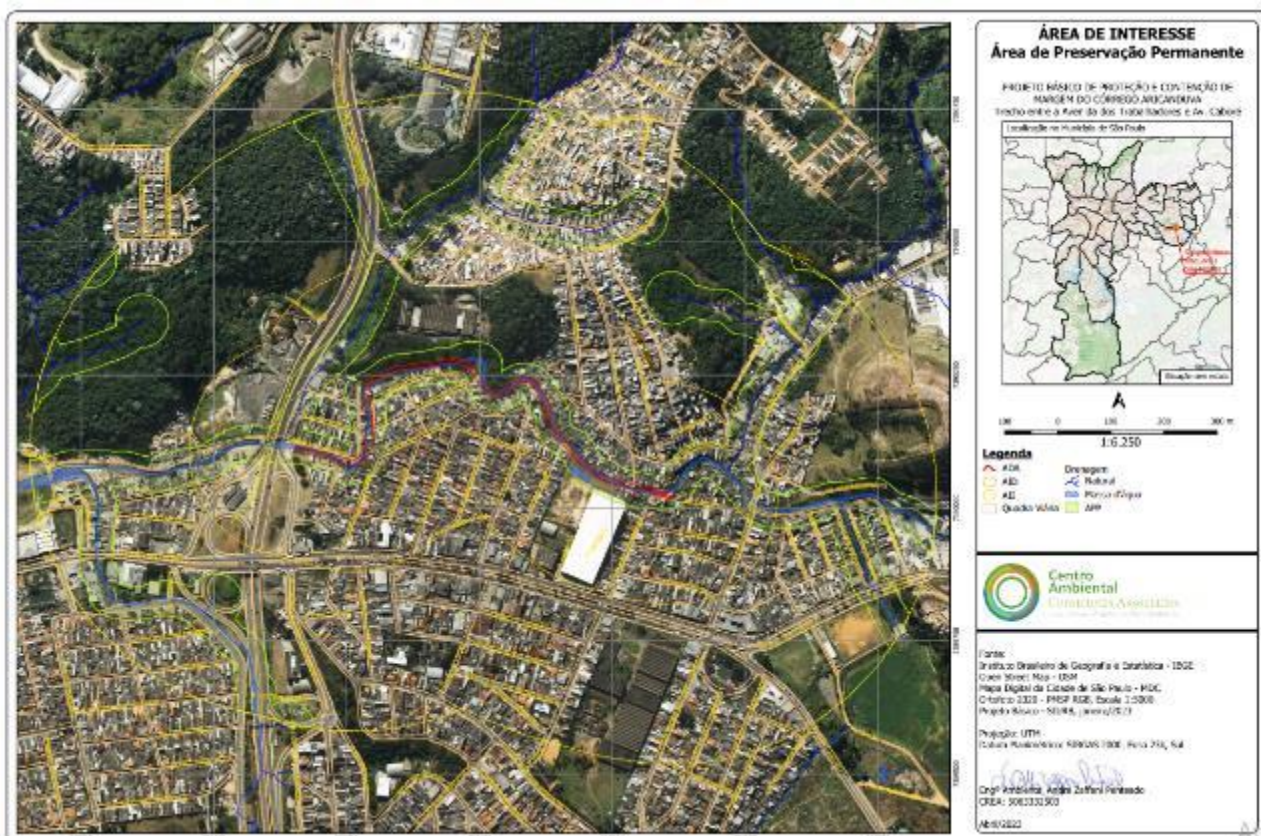
Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



Área de Influência Direta (AID): Definida como 200 metros do local da implantação do empreendimento e a Área Diretamente Afetada (ADA): Corresponde à área de intervenção do

empreendimento propriamente dito, (implantação e operação e áreas que sofrerão intervenção somente no período de obras), figura 60.

Figura 62 - ADA, AID do empreendimento. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



O estudo das áreas foi fundamentado na identificação, coleta e análise de dados primários e secundários, sendo que os dados primários foram obtidos por meio de três campanhas realizadas durante o mês de abril e os dados secundários foram adquiridos a partir de consulta à literatura técnica disponível.

12.4.1. APA Parque e Fazenda do Carmo

Com endereço administrativo à Avenida Afonso de Sampaio e Sousa, 951, Jardim Nossa Senhora do Carmo, a APA do Carmo, com Possui área de 867,00 hectares e foi criada a em 1989, estando localizada na zona leste do município de São Paulo, na bacia do rio Aricanduva e macro bacia hidrográfica do Alto Tietê. A área fazia parte da Fazenda Caguaçu, constituída e mantida por padres da Província Carmelitana Fluminense, entre 1722-1919. No início do século XX, a fazenda foi desmembrada em várias glebas e, em uma delas, surgiu a Fazenda Nossa Senhora do Carmo. Nos anos 1950, a fazenda foi adquirida pelo engenheiro Oscar Americano, que a transformou em espaço

de lazer, realizou melhorias, plantou eucaliptos e criou um loteamento urbano, hoje, o Jardim Nossa Senhora do Carmo. Após seu falecimento, em 1974, a prefeitura de São Paulo comprou a fazenda e criou o "Parque do Carmo", inaugurado em 1976. Em 1987, em virtude da movimentação da população da região pela preservação da área, um parlamentar elaborou Projeto de Lei para a criação da APA.

Em 1989, a APA do Carmo foi criada por meio da Lei nº 6.409/89 e em 1993 foi editado o Decreto nº 37.678/93 que a regulamentou e estabeleceu o zoneamento em vigor. Por este Decreto foi criado também o seu Conselho Gestor, o primeiro de uma Unidade de Conservação do país.

Unidades de Conservação (UCs) são espaços protegidos, regidos pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, conforme a Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, com o objetivo de promover a conservação e manutenção do patrimônio natural – diversidade de fauna, flora e demais formas de vida – e suas interações com o meio no qual estão inseridos. Visam também a manutenção e a recuperação do patrimônio histórico e cultural das comunidades presentes e dos bens considerados patrimônios imateriais. O SNUC representou grandes avanços à criação e gestão das UCs nas três esferas de governo (federal, estadual e municipal), pois possibilita uma visão de conjunto das áreas naturais a serem conservados (SVMA 2023).

12.4.2. Vegetação

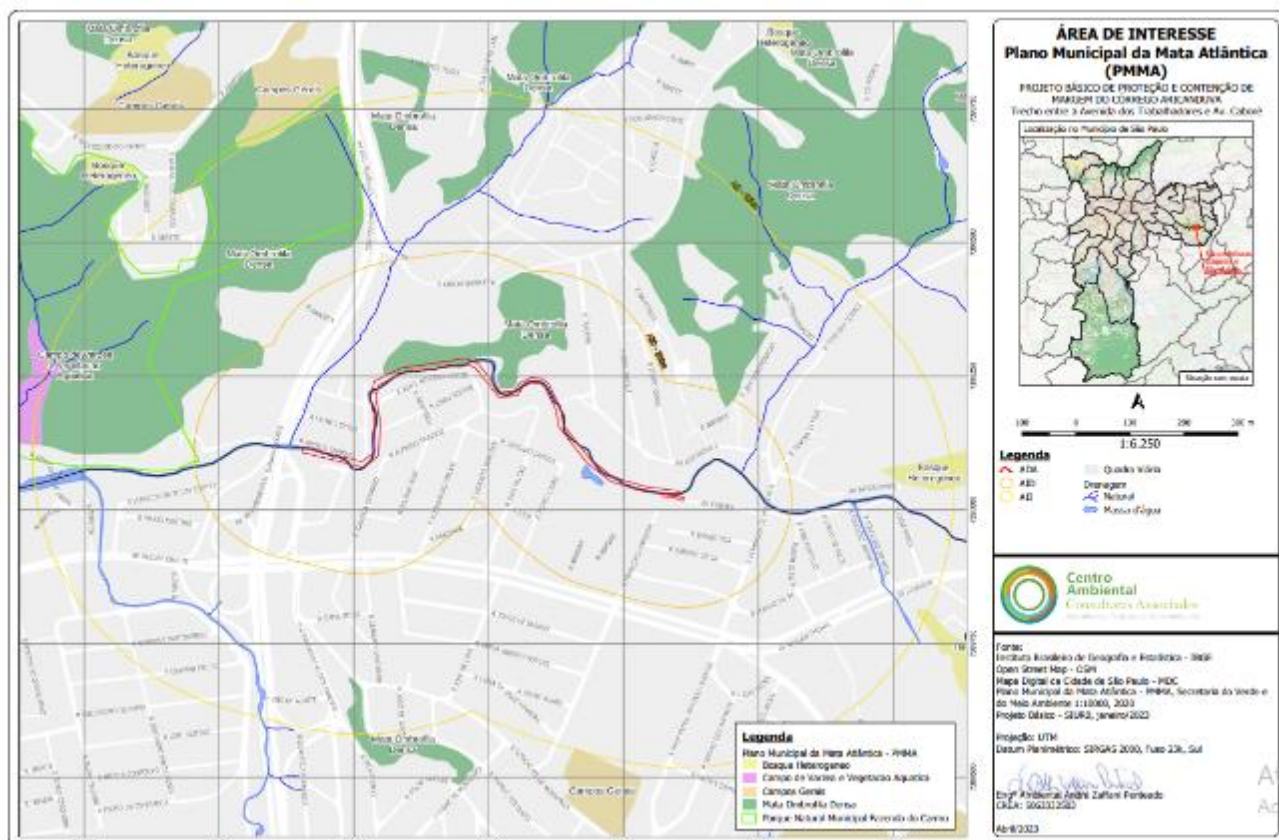
12.4.2.1. Bioma Mata Atlântica

A Mata Atlântica é a formação florestal mais antiga do Brasil, estabelecida há pelo menos 70 milhões de anos (LEITÃO FILHO, 1987 apud CATHARINO, 2006). Abrange cerca de 15% do total do território brasileiro que inclui 17 Estados (Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Sergipe), dos quais 14 são costeiros (MMA, 2010). Diferentes formações florestais nativas e ecossistemas associados compõem o domínio da Mata Atlântica, são elas: a Floresta Ombrófila Densa, a Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucária), a Floresta Ombrófila Aberta, a Floresta Estacional Semidecidual, a Floresta Estacional Decidual, os campos de altitude, as áreas de formações pioneiras (manguezais, restingas, campos salinos e áreas aluviais), os refúgios vegetacionais, as áreas de tensão ecológica, os brejos interioranos e os encraves florestais (BRASIL, 2008). Embora, muito reduzida e fragmentada, estima-se que a Mata Atlântica possua cerca de 20 mil espécies vegetais, aproximadamente 33% a 36% das espécies existentes no Brasil, das quais 8 mil são endêmicas, ou seja, só ocorrem nesse ecossistema (MMA, 2010; FLORES et al., 2015).

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

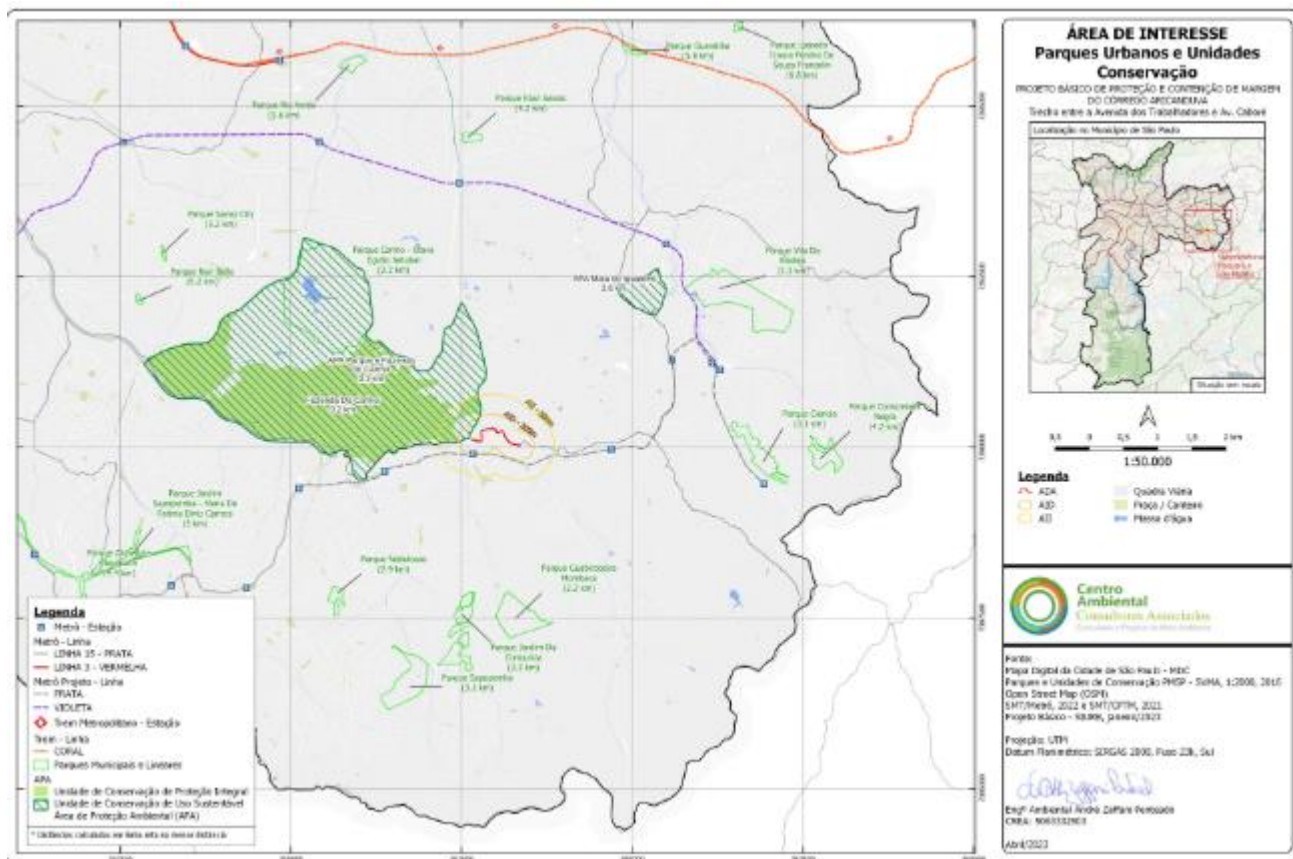
A Figura 63, traz um recorte do Plano Municipal da Mata Atlântica – PMMA Aplicado ao PNMFC parte integrante da AII, demonstrando as diferentes fitofisionomias existentes, com destaque para os Campos Gerais, Bosque Heterogêneo e mata Ombrófila Densa.

Figura 63 - PMMA, destaque para as diferentes fitofisionomias Campos Gerais, Bosque Heterogêneo e mata Ombrófila Densa. Elaboração: Centro Ambiental, 2023



O recorte amostral para dentro dos limites da AII, é apresentado na Figura 55.

Figura 64 - Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



O parque Natural Municipal Fazenda do Carmo foi o primeiro Parque Natural Municipal da cidade de São Paulo, possui com 449 hectares, está situado no interior da APA estadual Parque e Fazenda do Carmo.

Os Parques Naturais Municipais (PNMs) são Unidades de Conservação - UCs inseridas no grupo de Proteção Integral, que permitem apenas o uso indireto de seus recursos naturais. São compostos exclusivamente de áreas públicas. Seu principal objetivo é preservar e recuperar as características dos ecossistemas originais, permitir a pesquisa científica e as atividades de educação ambiental, recreação e turismo ecológico em contato com a natureza.

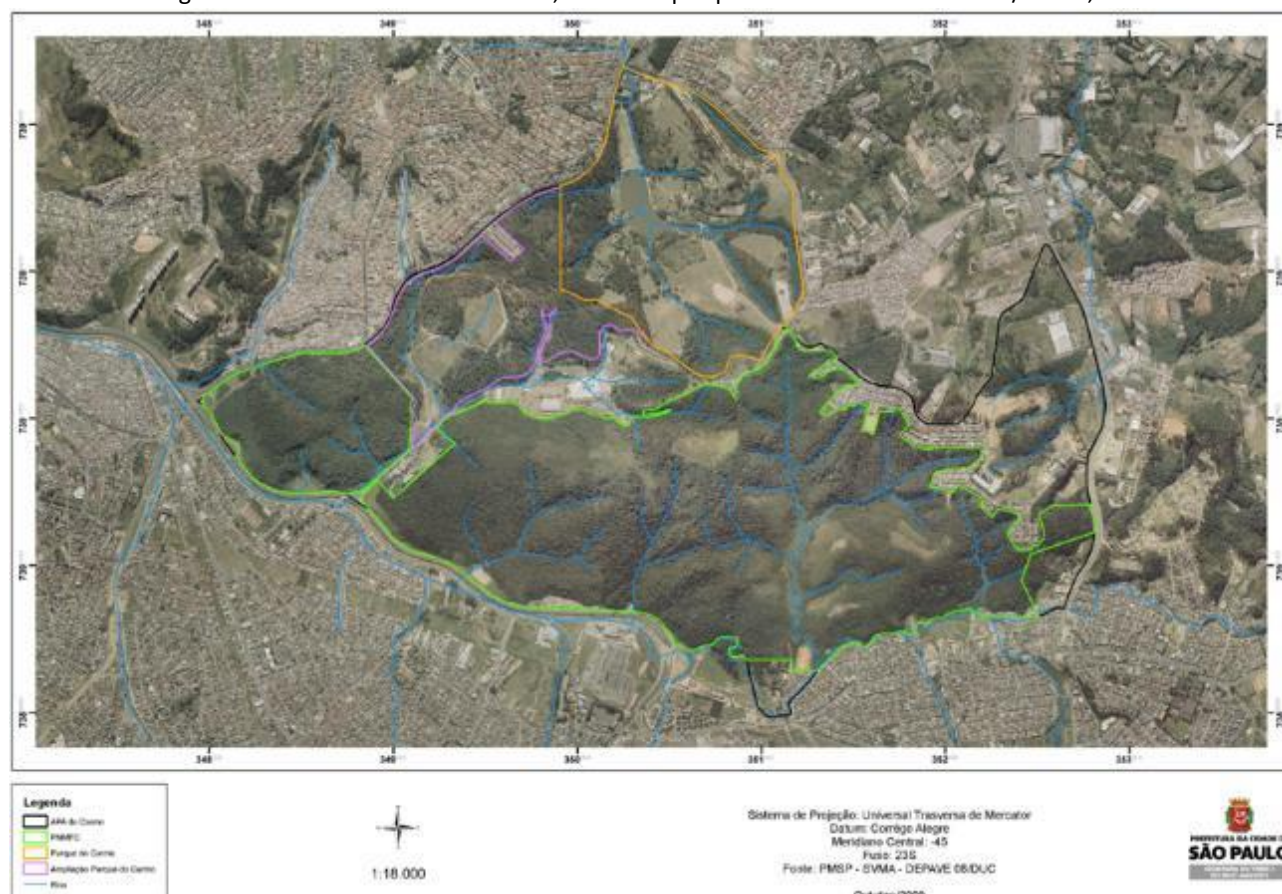
Unidades de Conservação possuem grande importância, pois resguardam os mais significativos remanescentes florestais da cidade, promovendo a conservação da biodiversidade e a manutenção de serviços ambientais indispensáveis à qualidade de vida de toda a população do município, tais como: produção de água, regulação climática, lazer, etc.

As florestas inseridas nas UCs, são agentes ativos no clima, pois fazem as trocas gasosas com o ambiente, absorvendo o dióxido de carbono e liberando funcionando como reguladores de clima local, regional e em escala continental. Milhões de árvores atuando em uma floresta podem

movimentar uma grande escala de água. De acordo com o climatologista Antônio Nobre, a Floresta Amazônica por si só é responsável por descarregar na atmosfera aproximadamente 20 trilhões de litros de água por dia, e seu desmatamento poderá trazer consequências irreversíveis ao clima da cidade de São Paulo (SVMA 2023).

O Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo Figura 65, apresenta cobertura vegetal bastante diversa, formada por matas ciliares, capoeiras, campos, reflorestamento de eucaliptos, brejos e remanescentes de Mata Atlântica, encontrados principalmente nas áreas centrais da unidade. Esses remanescentes são constituídos por uma formação florestal denominada Floresta Ombrófila Densa (FOD), que tem como principal característica a sua associação com altos índices de chuva, bem distribuídos por todo o ano. No interior do parque estas florestas ainda podem ser classificadas como Montana, que ocorrem em altitudes entre 500 e 1500 metros e, em menor quantidade, do tipo aluvial ou “ciliar”, que ocorrem sob influência de cursos d’água. Foram identificadas 209 espécies nativas, das quais 05 encontram-se ameaçadas de extinção: o cedro-rosa (*Cedrella fissilis*), o jacarandá-paulista (*Machaerium villosum*), a copaíba (*Copaifera langsdorffii*), a embaúba-prateada (*Cecropia hololeuca*) e o cambuci (*Campomanesia phaea*), uma espécie rara e endêmica da Mata Atlântica, que considerada a árvore símbolo da cidade de São Paulo (SVMA, 2023).

Figura 65 - Limites da APA do Carmo, PNMFC e parque do Carmo. Fonte: PMSP/SVMA, 2009.



A **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, traz o inventario florestal produzido pela Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do Município de São Paulo – SVMA em 2021, onde pode ser observado as espécies vegetais existentes na All pertencente no Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. Fonte: SVMA, 2021.

Tabela 3 - Inventario florestal produzido pela Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do Município de São Paulo – SVMA em 2021

Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. Flora: última atualização do Herbário Municipal (PMSP) em 02/08/2021						
Grupo / Família / Espécie	Nome popular	Fonte de dados	Hábito	Status de conservação	Origem	Guia
ANGIOSPERMAS						
ACANTHACEAE						
<i>Aphelandra</i> sp.		H	arb		n	
<i>Justicia carnea</i> Lindl.	justícia, jacobínia	H	arb		n	
<i>Mendoncia puberula</i> Mart.		H	tr		n	
AMARANTHACEAE						
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	anador, perpétua- do-campo	H	ed		n	
ANACARDIACEAE						
<i>Schinus molle</i> L.	aroeira-salsa	H	avt		c	
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	aroeira-mansa	H	árv		n	
APIACEAE						
<i>Eryngium horridum</i> Malme	caraguatá, gravatá	H	eros		n	
APOCYNACEAE						
<i>Aspidosperma</i> sp.		V	árv		n	
<i>Blepharodon pictum</i> (Vahl) W.D.Stevens	cipó-de-leite	H	tr		n	
<i>Ditassa hispida</i> (Vell.) Fontella	cipó-de-leite	H	tr		n	
<i>Macropharynx peltata</i> (Vell.) J.F.Morales & M.E.Endress	cipó-bênção	V	tr		s	

Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. Flora: última atualização do Herbário Municipal (PMSP) em 02/08/2021

Grupo / Família / Espécie	Nome popular	Fonte de dados	Hábito	Status de conservação	Origem	Guia
<i>Mandevilla emarginata</i> (Vell.) C.Ezcurra	jalapa-do-campo, jalapa-do-cerrado	H	arb		n	
<i>Orthosia guilleminiana</i> (Decne.) Liede & Meve		H	tr		n	
<i>Orthosia urceolata</i> E.Fourn.		H	tr		n	
<i>Oxypetalum appendiculatum</i> Mart.		H	tr		n	
<i>Peplonia axillaris</i> (Vell.) Fontella & Rapini		H	tr		n	
AQUIFOLIACEAE						
<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	erva-mate, congonha	H	árv		n	
ARALIACEAE						
<i>Didymopanax</i> sp.	mandioqueira	V	árv		n	
ARECACEAE						
<i>Bactris setosa</i> Mart.	tucum	V	pc		n	
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	guaricanga	H	pu		n	
ARISTOLOCHIACEAE						
<i>Aristolochia</i> sp.	papo-de-peru	H	tr		n	
ASTERACEAE						
<i>Achyrocline albicans</i> Griseb.		H	ee		n	
<i>Ageratum fastigiatum</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob.		H	suba		n	
<i>Baccharis brevifolia</i> DC.		H	arb		n	
<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	carqueja	H	suba		n	

Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. Flora: última atualização do Herbário Municipal (PMSP) em 02/08/2021

Grupo / Família / Espécie	Nome popular	Fonte de dados	Hábito	Status de conservação	Origem	Guia
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	vassourinha	H	arb		n	
<i>Baccharis erioclada</i> DC.		H	arb		n	
<i>Baccharis helichrysoides</i> DC.		H	suba		n	
<i>Baccharis hirta</i> DC.		H	ee		n	
<i>Baccharis lateralis</i> Baker		H	avt		n	X
<i>Baccharis oblongifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.		H	arb		n	
<i>Baccharis sphenophylla</i> Dusén ex Malme		H	arb		n	
<i>Campuloclinium purpurascens</i> (Sch.Bip. ex Baker) R.M. King & H.Rob.		H	suba		n	
<i>Chaptalia integerrima</i> (Vell.) Burkart	língua-de-vaca	H	eros		n	
<i>Chromolaena squalida</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.		H	arb		n	
<i>Chrysolaena cognata</i> (Less.) Dematt.		H	suba		n	
<i>Clibadium armanii</i> (Balb.) Sch.Bip. ex O.E.Schulz		H	arb		s	
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.	enxuga, erva-preá	H	ae		n	
<i>Dasyphyllum brasiliense</i> (Spreng.) Cabrera	cipó-de-agulha	H	ae		n	
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	fumo-bravo, erva- grossa	H	ee		s	
<i>Heterocondylus alatus</i> (Vell.) R.M.King & H.Rob.		H	arb		n	

Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. Flora: última atualização do Herbário Municipal (PMSP) em 02/08/2021

Grupo / Família / Espécie	Nome popular	Fonte de dados	Hábito	Status de conservação	Origem	Guia
<i>Leptostelma maximum</i> D.Don		H	ee		n	
<i>Mikania glomerata</i> Spreng.	guaco	H	tr		n	
<i>Mikania hirsutissima</i> DC.	guaco-cabeludo	H	tr		n	
<i>Mikania lasiandrae</i> DC.		H	tr		n	
<i>Mikania trachypleura</i> B.L.Rob.		H	tr		n	X
<i>Moquiniastrum paniculatum</i> (Less.) G.Sancho		H	arb, avt		n	
<i>Moquiniastrum polymorphum</i> (Less.) G.Sancho	cambará	H	árv		n	
<i>Ophryosporus freyreisii</i> (Thunb.) Baker		H	arb		n	
<i>Orthopappus angustifolius</i> (Sw.) Gleason	suçaiá-açu, erva- grossa	H	eros		n	
<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	cambará-do- campo	H	avt		n	
<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	vassoura-preta-de-folha-larga, vassourão	H	avt		n	
<i>Piptocarpha oblonga</i> (Gardner) Baker	cipó-cabraia	H	avt, árv		n	
<i>Piptocarpha</i> sp.		H	avt		n	
<i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam.) DC.		H	ee		n	
<i>Pterocaulon angustifolium</i> DC.		H	ee		n	
<i>Symphopappus compressus</i> (Gardner) B.L.Rob.		H	arb		n	
<i>Tilesia baccata</i> (L.f.) Pruski	craveiro-do- campo	H	arb		s	

Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. Flora: última atualização do Herbário Municipal (PMSP) em 02/08/2021

Grupo / Família / Espécie	Nome popular	Fonte de dados	Hábito	Status de conservação	Origem	Guia
<i>Vernonanthura hilairiana</i> (Gardner) A.J.Vega & Dematt.		H	avt		n	
<i>Vernonanthura westiniana</i> (Less.) H.Rob.	assa-peixe	H	arb		n	
BALSAMINACEAE						
<i>Impatiens walleriana</i> Hook.f.	maria-sem- vergonha	V	ee		i	
BEGONIACEAE						
<i>Begonia cucullata</i> Willd.	begônia-cerosa	H	ee		n	
BIGNONIACEAE						
<i>Anemopaegma</i> sp.		H	tr		n	
<i>Fridericia speciosa</i> Mart.	cipó-vermelho	H	tr		n	
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-amarelo	H	avt		n	
<i>Jacaranda</i> sp.	caroba	V	árv		n	
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	cipó-de-são-joão	H	tr		n	
BORAGINACEAE						
<i>Myriopus villosus</i> (Salzm. ex DC.) J.I.M.Melo		H	ae		n	
<i>Varronia guazumifolia</i> Desv.		H	arb		n	
CAMPANULACEAE						
<i>Lobelia camporum</i> Pohl	voadeira-do-brejo	H	ee		n	
CANNABACEAE						
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	crindiúva	V	avt		n	
CELASTRACEAE						

Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. Flora: última atualização do Herbário Municipal (PMSP) em 02/08/2021

Grupo / Família / Espécie	Nome popular	Fonte de dados	Hábito	Status de conservação	Origem	Guia
<i>Monteverdia dasyclada</i> (Mart.) Biral		H	árv		n	
<i>Peritassa hatschbachii</i> Lombardi		H	tr		n	X
CHRYSOBALANACEAE						
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	cinzeiro, pau-de- lixa	H	árv		n	
CLETHRACEAE						
<i>Clethra scabra</i> Pers. var. <i>scabra</i>		H	árv		n	
CLUSIACEAE						
<i>Tovomitopsis paniculata</i> (Spreng.) Planch. & Triana	azedinho	H	árv		n	
COMMELINACEAE						
<i>Commelina obliqua</i> Vahl	trapoeraba	H	era		n	
<i>Dichorisandra paranaensis</i> D.Maia, Cervi & Tardivo		H	ee		n	
<i>Tripogandra diuretica</i> (Mart.) Handlos		H	era		n	
CONVOLVULACEAE						
<i>Convolvulus crenatifolius</i> Ruiz & Pav.		H	tr		n	
<i>Distimake macrocalyx</i> (Ruiz & Pav.) A.R.Simões & Staples	campainha, corda-de-viola	H	tr		n	
CUCURBITACEAE						
<i>Melothria cucumis</i> Vell.		H	tr		n	
CYPERACEAE						

Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. Flora: última atualização do Herbário Municipal (PMSP) em 02/08/2021

Grupo / Família / Espécie	Nome popular	Fonte de dados	Hábito	Status de conservação	Origem	Guia
<i>Bulbostylis sphaerocephala</i> (Boeckeler) C.B.Clark		H	ec		n	
<i>Bulbostylis subtilis</i> M.G.López		H	ec		n	X
<i>Cyperus mundtii</i> (Nees) Kunth		H	ec		n	
<i>Cyperus</i> sp.		H	ec		n	
<i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth		H	er		n	
<i>Rhynchospora splendens</i> Lindm.		H	ec		n	
<i>Scleria panicoides</i> Kunth		H	er		n	
<i>Scleria</i> sp.		H	ec		n	
DILLENIACEAE						
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	cipó-caboclo	H	tr		n	
ELAEOCARPACEAE						
<i>Sloanea</i> sp.		V	ár		n	
EUPHORBIACEAE						
<i>Alchornea sidifolia</i> Müll.Arg.	tapiá-guaçu	H	ár		n	
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	tapiá-mirim	V	ár		n	
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	capixingui	H	ár		n	
<i>Croton lanatus</i> Lam.		H	arb		n	
<i>Croton lundianus</i> (Didr.) Müll.Arg.	currreira, chá- de-periquito	H	sub		n	
<i>Dalechampia</i> sp.		V	tr		n	
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	branquinho, pitanga-brava	H	ár		n	

Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. Flora: última atualização do Herbário Municipal (PMSP) em 02/08/2021

Grupo / Família / Espécie	Nome popular	Fonte de dados	Hábito	Status de conservação	Origem	Guia
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	leiteira	H	árv		n	
FABACEAE						
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	angico-vermelho	H	árv		n	
<i>Andira</i> sp.	andira	V	árv		n	
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud.	unha-de-vaca-do-campo	H	avt		n	
<i>Bauhinia</i> sp.		V	avt		c	
<i>Canavalia picta</i> Mart. ex Benth.	cipó-patinho	H	tr		n	
<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench	peninha, mata-pasto	H	ee		n	
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	copaíba, pau-de-óleo	V	árv		n	
<i>Crotalaria micans</i> Link	guizo-de-cascavel	H	suba		n	
<i>Crotalaria paulina</i> Schrank	guizo-de-cascavel	H	suba		n	
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	carrapicho-beiço-de-boi, pega-pega	H	era		n	
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	ingá-ferradura, ingá-macaco	H	árv		n	
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	leucena, lantoro	H	avt		i	
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	bico-de-pato-de-folha-miúda	H	árv		n	
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	bico-de-pato	H	árv		n	
<i>Macroptilium erythroloma</i> (Mart. ex Benth.) Urb.		H	tr		n	

Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. Flora: última atualização do Herbário Municipal (PMSP) em 02/08/2021

Grupo / Família / Espécie	Nome popular	Fonte de dados	Hábito	Status de conservação	Origem	Guia
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	maricá	H	avt		n	
<i>Mimosa daleoides</i> Benth.	bracatinga-miúda	H	arb		n	
<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	sensitiva	H	arb		n	
<i>Mimosa dolens</i> Vell. var. <i>acerba</i> (Benth.) Barneby		H	suba		n	
<i>Mimosa dolens</i> Vell. var. <i>dolens</i>		H	arb		n	
<i>Mimosa incana</i> (Spreng.) Benth.		H	arb		n	
<i>Mimosa oblonga</i> Benth.		H	tr		n	
<i>Mimosa</i> sp.		H	arb		n	
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	aleluia	H	árv		n	
<i>Senna splendida</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby var. <i>splendida</i>	fedegoso	H	avt		n	
<i>Senna</i> sp.		H	avt		n	
<i>Zornia reticulata</i> Sm.	alfafa-do-campo	H	ee		n	
GESNERIACEAE						
<i>Sinningia allagophylla</i> (Mart.) Wiehler	batata-de-perdiz	H	suba		n	
HYPERICACEAE						
<i>Vismia micrantha</i> A.St.-Hil.	pau-de-lacre	H	avt		n	
IRIDACEAE						
<i>Gelasine coerulea</i> (Vell.) Ravenna	baririço-azul	H	eb		n	

Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. Flora: última atualização do Herbário Municipal (PMSP) em 02/08/2021

Grupo / Família / Espécie	Nome popular	Fonte de dados	Hábito	Status de conservação	Origem	Guia
LAMIACEAE						
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	tamanqueiro	H	avt		n	
<i>Cantinoa heterodon</i> (Epling) Harley & J.F.B.Pastore		H	ee		n	
<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	hortelã-brava	H	suba		n	
<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	alfavaca-de- cheiro	H	suba		n	
<i>Vitex polygama</i> Cham.	tarumã, tarumã- do-cerrado	V	árv		n	
LAURACEAE						
<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	canela-sassafrás	V	árv		n	
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	canela	V	árv		n	
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	canela-ferrugem	H	árv		n	
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	canela-poca	V	árv		n	
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	canela-guaicá	H	árv		n	
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	canelinha, canela- preta	H	árv		n	
LORANTHACEAE						
<i>Struthanthus acuminatus</i> (Ruiz & Pav.) Kujit	erva-de- passarinho	H	hp		n	
LYTHRACEAE						
<i>Cuphea calophylla</i> Cham. & Schltld. subsp. <i>mesostemon</i> (Koehe) Lourteig	guanxuma-vermelha, sete-sangrias	H	suba		n	

Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. Flora: última atualização do Herbário Municipal (PMSP) em 02/08/2021

Grupo / Família / Espécie	Nome popular	Fonte de dados	Hábito	Status de conservação	Origem	Guia
<i>Cuphea polymorpha</i> A.St.-Hil.		H	suba		n	
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	dedaleira	H	avt		n	
MAGNOLIACEAE						
<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	pinha-do-brejo, baguaçu	V	árv		n	
MALPIGHIAEAE						
<i>Banisteriopsis adenopoda</i> (A.Juss.) B.Gates		H	tr		n	
<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.	murici	H	arb		n	
<i>Heteropterys dumetorum</i> (Griseb.) Nied.		H	arb		n	
<i>Heteropterys intermedia</i> (A.Juss.) Griseb.	cipó-amarelo	H	tr		n	
<i>Mascagnia sepium</i> (A.Juss.) Griseb.		H	tr		n	
<i>Niedenzuella acutifolia</i> (Cav.) W.R.Anderson		H	tr		n	
<i>Niedenzuella multiglandulosa</i> (A.Juss.) W.R.Anderson		H	tr		n	
<i>Tetrapteryx phlomoides</i> (Spreng.) Nied.		H	tr		n	
MALVACEAE						
<i>Callianthe regnelli</i> (Miq.) Donnell	guanxima	H	arb		n	
<i>Helicteres brevispira</i> A.St.-Hil.	saca-rolha	H	avt		n	
<i>Hibiscus kitaibelifolius</i> A.St.-Hil.		H	arb		n	

Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. Flora: última atualização do Herbário Municipal (PMSP) em 02/08/2021

Grupo / Família / Espécie	Nome popular	Fonte de dados	Hábito	Status de conservação	Origem	Guia
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	H	árv		n	
<i>Pavonia communis</i> A.St.-Hil.	arranca-estrepo	H	suba		n	
<i>Pavonia nemoralis</i> A.St.-Hil.		H	suba		n	
<i>Pavonia schrankii</i> Spreng.		H	avt		n	
<i>Peltaea polymorpha</i> (A.St.-Hil.) Krapov. & Cristóbal		H	ee		n	
<i>Sida rhombifolia</i> L.	guanxuma-preta	H	suba		n	
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	carrapicho	H	arb		n	
<i>Waltheria indica</i> L.	malva-branca, douradinha	H	arb		n	
MARANTACEAE						
<i>Ctenanthe lanceolata</i> Petersen		H	eriz		n	
<i>Ctenanthe</i> sp.	caeté	H	eriz		n	
<i>Goepertia monophylla</i> (Vell.) Borchs. & S.Suárez		H	eriz		n	
<i>Goepertia</i> sp.	caetê	H	eriz		n	
MELASTOMATACEAE						
<i>Acisanthera alsinaefolia</i> (Mart. & Schrank ex DC.) Triana		H	ee		n	
<i>Chaetogastra gracilis</i> (Bonpl.) DC.		H	ee		n	
<i>Chaetogastra herbacea</i> (DC.) P.J.F.Guim. & Michelang.		H	arb		n	
<i>Leandra aurea</i> (Cham.) Cogn.	quaresma	H	arb		n	
<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.	pixirica	H	arb		n	

Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. Flora: última atualização do Herbário Municipal (PMSP) em 02/08/2021

Grupo / Família / Espécie	Nome popular	Fonte de dados	Hábito	Status de conservação	Origem	Guia
<i>Leandra melastomoides</i> Raddi	cambará-do-mato, pixirica	H	arb		n	
<i>Leandra purpurascens</i> (DC.) Cogn.	pixirica	H	arb		n	
<i>Leandra refracta</i> Cogn.		H	arb		n	
<i>Leandra sericea</i> DC.		H	arb		n	
<i>Leandra</i> sp.		H	arb		n	
<i>Leandra variabilis</i> Raddi	pixirica	H	arb		n	
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	jacatirão	H	árv		n	
<i>Miconia formosa</i> Cogn.	cabuçu	V	árv		n	
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	jacatirão	H	árv		n	
<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn.	jacatirão, urucurana-branca	H	arb		n	
<i>Ossaea amygdaloides</i> (DC.) Triana	pixirica	H	arb		n	
<i>Pleroma andersregnellii</i> P.J.F.Guim. & Michelang.	manacá-da-serra	H	avt		n	
<i>Pleroma raddianum</i> (DC.) Gardner	manacá-da-serra	H	árv		n	
<i>Pleroma sellowianum</i> (Cham.) P.J.F.Guim. & Michelang.	quaresmeira-da- serra	H	avt		n	
<i>Tibouchina</i> sp.		H	arb		n	
MELIACEAE						
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart. subsp. <i>canjerana</i>	canjerana	V	árv		n	

Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. Flora: última atualização do Herbário Municipal (PMSP) em 02/08/2021

Grupo / Família / Espécie	Nome popular	Fonte de dados	Hábito	Status de conservação	Origem	Guia
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	V	árv	VUBR, VUSP	n	X
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl subsp. <i>tuberculata</i> (Vell.) T.D.Penn.	marinheiro	V	avt		n	
MENISPERMACEAE						
<i>Odontocarya acuparata</i> Miers		H	tr		n	
MONIMIACEAE						
<i>Mollinedia uleana</i> Perkins	erva-de-santo- antônio	H	árv		n	
MYRTACEAE						
<i>Campomanesia eugenioides</i> (Cambess.) D.Legrand ex Landrum	guabiroba-do- mato	H	árv		n	
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	araçá-do-mato	H	árv		n	
<i>Eucalyptus</i> sp.	eucalipto	V	árv		c	
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	cerejeira-do-rio- grande, cereja- do- mato	H	árv		n	
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.		H	árv		n	
<i>Myrcia hartwegiana</i> (O.Berg) Kiaersk.		H	avt		n	
<i>Myrcia hebeptala</i> DC.		H	avt		n	
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	cambuizinho	H	avt		n	
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	cumaté, guamirim	H	árv		n	
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	cabeludeira	H	árv		n	
<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O.Berg		H	avt		n	

Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. Flora: última atualização do Herbário Municipal (PMSP) em 02/08/2021

Grupo / Família / Espécie	Nome popular	Fonte de dados	Hábito	Status de conservação	Origem	Guia
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	cambuí	H	avt		n	
<i>Psidium</i> sp.	araçá	H	avt		n	
NYCTAGINACEAE						
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	maria-mole	V	árv		n	
ONAGRACEAE						
<i>Ludwigia</i> sp.	cruz-de-malta	H	ee		n	
ORCHIDACEAE						
<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	orquídea	H	ee		n	
<i>Epidendrum</i> sp.	orquídea	H	ee		n	
<i>Eulophia alta</i> (L.) Fawc. & Rendle	orquídea	H	ee		s	
<i>Habenaria josephensis</i> Barb.Rodr.	orquídea	H	ee		n	
<i>Liparis nervosa</i> (Thunb.) Lindl.	orquídea	H	ee		n	
PASSIFLORACEAE						
<i>Passiflora villosa</i> Vell.	maracujá-rasteiro	H	tr		n	X
PERACEAE						
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	pau-de-tamanco, sapateiro	H	árv		n	
PHYLLANTHACEAE						
<i>Phyllanthus submarginatus</i> Müll.Arg.		H	suba		n	
PHYTOLACCACEAE						

Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. Flora: última atualização do Herbário Municipal (PMSP) em 02/08/2021

Grupo / Família / Espécie	Nome popular	Fonte de dados	Hábito	Status de conservação	Origem	Guia
<i>Phytolacca thyrsoiflora</i> Fenzl ex J.A.Schmidt	caruru-bravo	H	ee		n	
PIPERACEAE						
<i>Piper aduncum</i> L.	jaborandi	H	arb		n	
<i>Piper ovatum</i> Vahl	jaborandi	H	arb		n	
POACEAE						
<i>Andropogon bicornis</i> L.	capim-rabo-de-burro, macega	H	eces		n	
<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	capim-membeca	H	eces		n	
<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.	capim-membeca	H	eces		n	
<i>Aristida jubata</i> (Arechav.) Herter	barba-de-bode	H	eces		n	
<i>Aristida torta</i> (Nees) Kunth		H	eces		n	
<i>Calamagrostis viridiflavescens</i> (Poir.) Steud. var. <i>viridiflavescens</i>		H	eces		n	
<i>Cenchrus purpureus</i> (Schumach.) Morrone	capim-elefante, capim-napiê	H	eriz		i	
<i>Eragrostis seminuda</i> Trin.		H	eces		n	
<i>Homolepis glutinosa</i> (Sw.) Zuloaga & Soderstr.		H	ed		n	
<i>Ichnanthus leiocarpus</i> (Spreng.) Kunth		H	eriz		n	
<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	sapé	H	eces		n	
<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs	capim-colonião	H	eces		i	

Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. Flora: última atualização do Herbário Municipal (PMSP) em 02/08/2021

Grupo / Família / Espécie	Nome popular	Fonte de dados	Hábito	Status de conservação	Origem	Guia
<i>Olyra glaberrima</i> Raddi	bambuzinho, taquarinha	H	eces		n	
<i>Panicum sellowii</i> Nees	bambuzinho	H	eriz		n	
<i>Paspalum mandiocanum</i> Trin. var. <i>mandiocanum</i>		H	era		n	
<i>Saccharum</i> sp.		V	eces		n	
<i>Setaria scabrifolia</i> (Nees) Kunth		H	eces		n	
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A.Rich.) R.D.Webster	braquiarião	H	eces		i	
POLYGALACEAE						
<i>Monnina richardiana</i> A.St.-Hil. & Moq.		H	suba		n	
<i>Polygala cuspidata</i> DC.		H	ee		n	
POLYGONACEAE						
<i>Coccoloba warmingii</i> Meisn.	cauaçu	H	árv		n	
PRIMULACEAE						
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	capororoca	H	avt		n	
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororoca	H	árv		n	
RHAMNACEAE						
<i>Frangula sphaerosperma</i> (Sw.) Kartesz & Gandhi		H	avt		n	
ROSACEAE						
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	pessegueiro-bravo	H	árv		n	
<i>Rubus brasiliensis</i> Mart.	amora-branca	H	arb		n	
<i>Rubus urticifolius</i> Poir.	amora-brava	H	arb		n	

Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. Flora: última atualização do Herbário Municipal (PMSP) em 02/08/2021

Grupo / Família / Espécie	Nome popular	Fonte de dados	Hábito	Status de conservação	Origem	Guia
RUBIACEAE						
<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	caá-açu, orelha- de-elefante	H	árv		n	
<i>Borreria capitata</i> (Ruiz & Pav.) DC.	poaia-do-campo	H	suba		n	
<i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K.Schum.	poaia-do-campo	H	suba		n	
<i>Borreria tenella</i> (Kunth) Cham. & Schltld.		H	ee		n	
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	poaia, ipecacuanha	H	suba		n	
<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	cipó-cruz, raiz- preta	H	tr		n	
<i>Faramea montevidensis</i> (Cham. & Schltld.) DC.		H	avt		n	
<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex Griseb.	cipó-de-sapo, ruivinha-do-campo	H	tr		n	
<i>Manettia gracilis</i> Cham. & Schltld.		H	tr		n	
<i>Manettia luteo-rubra</i> (Vell.) Benth.		H	tr		n	
<i>Palicourea malaneoides</i> (Müll.Arg.) C.M.Taylor		H	arb		n	
<i>Palicourea marcgravii</i> A.St.-Hil.	erva-de-rato	H	arb		n	
<i>Palicourea ruellifolia</i> (Cham. & Schltld.) Borhidi	erva-de-rato	H	arb		n	
<i>Palicourea sessilis</i> (Vell.) C.M.Taylor	erva-de-rato-de- folhas-estreitas	H	avt		n	
<i>Palicourea tenerior</i> (Cham.) Delprete & J.H.Kirkbr.		H	arb		n	

Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. Flora: última atualização do Herbário Municipal (PMSP) em 02/08/2021

Grupo / Família / Espécie	Nome popular	Fonte de dados	Hábito	Status de conservação	Origem	Guia
<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	cafezinho-roxo- da-mata, pixirica	H	avt		n	
<i>Psychotria warmingii</i> Müll.Arg.		H	arb		n	
RUTACEAE						
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	pau-marfim, farinha-seca	H	árv		n	
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss.	canela-pimenta, tingui-preto	V	avt		n	
<i>Zanthoxylum</i> sp.		V	árv		n	
SAPINDACEAE						
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	camboatá-de- folhas-largas	H	árv		n	
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboatá, arco- de-peneira	H	árv		n	
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	vassoura-vermelha, erva- de- veado	H	avt		n	
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	camboatá, mataíba	H	avt		n	
<i>Paullinia carpopoda</i> Cambess.	cipó-uva	H	tr		n	
<i>Serjania multiflora</i> Cambess.	timbó	H	tr		n	
<i>Serjania reticulata</i> Cambess.	timbó-vermelho	H	tr		n	
<i>Urvillea ulmacea</i> Kunth	cipó-timbó	H	tr		n	
SAPOTACEAE						
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	maçarandubarana, aguai- vermelho	H	árv		n	
SMILACACEAE						
<i>Smilax cognata</i> Kunth	japecanga, salsaparrilha	H	tr		n	
<i>Smilax elastica</i> Griseb.	japecanga	H	tr		n	

Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. Flora: última atualização do Herbário Municipal (PMSP) em 02/08/2021

Grupo / Família / Espécie	Nome popular	Fonte de dados	Hábito	Status de conservação	Origem	Guia
<i>Smilax staminea</i> Griseb.		H	tr		n	
SOLANACEAE						
<i>Athenaea picta</i> (Mart.) Sendtn.		H	arb		n	
<i>Brugmansia suaveolens</i> (Willd.) Bercht. & J.Presl	trombeteira, saia- branca	H	arb		s	
<i>Capsicum recurvatum</i> Witasek		H	arb		n	
<i>Cestrum corymbosum</i> Schltld.	coerana-amarela	H	arb		n	
<i>Cestrum</i> sp.		H	avt		n	
<i>lochroma arborescens</i> (L.) J.M.H.Shaw	fruta-de-sabiá, marianeira	H	arb		n	
<i>Solanum americanum</i> Mill.	erva-moura, maria-pretinha	H	suba		n	
<i>Solanum bullatum</i> Vell.	capoeira-branca	H	árv		n	
<i>Solanum cinnamomeum</i> Sendtn.		H	árv		n	
<i>Solanum concinnum</i> Schott ex Sendtn.	juaí-una	H	arb		n	
<i>Solanum didymum</i> Dunal	joá-velame	H	arb		n	
<i>Solanum granulosoleprosum</i> Dunal	cuvitinga, fumo- bravo	H	árv		n	
<i>Solanum inodorum</i> Vell.		H	ae		n	
<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	quina-de-são- paulo	H	árv		n	
<i>Solanum rufescens</i> Sendtn.	capoeira-de- folha-amarela	H	árv		n	
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	pratinha	H	árv		n	
<i>Solanum vaillantii</i> Dunal		H	arb		n	

Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. Flora: última atualização do Herbário Municipal (PMSP) em 02/08/2021

Grupo / Família / Espécie	Nome popular	Fonte de dados	Hábito	Status de conservação	Origem	Guia
THYMELAEACEAE						
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	embira	H	avt		n	
TRIGONIACEAE						
<i>Trigonía</i> sp.		H	tr		n	
VERBENACEAE						
<i>Lantana camara</i> L.	cambará, lantana	H	arb		n	
<i>Lantana fucata</i> Lindl.	cambará-lilás	H	arb		n	
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	gervão	H	suba		n	
<i>Verbena rigida</i> Spreng.	erva-aramé	H	arb		n	
VITACEAE						
<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E.Jarvis	insulina-vegetal, uvinha-do-mato	H	tr		n	
VOCHYSIACEAE						
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	pau-de-tucano	H	árv		n	
ZINGIBERACEAE						
<i>Renealmia petasites</i> Gagnep.	pacová-de-macaco	H	eriz		n	
PTERIDÓFITAS						
ANEMIAEAE						
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.		H	eces		n	
BLECHNACEAE						
<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O.Dittrich	samambaia-do-brejo	V	eros		n	
CYATHEACEAE						

Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. Flora: última atualização do Herbário Municipal (PMSP) em 02/08/2021

Grupo / Família / Espécie	Nome popular	Fonte de dados	Hábito	Status de conservação	Origem	Guia
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	samambaiaçu	V	fa		n	
DENNSTAEDTIACEAE						
<i>Pteridium esculentum</i> (G.Forst.) <i>Cockayne</i> subsp. <i>Arachnoideum</i> (Kauf.) Thomson	samambaia-das- taperas	H	eriz		n	

Legenda:

H: amostra incluída no Herbário Municipal (PMSP); V: vistoria sem inclusão; Hábito: ae: arbusto escandente; arb: arbusto; árv: árvore ($\geq 4m$); avt: arvoreta ($< 4m$); eb: erva com bulbos, cormos ou túberas; eces: erva cespitosa; ed: erva decumbente; ee: erva ereta; era: erva rastejante, reptante, sarmentosa, estolonífera; eriz: erva rizomatosa e pteridófitas c/ caule horizontal; eros: erva rosulada; fa: feto arborescente; hp: hemiparasita; pc: palmeira estipe cespitoso, tb p/ strelitzias; pu: palmeira estipe único; suba: subarbusto; tr: trepadeira;

STATUS DE CONSERVAÇÃO: VU vulnerável

12.4.3. Fauna

A fauna existente na All, restringe-se em sua totalidade a encontrada na APA do Carmo, devido ao remanescente de Mata Atlântica lá existente, no entanto, para avifauna a área de Interferência Direta – AID, também foi capaz de demonstrar algumas espécies de especial interesse devido a proximidade do fragmento e a capacidade das aves em transpor as barreiras físicas provocadas pela antropização das áreas de estudo.

Dentre os animais existentes na APA destacam-se as garças, mergulhões, martins-pescadores, irerês, socós e ananaís, que utilizam o lago, além de mamíferos como, macacos, e ouriço-cacheiro, também espécies florestais como tiê-de-topete, choquinha-lisa e choca-da-mata, de difícil observação. As aves noturnas registradas são coruja-orelhuda, curiangos e bacuraus. Ganham posição de destaque por seu belo canto o trinca-ferro-verdadeiro, graúna e canário-da-terra, como também diversas espécies de beija-flores e passarinhos vistosos: sanhaçu-de-fogo, saíra-viúva, saí-azul, fim-fim, saí-andorinha e saíra-de-chapéu-preto, além do singular arapaçu-do-cerrado. (SVMA2020).

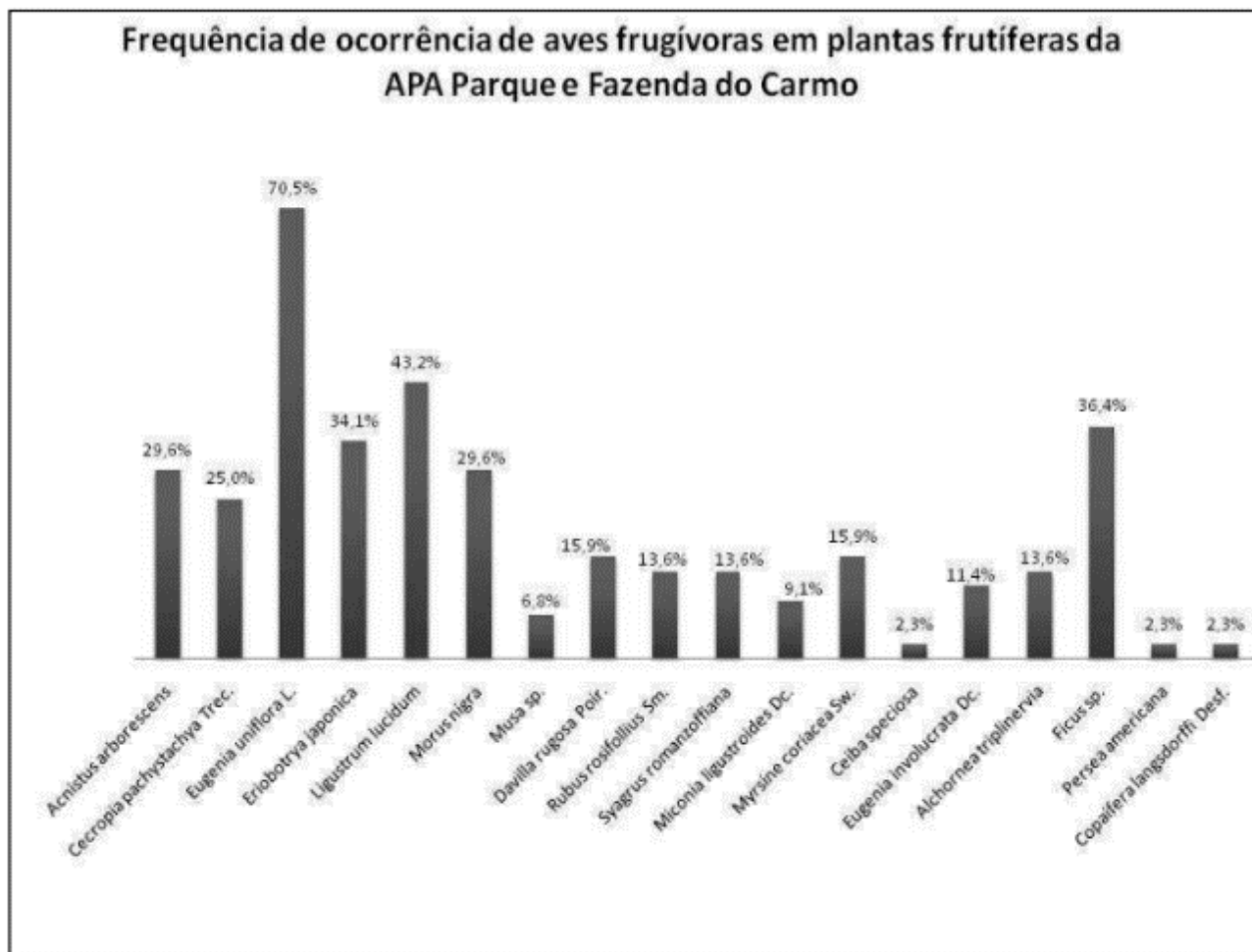
Em estudo da avifauna realizado por Ferreira (2014) na APA do Carmo pertencente a All, foi observado que “a ocorrência de espécies de aves especialistas de grande porte indica o bom estado de conservação desta APA, haja vista que, estas aves são mais sensíveis, necessitando de maior quantidade de alimento para sobrevivência e grandes áreas florestais. A presença de muitas aves generalistas auxilia na regeneração natural de áreas degradadas dentro da APA, uma vez que dispersão maior quantidade de sementes”.

A guilda das aves frugívoras existentes na APP é de extrema importância para análise de uma área ou fragmento, pois desempenha inúmeros benefícios ao meio ambiente, bem como, polinização e dispersão de sementes, promovendo a manutenção da integridade biótica nas comunidades tropicais, e contribuindo para o aumento na variabilidade genética das espécies vegetais e regeneração natural de áreas degradadas.

A ocorrência de aves frugívoras especialistas, a presença de muitas aves generalistas auxiliando na regeneração natural de áreas degradadas e a ocorrência de espécies endêmicas, indica o bom estado de conservação desta APA (Ferreira 2014).

A interação entre a avifauna e flora foi demonstrado por (Ferreira 2014), por meio da Figura 66, onde o estudo demonstra alguns integrantes da guilda de aves frugívoras a vegetação existente no parque elencando as espécies mais visitadas pelas aves.

Figura 66 – Interações entre aves frugívoras e plantas frutíferas da APA Parque e Fazenda do Carmo. Fonte: ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; p. 2014



Em 2021, a Divisão de fauna realizou a atualização do inventário de fauna existente na APP do Carmo e além dos animais já citados é necessário constatar também a presença do bicho-preguiça-de-três-dedos *Bradypus variegatus*, o caxinguelê *Sciurus aestuans*, o gambá, *Didelphis marsupialis*, tatus-galinha, *Dasybus novemcinctus*, ouriços, *Coendou villosus*, veados-catingueiros, *Mazama gouazoubira* e as aves, como o tangará-dançarino *Chiroxiphia caudata*, sanhaçu-de-encontro-azul *Tangara cyanoptera*, papagaio-verdadeiro *Amazona aestiva*, borralhara-assobiadora *Mackenziaena leachii*, curiango-do-banhado *Hydropsalis anomala*, jacuaçu *Penelope obscura* entre muitas outras. (SVMA 2021).

Dados do último inventário de fauna do Município de São Paulo realizado em 2022, apontam que foram cadastradas 267 espécies em um esforço amostral de 70 horas distribuídos em 24 dias (SVMA 2022).

12.4.4. Plano de Manejo Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo

A lei 9985/2000, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, estabelecendo critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação, entre eles o plano de manejo, constituído de documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade. Estabelece ainda que as unidades de conservação devem dispor de um Plano de Manejo que deve abranger a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas.

A All por ocasião da APA do PNMFC, possui desde 2014 seu plano de manejo que teve por objetivo, eleger prioridades dentre os itens apontados na avaliação estratégica, ampliar o debate sobre os temas que foram eleitos como prioridade, identificar a visão de futuro dos participantes sobre o PNMFC e a partir dos temas prioritários, investigar e discutir propostas temáticas para colaborar na futura gestão do parque, construindo de maneira participativa, propostas para os programas de gestão do PNMFC, assim como analisar e discutir a o zoneamento do PNMFC e sua zona de amortecimento e a formação de corredores ecológicos com UCs da região (SVMA 2014).

O Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo, para ser elaborado contou coma elaboração de uma avaliação estratégica que permitiu uma análise da situação geral da unidade, enfatizando fatores tanto internos e externos, capazes de impulsionar ou que dificultar sua implantação e gestão, para tanto, foram elaboradas oficinas de Planejamento Participativo a fim de produzir a Matriz Estratégica (Matriz FOFA) do PNMFC e a partir da matriz traçar as ameaças e oportunidades dos ambientes externo e interno capazes de interferir em sua gestão. Dessa forma a matriz elencou os seguintes pontos para análise:

- I) Infraestrutura inadequada para atender as demandas administrativas, de fiscalização, pesquisa e visitação;
- II) Existência de moradores no interior do Parque; III) Sobrecarga de atribuições ao gestor da UC e equipe reduzida para cumprir seus objetivos de criação;
- IV) Pouca articulação com outras instituições ou Secretarias da Prefeitura para ações de pesquisa, fiscalização, visitação, etc; V) Inexistência de infraestrutura de apoio à visitação turística na UC; VI) População local com pouca informação sobre o PNMFC, bem como sobre suas características, objetivos e funções;
- VII) Pouco diálogo e ausência de projetos de integração entre Parque e moradores do entorno. A (Tabela 4) apresenta a consolidação dos principais elementos apresentados e discutidos na avaliação estratégica.

Tabela 4 - Matriz Estratégica priorizada, sendo as quatro Fortalezas / Fraquezas / Ameaças / Oportunidades mais importantes, eleitas pelos grupos e acordadas em plenária. Fonte: Plano de manejo Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo (SVMA 2014).

Fortalezas mais importantes	Fraquezas mais importantes
Biodiversidade	Segurança/fiscalização
Qualidade de vida	Política pública
Serviços ambientais	Infraestrutura
Valor histórico	Questão fundiária
Ameaças mais importantes	Oportunidades mais importantes
Omissão do poder público	Preservação ambiental
Ocupação desorganizada	Desenvolvimento local
Falta de saneamento	Educação ambiental
Usos indevidos	Pesquisa

As propostas elaboradas na avaliação estratégica foram analisadas quanto à viabilidade técnica e institucional de implementação, avaliadas quanto à efetividade e sistematizadas como premissas defensivas (ou de recuperação) e como premissas ofensivas (ou de avanços), e contribuíram para orientar os programas temáticos em grandes eixos diretivos do plano, como recomenda IBAMA (2002).

O resultado desse trabalho foi incorporado aos Programas de Manejo do PNMFC e auxiliaram na elaboração de um modelo conceitual de Gestão da Unidade de Conservação.

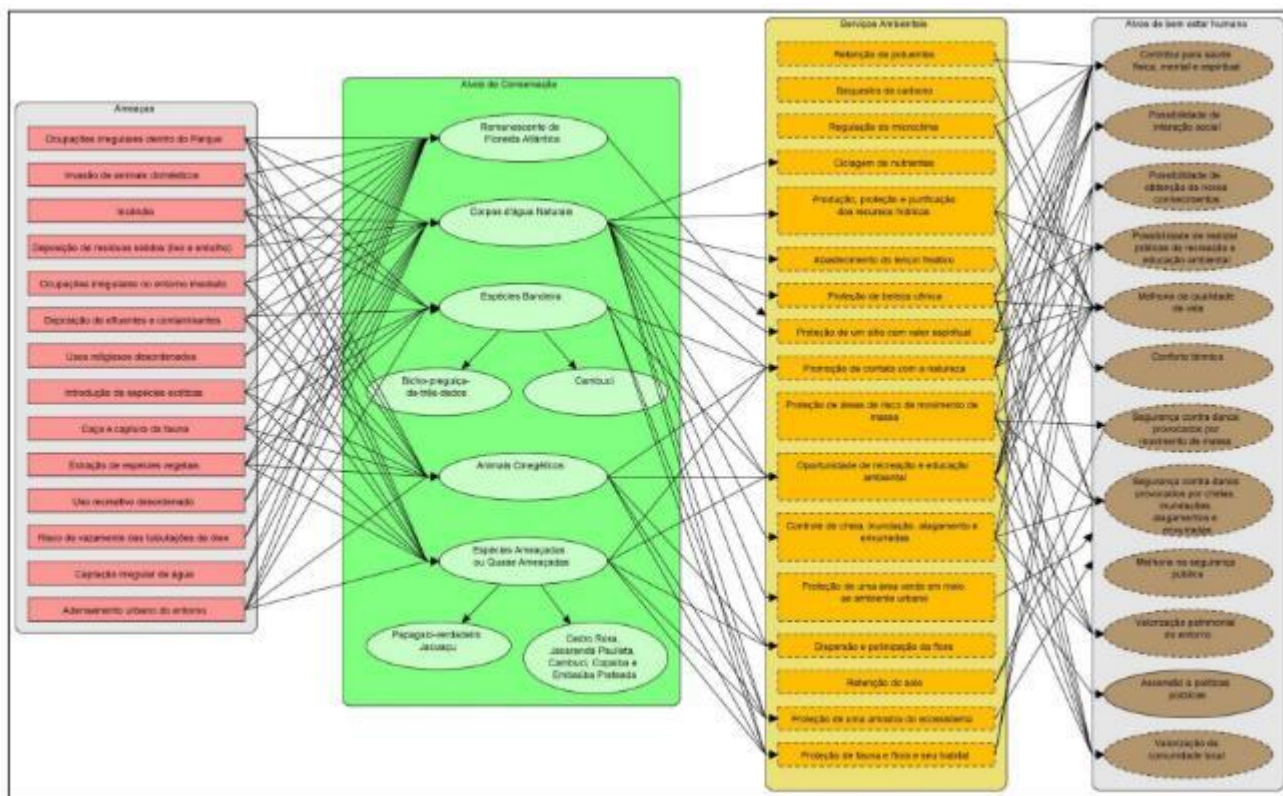
12.4.4.1. Modelo Conceitual do PNMFC

Para construção do modelo conceitual foram definidos os alvos de conservação prioritários que seriam os elementos da biodiversidade (ecossistemas, habitats, espécies e processos ecológicos) eleitos como foco dos esforços de conservação e que juntos garantem a proteção da grande maioria dos elementos considerados prioritários pela gestão. No caso do PNMFC os alvos de conservação são: Remanescente de Floresta Atlântica, Corpos d'água naturais, Espécies bandeira (Bicho-preguiça-de-três-dedos e Cambuci), Animais Cinegéticos (ameaçados por caça) e Espécies ameaçadas ou quase ameaçadas (Papagaio-verdadeiro, Jacuaçu, Cedro Rosa, Jacarandá Paulista, Cambuci, Copaíba e Embaúba Prateada). Posteriormente, com base nos alvos de conservação pré-estabelecidos são definidos os serviços ecossistêmicos resultantes da proteção e manutenção destes alvos. A referência para a definição dos serviços ecossistêmicos do PNMFC foi a Avaliação Ecológica do Milênio (2003), que determina que os serviços podem ser de provisão, regulação, suporte e culturais.

Considerando que o Parque trata-se de uma floresta urbana e os valores identificados no PNMFC durante a etapa de diagnóstico desse Plano de Manejo e, ainda, o potencial dessa área tanto em sua dimensão ambiental, quanto socioeconômica e cultural, estética e educacional foram identificadas uma série de serviços ecossistêmicos associados aos alvos de conservação do Parque, os quais estão apresentados no modelo conceitual. Segundo a Avaliação Ecológica do Milênio (2003) bem estar humano é definido por cinco dimensões: recursos básicos para uma vida digna, saúde, boas relações sociais, segurança e liberdade de escolha. A partir dos alvos de conservação e serviços ecossistêmicos associados foi possível identificar alvos de bem estar social para o PNMFC, os quais também devem ter foco da sua gestão. O modelo conceitual elaborado também explicita quais são as principais ameaças diretas que incidem sobre os alvos de conservação do PNMFC, e que devem ser objeto de atenção especial pela gestão da área. Essas ameaças foram identificadas durante os trabalhos de campo do diagnóstico do plano de manejo e com base das informações obtidas nas oficinas participativas de diagnóstico e planejamento

Desta forma, o modelo conceitual do PNMFC (Figura JJ) demonstra todas as ameaças (retângulo cor de rosa) que incidem sobre os alvos de conservação, mas também todas as inter-relações positivas resultantes da proteção desses alvos, demonstrando sua importância para a manutenção do ecossistema como um todo (serviços ambientais) e também a sua importância para o seu entorno, onde as relações ultrapassam fatores ambientais, contemplando assim, fatores sociais, econômicos e políticos (alvos de bem estar humano). Através do modelo conceitual, percebe-se que os alvos de conservação “Remanescente de Floresta Atlântica” e “Corpos D’água Naturais” são os quais sofrem mais ameaças e são estes mesmos alvos que mais auxiliam na promoção de serviços ambientais no PNMFC. Já os serviços ambientais que mais apresentam relações com os alvos de conservação são: “Promoção de contato com a natureza”, “Oportunidade de recreação e educação ambiental”, “Proteção de uma amostra do ecossistema” e “Proteção de fauna e flora e seu habitat”; e os serviços ambientais quais mais geram alvos de bem estar humano são: “Controle de cheia, inundação, alagamento e enxurradas”, “Oportunidade de recreação e educação ambiental”, “Proteção de áreas de risco de movimento de massa”, “Promoção de contato com a natureza” e “Proteção de beleza cênica”. Os alvos de bem estar humano “Contribui para saúde física, mental e espiritual” e “Melhoria da qualidade de vida” são os quais recebem mais interferência dos serviços ambientais presentes do Parque. Com base nas avaliações estratégicas realizadas e na análise do modelo conceitual do PNMFC foram definidas as ações prioritárias integrantes dos Programas de Gestão do Parque e também seus objetivos específicos

Figura 67 – Modelo Conceitual PNMFC. Fonte: Plano de manejo Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo (SVMA 2014).



12.4.4.2. Objetivos de manejo do PNMFC

De acordo com o SNUC a categoria parque, incluída no grupo das UCs de proteção integral, tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. Segundo Eidsvik (1977) os objetivos de manejo podem ser considerados a máxima expressão do que se deseja alcançar com a criação de uma área protegida e sua definição deve ser um dos primeiros passos em seu processo de criação. No entanto, esta tarefa não deve considerar somente os recursos a serem protegidos, mas a síntese das pesquisas e percepções a respeito das políticas de conservação, a inserção da área em âmbito regional, a capacidade da instituição responsável e como ela encara a conservação da natureza, a legislação incidente sobre o uso dos recursos da área e seu entorno socioeconômico (Miller, 1980). Procedendo-se desta maneira, os objetivos resultarão claros e coerentes, não dando lugar a interpretações errôneas quanto aos seus significados, devendo ser suficientemente específicos para resultarem ações positivas e factíveis (MacKinnon et al., 1990). O Decreto Municipal 43.329/2003, que cria o PNMFC, definiu, em seu artigo

2º, que os objetivos básicos de manejo desta UC seriam “a preservação e recuperação das características dos ecossistemas originais, com a composição de espécies, diversidade e organização funcional dos diversos "habitats naturais", bem como a possibilidade de realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico”. Analisando os resultados dos estudos que subsidiaram o atual plano de manejo, bem como o processo de avaliação estratégica da UC e seu modelo conceitual, foi possível concluir que o objetivo geral proposto no Decreto 43.329/2003 continua pertinente. No entanto, para tornar os objetivos de manejo mais contextualizados à realidade local e focados nos principais desafios da gestão foram definidos uma série de objetivos específicos. Abaixo são apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos do PNMFC:

- Objetivo geral – Preservar e recuperar características dos ecossistemas originais, com a composição de espécies, diversidade e organização funcional dos diversos "habitats naturais", bem como realizar pesquisas científicas e desenvolver atividades de educação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.
- Objetivos específicos – Aspectos Ambientais e Biodiversidade
 - i. Proteger o maior remanescente de Mata Atlântica da zona leste do município de São Paulo, que abriga um fragmento de Floresta Ombrófila Densa em diversos estágios de regeneração, e áreas úmidas.
 - ii. 2. Promover a recuperação de áreas alteradas pelas atividades humanas, visando à manutenção dos processos ecológicos, e priorizando a regeneração natural, mas promovendo, sempre que necessário, a condução da regeneração natural, controle de exóticas, plantio e reintrodução de espécies nativas.
 - iii. 3. Contribuir para a proteção e qualidade ambiental de parte da bacia do rio Aricanduva, protegendo nascentes e riachos que desaguam em seu médio curso, e contribuindo para o reabastecimento do lençol freático local.
 - iv. 4. Contribuir para a proteção das 140 espécies de aves encontradas no PNMFC e na APAPFC; espécies “quase ameaçadas”, ameaçadas, criticamente ameaçadas e vulneráveis a extinção como a maracanã-pequena (*Diopsittaca nobilis*), o curiango-do-banhado (*Hydropsalis anomala*), o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), a pipira-preta (*Tachyphonus rufus*), o azulão (*Cyanoloxia brissonii*), o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*), a graúna (*Gnorimopsar chopi*) e o curiango-do-banhado (*Eleothreptus anomalus*), bem como espécies endêmicas de Mata Atlântica ocorrentes no PNMFC e seu entorno como a tiriba-de-testa-vermelha (*Pyrrhura frontalis*), o periquito-rico (*Brotogeris tirica*), o beija-flor-preto (*Florisuga fusca*), o pica-pau-anão-de-coleira (*Picumnus temminckii*), o picapauzinho-verde-

carijó (*Veniliornis spilogaster*), a borralhara-assobiadora (*Mackenziaena leachii*), o pichororé (*Synallaxis ruficapilla*), o arredio-pálido (*Cranioleuca pallida*), o tangará (*Chiroxiphia caudata*), o tiê-preto (*Tachyphonus coronatus*), o sanhaçu-de-encontro-azul (*Tangara cyanoptera*), o sanhaçu-de-encontro-amarelo (*Tangara ornata*) e o pula-pulaassobiador (*Basileuterus leucoblepharus*).

- v. 5. Contribuir para a proteção das sete espécies de mamíferos já identificadas no Parque, como o gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*), a preguiça-de-três-dedos (*Bradypus variegatus*), o tatú-galinha (*Dasypus novemcinctus*), o tatú-peba (*Euphractus sexcinctus*), o veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*), o caxinguelê (*Guerlinguetus ingrami*) e o ouriçocacheiro (*Sphiggurus villosus*).
- vi. 6. Contribuir para a proteção das 21 espécies nativas da hepertofauna identificadas no PNMFC, sendo 14 espécies de anfíbios e sete de répteis.
- vii. 7. Contribuir para a proteção de 283 espécies de Angiospermas identificadas no PNMFC e seu entorno (APAPFC e Parque do Carmo – parque urbano) e das 05 espécies arbóreas categorizadas como em perigo, vulnerável e quase ameaçadas como a copaíba (*Copaifera langsdorffii*), o jacarandá-paulista (*Machaerium villosum*), o cedro-rosa (*Cedrela fissilis*), a embaúba-prateada (*Cecropia hololeuca*) e o cambuci (*Campomanesia phaea*) que é uma espécie endêmica e muito rara, considerada árvore símbolo da cidade de São Paulo.
- viii. 8. Fortalecer os serviços ambientais fornecidos pelo PNMFC, como: a proteção das encostas dos morrotes, que apresentam forte fragilidade ambiental; a conservação dos recursos hídricos e dos solos; a regulação microclimática e manutenção de uma “ilha de frescor” térmico, contribuindo para o bem estar da população local.
- ix. 9. Estimular o desenvolvimento de pesquisas científicas e projetos de monitoramento nas áreas de biologia, ecologia, socioeconomia e gestão, de modo a contribuir com o fomento de informações e conhecimentos e também com o manejo da área. Aspectos Socioeconômicos e Desenvolvimento local.
- x. 10. Proteger e valorizar o valor estético do Parque, reconhecendo sua importância como um espaço verde e de convivência, como forma de alívio das tensões urbanas e que contribui para melhorar a qualidade de vida das populações circundantes.
- xi. 11. Proporcionar ao visitante a oportunidade de desenvolver atividades de recreação, culturais, de contemplação, educação e interpretação ambiental e patrimonial em ambiente natural, levando-o a compreender a importância da preservação da área e estimulando-o a formar uma consciência ambiental.

- xii. 12. Contribuir para o desenvolvimento local e regional, contribuindo para a geração de oportunidades de trabalho, renda e qualificação, atuando como um polo difusor de atividades ambientais e educacionais para a zona leste de São Paulo.

12.4.4.3. Zoneamento do PNMFC

O zoneamento de uma UC é um instrumento de ordenamento territorial usado para atingir os melhores resultados possíveis em seu manejo, pois esse recurso estabelece usos diferenciados para cada zona, segundo seus objetivos e normas, buscando obter, desta forma, maior proteção à unidade. Segundo o SNUC (Lei 9.985/2000) o zoneamento trata da definição de setores ou zonas em uma UC com objetivos de manejo e normas específicas, com o propósito de oferecer os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz. O zoneamento do PNMFC levou em consideração a categoria de manejo da UC, isto é, Parque Natural Municipal, e seguiu às zonas estabelecidas no Roteiro Metodológico para a Elaboração de Planos de Manejo (IBAMA, 2002). A Tabela 5 apresenta uma breve caracterização de cada zona, e destaca a sua aplicação (ou não) no zoneamento do PNMFC.

Tabela 5 - Caracterização das Zonas e sua aplicação no zoneamento do PNMFC. Adaptado de IBAMA (2002). Fonte: Plano de manejo Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo (SVMA 2014).

Caracterização das Zonas	Aplicação no PNMFC
Zonas de Nenhuma ou Baixa Intervenção	
<p>Zona Intangível (ZI): é aquela onde a natureza permanece o mais primitiva possível, não sendo toleradas quaisquer alterações humanas, representando o mais alto grau de preservação. Funciona como matriz de repovoamento de outras zonas, onde já são permitidas atividades humanas regulamentadas. Esta zona é dedicada à proteção integral de ecossistemas, dos recursos genéticos e ao monitoramento ambiental. O objetivo básico do manejo é a preservação, garantindo a evolução natural.</p>	<p>Não foi definida uma ZI em função de não existir, no interior do Parque, áreas com as características de primitividade exigidas pela zona, principalmente por se tratar de uma UC Urbana e de pequeno porte. Além disso, não é desejável uma zona com tamanha restrição de uso.</p>
<p>Zona Primitiva (ZP): é aquela onde tenha ocorrido pequena ou mínima intervenção humana, contendo espécies da flora e da fauna ou fenômenos naturais de grande valor científico. Deve possuir características de transição entre a Zona Intangível e a Zona de Uso Extensivo. O objetivo geral do manejo é a preservação do ambiente natural e ao mesmo tempo facilitar as atividades de pesquisa científica e educação ambiental, permitindo-se formas primitivas de recreação.</p>	<p>A maior parte do Parque foi definida como ZP, de forma a primar pela conservação do ambiente natural da UC, mas ao mesmo tempo, facilitar as atividades de pesquisa científica e educação ambiental, permitindo-se formas primitivas de recreação. Corresponde a 69,3% da área do PNMFC.</p>
Zonas de Média Intervenção	
<p>Zona de Uso Extensivo (ZUE): é aquela constituída em sua maior parte por áreas naturais, podendo apresentar algumas alterações humanas. Caracteriza-se como uma transição entre a Zona Primitiva e a Zona de Uso Intensivo. O objetivo do manejo é a manutenção de um ambiente natural com mínimo impacto humano, apesar de oferecer acesso ao público com facilidade, para fins educativos e recreativos.</p>	<p>Ocupa uma pequena parte da UC, onde o uso poderá ocorrer com o mínimo impacto humano possível, apesar de oferecer acesso ao público com facilidade, para fins educativos e recreativos. As áreas selecionadas para essa finalidade uma trilha que parte da região norte,</p>

Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo

	atravessando o Parque e chegando à Rua Jacu Pêssego e a trilha que faria o acesso entre o Tabor e a Avenida Fernando do Espírito Santo Alves de Mattos. Corresponde a 0,2% da área do PNMFC.
Zona Histórico-cultural (ZHC): é aquela onde são encontradas amostras do patrimônio histórico, cultural, religioso, arqueológico e paleontológico, que serão preservadas, estudadas, restauradas e interpretadas para o público, servindo à pesquisa, educação e uso científico. O objetivo geral do manejo é o de proteger sítios históricos ou arqueológicos, em harmonia com o meio ambiente.	Não foi definida uma zona específica, por não terem sido identificados sítios com essas características na UC.
Zonas de Alta Intervenção	
Zona de Uso Intensivo (ZUI): é aquela constituída por áreas naturais ou alteradas pelo homem. O ambiente é mantido o mais próximo possível do natural, podendo conter infraestruturas de suporte ao uso público com equipamentos compatíveis à implementação do programa de uso público da Unidade. O objetivo geral do manejo é o de facilitar a recreação intensiva e educação ambiental em harmonia com o meio.	As áreas destinadas a visitação intensiva são as propostas para implantação de centro de educação ambiental e a Trilha nas proximidades da sede do Parque. Corresponde a 3,8% da área do PNMFC.
Zona de Uso Especial (ZUEs): é aquela que contém as áreas necessárias à administração, manutenção e serviços da UC, abrangendo habitações, oficinas e outros. Estas áreas serão escolhidas e controladas de forma a não conflitarem com seu caráter natural e devem localizar-se, sempre que possível, na periferia da UC. O objetivo geral de manejo é minimizar o impacto da implantação das estruturas ou os efeitos das obras no ambiente natural ou cultural da Unidade.	São as áreas destinadas a administração e manutenção da UC. No PNMFC são as definidas como a região da sede, na Rua Jacu Pêssego, limites do PNMFC, onde estão localizados os muros e gradil, e as estradas de manutenção do interior do Parque. Corresponde a 2,7% da área do PNMFC.
Zona de Recuperação (ZR): é aquela que contém áreas consideravelmente antropizadas. Zona provisória, uma vez restaurada, será incorporada novamente a uma das zonas permanentes. Devem ser realizadas intervenções de conservação de solo e a restauração deverá ser natural, contar com plantio ou outras técnicas de recomposição de áreas degradadas. As espécies exóticas deverão ser removidas. O objetivo geral de manejo é deter a degradação dos recursos ou restaurar a área. Esta zona permite uso público somente para a educação.	Uma grande área do Parque foi definida como zona de recuperação por ser objeto de projetos de restauração atualmente e conterem áreas degradadas (áreas de solo exposto e problemas de conservação de solo) ou plantio de eucalipto. Essas áreas deverão contar com projeto de recuperação e gradualmente serão incorporadas na Zona Primitiva. Corresponde a 22,3% da área do PNMFC.
Zona de Uso Conflitante (ZUC): constitui-se em espaços localizados dentro de uma UC, cujos usos e finalidades, estabelecidos antes da criação da Unidade, conflitam com os objetivos de conservação da área protegida. São áreas ocupadas por empreendimentos de utilidade pública, como gasodutos, oleodutos, linhas de transmissão, antenas, captação de água,	São áreas de utilidade públicas compostas por escadas hidráulicas, uma faixa de oleoduto da Petrobrás e uma faixa ocupada pela Linha de

Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo

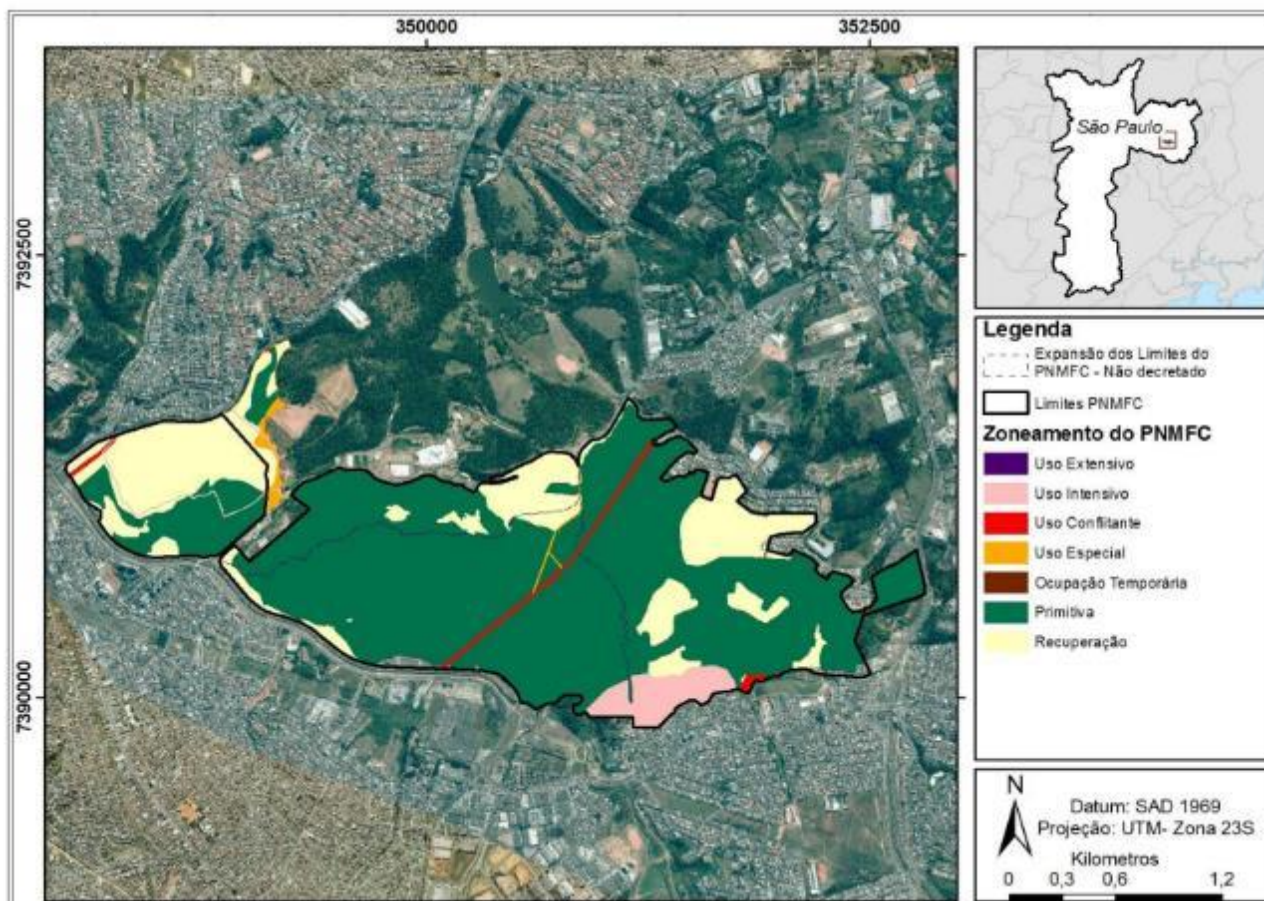
<p>barragens, estradas, cabos óticos e outros. Seu objetivo de manejo é contemporizar a situação existente, estabelecendo procedimentos que minimizem os impactos sobre as UC.</p>	<p>Transmissão - Ramal Aéreo da Estação Gualanases da Eletropaulo. O principal objetivo, nessa zona é buscar minimizar os impactos destes usos sobre a UC. Corresponde a 1,0% da área do PNMFC.</p>
<p>Zona de Ocupação Temporária (ZOT): são áreas dentro das UC onde ocorrem concentrações de populações humanas residentes e as respectivas áreas de uso. Zona Provisória, uma vez realocada à população, será incorporada a uma das zonas permanentes.</p>	<p>Constitui uma pequena zona composta por moradias no interior do Parque, sendo elas: região das casas numeradas, casa isolada no fragmento oeste, dois pontos de comércio na região da Avenida Aricanduva e residências isoladas na gleba do Pêssego. Corresponde a 0,7% da área do PNMFC.</p>
<p>Zona de Interferência Experimental (ZIE): especifica para as Estações Ecológicas. É constituída por áreas naturais ou alteradas pelo homem, sujeitas a alterações definidas no Artigo 9, parágrafo 4 e seus incisos da Lei do SNUC, mediante o desenvolvimento de pesquisas, correspondendo ao máximo de três por cento da área total da estação ecológica, limitada até 1500 hectares conforme previsto em lei. O seu objetivo é o desenvolvimento de pesquisas comparativas em áreas preservadas.</p>	<p>Não se aplica em função da categoria de UC.</p>

A Tabela 6, demonstra a consolidação das zonas em porcentagem de área PNMFC.

Tabela 6 - Zonas estabelecidas para o PNMFC, a área ocupada por elas e o seu percentual em relação à área total do parque. Fonte: Plano de manejo Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo (SVMA 2014).

ZONA	ÁREA (ha)	%
Primitiva	320,2	69,3
Uso Extensivo	1,5	0,3
Uso Intensivo	17,2	3,7
Recuperação	103,0	22,3
Uso Conflitante	5,0	1,1
Uso Especial	12,3	2,7
Ocupação Temporária	3,0	0,6
TOTAL	462,2*	100

Figura 68 – Demonstra o zoneamento do PNMFC. Fonte: Plano de manejo Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo (SVMA 2014).



12.4.4.4. Zona de amortecimento do PNMFC

A Zona de Amortecimento (ZA) de uma UC é a área adjacente imediatamente contígua aos seus limites, delimitada especificamente para cada UC no seu Plano de Manejo, onde as atividades humanas estão sujeitas às normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a UC (Lei no 9.985/2000 Art. 2. inciso XVIII). A Resolução CONAMA nº 428 de 17 de Dezembro de 2010, que determina que o licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar UC e sua ZA (fundamentado no estudo de EIA/RIMA), só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável pela administração da unidade, estabelece que essa zona seja de 3 km, até que o plano de manejo a delimite. A partir da conclusão do plano de manejo a ZA passa a apresentar uma nova área que poderá ser maior ou menor do que os 3 km estabelecidos pela Resolução, de acordo com os critérios usados para a sua definição, recomendados pelo Roteiro Metodológico. A definição de Zona de Amortecimento de uma UC inserida em área

urbana, densamente ocupada e em meio a uma matriz bastante impermeável, como é o caso do PNMFC, é um desafio complexo, visto que muitas áreas no entorno já foram completamente alteradas do ponto de visto do relevo e da sua fisionomia, como é o caso da Área Diretamente Afetada – AID e da Área Diretamente Afetada – ADA já mencionadas e que serão tratadas posteriormente.

Para a definição da ZA do PNMFC foram empregados os critérios recomendados pelo Roteiro Metodológico (IBAMA, 2002), em associação com os critérios de não inclusão e ajuste da ZA. Uma síntese dos critérios utilizados é apresentada a seguir na Tabela 7.

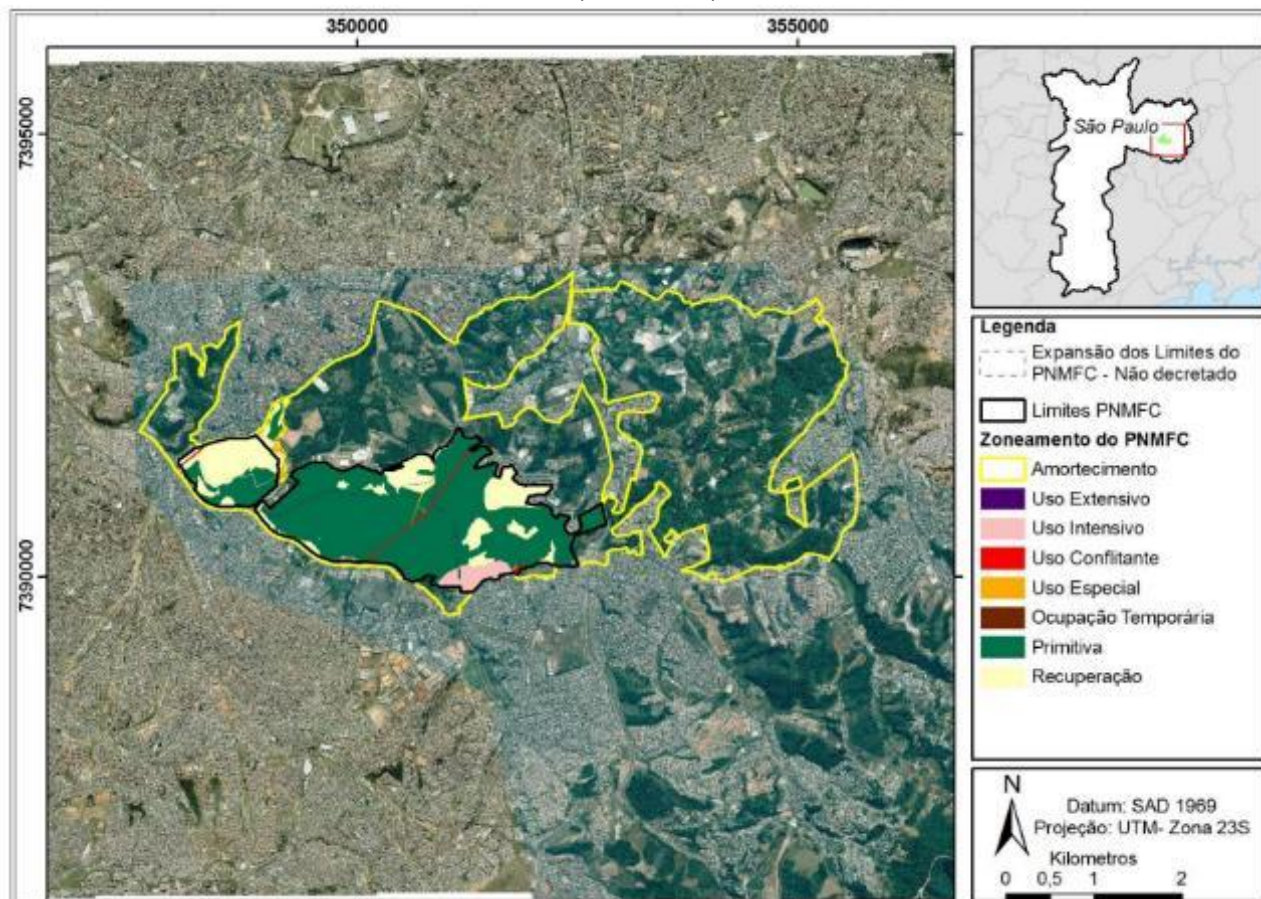
Tabela 7 – Critérios para Definição da Zona de Amortecimento do PNMFC. Fonte: Plano de manejo Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo (SVMA 2014).

Critérios para Definição da Zona de Amortecimento do PNMFC			
Critérios para inclusão	Alto	Peso	
		Médio	Baixo
Áreas de recarga de aquíferos		X	
Locais de desenvolvimento de projetos e programas federais, estaduais e municipais que possam afetar a UC		X	
Áreas úmidas com importância ecológica para a UC			X
Microbacias dos rios que fluem para a UC e seus divisores de água	X		
Unidades de Conservação em áreas contíguas e geridas por outras instituições	X		
Áreas naturais preservadas, com potencial de conectividade com a UC	X		
Remanescentes de ambientes naturais próximos à UC que possam funcionar ou não como corredores ecológicos	X		
Sítios de alimentação, descanso/pouso e reprodução de espécies que ocorrem na UC		X	
Áreas sujeitas a processos de erosão, de escorregamento de massa	X		
Áreas com risco de expansão urbana ou presença de construção que afetem aspectos paisagísticos notáveis junto aos limites da UC	X		
Ocorrência de acidentes geográficos e geológicos notáveis ou aspectos cênicos próximos à UC		X	
Critérios para inclusão	Alto	Peso Médio	Baixo
Sítios histórico-culturais e arqueológicos			X
Critérios para não inclusão	Alto	Peso Médio	Baixo
Áreas urbanas já estabelecidas ou estabelecidas pelo plano diretor como áreas de expansão	X		
Critérios para ajuste	Alto	Peso Médio	Baixo
Limites identificáveis no campo	X		

Critérios de Inclusão:

Os principais critérios empregados para a definição do zoneamento da porção norte da ZA foram distribuídos em 6 tópicos: (a) UC em áreas contíguas; (b) áreas naturais preservadas com potencial de conectividade para a UC; (c) remanescentes de ambientes naturais próximos à UC que podem funcionar como corredores ecológicos; e (d) áreas sujeitas a processos de erosão, de escorregamento de massa; (e) áreas com risco de expansão urbana que possam afetar a UC e; (f) microbacias dos rios que fluem para a UC e seus divisores de água. Esses critérios foram aplicados, principalmente, para a definição da ZA na região norte e leste do PNMFC, as quais exigem os remanescentes florestais em melhor estado de conservação, mas também apresentam maior fragilidade ambiental e susceptibilidade à erosão. Essa região da ZA é importante para a manutenção da biodiversidade e dos processos ecológicos do Parque visto que promove sua conectividade funcional (especialmente para espécies da flora e aves) com outros remanescentes e permite o estabelecimento de corredores. Em relação às microbacias buscou-se, sempre que possível, incluí-las integralmente na ZA do Parque. Porém, isso não foi possível nas microbacias 01, 04 e Fazenda Velha, as quais apresentavam áreas densamente urbanizadas em parte do seu território. Critério de não inclusão e de ajustes da ZA: O principal critério utilizado para a não inclusão na ZA foi a presença de áreas urbanas já consolidadas. Isso condicionou a implantação de uma ZA com áreas bastante reduzidas em algumas regiões, especialmente nos limites sul e oeste do Parque. Nessas regiões, onde a ocupação urbana é adensada e a paisagem bastante alterada, estabeleceu-se como limites o rio Aricanduva à sul e a Avenida Afonso de Sampaio e Souza à oeste, com exceção da área de fragmento localizado no extremo oeste, paralelo à Avenida Aricanduva. O critério de ajuste da ZA foi o seu fácil reconhecimento. Desse modo, sempre que possível, optou-se por utilizar limites identificáveis no campo, como estradas e rios. A ZA do PNMFC, descontada a área do Parque, cobre uma área de 1.316,7 ha e é apresentada na Figura 69.

Figura 69 – Zona de Amortecimento do PNMFC. Fonte: Plano de manejo Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo (SVMA 2014).



É importante destacar que, considerando o contexto do PNMFC, como uma área protegida municipal inserida em área urbana, todo o entorno do Parque, incluindo a ZA estabelecida por esse plano de manejo, está sujeita às normas e instrumentos legais que são determinantes para a regulação da Zona de Amortecimento. Dentre esses instrumentos legais está o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, criado pela Lei Nº 13.430, de 13 de setembro de 2002 e complementado pela Lei 13.885, de 25 de agosto de 2004. De acordo com esse instrumento a região da ZA do PNMFC é classificada como:

A) Macrozona de Proteção Ambiental, onde núcleos urbanizados, edificações, os usos e a intensidade de usos, e a regularização de assentamentos, subordinar-se-ão à necessidade de manter ou restaurar a qualidade do ambiente natural e respeitar a fragilidade dos seus terrenos.

B) Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana, onde as edificações, usos e intensidade de usos subordinar-se-ão a exigências relacionadas com os elementos estruturadores e integradores, à função e características físicas das vias, e aos planos regionais a serem elaborados pelas Subprefeituras. Essa Zona caracteriza-se por ocupação de população de baixa renda, infraestrutura

básica incompleta, deficiência de equipamentos sociais e culturais, comércio e serviços, forte concentração de favelas e loteamentos irregulares, baixas taxas de emprego e uma reduzida oportunidade de desenvolvimento humano para os moradores. De acordo com o Plano Regional Estratégico da Subprefeitura Itaquera na Macrozona de Proteção Ambiental a maioria do território da ZA do PNMFC está classificada como:

I) Zona de Lazer e Turismo, que seriam porções do território destinadas aos usos de lazer, turismo e atividades correlatas, vinculados à preservação da natureza, de densidade demográfica e construtiva baixa e; II) Zona de Centralidade Polar de Proteção Ambiental, porção destinada à localização de atividades típicas de centros regionais, caracterizada pela coexistência entre os usos não residenciais e a habitação, porém com predominância de usos não residenciais compatíveis e toleráveis, com gabarito de altura máxima de até 15 metros para as edificações. Nestas duas zonas estão localizados o SESC Itaquera e Parque Urbano do Carmo. Já em relação à Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana, a maioria da ZA está sobre:

II) Zona Predominantemente Industrial que são porções do território destinadas à implantação de usos diversificados onde a preferência é dada aos usos industriais incômodos e às atividades não residenciais incômodas, com coeficiente de aproveitamento mínimo igual a 0,10, básico igual a 1,0 e máximo igual a 1,5 e; II) Zona Especial de Produção Agrícola e de Extração Mineral, que são porções do território municipal, onde há interesse público em manter e promover atividades agrícolas e de extração mineral, sendo considerada área rural, de acordo com o Artigo 130 da Lei 13.885 de 25 de agosto de 2004. Também ocorrem, em menor quantidade: Zona Mista de Proteção Ambiental associada à Zona Especial de Interesse Social 01, que seriam porções do território destinadas à implantação de usos urbanos, de baixa densidade de construção, com gabarito de altura máxima de até 15 (quinze) metros para as edificações. Vale destacar que na Zona Especial de Produção Agrícola e de Extração Mineral a Lei 13.885/2004 determina que o Executivo poderá:

I) promover a recuperação das atividades existentes de produção agrícola sustentável no município;

II) promover a fiscalização intensiva com a finalidade de evitar usos incompatíveis, desmatamento, assoreamento de cursos d'água, deposição de resíduos sólidos e efluentes líquidos, despejo de agrotóxicos e demais atividades causadoras de degradação ambiental;

III) estabelecer programa de capacitação de produtores rurais;

IV) fomentar e estimular a organização de produtores agrícolas;

V) realizar o cadastramento fundiário em imóveis localizados em ZEPAG em parceria com o órgão competente; e

VI) realizar o cadastramento dos agricultores e diagnóstico da produção agrícola com vistas a subsidiar políticas públicas de desenvolvimento agrícola e rural. A existência dessa Zona na ZA do PNMFC deve ser vista como uma ótima oportunidade de estimular um uso e ocupação do território

mais amistoso e compatível com a sua conservação. Outro instrumento importante e que deve ser compatibilizado para normatizar parte da área da ZA é o plano de manejo da APA Parque e Fazenda do Carmo. Este documento, quando elaborado, será uma importante contribuição para a normatização de uso desse território, que tem influência direta sobre o PNMFC. No âmbito dessa discussão é fundamental que o gestor do PNMFC e o gestor da APA promovam uma discussão sobre a possibilidade de ampliação dos limites da APA visto que esta possui um tamanho reduzido e seu entorno é constituído por importantes remanescentes florestais importantes para a conservação e geração de serviços ambientais na zona leste de São Paulo. Diante desse cenário, recomendamos algumas diretrizes que devem orientar a gestão da ZA do PNMFC:

1. Articular junto à SVMA para que a administração do PNMFC seja sempre consultada sobre a implantação de novas atividades/empreendimentos que exijam licenciamento ambiental no âmbito da sua ZA, tal como determina a Lei do SNUC.
2. Desenvolver estratégias em parceria com a Polícia Militar Ambiental, Guarda Civil Metropolitana e Polícia Civil, para combater crimes ambientais e a violência urbana nesta região.
3. Intensificar a fiscalização de atividades e empreendimentos localizados na ZA, por meio de parcerias com instituições ligadas à proteção e fiscalização ambiental. Maior ênfase deve ser dada em áreas próximas ao Parque e cujos usos podem gerar impactos sobre este, tais como o aterro sanitário e a antiga usina de compostagem São Mateus, ambos localizados nos limites imediatos do Parque.
4. Acompanhar e buscar influenciar todas as discussões que venham a envolver a revisão do Plano Diretor e dos Planos Regionais Estratégicos das Subprefeituras de Itaquera e São Mateus, evitando que as áreas da ZA possam ser reclassificadas em categorias que as exponham a maior vulnerabilidade ambiental.
5. Participar ativamente das discussões para a elaboração do Plano de Manejo da APA Parque e Fazenda do Carmo, promovendo, sempre que possível, o planejamento integrado dessas áreas e estimulando a ampliação do território dessa UC.
6. Definir áreas de interesse ambiental, além das áreas já protegidas do entorno imediato e sugerir restrições em sua ocupação/apropriação.
7. Incentivar iniciativas de produção agrícola sustentável e um uso e ocupação do território mais amistoso e compatível com a sua conservação na região da ZA classificada como Zona Especial de Produção Agrícola e de Extração Mineral.
8. Implantar Corredor Ecológico Urbano ligando o PNMFC às Nascentes do Aricanduva.

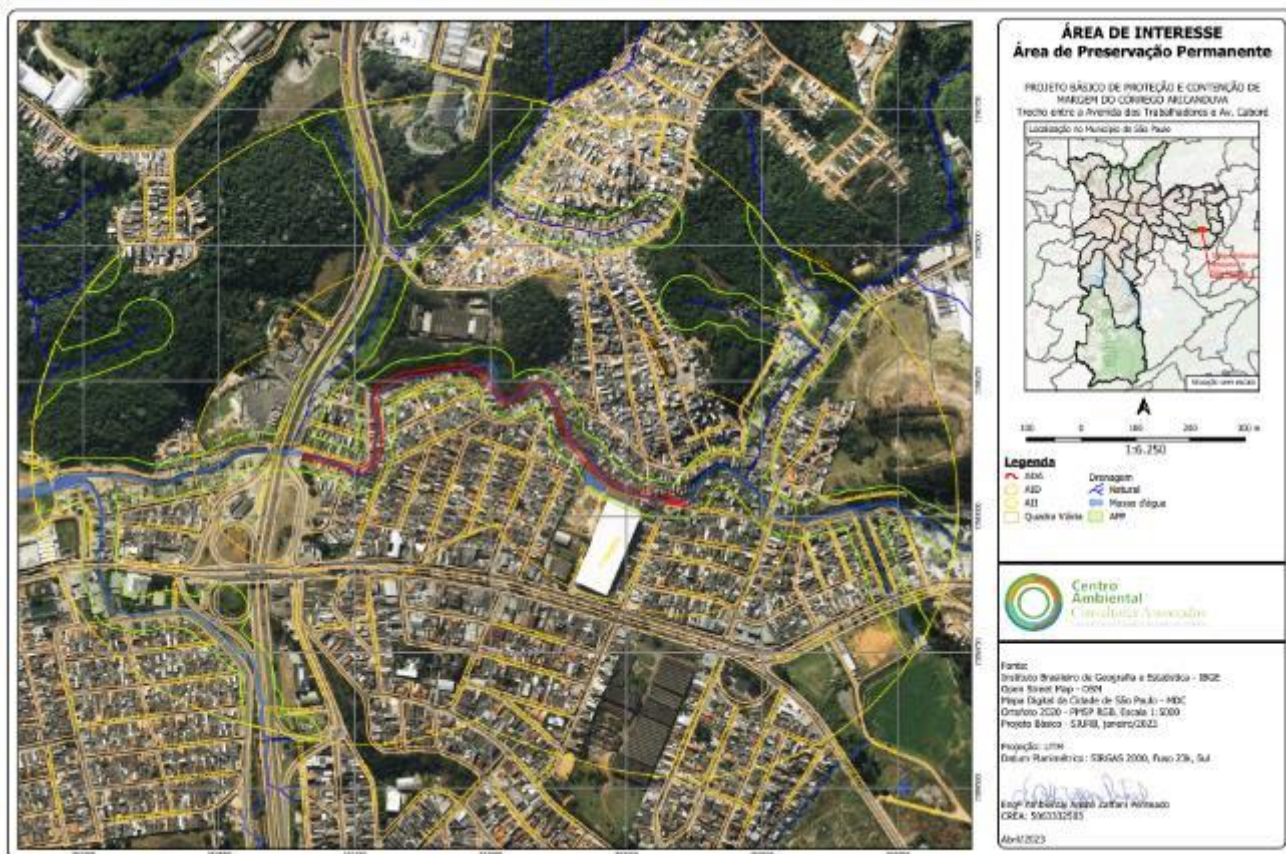
A implantação de novos Parques na Zona de Amortecimento ou Corredores Ecológicos poderá contar com recursos provenientes de Compensação Ambiental, previstos pelo artigo 36 do SNUC.

12.5. Meio Biótico – AID e ADA

A Área de Influência Direta – AID, definida neste estudo com sendo a área obtida por meio de distância de 200 metros a partir da ADA, pode ser melhor visualizada por meio na Figura 70. Já a Área de Diretamente Afetada – ADA é definida como sendo o local onde ocorrerão as obras e intervenções que, no presente EVA, corresponde ao trecho do Rio Aricanduva onde ocorrerá a canalização e uma faixa de intervenção na APP de aproximadamente 10 m para cada lado do rio.

A Área de Influência Direta – AID possui duas características bem distintas, pois enquanto ao sul e a nordeste encontra-se tomada pelo crescimento antrópico desordenado sofrido pela região, ao norte e noroeste possui um parcela considerável de vegetação arbórea situada no interior da antiga metalúrgica Oriente, empresa cuja data de abertura foi 24/07/1979 e atualmente possui situação cadastral na Receita Federal de Baixada em 21/07/2019, e que quando em plena atividade comercial, exercia atividade econômica principal de Comércio varejista de ferragens e ferramentas. Atualmente a área e de propriedade da Igreja da Graça.

Figura 70 – Antagonismos da AID, em vermelho ao sul e sudeste a área encontra-se densamente ocupada por habitações, comércio e indústrias. Em amarelo, ao norte e noroeste, visualiza-se grande massa em razoável estágio de conservação pertencente à Igreja da Graça. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



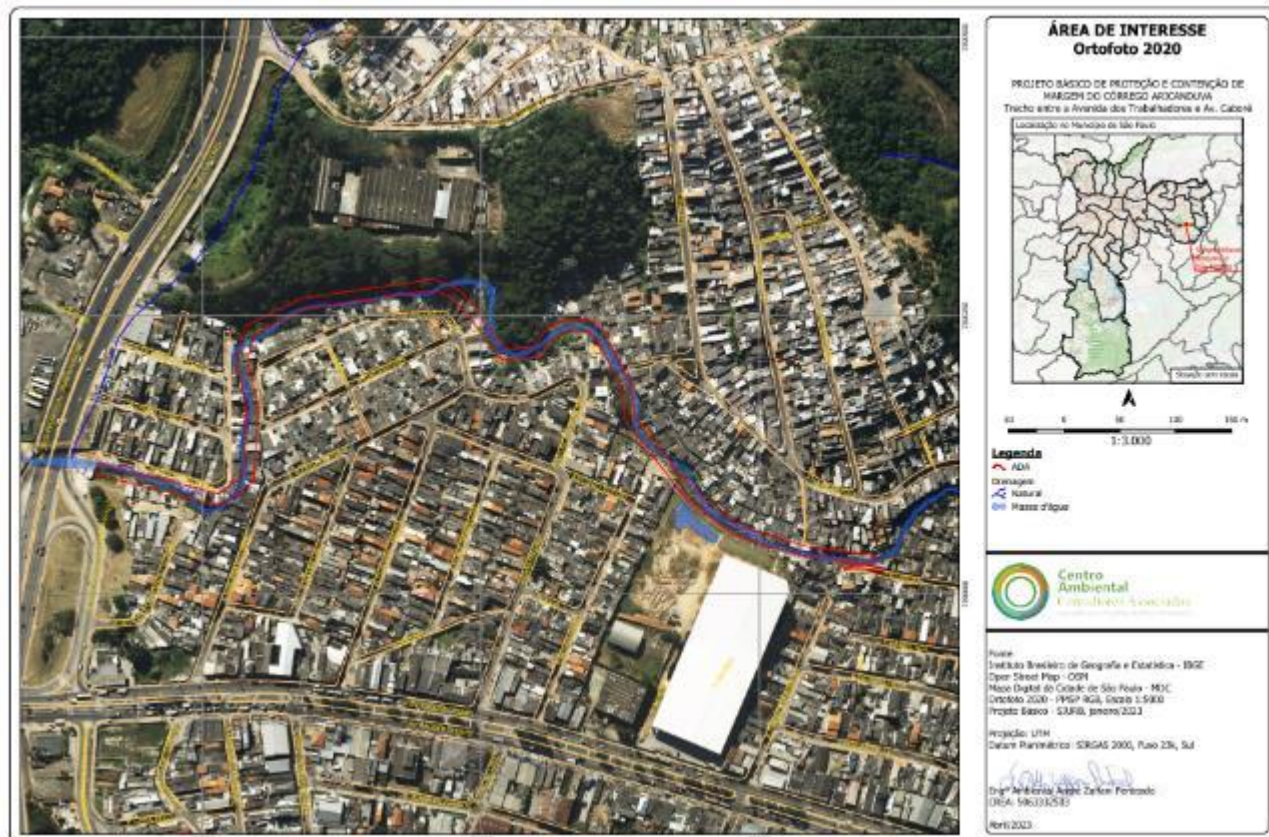
Devido ao longo tempo sem atividades industriais e comerciais no local, as áreas limítrofes ao terreno da empresa desenvolveram vasta vegetação arbóreo arbustiva que foi levantada por ocasião do Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica-PMMA.

O Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica-PMMA, é instrumento instituído no artigo 38 da Lei da Mata Atlântica 11.428, de dezembro de 2006 e que direciona e possibilita que os municípios atuem proativamente na conservação e recuperação da vegetação nativa da Mata Atlântica, Integrado ao novo Plano Diretor Estratégico(PDE).

Desenvolvido pela Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente SVMA, com colaboração das Secretarias Municipais de Desenvolvimento Urbano - SMDU e de Coordenação das Prefeituras Regionais - SMSP, como também da Fundação SOS Mata Atlântica, do Sesc e da Universidade Nove de Julho, o PMMA aponta ações prioritárias e áreas para a conservação, manejo, fiscalização e recuperação da vegetação nativa e da biodiversidade da Mata Atlântica, baseando-se no mapeamento de remanescentes existentes na cidade de São Paulo (SVMA 2020).

A Figura 71, extraída do PMMA, demonstra que a área existente na AID, pertencente a Igreja da Graça, foi classificada pelo plano como sendo mata ombrófila densa, servindo como refúgio principalmente para a avifauna existente na área objeto de estudo.

Figura 71 – Presença de mata ombrófila densa em na AID. Fonte: GEOSAMPA 2023. Elaboração: Centro Ambiental, 2023



12.5.1. Visitas Técnicas

A fim de promover o real entendimento da vegetação e fauna na AID, foram realizadas visitas técnicas na área percorrendo-se toda a margem do córrego nos limites do terreno pertencente à Igreja da Graça e seu interior, onde lá foram observadas as seguintes espécies arbóreas, apresentadas na Tabela 8 e a fauna, caracterizada principalmente pela avifauna.

Tabela 8 - Cadastramento da Vegetação All e ADA.

CADASTRAMENTO ARBÓREO - 94 EXEMPLARES

Nº	Nome Popular	Nome Científico	DAP	DAP Q	Altura	Estado Fitosanitário	Origem	Observação
1	Painera	<i>Ceiba speciosa</i>	30,5	31,00	6,00	Bom	Nativa	
2	Ingá Cipó	<i>Inga edulis</i>	7	7,00	5,50	Bom	Nativa	
3	Ingá Cipó	<i>Inga edulis</i>	24+26+39	53,00	8,00	Bom	Nativa	
4	Ingá Cipó	<i>Inga edulis</i>	26+20	33,00	7,00	Bom	Nativa	
5	Ingá Cipó	<i>Inga edulis</i>	11	11,00	4,50	Bom	Nativa	
6	Tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	39	39,00	9,00	Bom	Nativa	
7	Paineira	<i>Ceiba speciosa</i>	23	23,00		Regular	Nativa	
8	Paineira	<i>Ceiba speciosa</i>	28	28,00	8,00	Bom	Nativa	
9	Paineira	<i>Ceiba speciosa</i>	49	49,00		Bom	Nativa	
10	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	5+8+9	14,00	4,00	Bom	Exótica	
11	Aroeira Mansa	<i>Schinus terebinthifolius</i>	9+13+7,5	18,00	5,00	Bom	Nativa	
12	Nespereira	<i>Eriobotrya japonica</i>	7	7,00	2,50	Bom	Exótica	
13	Cambucizeiro	<i>Campomanesia phaea</i>	5	5,00	2,50	Bom	Nativa	
14	Palmeira Triângulo	<i>Dypsis decary</i>	18	18,00	3,50	Bom	Exótica	
15	Guapuruvú	<i>Schizolobium parahyba</i>	15	15,00	8,00	Bom	Nativa	
16	Ipê Amarelo	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	7	7,00	4,00	Bom	Nativa	
17	Guapuruvú	<i>Schizolobium parahyba</i>	15	15,00	8,00	Bom	Nativa	
18	Areca Bambu	<i>Dypsis lutescens</i>	9	9,00	5,50	Bom	Exótica	
19	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	8+7,5+5,5	13,00	3,00	Bom	Exótica	
20	Areca Bambu	<i>Dypsis lutescens</i>	10+7,5+6+8+8,5	19,00	4,00	Bom	Exótica	

CADASTRAMENTO ARBÓREO - 94 EXEMPLARES

Nº	Nome Popular	Nome Científico	DAP	DAP Q	Altura	Estado Fitosanitário	Origem	Observação
21	Abacateiro	<i>Persea americana</i>	10	10,00	3,50	Bom	Exótica	
22	Abacateiro	<i>Persea americana</i>	10+11,5	16,00	3,50	Bom	Exótica	
23	Palmeira Triângulo	<i>Dypsis decary</i>	22	22,00	5,00	Bom	Exótica	
24	Guapuruvú	<i>Schizolobium parahyba</i>	16	16,00	7,50	Bom	Nativa	
25	Palmeira Triângulo	<i>Dypsis decary</i>	22	22,00	4,50	Bom	Exótica	
26	Tapiá	<i>Alchornea sidifolia</i>	15	15,00	6,50	Bom	Nativa	
27	Tapiá	<i>Alchornea sidifolia</i>	16	16,00	6,50	Bom	Nativa	
28	Tapiá	<i>Alchornea sidifolia</i>	14	14,00	6,50	Bom	Nativa	
29	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	10	10,00	6,00	Bom	Nativa	
30	Tapiá	<i>Alchornea sidifolia</i>	12	12,00	6,50	Bom	Nativa	
31	Tapiá	<i>Alchornea sidifolia</i>	18	18,00	6,00	Bom	Nativa	
32	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	10	10,00	5,50	Bom	Nativa	
33	Abacateiro	<i>Persea americana</i>	10	10,00	3,50	Bom	Exótica	
34	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	8	8,00	2,80	Bom	Nativa	
35	Guaçatonga	<i>Casearia sylvestris</i>	9	9,00	6,50	Bom	Nativa	
36	Canela Raposa	<i>Alchornea sidifolia</i>	18	18,00	7,00	Bom	Nativa	
37	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	16	16,00	7,20	Bom	Nativa	
38	Tapiá	<i>Alchornea sidifolia</i>	13	13,00	6,80	Bom	Nativa	Quebrada
39	Tapiá	<i>Alchornea sidifolia</i>	12	12,00	6,80	Bom	Nativa	Tombada
40	Abacateiro	<i>Persea americana</i>	16+15	22,00	8,00	Bom	Exótica	
41	Canela Raposa	<i>Alchornea sidifolia</i>	15	15,00	6,00	Bom	Nativa	
42	Fumo Bravo	<i>Solanum mauritianum</i>	8	8,00	3,00	Bom	Nativa	Tombada
43	Cerejeira do Rio Grande	<i>Eugenia involucrata</i>	9	9,00	4,00	Bom	Nativa	
44	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	10	10,00	7,00	Bom	Nativa	

CADASTRAMENTO ARBÓREO - 94 EXEMPLARES

Nº	Nome Popular	Nome Científico	DAP	DAP Q	Altura	Estado Fitosanitário	Origem	Observação
45	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	10	10,00	7,00	Bom	Nativa	
46	Aroeira Mansa	<i>Schinus terebinthifolius</i>	6	6,00	3,50	Bom	Nativa	
47	Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	15	15,00	6,00	Bom	Nativa	
48	Aroeira Mansa	<i>Schinus terebinthifolius</i>	23	23,00	8,00	Bom	Nativa	
49	Amoreira	<i>Morus nigra</i>	12	12,00	10,00	Bom	Exótica	
50	Pau de Leite	<i>Sapium glandulatum</i>	30	30,00	9,00	Bom	Nativa	
51	VER FOTO*		12	12,00	6,00	Bom		
52	Tapiá	<i>Alchornea sidifolia</i>	45+3+8	46,00	9,00	Bom	Nativa	
53	Tapiá	<i>Alchornea sidifolia</i>	27	27,00	6,00	Bom	Nativa	
54	Tapiá	<i>Alchornea sidifolia</i>	35	35,00	8,00	Regular	Nativa	
55	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	14	14,00	7,00	Bom	Nativa	Frente a margem do rio
56	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	7,5	8,00	5,50	Bom	Nativa	
57	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	15	15,00	8,00	Bom	Nativa	
58	Babosa Branca	<i>Cordia superba</i>	18	18,00	7,00	Regular	Nativa	Inclinada
59	Tapiá	<i>Alchornea sidifolia</i>	32	32,00	10,00	Regular	Nativa	
60	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	12	12,00	6,50	Bom	Nativa	
61	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	6	6,00	3,00	Regular	Exótica	no muro
62	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	12	12,00	7,00	Regular	Nativa	no interior do lote
63	Tapiá	<i>Alchornea sidifolia</i>	40	40,00	12,00	Bom	Nativa	margem da igreja
64	Tapiá	<i>Alchornea sidifolia</i>	28+26	39,00	12,00	Regular	Nativa	margem da igreja
65	Tapiá	<i>Alchornea sidifolia</i>	20	20	8,00	Bom	Nativa	
66	Tapiá	<i>Alchornea sidifolia</i>	16	16	8,00	Regular	Nativa	
67	Samambaiçu	<i>Dicksonia sellowiana</i>	12	12	4,00	Bom	Nativa	
68	Abacateiro	<i>Persea americana</i>	13	13	7,00	Regular	Exótica	

CADASTRAMENTO ARBÓREO - 94 EXEMPLARES

Nº	Nome Popular	Nome Científico	DAP	DAP Q	Altura	Estado Fitosanitário	Origem	Observação
69	Abacateiro	<i>Persea americana</i>	10	10	5,60	Regular	Exótica	
70	Abacateiro	<i>Persea americana</i>	30	30	10,00	Bom	Exótica	
71	Aroeira Mansa	<i>Schinus terebinthifolius</i>	22	22	7,00	Regular	Nativa	Inclinada
72	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	5	5	5,50	Regular	Nativa	Inclinada
73	Tapiá	<i>Alchornea sidifolia</i>	21	21	7,50	Regular	Nativa	
74	Tapiá	<i>Alchornea sidifolia</i>	28	28	8,00	Bom	Nativa	
75	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	16	16	4,00	Regular	Nativa	
76	Tapiá	<i>Alchornea sidifolia</i>	6	6	4,00	Bom	Nativa	inclinada
77	Tapiá	<i>Alchornea sidifolia</i>	12	12	4,00	Bom	Nativa	inclinada
78	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	7	7	5,00	Bom	Nativa	
79	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	10	10	7,00	Bom	Nativa	
80	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	10	10	15,00	Bom	Nativa	
81	Tipuana	<i>Tipuana tipu</i>	55	55	8,00	Bom	Exótica	
82	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	12	12	7,00	Bom	Nativa	na margem do córrego
83	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	10	10	6,00	Bom	Nativa	
84	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	6	6	5,00	Bom	Nativa	
85	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	6	6	5,00	Bom	Nativa	
86	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	7	7	4,50	Bom	Nativa	
87	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	9	9	5,50	Bom	Nativa	Inclinada
88	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	10	10	7,50	Bom	Nativa	
89	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	5	5	7,50	Bom	Nativa	
90	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	8	8	6,00	Bom	Nativa	
91	Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	10	10	7,00	Bom	Nativa	
92	Jacatirão	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	10	10	6,50	Bom	Nativa	

CADASTRAMENTO ARBÓREO - 94 EXEMPLARES

Nº	Nome Popular	Nome Científico	DAP	DAP Q	Altura	Estado Fitosanitário	Origem	Observação
93	Eucalipto sp.	<i>Eucalyptus sp.</i>	45	45	18,00	Bom	Exótica	
94	Tapiá	<i>Alchornea sidifolia</i>	15	15	6,00	Bom	Nativa	

12.5.1.1. Registros fotográficos



Foto 16 - Exemplar nº 01



Foto 17 - Exemplos nº 02 e 03



Foto 18 - Exemplos nº 04 e 05



Foto 19 - Exemplos nº 06 e 07



Foto 20 - Exemplar nº 08



Foto 21 - Exemplar nº 09





Foto 22 - Exemplar nº 10



Foto 23 - Exemplar nº 11



Foto 24 - Exemplares nº 12, 13 e 14



Foto 25 - Exemplares nº 15, 16 e 17



Foto 26 - Exemplares nº 18, 19 e 20



Foto 27 - Exemplar nº 21



Foto 28 - Exemplar nº 22



Foto 29 - Exemplares nº 26 ao 29



Foto 30 - Exemplares nº 30 ao 32



Foto 31 - Exemplares nº 33 ao 38



Foto 32 - Exemplares nº 39 ao 43



Foto 33 - Exemplares nº 44 ao 46



Foto 34 - Exemplar nº 42



Foto 35 - Exemplar nº 43



Foto 36 - Exemplares nº 44 ao 47



Foto 37 - Exemplar nº 48



Foto 38 - Exemplares nº 49



Foto 39 - Exemplar nº 50



Foto 40 - Exemplar nº 51



Foto 41 - Exemplares nº 52 ao 54



Foto 42 - Exemplares nº 55 ao 58



Foto 43 - Exemplar nº 59



Foto 44 - Exemplares nº 60 ao 62



Foto 45 - Exemplares nº 63 ao 66



Foto 46 - Exemplares nº 67 ao 72



Foto 47 - Exemplar nº 73



Foto 48 - Exemplar nº 74



Foto 49 - Exemplar nº 69 e 70



Foto 50 - Exemplar nº 75



Foto 51 - Exemplar nº 76



Foto 52 - Exemplar nº 77



Foto 53 - Exemplar nº 78 e 79



Foto 54 - Exemplar nº 80



Foto 55 - Exemplar nº 81



Foto 56 - Exemplar nº 82



Foto 57 - Exemplares nº 83 ao 85



Foto 58 - Exemplan nº 86 e 87



Foto 59 - Exemplares nº 88 ao 91



Foto 60 - Exemplares nº 92 ao 94

12.5.2. Fauna

12.5.2.1. Avifauna

A distribuição das espécies está relacionada com as condições ambientais e variedade de habitats.

A riqueza e composição da comunidade de aves de um determinado local é um importante indicador do nível de biodiversidade e da qualidade ambiental que ele possui. As espécies de aves ocupam diversos nichos ecológicos e tróficos nos ambientes. Além disso, a maioria possui hábitos diurnos e se desloca frequentemente no ambiente, facilitando sua observação. Mesmo quando não são observadas, as aves podem ser escutadas através de suas vocalizações, garantindo ao observador registrá-la no ambiente. Esses requisitos tornam a avifauna um grupo bastante utilizado para diagnosticar biodiversidade em estudos ambientais.

12.5.2.1.1. Metodologia Aplicada

A avifauna presente na área de estudo, foi inventariada exclusivamente por meio de observação direta, com campanhas realizadas nos dias 1, 15 e 18 de abril de 2023, perfazendo 12 horas de amostragem em total 3 dias de campo, as amostragens foram realizadas por meio de busca ativa e os pontos de visualização demonstrados no decorrer do estudo.

Os registros foram realizados por meio de contatos visuais ou auditivos, sendo que para os contatos visuais foi utilizada a técnica de “Ponto Fixo” (Ribon 2010) e também incursões no interior da AID, já os contatos auditivos foram realizados por meio da observação das vocalizações.

12.5.2.1.2. Campanhas – cronograma de implantação

As campanhas obedeceram a seguinte calendário amostral.

Quadro 19 - Cronograma amostral das campanhas.

CAMPANHA	DATA	ESFORÇO AMOSTRAL EM HORAS	Horário	LOCAL
C1	1 abril	4	Manhã	ADA
C2	15 abril	4	Manhã	ADA e AID
C3	18 abril	4	Tarde	AID

Campanha 01 de abril:

Tabela 9 – Levantamento de avifauna: Campanha 01/04/2023

LEVANTAMENTO DE AVIFAUNA - DRENAGEM AV. CABORÉ							
ID FOTO	DATA	HORA	LOCAL	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	OBS
1	01/04/2023	07:41	1ª Ponte	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	Curruíra	Visualização/Vocalização
2	01/04/2023	07:52	3ª Ponte	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	Visualização/Vocalização - Em árvore Aroeira
3	01/04/2023	07:59	3ª Ponte	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá	Visualização/Vocalização - Em árvore Aroeira
	01/04/2023	07:59	3ª Ponte	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem ti vi	Vocalização
4	01/04/2023	08:06	3ª Ponte	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha	Visualização
5	01/04/2023	08:12	Última ponte	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pomba	Visualização
6	01/04/2023	08:28	Rua Ângelo Sampaio	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha	Visualização/Vocalização
7	01/04/2023	08:28	Rua Ângelo Sampaio	Thraupidae	<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaço	Visualização/Vocalização
8	01/04/2023	08:32	Rua Ângelo Sampaio	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pomba	Visualização
9	01/04/2023	08:34	Rua Ângelo Sampaio	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha	Visualização/Vocalização - Em árvore Abacateiro
10	01/04/2023	09:08	Rua Ângelo Sampaio	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha	Visualização/Vocalização - Em árvore Abacateiro
	01/04/2023	09:14	Rua Ângelo Sampaio	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Maritaca	Visualização/Vocalização
11	01/04/2023	09:14	Rua Ângelo Sampaio	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	Curruíra	Visualização/Vocalização
12	01/04/2023	09:23	Rua João Antônio Xavier	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pomba	Visualização/Vocalização
13	01/04/2023	09:24	Rua João Antônio Xavier	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pomba	Visualização/Vocalização
	01/04/2023	09:54	Margem do Rio	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pombas	Visualização
	01/04/2023	10:07	3ª Ponte	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanooleuca</i>	Andorinha	Visualização
14	01/04/2023	10:14	2ª Ponte	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha	Visualização
	01/04/2023	10:15	2ª Ponte	Thraupidae	<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaço	Visualização



Foto 61 – ID 1: Curruira - *Troglodytes musculus*



Foto 62 – ID 2: Cambacica - *Coereba flaveola*

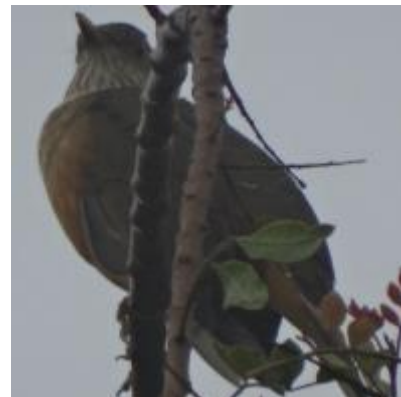


Foto 63 – ID 3: Sabiá - *Turdus rufiventris*

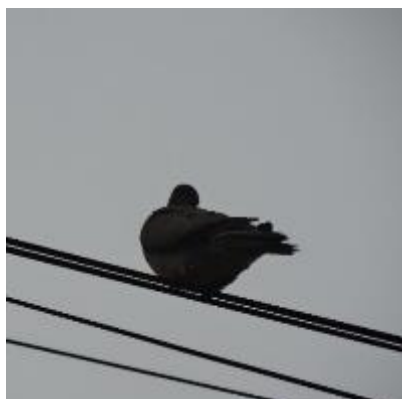


Foto 64 – ID 4: Rolinha - *Columbina talpacoti*



Foto 65 – ID 5: Pomba - *Columba livia*



Foto 66 – ID 6: Rolinha - *Columbina talpacoti*

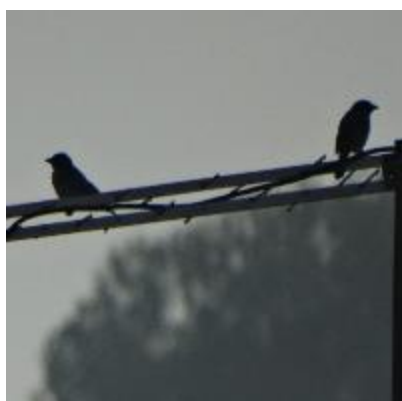


Foto 67 – ID 7: Sanhaço - *Thraupis sayaca*



Foto 68 – ID8: Pomba - *Columba livia*



Foto 69 – ID9: Rolinha - *Columbina talpacoti*





Foto 70 – ID 10: Rolinha - *Columbina talpacoti*



Foto 71 – ID 11: Curruira - *Troglodytes musculus*

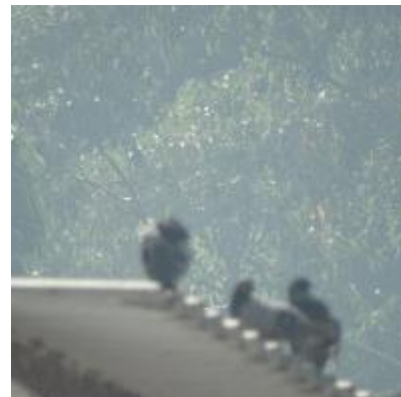


Foto 72 – ID 12: Pomba - *Columba livia*

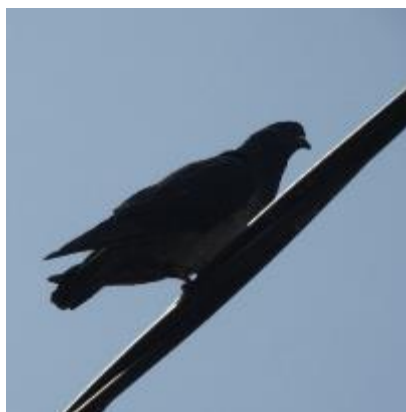


Foto 73 – ID 11: Pomba - *Columba livia*



Foto 74 – ID 11: Rolinha - *Columbina talpacoti*



Campanha de 15 de abril:

Tabela 10 - Levantamento de avifauna: Campanha 15/04/2023

LEVANTAMENTO DE AVIFAUNA - DRENAGEM AV. CABORÉ							
ID FOTO	DATA	HORA	LOCAL	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	OBS
1	15/04/2023	07:30	A.I.D.	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pomba	Visualização/Vocalização
2	15/04/2023	07:48	A.I.D.	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pomba	Visualização/Vocalização
3	15/04/2023	07:51	A.I.D.	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha	Visualização/Vocalização
	15/04/2023	07:56	A.I.D.	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem ti vi	Vocalização
4	15/04/2023	08:04	A.I.D.	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	Visualização/Vocalização
5	15/04/2023	08:09	A.I.D.	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pomba	Visualização
6	15/04/2023	08:22	A.I.D.	Ramphastidae	<i>Ramphastos dicolorus</i>	Tucano	Visualização/Vocalização
7	15/04/2023	08:26	A.I.D.	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem ti vi	Visualização/Vocalização
8	15/04/2023	08:30	A.I.D.	Rallidae	<i>Aramides saracura</i>	Saracura-do-mato	Visualização
9	15/04/2023	08:40	A.I.D.	Ramphastidae	<i>Ramphastos dicolorus</i>	Tucano	Visualização/Vocalização
10	15/04/2023	08:45	A.I.D.	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Gavião carcará	Visualização/Vocalização
	15/04/2023	09:00	A.I.D.	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Maritaca	Visualização/Vocalização
11	15/04/2023	09:21	A.I.D.	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pomba	Visualização
12	15/04/2023	09:30	A.I.D.	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem ti vi	Visualização/Vocalização
13	15/04/2023	09:41	A.I.D.	Thraupidae	<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaço	Visualização
14	15/04/2023	10:09	A.I.D.	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	Visualização/Vocalização
15	15/04/2023	10:18	A.I.D.	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Maritaca	Visualização/Vocalização
16	15/04/2023	10:28	A.I.D.	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha	Visualização
17	15/04/2023	10:30	A.I.D.	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá	Visualização
18	15/04/2023	10:31	A.I.D.	Icteridae	<i>Gnorimopsar chopi</i>	Pássaro-preto	Visualização/Vocalização
19	15/04/2023	10:40	A.I.D.	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Urubu	Visualização
20	15/04/2023	10:50	A.I.D.	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Maritaca	Visualização/Vocalização

LEVANTAMENTO DE AVIFAUNA - DRENAGEM AV. CABORÉ							
ID FOTO	DATA	HORA	LOCAL	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	OBS
	15/04/2023	11:30	A.I.D.	Picidae	<i>Melanerpes candidus</i>	Pica-pau-branco	Visualização/Vocalização
21	15/04/2023	11:59	A.I.D.	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem ti vi	Visualização/Vocalização



Foto 75 – ID 1: Pomba - *Columba livia*



Foto 76 – ID 2: Pomba - *Columba livia*



Foto 77 – ID3: Rolinha - *Columbina talpacoti*



Foto 78 – ID4: Gavião-carijó - *Rupornis magnirostris*



Foto 79 – ID5: Pomba - *Columba livia*



Foto 80 – ID6: Tucano - *Ramphastos dicolorus*

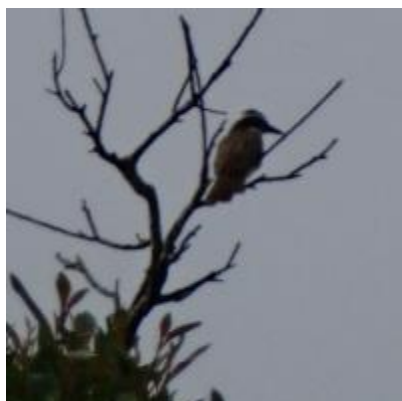


Foto 81 – ID 7: Bem ti vi - *Pitangus sulphuratus*



Foto 82 – ID 8: Saracura-do-mato - *Aramides saracura*

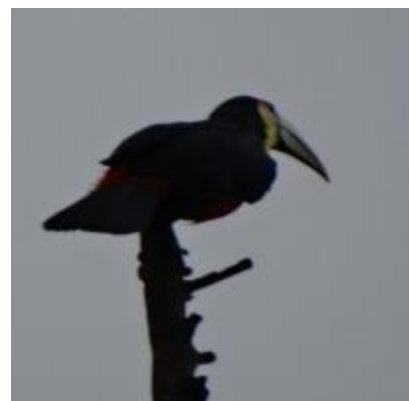


Foto 83 – ID 9: Tucano - *Ramphastos dicolorus*

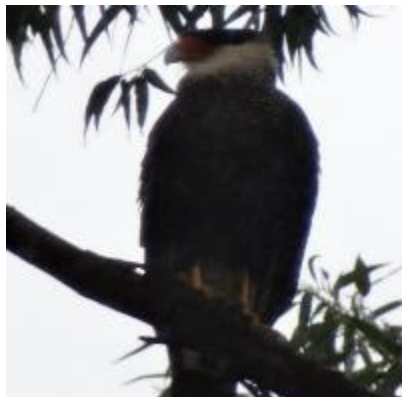


Foto 84 – ID 10: Gavião carcará -
Caracara plancus

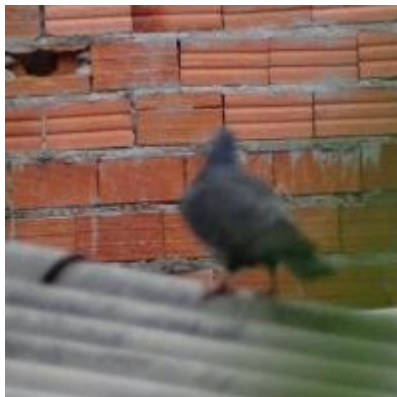


Foto 85 – ID 11: Pomba - *Columba livia*

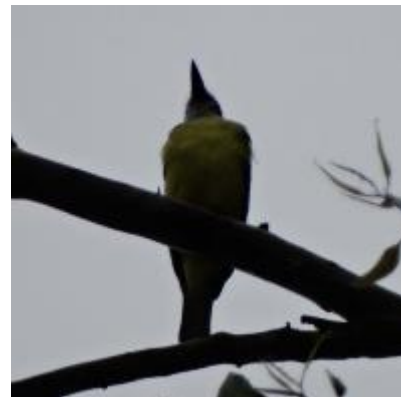


Foto 86 – ID 12: Bem ti vi - *Pitangus sulphuratus*

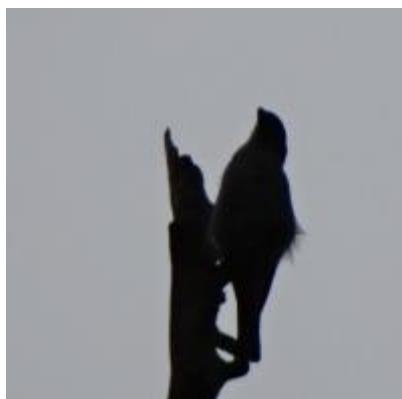


Foto 87 – ID 13: Sanhaço - *Thraupis sayaca*



Foto 88 – ID 14: Alma-de-gato - *Piaya cayana*



Foto 89 – ID 15: Maritaca - *Psittacara leucophthalmus*



Foto 90 – ID 16: Rolinha - *Columbina talpacoti*



Foto 91 – ID 17: Sabiá - *Turdus rufiventris*



Foto 92 – ID 18: Pássaro-preto -
Gnorimopsar chopi



Foto 93 – ID 19: Urubu - *Coragyps atratus*

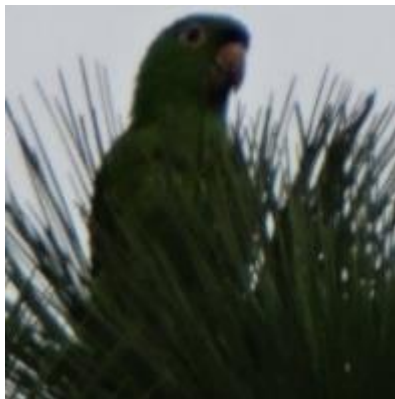


Foto 94 – ID 20: Maritaca - *Psittacara leucophthalmus*



Foto 95 – ID 21: Bem ti vi - *Pitangus sulphuratus*



Campanha de 18 de abril:

Tabela 11 - Levantamento de avifauna: Campanha 18/04/2023

LEVANTAMENTO DE AVIFAUNA - DRENAGEM AV. CABORÉ							
ID FOTO	DATA	HORA	LOCAL	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	OBS
1	18/04/2023	15:50	A.I.D.	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Maritaca	Visualização/Vocalização
2	18/04/2023	15:55	A.I.D.	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha	Visualização
	18/04/2023	16:01	.I.D.	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande	Vocalização
3	18/04/2023	16:04	A.I.D.	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pomba	Visualização
4	18/04/2023	16:08	A.I.D.	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pomba	Visualização
5	18/04/2023	16:13	A.I.D.	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pomba	Visualização
6	18/04/2023	16:14	A.I.D.	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	Vocalização
7	18/04/2023	16:20	A.I.D.	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	Visualização
8	18/04/2023	16:35	A.I.D.	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Gavião carcará	Visualização
9	18/04/2023	16:38	A.I.D.	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Urubu	Visualização
	18/04/2023	16:42	A.I.D.	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	Visualização/Vocalização
	18/04/2023	16:44	A.I.D.	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula	Vocalização
	18/04/2023	16:45	A.I.D.	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	Vocalização
	18/04/2023	17:05	A.I.D.	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Maritaca	Visualização/Vocalização
	18/04/2023	17:13	A.I.D.	Trochilidae	<i>Aphantochroa sp.</i>	Beija-flor	Visualização
10/11	18/04/2023	17:30	A.I.D.	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pomba	Visualização
	18/04/2023	17:31	A.I.D.	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Gavião carcará	Visualização
	18/04/2023	17:38	A.I.D.	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	Vocalização
12	18/04/2023	17:40	A.I.D.	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pomba	Visualização
	18/04/2023	17:48	A.I.D.	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula	Vocalização



Foto 96 – ID 1: Maritaca - *Psittacara leucophthalmus*



Foto 97 – ID 2: Rolinha - *Columbina talpacoti*



Foto 98 – ID3: Pomba - *Columba livia*



Foto 99 – ID4: Pomba - *Columba livia*



Foto 100 – ID5: Pomba - *Columba livia*



Foto 101 – ID6: Sabiá-barranco -
Turdus leucomelas



Foto 102 – ID 7: Sabiá-laranjeira -
Turdus rufiventris



Foto 103 – ID 8: Gavião Carcará -
Caracara plancus

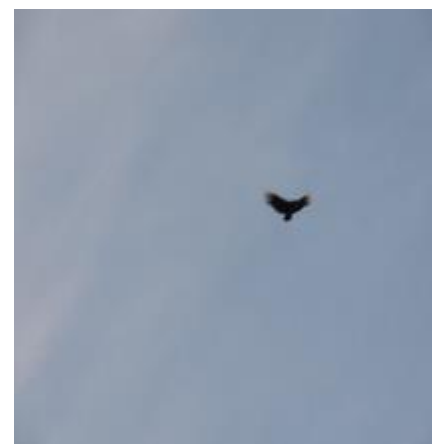


Foto 104 – ID 9: Urubu - *Coragyps atratus*



Foto 105 – ID 10: Pomba - *Columba livia*



Foto 106 – ID 11: Pomba - *Columba livia*



Foto 107 – ID 12: Pomba - *Columba livia*

12.5.2.1.3. Riqueza e abundância das espécies locais

Riqueza de espécies é o número de espécies em uma comunidade que ocorre em uma determinada região, sendo a unidade fundamental para a avaliação da homogeneidade de um ambiente, já a abundância das espécies, reflete a variedade e o arranjo de condições e recursos ecológicos disponíveis para a população, bem como as influências dos competidores, predadores e doenças (TOWNSEND et al., 2010).

No presente estudo, os dados primários obtidos nas três campanhas de campo, foram processados e trabalhados graficamente, a fim de que traduzam de maneira mais clara o que foi observado em campo, principalmente as informações referentes aos resultados a respeito à riqueza e abundância da avifauna encontrada na ADA e AID.

Foi observado que muitas das aves existentes na área pertencem a mesma GUILDA, grupo de espécies que exploram de forma similar uma classe de recursos ambientais. Esse termo agrupa espécies que apresentam sobreposições significativas em seus requerimentos de nicho, sem considerar sua posição taxonômica (Root 1967).

Assim como para o gênero na taxonomia, os limites que circunscrevem a filiação de qualquer guilda necessariamente são arbitrários. Para ser considerado um membro da guilda de coletores em folhagens por exemplo, a maior fração da dieta de uma ave deve consistir de artrópodes coletados na zona de folhagem. Como resultado, aves que apenas ocasionalmente usam a zona de folhagem são excluídas, apesar de exercerem alguma influência no suprimento de recursos alimentares da guilda (Root 1967).

Este conceito surgiu pois taxonomistas tem dificuldades descrever todas as espécies que normalmente habitam uma comunidade, por essa razão, e devido à dificuldade de estudar várias espécies ao mesmo tempo, ecólogos usualmente consideram um subconjunto de espécies quando definem e estudam comunidades, por exemplo, aves, abelhas e morcegos podem se alimentar de pólen de flores, formando assim uma guilda de animais que se alimentam de pólen, ou várias aves que consomem os mesmos recursos podem fazer parte da mesma guilda.

Na AID e ADA foram observados a existência de 7 Guildas de aves: frugívoros: representados pelos sanhaços; granívoros: representados pelas rolinhas, insetívoros: representados pelos bem – te vi e andorinha; nectívoros: representado pelas cambacicas; carnívoros: representado pelos gavião carijó e carcara; piscívoros: não foram localizados; detritívoros: representado pelos urubus de cabeça preta e os onívoros: representados saracura e pombo doméstico.

A diversidade de guildas encontradas nas áreas de estudo, representada por diferentes espécies de aves demonstram que apesar de todas as interferências antrópicas existentes na ADA e AID, a avifauna conseguiu se estabelecer e manter-se na AID, muito provavelmente devido aos recursos que podem ser buscados a AII representada pela APA do Carmo.

12.5.2.1.4. Resultados

Gráfico 12 - Diversidade de espécies da ADA e AID.

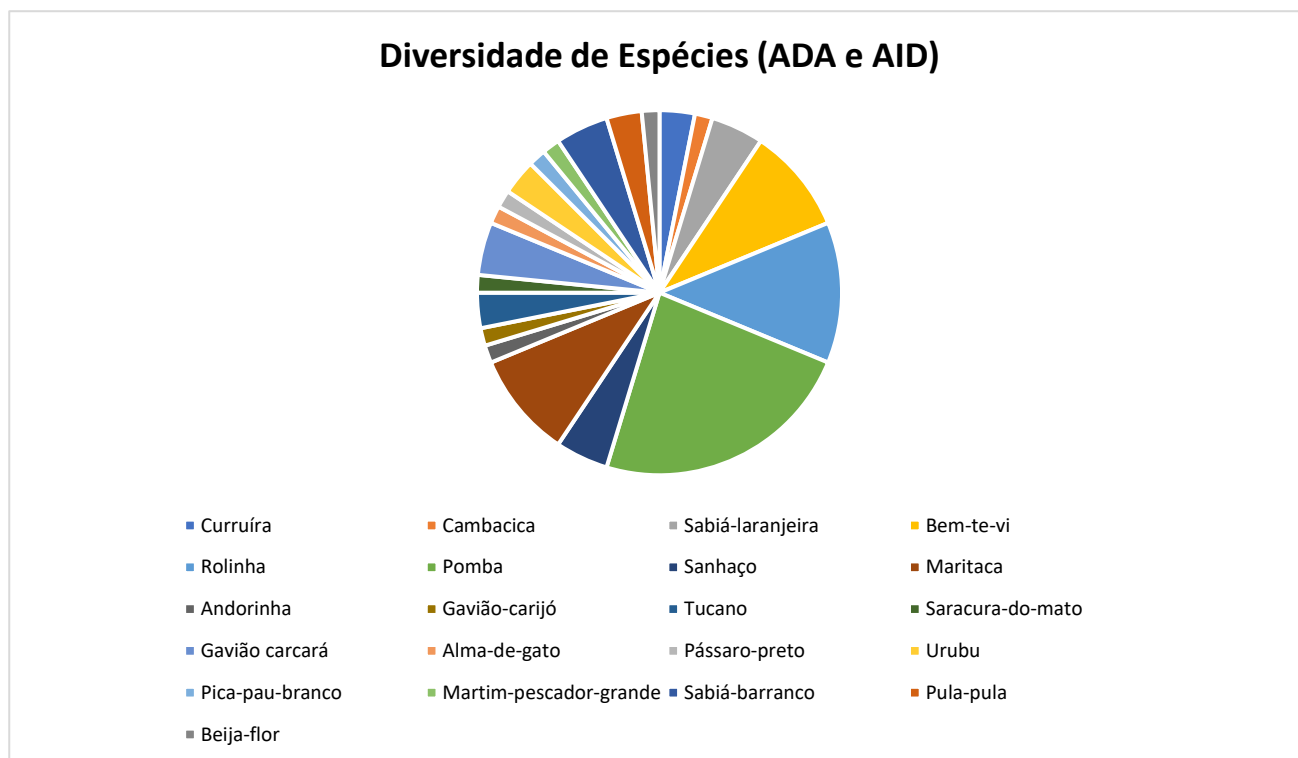


Gráfico 13 – Porcentagem de espécies – avifauna.

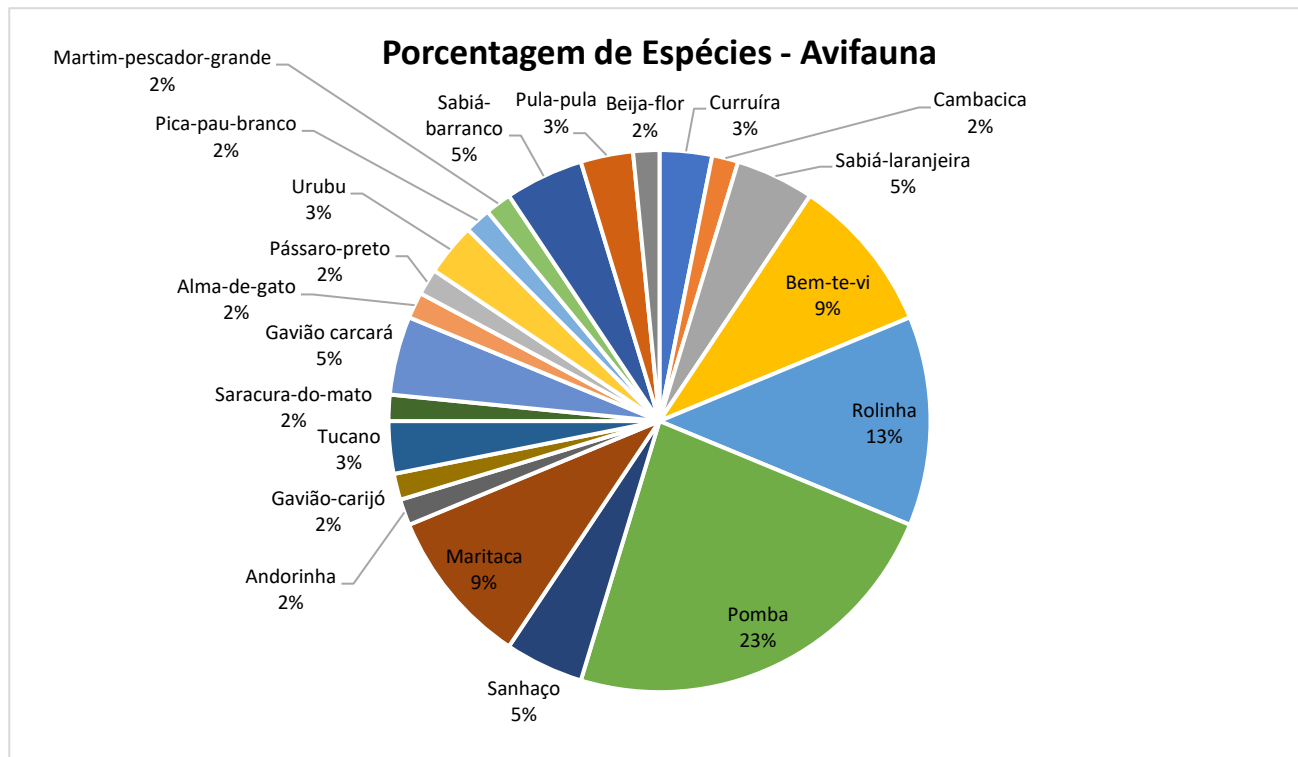


Gráfico 14 - Diversidade de famílias da ADA e AID.

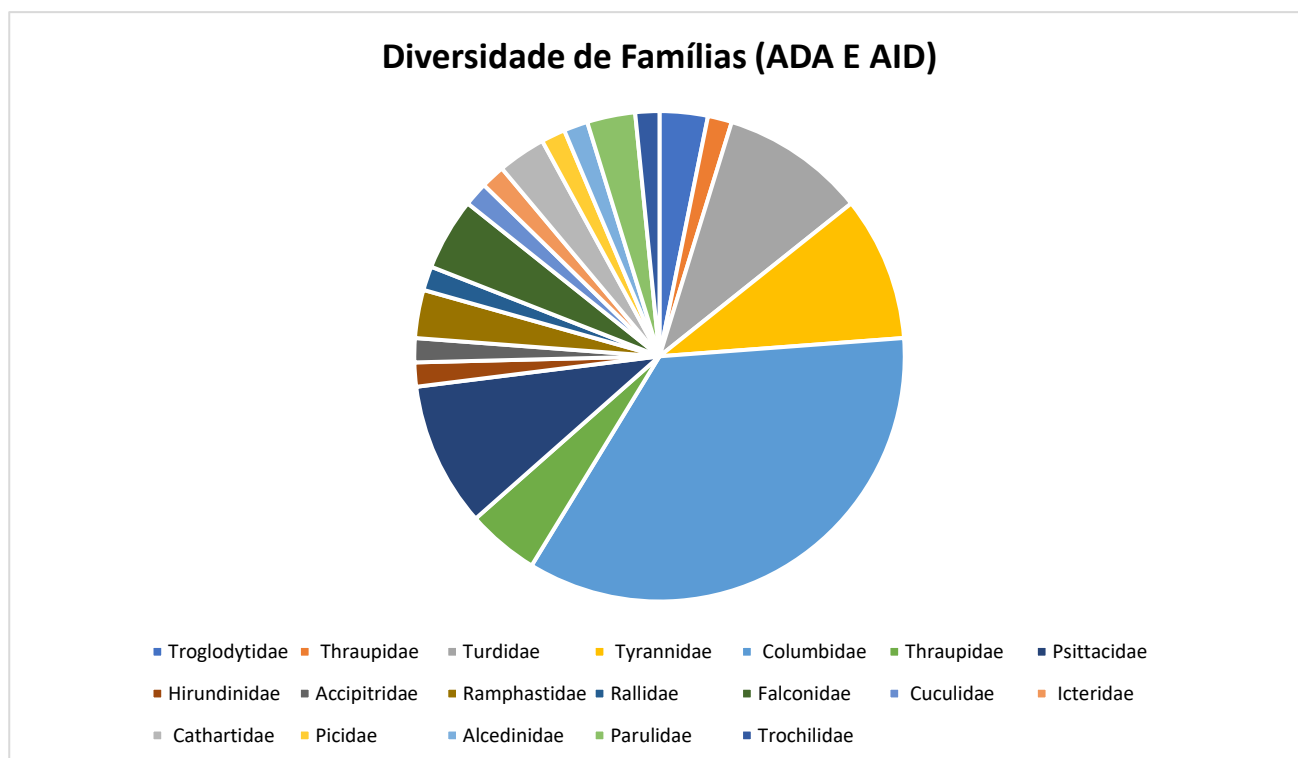
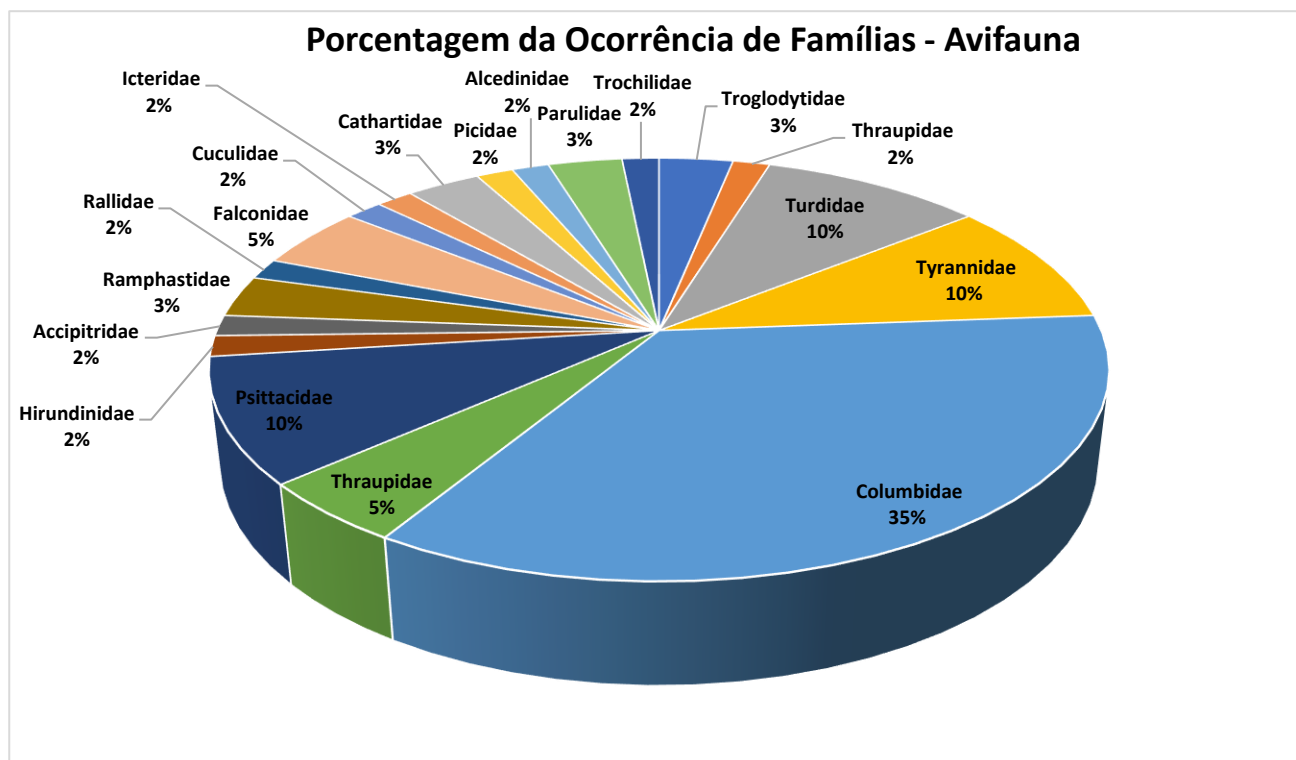


Gráfico 15 - Porcentagem de famílias da Avifauna na ADA e AID.



12.5.2.1.5. Considerações Finais

As aves são consideradas por alguns autores como bioindicadoras de qualidade ambiental urbana (DONNELLY; MARZLUFF, 2006), podendo ser consideradas um bioindicador negativo quando a espécie observada possui uma população muito grande em um ambiente pouco favorável ao estabelecimento da maior parte das espécies (EMLEN, 1974; AMÂNCIO; SOUZA E MELO, 2008; PAETZOLD; QUEROL, 2008), ou como bioindicador positivo quando indivíduos de espécies mais comuns aos ambientes naturais estão presentes, o que acontece quando ocorre no ambiente urbano a existência de uma vegetação mais adequada (espécies nativas) à região estudada (SCHERER; SCHERER; PETRY; TEIXEIRA 2006; BRUN; LINK; BRUN, 2007; JEBAI, 2009).

Através da avifauna observada em um determinado local – espécies presentes ou ausentes e sua abundância – é possível conhecer suas características, seu estado de conservação e qualidade dos serviços ambientais prestados, tais como qualidade do ar, regulação do clima e qualidade da água. (<http://savebrasil.org.br/aves-como-indicadores>).

Ao final deste estudo foram encontradas 19 famílias de aves distribuídas em 21 espécies, sendo que a espécies pomba e rolinha foram as espécies mais visualizadas.

Também merecem destaques as famílias Falconidae por meio do Carcará com 5% de visualização, Psittacidae por meio das Maritacas com 10% de visualização e a Columbidae por meio do Pombo doméstico e Rolinhas com 35% de visualização.

Também puderam ser observados alguns Tucanos família Ramphastidae com 3% de visualização.

Não houve a ocorrência neste levantamento de espécies bioindicadoras de qualidade ambiental, ou seja, espécies que precisam necessariamente de mata fechada altamente conservada, pelo contrário a grande maioria das visualizações se deram em locais abertos (campo antrópico), também não foram localizadas aves migratórias que usam a área para descanso, alimentação ou reprodução.

A presença de espécies, que ocupam níveis mais altos na cadeia trófica como o carcará e o tucano na AID, provavelmente se deu por conta da proximidade da área com a PNMFC onde por seu estado de conservação os níveis tróficos mais elevados se encontram presentes.

12.5.2.1.6. Conclusão

Após análise do local realizada por meio das campanhas de observação, pode ser constatado que o grande grau de antropização sofrido pela área através dos anos, afastou para lugares mais protegidos (AII – PNMFC), a maior parte da avifauna na qual necessita de ambientes menos perturbados.

Entendemos que a implantação do empreendimento não ocasionará interferências significativas na avifauna local, no máximo seu afugentamento devido ao ruído causado pelos equipamentos e trânsito de funcionários na obra, no entanto, este distúrbio poderá ser mitigado de forma positiva ao final se medidas como o plantio arbóreo compensatório contemplar espécies frutíferas que poderão satisfazer as necessidades das aves pertencentes a maioria das GUILDAS já mencionadas e desta forma e aumentar a capacidade de suporte da área para a avifauna.

12.5.2.1.7. Mitigação

Como medida mitigatória, para que seja alcançado a diminuição dos impactos ambientais sofridos pela avifauna devido ao empreendimento, recomenda-se:

- Previsão no projeto de Compensação Ambiental – TCA e no projeto Paisagístico, de espécies frutíferas com diferentes períodos de frutificação ao longo do ano e em

quantidade suficiente, a fim de permitir a avifauna possua condições de retorno e repovoamento do local após a implantação do empreendimento.

12.5.2.2. Herpetofauna

Herpetofauna é o termo usualmente utilizado para designar o conjunto faunístico composto por répteis e anfíbios. Tradicionalmente chamamos de répteis um grupo de animais que possui em comum a pele recoberta por escamas e dependem de fontes externas de calor para regular a temperatura corporal (POUGH et al., 2001; ZUG et al., 2001), já os anfíbios são animais que se caracterizam por ter duas formas de vida: a fase larval e a fase adulta, a primeira fase de vida é aquática e, muito parecida com a dos peixes, pois respiram por brânquias, na segunda fase desenvolvem patas e a respiração torna-se pulmonar ou cutânea, fazendo com que possam viver tanto na água, quanto em terra firme. São animais de pele fina e úmida e não possuem pelos ou escamas.

O avanço do processo de antropização na ADA e AID, tem consequências diretas sobre a herpetofauna local, uma vez que este grupo principalmente os anfíbios dependem de áreas úmidas e água de boa qualidade para sua reprodução e crescimento, sendo muito suscetíveis à perturbações na flora ou nos recursos hídricos.

12.5.2.2.1. Campanhas

Quadro 20 - Cronograma amostral das campanhas.

CAMPANHA	DATA	ESFORÇO AMOSTRAL EM HORAS	Horário	LOCAL
C1	1 abril	4	Manhã	ADA
C2	15 abril	4	Manhã	ADA e AID
C3	18 abril	4	Tarde	AID

Campanha de 01 abril de 2023:

Tabela 12 – Levantamento da herpetofauna: Campanha de 01/04/2023

HERPETOFAUNA - DRENAGEM AV. CABORÉ				
ID FOTO	DATA	HORA	LOCAL	OBS
1	01/04/2023	07:15	1ª Ponte (ADA)	Busca ativa de Herpetofauna - não foram encontrados nenhum indicio
2	01/04/2023	09:00	Rua Ângelo Sampaio (ADA)	Busca ativa de Herpetofauna - não foram encontrados nenhum indicio
3	01/04/2023	09:30	Rua Ângelo Sampaio (ADA)	Busca ativa de Herpetofauna - não foram encontrados nenhum indicio
4	01/04/2023	09:40	2ª Ponte (ADA)	Busca ativa de Herpetofauna - não foram encontrados nenhum indicio

HERPETOFAUNA - DRENAGEM AV. CABORÉ				
ID FOTO	DATA	HORA	LOCAL	OBS
5	01/04/2023	10:05	Margem do Rio (ADA)	Busca ativa de Herpetofauna - não foram encontrados nenhum indicio



Foto 108 – ID 1



Foto 109 – ID 2



Foto 110 – ID3



Foto 111 – ID4



Foto 112 – ID5

Campanha de 15 abril de 2023:

Tabela 13 – Levantamento da herpetofauna: Campanha de 15/04/2023

HERPETOFAUNA - DRENAGEM AV. CABORÉ				
ID FOTO	DATA	HORA	LOCAL	OBS
1	15/04/2023	10:00	Igreja da Graça (AID)	Busca ativa de Herpetofauna - não foram encontrados nenhum indicio
2	15/04/2023	10:30	Beira do rio	Busca ativa de Herpetofauna - não foram encontrados nenhum indicio
3	15/04/2023	11:00	Beira do rio	Busca ativa de Herpetofauna - não foram encontrados nenhum indicio
4	15/04/2023	11:30	Mata em torno do rio	Busca ativa de Herpetofauna - não foram encontrados nenhum indicio
5	15/04/2023	12:00	Mata em torno do rio	Busca ativa de Herpetofauna - não foram encontrados nenhum indicio



Foto 113 – ID 1



Foto 114 – ID 2



Foto 115 – ID3

Campanha de 18 abril de 2023:

Tabela 14 – Levantamento da herpetofauna: Campanha de 18/04/2023

HERPETOFAUNA - DRENAGEM AV. CABORÉ				
ID FOTO	DATA	HORA	LOCAL	OBS
1	18/04/2023	16:00	Igreja da Graça (AID)	Busca ativa de Herpetofauna - não foram encontrados nenhum indicio
2	18/04/2023	17:00	Igreja da Graça (AID)	Busca ativa de Herpetofauna - não foram encontrados nenhum indicio
3	18/04/2023	18:00	Igreja da Graça (AID)	Busca ativa de Herpetofauna - não foram encontrados nenhum indicio



Foto 116 – ID 1



Foto 117 – ID 2



Foto 118 – ID3

12.5.2.2. Resultados

Não foram localizados mesmo após três campanhas de campo indivíduos ou evidências da presença de herpetofauna.

12.5.2.2.3. Considerações F

A principal causa do declínio da diversidade de espécies em florestas tropicais úmidas é a perda de habitat (EHRlich, 1988 apud SCOSS,2002). A fragmentação interna de habitat ocorre quando o habitat e as populações naturais são substituídos por estradas, linhas elétricas, desmatamento e cursos d'água (GOOSEM,1997 apud SLAU AMBIENTAL,2009).

No presente estudo pode-se observar perdas significativas de habitats e forte fragmentação interna na AID que ficou “encravada” de um lado pela avenida Jacu pêssego e do outro pela ocupação irregular da ADA e sua área de preservação permanente – APP, provocada por residências.

O comprometimento dos recursos hídricos da ADA, explicam a não visualização de anfíbios, uma vez que estes animais necessitam em uma fase de sua vida de água com qualidade para sua reprodução, por outro lado a diminuição de anfíbios interfere na população de répteis uma vez fazem parte da sua cadeia alimentar.

O horário em que foram realizadas as campanhas também pode ter colaborado, para a baixa visualização destes animais.

12.5.2.2.4. Conclusão

Após as campanhas de observação, pode ser constatado que o grande grau de antropização sofrido pela área através dos anos, a fragmentação dos habitats existentes e a qualidade do Rio Aricanduva no local levaram a severa diminuição das populações de herpetofauna local.

12.5.2.2.5. Mitigação

Como medida mitigatória, para que seja alcançado a diminuição dos impactos ambientais sofridos pela herpetofauna que ainda possa existir no local e visando sua permanência e posterior repovoamento, recomenda-se:

- Esgotamento sanitário e melhora da qualidade da água do rio Aricanduva na ADA e AII, por meio da coleta de esgotos;
- Diminuição da erosão das margens do rio Aricanduva, por meio da canalização do Rio Aricanduva;
- Implantação de áreas verdes e permeáveis contíguas a canalização a fim de que as populações de herpetofauna encontre refúgio e alimento para posterior repovoamento.

12.5.2.3. Ictiofauna

Em linhas gerais, ictiofauna é o conjunto das espécies de peixes que existem numa determinada região biogeográfica.

Os peixes compõem a maior diversidade de espécies entre os vertebrados, maior que a soma de todos os outros (POUGH et al., 2004). Com mais de 28.000 espécies descritas representam pouco mais da metade de todos os vertebrados conhecidos (Pough et al., 2008).

Proporcionalmente, a maior diversidade de peixes é observada nos ambientes de água doce, já que apresenta cerca de 40% das espécies descritas vivendo em menos de 0,01% da água disponível no planeta (HELFMAN, 2007).

A ictiofauna, assim como os outros grupos estudados neste trabalho respondem às alterações ocorridas no meio, sendo muito sensíveis a alterações antropogênicas. De acordo com Lyons et al. (1995), os riachos com boas condições de integridade possuem espécies de peixes nativas com várias classes de tamanhos e a estrutura trófica é balanceada. À medida que a influência antrópica aumenta, as espécies mais sensíveis começam a desaparecer e a estrutura trófica é alterada.

O avanço do processo de antropização da área na ADA e AID, tem consequências diretas sobre a ictiofauna local, uma vez que este grupo depende de água de boa qualidade para sua reprodução, crescimento e manutenção, portanto perturbações na qualidade dos recursos hídricos impactam diretamente a manutenção deste grupo.

12.5.2.3.1. Metodologia aplicada

A ictiofauna presente na área de estudo, foi inventariada exclusivamente por meio de observação direta, com campanhas realizadas nos dias 1 e 15 de abril de 2023, perfazendo 08 horas de amostragem em total 2 dias de campo, as amostragens foram realizadas por meio de busca ativa e os pontos de visualização demonstrados no decorrer do estudo.

12.5.2.3.2. Campanhas

Quadro 21 - Cronograma amostral das campanhas.

CAMPANHA	DATA	ESFORÇO AMOSTRAL EM HORAS	Horário	LOCAL
C1	1 abril	4	Manhã	ADA
C2	15 abril	4	Manhã	ADA e AID

Campanha de 01 abril de 2023:

Tabela 15 – Levantamento da herpetofauna: Campanha de 01/04/2023

ICTIOFAUNA - DRENAGEM AV. CABORÉ				
ID FOTO	DATA	HORA	LOCAL	OBS
1	01/04/2023	07:09	1ª Ponte	Busca ativa de Ictiofauna – não foram encontrados nenhum indicio
2	01/04/2023	09:05	Rua Ângelo Sampaio	Busca ativa de Ictiofauna – não foram encontrados nenhum indicio
3	01/04/2023	09:35	Rua Ângelo Sampaio	Busca ativa de Ictiofauna – não foram encontrados nenhum indicio
4	01/04/2023	10:08	Margem do Rio	Busca ativa de Ictiofauna – não foram encontrados nenhum indicio



Foto 119 – ID 1



Foto 120 – ID 2



Foto 121 – ID3



Foto 122 – ID4

Campanha de 15 abril de 2023:

Tabela 16 – Levantamento da herpetofauna: Campanha de 15/04/2023

ICTIOFAUNA - DRENAGEM AV. CABORÉ				
ID FOTO	DATA	HORA	LOCAL	OBS
1	15/04/2023	8:15	A.I.D.	Busca ativa de Ictiofauna – não foram encontrados nenhum indicio
2	15/04/2023	9:03	A.I.D.	Busca ativa de Ictiofauna – não foram encontrados nenhum indicio
3	15/04/2023	10:20	A.I.D.	Busca ativa de Ictiofauna – não foram encontrados nenhum indicio



Foto 123 – ID 1



Foto 124 – ID 2



Foto 125 – ID3

12.5.2.3.3. Resultados

Não foram localizados mesmo após três campanhas de campo indivíduos ou evidências da presença de Ictiofauna.

12.5.2.3.4. Considerações Finais

Após todo o esforço amostral realizado, não se verificou a incidência de população de peixes no rio Aricanduva no trecho que compõe a ADA, isto provavelmente se deve a considerável degradação ambiental que o rio está submetido neste trecho. Tal degradação tanto física causada pelo assoreamento da margem em vários pontos, como química, causada pelo despejo de esgoto doméstico nas águas.

Dados do Termo de Referência nº 001/DECONT 001/DECONT- 2/2018, baseados na Resolução CONAMA nº 357/2005, item IV do Artigo 4º classificou o rio Aricanduva como Classe 3, que são águas que podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; à pesca amadora; à recreação de contato secundário; e à dessedentação de animais.

No entanto, embora classificado como Classe 3 não foram localizados presença ou indícios de ictiofauna no local.

12.5.2.3.5. Conclusão

Após as campanhas de observação, pode ser constatado que em razão do grande grau de antropização sofrido pela área através dos anos, além do processo de despejo de esgoto nas águas dos córregos existentes, levaram a inexistência de peixes no Rio Aricanduva no Trecho da ADA. No entanto, acreditamos que se este descarte cessar, haverá o aumento dos índices de qualidade da água e com isso o recurso hídrico terá condições de se recuperar. Para tanto, é fundamental que as obras de drenagem sejam acompanhadas do devido esgotamento sanitário de toda bacia de contribuição do empreendimento.

12.5.2.3.6. Mitigação

Como medida mitigatória, para que seja alcançado a diminuição dos impactos ambientais sofridos pela Ictiofauna e seja possível seu restabelecimento e possível repovoamento, recomenda-se:

- Esgotamento sanitário e melhora da qualidade da água do rio Aricanduva na ADA e AII, por meio da coleta de esgotos;
- Diminuição da erosão das margens do rio Aricanduva, por meio da canalização do Rio Aricanduva;
- Implantação de áreas verdes e permeáveis contíguas a canalização a fim de que as populações de Ictiofauna encontre refúgio e alimento para posterior repovoamento.

12.5.2.4. Mastofauna

O grupo dos mamíferos silvestres brasileiro é composto por espécies de diferentes hábitos (voadores, aquáticos, terrestres e arborícolas), sendo encontradas aqui 11 das 22 ordens de mamíferos registradas no mundo. De acordo com Reis (2011), estima-se que até final de 2011 haviam sido registradas 668 espécies de mamíferos silvestres no território nacional.

Embora a diversidade biológica de mamíferos do Brasil seja considerada a maior do planeta, ela ainda é pouco conhecida, tendo espécies novas descritas anualmente. Espera-se que com o levantamento da fauna em regiões pouco estudadas ou conhecidas ainda haja o aumento do registro de novas espécies (REIS et al., 2011).

A mastofauna desempenha papel fundamental na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, envolvendo-se nos mais distintos processos ecológicos, entre eles, o controle populacional de suas

presas e a constante regeneração das matas. Conforme Tonhasca Jr (2005), inúmeras espécies vegetais dependem deste grupo para a dispersão de suas sementes. Alguns mamíferos são ainda indicadores ambientais, refletindo a preservação do local onde ocorrem (MAZZOLLI, 2006). Algumas espécies animais existentes no estado de São Paulo são exclusivas desse território e a intervenção em seu habitat natural pode levá-las a extinção. Se isso acontecer deixarão de exercer seu papel na harmonia do ecossistema, comprometendo o meio ambiente (Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo 2019).

12.5.2.4.1. Metodologia aplicada

A mastofauna presente na área de estudo foi inventariada exclusivamente por meio de observação direta, com campanhas realizadas nos dias 1, 15 e 19 de abril de 2023, perfazendo 12 horas de amostragem, em um total de 3 dias de campo, sendo que as amostragens foram realizadas por meio de busca ativa e os pontos de visualização demonstrados no decorrer do estudo.

12.5.2.4.2. Campanhas

Quadro 22 - Cronograma amostral das campanhas.

CAMPANHA	DATA	ESFORÇO AMOSTRAL EM HORAS	Horário	LOCAL
C1	1 abril	4	Manhã	ADA
C2	15 abril	4	Manhã	ADA e AID
C3	19 abril	4	Tarde	AID

Campanha de 01 abril de 2023:

Tabela 17 – Levantamento da herpetofauna: Campanha de 01/04/2023

MASTOFAUNA - DRENAGEM AV. CABORÉ				
ID FOTO	DATA	HORA	LOCAL	OBS
1	01/04/2023	07:10	1ª Ponte	Busca ativa de mastofauna – não foram encontrados nenhum indicio
2	01/04/2023	09:14	Rua Ângelo Sampaio	Busca ativa de mastofauna – não foram encontrados nenhum indicio
3	01/04/2023	09:20	Rua Ângelo Sampaio	Busca ativa de mastofauna – não foram encontrados nenhum indicio
4	01/04/2023	10:00	Margem do rio	Busca ativa de mastofauna – não foram encontrados nenhum indicio



Foto 126 – ID 1



Foto 127 – ID 2



Foto 128 – ID3



Foto 129 – ID4

Campanha de 15 abril de 2023:

Tabela 18 – Levantamento da herpetofauna: Campanha de 15/04/2023

MASTOFAUNA - DRENAGEM AV. CABORÉ				
ID FOTO	DATA	HORA	LOCAL	OBS
1	15/04/2023	07:50	A.I.D	Busca ativa de mastofauna – não foram encontrados nenhum indicio
2	15/04/2023	07:52	A.I.D	Busca ativa de mastofauna – não foram encontrados nenhum indicio
3	15/04/2023	08:00	A.I.D	Busca ativa de mastofauna – não foram encontrados nenhum indicio
4	15/04/2023	08:30	A.I.D	Busca ativa de mastofauna – não foram encontrados nenhum indicio
5	15/04/2023	08:46	A.I.D	Busca ativa de mastofauna – não foram encontrados nenhum indicio
6	15/04/2023	10:10	A.I.D	Busca ativa de mastofauna – não foram encontrados nenhum indicio



Foto 130 – ID 1



Foto 131 – ID 2



Foto 132 – ID 3



Foto 133 – ID 4



Foto 134 – ID 5



Foto 135 – ID 6

Campanha de 19 abril de 2023:

Tabela 19 – Levantamento da herpetofauna: Campanha de 19/04/2023

MASTOFAUNA - DRENAGEM AV. CABORÉ				
ID FOTO	DATA	HORA	LOCAL	OBS
1	19/04/2023	07:50	.I.D	Busca ativa de mastofauna – não foram encontrados nenhum indicio
2	19/04/2023	07:52	A.I.D	Busca ativa de mastofauna – não foram encontrados nenhum indicio
3	19/04/2023	08:00	A.I.D	Busca ativa de mastofauna – não foram encontrados nenhum indicio
4	19/04/2023	08:30	A.I.D	Busca ativa de mastofauna – não foram encontrados nenhum indicio



Foto 136 – ID 1



Foto 137 – ID 2



Foto 138 – ID 3

12.5.2.4.3. Considerações Finais

A principal causa do declínio da diversidade de espécies em florestas tropicais úmidas é a perda de habitat (EHRlich, 1988 apud SCOSS,2002). A fragmentação interna de habitat ocorre quando o habitat e as populações naturais são substituídos por estradas, linhas elétricas, desmatamento e cursos d'água (GOOSEM,1997 apud SLAU AMBIENTAL,2009).

No presente estudo pode-se observar perdas significativas de habitats e forte fragmentação interna na AID que ficou “encravada” de um lado pela avenida Jacu pêssego e do outro pela ocupação irregular da ADA e sua área de preservação permanente – APP, provocada por residências. Estes fatores para a mastofauna são cruciais tendo em vista que por seu deslocamento prioritariamente terrestre acabam perdendo de forma definitiva áreas anteriormente destinadas a busca de alimentos e abrigo.

Desta forma, a ausência de mamíferos na ADA e na AID, demonstram que a fragmentação destas áreas aliados a perda de seu habitat colaboraram e continuam a colaborar com a inexistência deste grupo na área de estudo.

12.5.2.4.4. Conclusão

Após as campanhas de observação, pode ser constatado que o grande grau de antropização sofrido pela área através dos anos, afastou para lugares mais protegidos (parque do Carmo e PNMFC) a mastofauna que necessita de ambientes menos perturbados para sua permanência e proliferação.

12.5.2.4.5. Mitigação

Como medida mitigatória, para que seja alcançado a diminuição dos impactos ambientais sofridos pela Ictiofauna e seja possível seu restabelecimento e possível repovoamento, recomenda-se:

- Esgotamento sanitário e melhora da qualidade da água do rio Aricanduva na ADA e All, por meio da coleta de esgotos;
- Implantação de áreas verdes e permeáveis contíguas a canalização a fim de que as populações de herpetofauna encontre refúgio e alimento para posterior repovoamento.
- Previsão no projeto de Compensação Ambiental – TCA e no projeto Paisagístico, de espécies frutíferas com diferentes períodos de frutificação ao longo do ano e em quantidade suficiente, a fim de permitir a mastofauna condições de retorno e repovoamento do local após a implantação do empreendimento.

12.5.2.5. Fauna Sinantrópica

A instrução normativa 141 IBAMA/2006, define fauna sinantrópica em seu artigo segundo inciso IV como sendo:

“IV - fauna sinantrópica: populações animais de espécies silvestres nativas ou exóticas, que utilizam recursos de áreas antrópicas, de forma transitória em seu deslocamento, como via de passagem ou local de descanso; ou permanente, utilizando-as como área de vida”.

A mesma instrução em seu inciso V do mesmo artigo, ainda define fauna sinantrópica nociva como:

V - fauna sinantrópica nociva: fauna sinantrópica que interage de forma negativa com a população humana, causando-lhe transtornos significativos de ordem econômica ou ambiental, ou que represente riscos à saúde pública;

Para Costa (2013) Sinantropia é o fenômeno ecológico fundamentado no comportamento populacional de animais associados ao ambiente em que o homem vive, isto é, adaptação de animais ao meio antrópico (Costa 2013).

A Secretaria Municipal de Saúde do Município de São Paulo em seu sitio eletrônico define como “Animais sinantrópicos aqueles que se adaptaram a viver junto ao homem, a despeito da vontade deste. Diferem dos animais domésticos, os quais o homem cria e cuida com as finalidades de companhia como cães, gatos, pássaros, entre outros, ou produção de alimentos ou transporte como galinha, boi, cavalo e porcos” (SVMA 2020).

Destaca-se, dentre os animais sinantrópicos, aqueles que podem transmitir doenças, causar agravos à saúde do homem ou de outros animais. Dentre eles, estão aqueles que transmitem ARBOVIROSE (termo vem de ARBOVÍRUS do inglês ARthropod BORne VIRUS e são vírus que tem parte de seu ciclo de transmissão nos mosquitos, aranhas etc) que a gente conhece como o vírus da Dengue, Febre da Chikungunya, Doença Aguda pelo Zika Vírus e Febre Amarela.

12.5.2.6. Metodologia aplicada

A fauna sinantrópica presente na área de estudo, foi inventariada exclusivamente por meio de observação direta, com campanhas realizadas nos dias 1, 15 e 19 de abril de 2023, perfazendo 12 horas de amostragem em total 3 dias de campo, as amostragens foram realizadas por meio de busca ativa e os pontos de visualização demonstrados no decorrer do estudo.

12.5.2.7. Campanhas

Quadro 23 - Cronograma amostral das campanhas.

CAMPANHA	DATA	ESFORÇO AMOSTRAL EM HORAS	Horário	LOCAL
C1	1 abril	4	Manhã	ADA
C2	15 abril	4	Manhã	ADA e AID
C3	19 abril	4	Tarde	AID

Campanha de 01 abril de 2023:

Tabela 20 – Levantamento da herpetofauna: Campanha de 01/04/2023

FAUNA SINANTRÓPICA - DRENAGEM AV. CABORÉ						
ID FOTO	DATA	HORA	LOCAL	OBS		
1	01/04/2023	07:02	ADA 1ª Ponte	Busca ativa de Fauna Sinantrópica – não foram encontrados nenhum indicio		
2	01/04/2023	07:12	ADA 2ª Ponte	Busca ativa de Fauna Sinantrópica – não foram encontrados nenhum indicio		
3	01/04/2023	08:00	ADA 3ª Ponte	Busca ativa de Fauna Sinantrópica – não foram encontrados nenhum indicio		
4	01/04/2023	08:12	ADA 4ª Ponte	FAMÍLIA Columbidae	NOME CIENTÍFICO Columba livia	NOME POPULAR Pomba
5	01/04/2023	09:20	Rua João Antônio Xavier	FAMÍLIA Columbidae	NOME CIENTÍFICO Columba livia	NOME POPULAR Pomba
6	01/04/2023	09:30	Rua Ângelo Sampaio	Vespeiro		
7	01/04/2023	09:40	Rua Ângelo Sampaio	Mosquito		
8	01/04/2023	10:00	Rua João Antônio Xavier	Busca ativa de Fauna Sinantrópica – não foram encontrados nenhum indicio		
9	01/04/2023	10:05	Rua João Antônio Xavier	Busca ativa de Fauna Sinantrópica – não foram encontrados nenhum indicio		
10	01/04/2023	10:15	ADA Margem do rio	Busca ativa de Fauna Sinantrópica – não foram encontrados nenhum indicio		
11	01/04/2023	10:15	ADA Margem do rio	Vespeiro		



Foto 139 – ID 1



Foto 140 – ID 2



Foto 141 – ID3

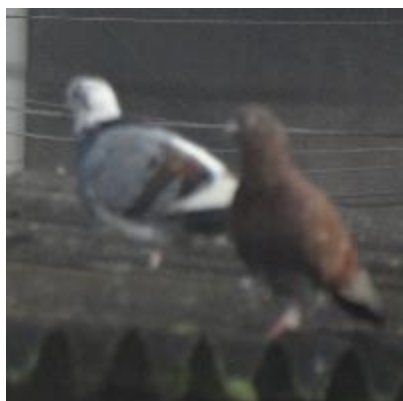


Foto 142 – ID 4



Foto 143 – ID 5



Foto 144 – ID6



Foto 145 – ID 7



Foto 146 – ID 8



Foto 147 – ID9





Foto 148 – ID 10



Foto 149 – ID 11

Campanha de 15 abril de 2023:

Tabela 21 – Levantamento da herpetofauna: Campanha de 15/04/2023

FAUNA SINANTRÓPICA - DRENAGEM AV. CABORÉ						
ID FOTO	DATA	HORA	LOCAL	OBS		
1	15/04/2023	07:30	A.I.D.	FAMÍLIA Columbidae	NOME CIENTÍFICO Columba livia	NOME POPULAR Pomba
2	15/04/2023	07:35	A.I.D.	Busca ativa de Fauna Sinantrópica – não foram encontrados nenhum indicio		
3	15/04/2023	07:40	A.I.D.	Busca ativa de Fauna Sinantrópica – não foram encontrados nenhum indicio		
4	15/04/2023	08:00	A.I.D.	Busca ativa de Fauna Sinantrópica – não foram encontrados nenhum indicio		
5	15/04/2023	08:30	A.I.D.	Busca ativa de Fauna Sinantrópica – não foram encontrados nenhum indicio		
6	15/04/2023	09:00	A.I.D.	Busca ativa de Fauna Sinantrópica – não foram encontrados nenhum indicio		
7	15/04/2023	09:10	A.I.D.	Busca ativa de Fauna Sinantrópica – não foram encontrados nenhum indicio		
8	15/04/2023	10:00	A.I.D.	FAMÍLIA Nephilidae	NOME CIENTÍFICO Nephila clavipes	NOME POPULAR Aranha-tecedeiras
9	15/04/2023	10:20	A.I.D.	Busca ativa de Fauna Sinantrópica – não foram encontrados nenhum indicio		
10	15/04/2023	10:40	A.I.D.	Busca ativa de Fauna Sinantrópica – não foram encontrados nenhum indicio		



Foto 150 – ID 1



Foto 151 – ID 2



Foto 152 – ID3



Foto 153 – ID 4



Foto 154 – ID 5

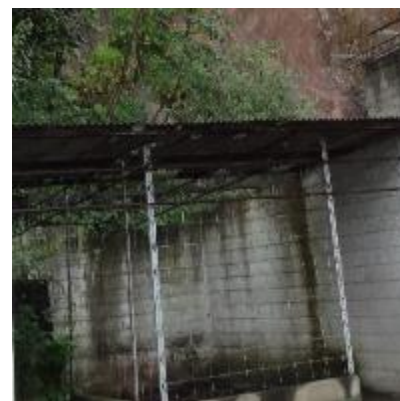


Foto 155 – ID6



Foto 156 – ID 7



Foto 157 – ID 8



Foto 158 – ID9





Foto 159 – ID 10

Campanha de 19 abril de 2023:

Tabela 22 – Levantamento da herpetofauna: Campanha de 19/04/2023

FAUNA SINANTRÓPICA - DRENAGEM AV. CABORÉ						
ID FOTO	DATA	HORA	LOCAL	OBS		
1	19/04/2023	07:30	A.I.D.	FAMÍLIA Columbidae	NOME CIENTÍFICO Columba livia	NOME POPULAR Pomba
2	19/04/2023	07:35	A.I.D.	FAMÍLIA Columbidae	NOME CIENTÍFICO Columba livia	NOME POPULAR Pomba
3	19/04/2023	07:40	A.I.D.	FAMÍLIA Columbidae	NOME CIENTÍFICO Columba livia	NOME POPULAR Pomba
4	19/04/2023	08:00	A.I.D.	Busca ativa de Fauna Sinantrópica – não foram encontrados nenhum indicio		
5	19/04/2023	08:30	A.I.D.	Busca ativa de Fauna Sinantrópica – não foram encontrados nenhum indicio		
6	19/04/2023	09:00	A.I.D.	Busca ativa de Fauna Sinantrópica – não foram encontrados nenhum indicio		
7	19/04/2023	09:10	A.I.D.	Busca ativa de Fauna Sinantrópica – não foram encontrados nenhum indicio		
8	19/04/2023	10:00	A.I.D.	Busca ativa de Fauna Sinantrópica – não foram encontrados nenhum indicio		



Foto 160 – ID 1



Foto 161 – ID 2



Foto 162 – ID3



Foto 163 – ID 4



Foto 164 – ID 5



Foto 165 – ID6



Foto 166 – ID 7



Foto 167 – ID 8

12.5.2.7.1. Resultados

As campanhas de campo demonstraram resultados positivos para a incidência de fauna sinantrópica na ADA e AII, sendo que foram observadas diretamente ou demonstrada a incidência através de evidências para os seguintes animais:

- Abelha;
- Formiga;
- Aranha;
- Carrapato;
- Barata;
- Escorpião;
- Pombo;
- Roedores;
- Mosquitos.

12.5.2.7.2. Características dos animais observados e ou evidenciados (fonte: Secretaria da Saúde do Município de São Paulo)

- **ABELHAS:**

Existem cerca de 20.000 espécies de abelhas. As mais conhecidas são as comumente denominadas abelhas africanizadas (mistura da abelha africana com a europeia) que podem causar acidentes, devido a inoculação de veneno com ferrão. Existem também as chamadas abelhas nativas, as quais em sua grande maioria não têm ferrão nem veneno (arapuá, jataí, mandaçaia, entre outras) e, normalmente, enroscam no cabelo quando importunadas. Como não inoculam veneno, não são passíveis de controle, além de serem protegidas por lei ambiental. Encontramos ainda as mamangavas, abelhas grandes e solitárias, com ferrão e veneno, que em geral fazem seus ninhos no solo ou em ocos de árvores.

Na sociedade das abelhas, distinguem-se 3 tipos de indivíduos: rainhas (possuem ferrão, utilizado somente para postura dos ovos), zangões (sem ferrão) e operárias (que possuem ferrão).

Em épocas de escassez de néctar, algumas vezes invadem residências, confeitarias, panificadoras e outros locais à procura de açúcar; mas não são defensivas neste momento, não aplicam ferroadas a menos que alguém as apalpe, esmague ou tente afugentá-las com movimentos bruscos. Nestes casos, é comum avistarmos uma abelha e depois várias delas. Este fato ocorre porque quando uma abelha descobre uma fonte de alimento, “avisa” as outras na colmeia. Nesta situação, recomenda-se retirar o alimento do local ou impedir o acesso das abelhas ao mesmo.

A presença de algumas abelhas sobrevoando o local não representa um fator de risco para as pessoas e nem indica presença de colmeia próxima deste local, já que as abelhas podem percorrer longas distâncias a procura de alimento.

Ciclo de vida:

Uma colméia de abelhas *Apis mellifera* (africanizada) contém, em média, 50 a 60 mil indivíduos, sendo a maioria composta por operárias, alguns zangões e apenas uma rainha. O tempo de vida varia: a rainha vive em média de 2 a 5 anos, o zangão cerca de 80 dias e as operárias de 32 a 45 dias. Todos estes indivíduos sofrem metamorfose completa, isto é, passam pelas seguintes fases:

Ovo => Larva => Pupa => Adulto

A rainha é a única fêmea fértil e, depois de fecundada por vários zangões, armazena os espermatozoides por toda a vida, podendo colocar até 2 mil ovos por dia na época das floradas. Dos ovos podem nascer operárias (fêmeas estéreis) e novas rainhas, o que vai depender do tipo de alimentação que a larva recebe. Já os zangões (machos da colméia), nascem de óvulos não fecundados.

Em determinadas condições, tais como uma colmeia muito populosa, uma parte das abelhas pode abandonar sua morada à procura de novo abrigo e constituem o que se denomina de enxame viajante.

O enxame viajante é a colméia migrante composta, via de regra, por uma rainha-mãe acompanhada de uma boa parte das abelhas operárias e zangões. Os enxames viajantes em geral são pouco defensivos, porque estão com as atenções voltadas para a sobrevivência da colméia e a guarda da sua rainha. A defensividade é muito esporádica e ocorre em situações em que as abelhas se sentem agredidas ou em situação de risco.

Agravos para a saúde:

A abelha que possui ferrão na região posterior do corpo e que serve para inocular veneno é considerada um animal peçonhento. Sua picada pode causar reações alérgicas, cuja gravidade depende da sensibilidade do indivíduo, local e número de picadas, sendo aconselhável procurar atendimento médico em caso de acidente.

- **FORMIGAS**

Hábitos:

“As formigas são insetos sociais, isto é, vivem em colônias ou ninhos, onde cada uma trabalha para todos os membros da colônia e não somente para si mesma.” (HERRICK, 1926).

Os ninhos das formigas, de uma maneira geral, consistem de um sistema de passagens ou cavidades que se comunicam umas com as outras e com o exterior. Algumas espécies constroem seus ninhos no solo e plantas; outras no interior de edificações (sob azulejos, batentes de portas, pisos, vãos e frestas, entre outros) ou ainda ocupam cavidades na madeira ou troncos de árvores (Bueno et al. 1994). As colônias variam em tamanho e podem ser formadas desde algumas dezenas até por muitos milhares de indivíduos.

O Brasil apresenta cerca de 2 mil espécies de formigas descritas, sendo que, destas, apenas 20 a 30 são consideradas pragas urbanas devido ao fato de invadirem alimentos armazenados, plantas e outros materiais domésticos.

A maioria das formigas alimentam-se de sucos vegetais, seiva das plantas, néctar de flores, substâncias açucaradas, líquidos adocicados que são excretados por certos insetos; algumas são carnívoras e se alimentam de animais mortos ou vivos e outras de fungos cultivados a partir de folhas vegetais, e outras são onívoras, alimentando-se do que encontram no lixo doméstico.

Ciclo de vida das formigas:

Cada colônia é constituída por três formas distintas: rainhas, machos e operárias. As rainhas são maiores que os demais indivíduos da colônia e são aladas (possuem asas no período reprodutivo); em algumas espécies podem viver vários anos. Os machos também são alados e consideravelmente menores que as rainhas. Tem vida curta e morrem após o acasalamento. As operárias são fêmeas estéreis, não possuem asas e constituem a grande maioria de indivíduos da colônia.

Machos e rainhas são produzidos na colônia em grande número, geralmente na primavera, quando saem dos ninhos e realizam o vôo nupcial. Logo após o acasalamento, o macho morre e a rainha inicia uma nova colônia ou retorna a uma já estabelecida. Ela elimina suas asas após o vôo, encontra um local para construir o ninho e colocar os ovos. Esta primeira cria é alimentada pela rainha e é formada exclusivamente por operárias, que são sempre estéreis.

Depois que as operárias surgem, passam a realizar todo o trabalho da colônia: construção e defesa do ninho, cuidado com a prole, coleta de alimento, entre outros. A partir daí, a função da rainha passa a ser unicamente a postura de ovos.

Agravos para a saúde:

Algumas espécies de formigas podem se defender através de um aparelho inoculador de veneno (ferrão), como as formiga lava-pés, podendo provocar reações alérgicas cuja gravidade depende da sensibilidade do indivíduo, local e número de ferroadas.

- **ARANHAS:**

Hábitos:

As aranhas são predadoras, generalistas, que se alimentam principalmente de insetos e outros invertebrados. Têm como inimigos naturais pequenos répteis, anfíbios, outros aracnídeos e insetos.

Atualmente, existem mais de 47.000 espécies conhecidas em todo o mundo, das quais mais de 3.500 são registradas para o Brasil. Dentre estas, apenas três gêneros são considerados de importância médica: (*Phoneutria* spp.), (*Loxosceles* spp.) e (*Latrodectus* spp.).

Aranhas dos três gêneros podem ser encontradas no município de São Paulo e são popularmente conhecidas como: aranha armadeira (*Phoneutria* spp.), aranha marrom (*Loxosceles* spp.) e viúva-negra ou flamenguinha e viúva-amarela ou viúva-marrom (*Latrodectus* spp.). Podem ser encontradas nas cidades, ocorrendo em áreas verdes, parques e também em áreas construídas como residências. Na All foi detectada a presença de aranhas da espécie *Nephila clavipes*.

Ciclo de vida:

Após o acasalamento entre macho e fêmea, a aranha põe ovos, muitas vezes em grandes quantidades (mais de 1.000 em uma única postura), que ficam protegidos numa bolsa de fios de seda chamada ovisaco.

Em geral, as aranhas cuidam da ovisaco e algumas como a *Lycosa* spp, carregam os filhotes recém-eclodidos nas costas até a primeira muda de carapaça (o crescimento é feito através de sucessivas trocas de carapaças).

Há muita variação quanto ao tempo de vida, de alguns meses a vários anos.

As aranhas, assim como a grande maioria dos invertebrados, são abundantes e localizadas com alta frequência em quase todos os ambientes terrestres. De forma geral, se reproduzem preferencialmente nos períodos quentes do ano, época que as condições climáticas são favoráveis. Assim, são nestes períodos que encontramos com maior frequência esses animais nas residências e, conseqüentemente, maior número de acidentes são observados.

Agravos para a saúde:

Embora as aranhas sejam reconhecidas como animais perigosos, os acidentes são causados frequentemente pelo contato acidental, ocorrendo comumente quando a aranha é pressionada contra o corpo ou quando a mesma sente-se ameaçada e assume posição defensiva.

Utilizando preferencialmente locais quentes e secos para se refugiar e/ou construir suas teias, tanto as áreas abertas como o ambiente domiciliar são ambientes propícios para a colonização.

Não existe tratamento caseiro para acidentes com aranhas. Embora sejam raros os acidentes graves causados por esses animais, o deslocamento para a avaliação médica deve ser sempre realizado.

- **CARRAPATO:**

Hábitos:

Os carrapatos são artrópodes pertencentes à classe Arachinida, como as aranhas e escorpiões.

Os carrapatos ocorrem em quase todos os continentes. São ectoparasitos (parasitas externos) de vertebrados (mamíferos, répteis, aves e anfíbios), ocorrendo em animais silvestres, domésticos e mesmo o homem, alimentando-se do sangue (hematófagos).

Existem 2 fases de vida: fase de parasitismo (no hospedeiro) e fase de vida livre (solo, tocas, buracos, ninhos e vegetação)

Ciclo de vida:

Os carrapatos possuem ciclo de vida que inclui as fases de: ovo - larva - ninfa e adulto.

Após ingerir sangue de um hospedeiro, a fêmea se desprende do mesmo e deposita milhares de ovos, geralmente no ambiente, morrendo em seguida.

Em condições satisfatórias de temperatura e umidade, ocorre a incubação (entre 30 a 40 dias, aproximadamente) e, após este período, as larvas eclodem.

As larvas oportunamente fixam-se em um hospedeiro (normalmente de pequeno porte), realizam repasto sangüíneo, desprendem-se deste, caem no ambiente e após 10 dias, em média, realizam a ecdise (muda) para o estágio de ninfa.

Após cerca de 3 semanas, as ninfas já estão prontas para alimentação em hospedeiro de pequeno porte.

Quando alimentadas, estas ninfas caem no solo e realizam ecdise transformando-se em adultos.

Em um hospedeiro (normalmente de grande porte), macho e fêmea adultos acasalam e a fêmea alimenta-se de sangue, iniciando um novo ciclo.

Agravos à Saúde:

Os carrapatos hospedam e transmitem diversos agentes patogênicos (vírus, bactérias, riquetsias e protozoários) ao homem (hospedeiro acidental) e aos animais.

Os microrganismos são transmitidos através da saliva dos carrapatos, que é injetada no local da picada, e que por sua vez apresenta toxinas, substâncias anestésicas e anticoagulantes.

Entre as doenças transmitidas ao homem, podemos citar: febre maculosa brasileira e borreliose de Lyme.

Existem outras doenças transmitidas por carrapatos, que só atingem animais.

- **BARATA:**

Hábitos:

Em áreas urbanas as espécies de baratas mais comuns são duas: a barata de esgoto *Periplaneta americana* e a francezinha ou alemãzinha *Blatella germanica*. São ativas principalmente à noite, quando deixam seus abrigos à procura de alimentos.

Possuem hábitos alimentares bastante variados, preferindo aqueles ricos em amido, açúcar ou gordurosos. Podem alimentar-se também de celulose como papéis, ou ainda excrementos, sangue, insetos mortos, resíduos de lixo ou esgoto. Tem o hábito de regurgitar um pouco do alimento parcialmente digerido e depositar fezes, ao mesmo tempo em que se alimentam. Preferem locais quentes e úmidos.

A barata de esgoto normalmente habita locais com muita gordura e matéria orgânica em abundância, como galerias de esgoto, bueiros, caixas de gordura e de inspeção. São excelentes voadoras.

A barata francezinha habita principalmente cozinhas e despensas, em locais como armários, gavetas, interruptores de luz, aparelhos eletrodomésticos, dentro de vãos de batentes, rodapés, sob pias, dutos de fiação elétrica e locais como garagens ou sótãos com depósitos de papel e principalmente caixas de papelão, entres outros. Passam 75% do seu tempo abrigadas próximos aos alimentos.

Percebe-se que um local está infestado por baratas através de sinais como fezes, ootecas vazias, esqueletos ou cascas de ninfas quando estas se transformam em adultos e, em altas infestações, observa-se as baratas durante o dia, bem como odor característico.

Ciclo de vida:

As baratas colocam os seus ovos em uma cápsula chamada ooteca. Essa ooteca pode ser carregada pela fêmea até próximo à eclosão dos ovos *Blatella germanica* ou depositada em local apropriado, normalmente frestas, fendas, gavetas ou atrás de móveis *Periplaneta americana*.

Cada ovo dará origem à uma ninfa que, através de várias mudas, dará origem ao inseto adulto. As ninfas são menores que as adultas, não possuem asas e são sexualmente imaturas.

A francesinha vive em média 9 meses, põe ovos em média 5 vezes ao longo de sua vida e coloca de 30 a 50 ovos por vez. A barata de esgoto vive de 2 à 3 anos, põe ovos de 10 à 20 vezes e coloca de 12 a 20 ovos em cada ooteca. Quanto maior a temperatura e a umidade, menor será o tempo para o ovo eclodir.

Agravos para a saúde:

As baratas domésticas são responsáveis pela transmissão de várias doenças, principalmente gastroenterites, carreando vários agentes patogênicos através de seu corpo, patas e fezes, pelos locais por onde passam. São, por isso, consideradas vetores mecânicos.

- **ESCORPIÃO**

Hábitos:

Os escorpiões são predadores, alimentando-se principalmente de insetos e outros invertebrados. Têm como inimigos naturais algumas aves, répteis (como lagartos e lagartixas), anfíbios e algumas espécies de aranhas.

Atualmente existem cerca de 2.200 espécies de escorpiões conhecidas no mundo, vivendo tanto em florestas úmidas quanto em desertos. Aproximadamente 160 espécies ocorrem no Brasil. Destas, somente três espécies são consideradas de importância médica para o município de São Paulo: *Tityus bahiensis* (escorpião marrom), *Tityus serrulatus* (escorpião amarelo) e *Tityus stigmurus* (escorpião amarelo do nordeste).

Os escorpiões podem ser encontrados nas cidades, ocorrendo em áreas verdes, parques, cemitérios, terrenos baldios, linhas de trem, em galerias de esgoto, de águas pluviais e de instalações elétricas, em meio a materiais de construção e entulhos. Alimentam-se principalmente de insetos, como baratas, e de outros invertebrados.

Ciclo de vida:

A fêmea é vivípara, ou seja, os filhotes desenvolvem-se dentro da mãe. Alguns escorpiões reproduzem-se assexuadamente por partenogênese, em que os óvulos se desenvolvem diretamente em embriões, sem serem fecundados por um macho, como ocorre, por exemplo, com *T. serrulatus* e *T. stigmurus*, as quais geram novas fêmeas. Outros escorpiões reproduzem-se de forma sexuada, a qual há transferência de espermatozoides do macho para a fêmea, como ocorre com *T. bahiensis*. A gestação, incluindo-se as espécies de reprodução sexuada e assexuada, pode ser curta (2 meses) ou extremamente longa (22 meses). As ninhadas podem ser de 1 a 105 filhotes, que se mantêm no dorso da mãe até conseguirem alimentarem-se sozinhos. O desenvolvimento até a fase adulta varia de seis meses a sete anos. A maioria das espécies vive entre 2 e 10 anos. Seu crescimento é dependente de fatores como temperatura, disponibilidade de alimento e reprodução.

Agravos para a saúde:

Os escorpiões são considerados peçonhentos, pois possuem veneno e podem inoculá-lo através do ferrão. O quadro clínico do envenenamento pode variar, pois depende de diversos fatores como: a espécie do escorpião, a quantidade de veneno inoculado, a idade e a massa corpórea da

vítima, sendo crianças e idosos, o grupo mais vulnerável. Em caso de acidentes, deve-se procurar auxílio médico o mais rápido possível.

Os acidentes são mais frequentes na primavera e verão, quando há o aumento natural da população de escorpiões em função do período de reprodução. Geralmente ocorrem quando o escorpião é pressionado contra o corpo, como estratégia de defesa do animal.

- **POMBO**

Hábitos:

São aves de origem européia mas encontradas no mundo todo, com exceção das regiões polares.

Alimentam-se preferencialmente de grãos e sementes, mas podem reaproveitar restos de alimentos. Além disso, a alimentação ativa (fornecida por pessoas) em locais como praças, parques, residências, entre outros, acarreta considerável aumento dessa população. Quando na natureza, comem também insetos, vermes, frutos e sementes de árvores e plantas.

Essas aves abrigam-se e constroem seus ninhos em locais altos como prédios, torres de igreja, forros de casas e beirais de janelas. Formam casais para a vida toda e possuem grande capacidade de vôo.

Escolhem estes locais estrategicamente, de modo que possam usá-los como abrigo e ponto de observação de sua vizinhança e da fonte de alimento, que fica num raio de, no mínimo, 200 metros em locais onde há fartura de alimento, como na Cidade de São Paulo, ou até mais de 3 km em outras regiões.

Ciclo de vida:

Nos centros urbanos, podem viver aproximadamente de 3 a 5 anos e em condições de vida silvestre 15 anos.

A fêmea faz os ninhos com materiais que encontra nas redondezas de seu abrigo, pondo de 1 a 2 ovos que são incubados por um período de 17 a 19 dias.

No nosso clima, em boas condições de abrigo e alimento, podem ter de 4 a 6 ninhadas por ano.

- **ROEDORES**

Hábitos:



A característica principal dos roedores é a presença dos dentes incisivos com crescimento contínuo, daí a necessidade de roer para gastar a dentição. Dessa forma, estragam muito mais alimentos do que realmente necessitam.

São animais de hábitos noturnos por ser mais seguro saírem de seus abrigos à noite, à procura de alimento.

Possuem várias habilidades físicas, como nadar, subir em locais altos se houver base de apoio, saltar, equilibrar-se em fios e mergulhar, entre outras.

Encontram principalmente no lixo doméstico o seu alimento. Escolhem aqueles alimentos que estão em condições de serem ingeridos, pois, por meio do seu olfato e paladar apurados separam os alimentos de sua preferência e ainda não estragados. São considerados onívoros, isto é, alimentam-se de tudo o que serve de alimento ao homem.

Nas áreas urbanas encontramos três espécies de ratos: *Rattus norvegicus*, *Rattus rattus* e *Mus musculus*.

Ciclo de vida:

A vida média da ratazana é de 2 anos, do rato de telhado 1 ano e meio e o camundongo vive cerca de 1 ano. A partir do 3º mês de vida já podem procriar, sendo que o tempo de gestação é, em média, de 19 a 22 dias e o número de filhotes por cria é de 5 a 12, na dependência da oferta de alimento e abrigo.

Agravos à saúde:

Os ratos urbanos têm papel importante na transmissão de várias doenças como a leptospirose, a peste bubônica, o tifo murino e salmoneloses, entre outras. São freqüentes ainda os acidentes causados pela mordedura desses animais.

No Brasil, até o momento, as Hantaviruses estão associadas aos roedores silvestres.

- **MOSQUITO**

Atualmente, no nosso município, nos interessa conhecer dois gêneros de mosquitos: o *Aedes* e o *Culex*. As fêmeas de *Culex* picam à noite e as do *Aedes* durante o dia.

Os mosquitos nutrem-se de seiva de plantas e somente as fêmeas picam, devido à necessidade de sangue para a maturação dos seus ovos.

A presença de água é fundamental para a existência de mosquitos porque é o meio pelo qual formam-se os criadouros, possibilitando ao mosquito completar o seu ciclo de vida. Outro fator decisivo é a temperatura que, ao redor de 25°C, favorece o desenvolvimento mais rápido e ao maior

número de descendentes. Por esses motivos, a população de mosquitos tende a aumentar nas épocas de primavera e verão.

As fêmeas do gênero *Culex* quase sempre colocam seus ovos em águas poluídas, eclodindo após 48 horas. Os ovos são colocados diretamente na água, num conjunto de 100 a 300 ovos chamado "jangada", devido ao fato de ficarem flutuando. Os adultos vivem cerca de 30 a 60 dias.

As fêmeas do gênero *Aedes aegypti* (importante transmissor de doenças), colocam seus ovos na parede dos recipientes com água limpa, próximo à linha d'água. Em condições ambientais desfavoráveis, os ovos podem permanecer viáveis por vários meses até um ano. Nestas condições, podem ser transportados a grandes distâncias, quando os recipientes contendo ovos são levados para outros locais. Os adultos vivem cerca de 45 dias.

Os mosquitos de ambos os gêneros estão perfeitamente adaptados às condições urbanas. A grande disponibilidade de criadouros artificiais com água limpa, tais como latas, pratos de vasos para plantas, pneus, frascos, garrafas, permite que o *Aedes* complete o seu ciclo biológico. A existência de criadouros naturais como córregos poluídos, lagos, valetas de esgoto, favorecem o desenvolvimento do *Culex*.

Ciclo de vida:

Os mosquitos apresentam, no seu desenvolvimento, duas fases distintas:

- Dependentes da água: ovo, larva e pupa;
- Aérea: adultos.

A duração do ciclo é regulada pela temperatura e disponibilidade de alimento, variando de 7 a 11 dias, aproximadamente. As larvas são visíveis na água, mas a identificação da espécie infestante é realizada no laboratório.

Agravos para a saúde:

Pelo fato das fêmeas de mosquito picarem o homem e se nutrirem de sangue faz com que tenham importância na transmissão de doenças.

O mosquito *Culex* incomoda, irrita e faz com que noites mal dormidas interfiram na qualidade de vida das pessoas. Até o momento, não foi registrada nenhuma doença transmitida por esse mosquito no município de São Paulo.

O *Aedes*, entretanto, pode ser transmissor dos vírus do Dengue e da Febre Amarela Urbana quando estiver infectado. Ao picar uma pessoa doente, adquire o vírus, que se multiplica em seu organismo, e depois transmite-o a outras pessoas através da sua picada.

12.5.2.7.3. Considerações Finais

Após as campanhas de monitoramento, pode ser observado que a All e ADA possuem grande potencial para o abrigo e desenvolvimento de fauna sinantrópica, devendo se dar maior atenção principalmente aos roedores, aranhas, escorpiões e mosquitos nas quais as condições dos locais analisados demonstraram maior propensão de sua incidência.

12.5.2.7.4. Conclusão

A fim de se evitar problemas com ocorrências de acidentes com fauna sinantrópica recomenda-se que seja realizado programa de monitoramento e controle desses animais visando a manutenção da saúde da população e a bom andamento dos trabalhos de execução da obra.

Este programa de monitoramento e controle deve prever tanto medidas a serem adotadas no canteiro de obras, como também medidas nas áreas circundam a mesma.

12.5.2.7.5. Mitigação

Como medida mitigatória, para que seja alcançado à diminuição dos impactos ambientais em decorrência da fauna sinantrópica recomenda-se a elaboração e implementação de um Programa de Manejo de Fauna Sinantrópica que entre outros pontos relevantes também contenha:

Para as abelhas em caso de incidência de enxame:

- Não jogar nenhum produto sobre o enxame ou colméia, como álcool, querosene, água ou inseticida, porque neste caso elas podem se sentir ameaçadas e ferocar;
- Retirar do local ou das proximidades pessoas apavoradas, alérgicas à picada de abelhas, crianças e animais;
- Não bater, ou tocar ou fazer movimentos bruscos e ruidosos próximos à colméia;
- Quando constatada a presença de colmeia/vespeiro instalado em locais que representem risco à saúde da população, entrar em contato com o telefone da Central SP 156, pela internet no Portal de atendimento SP156:, ou nas praças de atendimento das Prefeituras Regionais, para solicitar o atendimento;
- Em caso de reincidência de instalação da colméia no mesmo lugar, deve-se tomar providências no sentido de eliminar esse abrigo, como, por exemplo, vedar frestas ou

buracos por onde elas adentraram, remover materiais inservíveis (caixotes, móveis, pneus, etc) entre outros.

Para as Formigas:

- Deixar os locais limpos de restos de alimentos, especialmente doces e gordurosos;
- Vedar muito bem potes de alimentos;
- Colocar açúcar em pote hermeticamente fechado;
- Não acumular lixo doméstico e inservíveis;
- Vedar frestas onde se observa a entrada e saída destes insetos.

Para as Aranhas:

- Manter limpos quintais, jardins, sótãos, garagens e depósitos, evitando acúmulo de folhas secas, lixo e demais materiais como entulho, telhas, tijolos, madeiras;
- Ao manusear materiais de construção ou objetos abandonados, usar luvas de raspa de couro e calçados;
- Rebocar paredes e muros para que não apresentem vãos e frestas;
- Vedar soleiras de portas com rolos de areia;
- Acondicionar o lixo em recipientes fechados para evitar baratas e outros insetos, que servem de alimento às aranhas;
- Realizar roçagem de terrenos;
- Examinar calçados, roupas e toalhas antes de usá-lo.

Para os carrapatos:

- Aparar e cortar a vegetação rasteira, utilizando roupas de mangas longas, botas, calça comprida com a parte inferior dentro das botas. As roupas devem ser claras para facilitar a visualização dos carrapatos;
- Vistoriar o corpo após frequentar áreas de mata ou conhecidamente infestadas por carrapatos;
- Evitar caminhar ou frequentar áreas infestadas por carrapatos;

- Remover o lixo ou restos alimentares expostos, a fim de evitar que estes sirvam de alimento para animais;
- Os animais devem ser vistoriados semanalmente e, quando apresentarem carrapatos, devem ser tratados com indicação de médico veterinário e mantidos em local restrito;
- Quando for retirar carrapatos, não se deve utilizar fósforo acessado ou outros objetos aquecidos, bem como produtos químicos. Deve-se girar levemente o corpo do carrapato até que se desprenda. Não puxar ou pressionar o carrapato.

Para as baratas:

- Inspeccionar periódica e cuidadosamente caixas de papelão, caixotes, atrás de armários, gavetas e todo tipo de material que adentre ao ambiente e possa estar servindo de transporte ou abrigo às baratas e suas crias;
- Limpar o local total e cuidadosamente, bem como todos os pertences nele inclusos (fornos, armários, despensas, eletrodomésticos, coifas, sob pias) ou onde quer que possa ocorrer acúmulo de gordura e restos alimentares;
- Acondicionar o lixo em sacos plásticos e dentro de latas apropriadamente fechadas e limpas;
- Vedar frestas, rachaduras e vãos que possam servir de abrigo;
- Colocar telas, grelhas, ralos do tipo "abre-fecha", sacos de areia ou outros artifícios que impeçam a entrada desses insetos através de ralos e encanamentos.

Para os escorpiões:

- Manter a tampa dos ralos internos na posição fechada; abrir apenas para limpeza e enquanto estiver em uso;
- Colocar telas milimétricas nos ralos na área externa;
- Vedar frestas nos muros, paredes e pisos;
- Vedar a soleira das portas com rodinho ou rolinhos de areia;
- Não acumular entulho ou materiais de construção;
- Verificar se os espelhos de luz e pontos de fiação elétrica não apresentam frestas e vãos;
- Manter o ambiente limpo e organizado; acondicionando o lixo em recipientes fechados;

- Manter a limpeza de jardins, sem acúmulo de folhas; providenciar a limpeza e corte do mato em terrenos;

Para evitar acidentes:

- Examinar roupas e calçados antes de usá-los;
- Manter cama, sofás, berços afastados da parede;
- Manter lençóis, cobertores, cortinas sem contato diretamente com o chão;
- Usar luvas grossas ao manusear materiais de construção, na limpeza de jardins ou outros materiais que possam servir de abrigo a escorpiões;

Em caso de acidente, procurar imediatamente à unidade de saúde mais próxima.

A referência no município de São Paulo no atendimento de acidentes com animais peçonhentos é o Hospital Vital Brasil, localizado na Av. Vital Brasil, 1500, no Butantã.

Para os Pombos:

Controle da alimentação:

- Não alimentar os pombos para que eles tenham sua função na natureza e sua população permaneça controlada;
- Recolher sobras de alimentos de animais domésticos, aves de gaiola e criações, para não atrair pombos, ratos e baratas;
- O hábito de fornecer alimentos para pombos acarreta desequilíbrio populacional com proliferação excessiva dessas aves, desencadeando problemas para o meio ambiente e afetando a qualidade de vida das pessoas;
- As aves, na natureza, tem uma função muito importante de controlar os insetos e replantar as sementes das plantas que comem. Ao receber alimento, as aves deixam de buscar na natureza alimentos adequados à sua dieta, como grãos, frutos e insetos;
- A oferta ou escassez de alimentos influencia a reprodução dos pombos. Em locais onde há fartura de alimentos, ocorre aumento da reprodução e, portanto, aumento da população. Se há escassez, a população de pombos se mantém em equilíbrio.

Controle da contaminação ambiental:

- Proteger o nariz e a boca com máscara ou pano úmido e utilizar luvas quando for fazer a limpeza de locais onde estejam acumuladas fezes e ninhos de pombos.

- ANTES E DEPOIS DA LIMPEZA: Umidecer bem as fezes com solução desinfetante a base de cloro (água sanitária diluída em água, em partes iguais) ou quaternário de amônia diluídos em água em partes iguais.
- Impedir o acesso e entrada das aves nas construções, fechando os locais com tela ou alvenaria, após a desinfecção e limpeza do local.
- Proteger alimentos e água do acesso das aves e suas fezes.

Controle dos abrigos:

- Instalação de tela ou alvenaria nos vãos dos telhados para impedir a entrada dos pombos.
- Esticar fio de nylon ou arame nos locais de pouso, como beirais, muros, floreiras, numa altura de 10 cm de altura do local de pouso. Se o beiral for largo, esticar outros fios a cada 3 cm.
- Utilização de objetos pontiagudos (espículas metálicas ou plásticas), para evitar que as aves pousem ou façam ninhos.
- Aplicação de substâncias pegajosas (gel repelente) em camada fina para que o pombo evite o local.
- Modificação da superfície de apoio das aves para que fique com inclinação de mais de 60 graus.
- Objetos brilhantes e com movimento como festão de natal, bandeirolas, móveis de CD e manequins de predadores (gavião, coruja), assustam as aves e as afastam do local por algum tempo.
- Produtos com odores fortes como creolina, naftalina ou formalina também afastam as aves por algum tempo.

Para os roedores:

A infestação de ratos num local pode ser verificada através da observação dos seguintes sinais:

- Fezes: sua presença é um dos melhores indicadores de infestação. As fezes podem levar à identificação da espécie presente;
- Trilhas: sua aparência é de um caminho bem batido, com 5 a 8 cm de largura, sendo encontradas geralmente nas proximidades de muros, junto às paredes, atrás de materiais empilhados, sob tábuas e em áreas de gramados;

- Manchas de gordura: deixadas em locais fechados, por onde passam constantemente como, por exemplo, nas paredes e vigas;
- Roeduras: os ratos roem (mas não ingerem) principalmente materiais como madeira, cabos de fiação elétrica e embalagens de alimentos para gastar sua dentição e como forma de transpor barreiras para alcançar os alimentos;
- Tocas: são encontradas junto ao solo, junto aos muros, entre plantas e normalmente indica infestação por ratazanas;

A prevenção é possível através da adoção de um conjunto de medidas que chamamos de antirratização:

- Acondicionamento correto do lixo: dentro de sacos plásticos, em latas com tampas apropriadamente fechadas e limpas periodicamente, de preferência sobre estrado, para que não fiquem diretamente em contato com o solo;
- Dispor o lixo na rua somente na hora que o coletor passa para recolher;
- Nunca jogar lixo a céu aberto ou em terrenos baldios;
- Acondicionamento correto dos alimentos: em recipientes bem fechados;
- Inspeccionar periódica e cuidadosamente caixas de papelão, caixotes, atrás de armários, gavetas e todo tipo de material que adentre ao ambiente e possa estar servindo de transporte ou abrigo a camundongos;
- Vedar frestas ou vãos que possam servir de porta de entrada aos ratos para os ambientes internos;
- Colocar telas (com menos de 1 cm de vão de diâmetro), grelhas, ralos do tipo "abre-fecha", sacos de areia ou outros artifícios que impeçam a entrada desses animais através de ralos, encanamentos ou outros orifícios;
- Evitar o acúmulo de entulho ou materiais inservíveis que possam constituir abrigo aos ratos;
- Manter terrenos baldios limpos e murados;
- Manter limpas as instalações de animais domésticos e não deixar a alimentação destes exposta onde os ratos possam ter acesso, principalmente à noite;
- Vistoriar e manter limpos garagens e sótãos.

Para os Mosquitos:



- Para controlar a população de mosquitos, é necessário eliminar os criadouros. Há medidas cuja responsabilidade é do Poder Público e medidas cuja responsabilidade são referentes aos munícipes.
- Por conta do Poder Público, ficam a supervisão, roçagem, limpeza e tratamento de córregos e valetas de esgoto, entre outros.
- Saiba como eliminar criadouros de mosquitos em sua casa:
- Limpeza das calhas;
- Emborcar garrafas, galões e outros recipientes;
- Recolher latas, copos e frascos em geral sem utilidade e colocar em sacos de lixo;
- Cobrir tambores e tanques;
- Manter piscinas limpas e tratadas;
- Vedar as caixas d'água;
- Colocar areia grossa até a borda dos pratinhos de plantas, evitando que este se torne um criadouro;
- Não jogar materiais inservíveis em terrenos, pois podem acumular água da chuva e servir de criadouro.

A parceria com a comunidade do entorno é de fundamental importância para que estas ações possam surtir efeito, portanto ela deve ter acesso à informação adequada do problema para eliminação de hábitos e costumes que possam contribuir para a proliferação dos ratos, tais como jogar lixo e entulho em córregos, praças, terrenos baldios, bueiros, etc.

12.6. Meio Socioeconômico – AII

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

- **ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII:** Áreas que englobam as Subprefeituras de Itaquera (Distritos de Itaquera, Cidade Líder, José Bonifácio e Parque do Carmo) e São Mateus (Distritos de São Mateus, Iguatemi e São Rafael).
- **ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID:** Detalhamento dos Distritos de José Bonifácio, Parque do Carmo e Iguatemi.

- **ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA:** Área de intervenção do empreendimento, ou seja, as áreas necessárias para a implantação das obras.

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

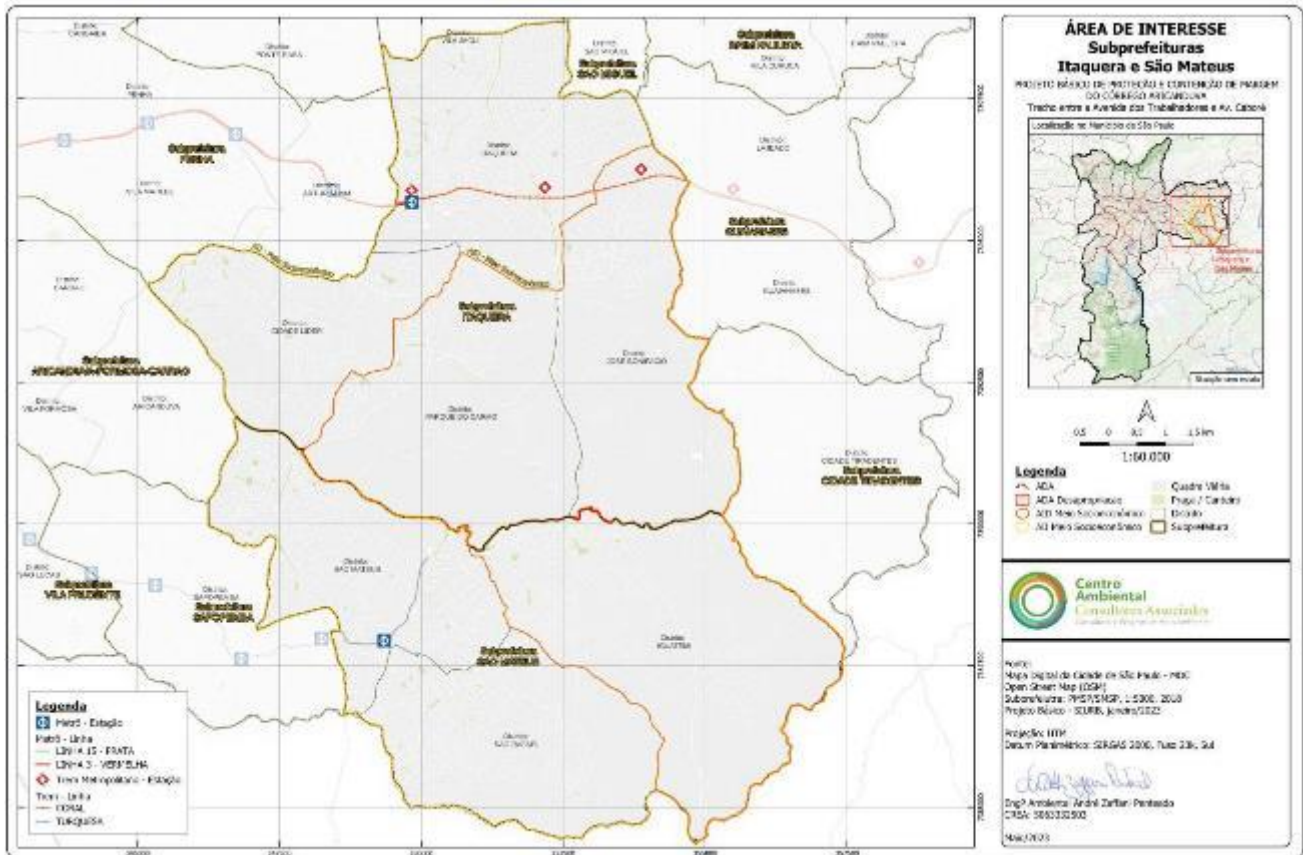
Em relação aos dados secundários, destaca-se que, face aos dois adiamentos, devido à pandemia, do Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, em 2020 e 2021, além de problemas de redução de verba, que prejudicaram a finalização do Censo de 2022, há uma lacuna de dados, sendo, desta forma, muitos dados secundários ainda referentes ao ano-base 2010 ou dados projetados. Embora no final do mês de junho de 2023 tenham sido divulgados alguns dados preliminares do Censo de 2022, não foi possível obter dados detalhados dos distritos aqui analisados, ou sistematizados em fontes de pesquisas.

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

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

O Mapa apresentado na Figura 72, apresenta os limites das Áreas de Influência do empreendimento analisadas no diagnóstico do meio socioeconômico:

Figura 72 – Limites da AII, AID e ADA para análise do Meio Socioeconômico. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



Para o diagnóstico do Meio Socioeconômico, este Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA), determinou como Área de Influência Indireta – AII do empreendimento, as Subprefeituras de Itaquerá e São Mateus e seus respectivos distritos.

As duas subprefeituras, em 2010, somavam juntas uma população estimada em mais de 950.000 pessoas e, segundo Projeção da população para o ano de 2021, com base em dados do Censo Demográfico de 2010, já ultrapassou o número de 1.025.000 moradores (Sistema Seade de projeções populacionais). As duas subprefeituras ocupam uma área de mais de 100 km² na Zona Leste da Cidade de São Paulo. (https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/subprefeituras/dados_demograficos/index.php?p=12758).

12.6.1. Estrutura Urbana

A área correspondente às Subprefeituras de Itaquerá e de São Mateus, que contempla, respectivamente, os Distritos de Cidade Líder, Itaquerá, José Bonifácio e Parque do Carmo e, os Distritos de Iguatemi, São Rafael e São Mateus se caracteriza por uma urbanização periférica

consolidada, que vem se transformando com a chegada, principalmente, de edifícios de médio padrão e maior exploração imobiliária, mas que ainda se caracteriza por apresentar graves problemas estruturais.

- **Histórico da ocupação**

Na década de 1920, a região era formada por glebas rurais, em especial na região de Itaquera, em uma extensa área circundante à “Mata do Carmo”. No transcorrer do século XX, aos poucos, as áreas de roçado foram sendo substituídas por vilas e loteamentos, com população de baixa renda que era atraída pelos terrenos baratos e pela estação de trem, que possibilitava o deslocamento até o Centro, tornando-se um bairro periférico não consolidado, ou seja, com pouca infraestrutura urbana.

Na década de 70 surgiram as primeiras favelas da região, seguida por uma explosão demográfica na década de 80 com a construção de conjuntos habitacionais pelo Município e Estado. Observa-se que a urbanização se deu de forma desordenada, primeiro chegando as pessoas, depois a infraestrutura estatal e num terceiro momento a iniciativa privada. Com a crescente ocupação da região, a população pressionou o poder público por serviços essenciais como escolas, hospitais e postos de saúde, sendo a região hoje, considerada como uma região bem servida de comércios, bens e serviços, mas que ainda carece de investimentos em infraestrutura urbana.

A região possui ocupações irregulares, caracterizadas por um padrão urbanístico irregular, e localização em áreas com restrição, como áreas de risco que se situam na beira de córregos. Mas também se caracteriza por moradias com característica de classe média e média-baixa, com muitas casas e sobrados amplos, com quintais e em terrenos de mais de 100 m².

- **Eixos viários**

Em relação aos principais eixos viários dentro do perímetro da AII, a Av. Jacu Pêssego se configura como a principal via de articulação de fluxos intraurbanos e metropolitanos. No sentido Leste-Oeste a Av. Aricanduva, Av. Ragueb Chohfi, Av. Itaquera, Av. Líder, Av. José Pinheiro Borges e Av. Radial Leste estruturam o território, conectando a região às áreas mais centrais da cidade. Destacam-se também as Avenidas Bento Guelfi, Adélia Chohfi, José Alencar Gomes da Silva e Afonso de Sampaio e Sousa. Apesar de contarem com importantes vias estruturais em escala estadual e metropolitana, são ainda insuficientes as vias de ligação entre distritos, bairros e centralidades, bem como vias coletoras, ambas de fundamental importância para a mobilidade.

- **Equipamentos em destaque na região**

Destacam-se na região de Itaquera a Neo Química Arena (Arena Corinthians), estádio de futebol localizado no distrito de Itaquera, de propriedade do Sport Club Corinthians Paulista, com capacidade de 49.205 lugares, sendo o 13º maior estádio do Brasil; a Unidade do SESC Itaquera,

inaugurada em 1992, que tem projeto arquitetônico de Eduardo de Castro Mello e Cláudio Cianciarullo e conta com 350.000 m² de área total, com ginásio poliesportivo coberto, parque aquático, campo de futebol, quadras de tênis e de squash, consultórios odontológicos e auditório, além de um galpão cultural e áreas de exposição; o Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo (PNMFC), criado em 2003 e que abrange uma área de 4.497.800,00m²; o Centro Comercial Aricanduva, onde se encontra o Shopping Center Leste Aricanduva, considerado o maior shopping center do Brasil e da América Latina, localizado no distrito de Cidade Líder, e faz parte do complexo comercial que engloba também o Interlar Aricanduva e Auto Shopping Aricanduva, também o Shopping Metrô Itaquera, junto à estação do metrô Itaquera.

Na região que engloba a Subprefeitura de São Mateus, destaca-se a Casa de Cultura São Mateus que existe desde 2007, e busca promover um trabalho de integração entre artistas populares de todas as linguagens e a administração Pública; a Central de Tratamento de Resíduos Leste (CTL), que recebe os resíduos domiciliares e os resíduos de serviços de saúde após tratamento, coletados pela concessionária ECOURBIS, que atende o agrupamento Sudeste da capital; e o Aterro São João, desativado em 2007, após atingir seu limite. Em 2008, uma usina termoelétrica foi instalada e compreende uma área de preservação de 270.000 metros quadrados, usada por alunos da rede pública de ensino em visitas monitoradas e aulas de reciclagem e preservação através do projeto “Ver de Perto”, desenvolvido pela empresa que gerencia o aterro.

- **Áreas verdes**

Ambas as subprefeituras possuem porções importantes de áreas verdes para a região, utilizadas também como área de lazer pela população. Destaca-se a Área de Proteção Ambiental (APA) Parque e Fazenda do Carmo, Unidade de Conservação de Uso Sustentável gerida pelo Estado de São Paulo, por meio da Fundação Florestal e, dentro dela, o Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo (PNMFC), que se caracteriza como a primeira Unidade de Conservação de Proteção Integral criada na capital paulista em meio urbano, compondo o maior remanescente de Mata Atlântica da Zona Leste do município de São Paulo. Na Subprefeitura de Itaquera, temos ainda o Parque Linear Rio Verde, Parque Urbano Raul Seixas, Parque de Conservação Savoy City e Parque Linear Nair Bello. Já na Subprefeitura de São Mateus, temos o Parque Urbano Sapopemba, Parque Urbano Jardim da Conquista, Parque Urbano Guabirobeira-Mombaca e Parque Urbano Nebulosas.

- **Zoneamento**

A maior parte do território de Itaquera está inserido na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana, apresentando grande diversidade de padrões de uso e ocupação do solo, desigualdade socioespacial, padrões diferenciados de urbanização como é o caso do Distrito de Itaquera e porções dos outros três distritos. A menor porção, ao sul, limite com as Subprefeituras Cidade Tiradentes e São Mateus, está na Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental, território ambientalmente frágil devido às suas características geológicas e geotécnicas, e à presença de

significativa biodiversidade como o Parque do Carmo. Além do distrito Parque do Carmo, engloba parcialmente os distritos Cidade Líder e José Bonifácio. As Macroáreas, a de Redução da Vulnerabilidade Urbana (MRVU) e a de Estruturação Metropolitana (MEM) são as de maior incidência no território, contemplando partes de todos os quatro distritos. A MRVU, incide em especial no Distrito de Itaquera, onde são encontrados elevados índices de vulnerabilidade social, baixos índices de desenvolvimento humano, além de ser ocupada por população predominantemente de baixa renda em assentamentos precários e irregulares, que apresentam precariedades territoriais, irregularidades fundiárias, riscos geológicos e de inundação e déficits na oferta de serviços, equipamentos e infraestruturas urbanas.

Já a Subprefeitura de São Mateus, é composta por cinco Macroáreas: Macroárea de Redução da Vulnerabilidade Urbana, Macroárea de Redução da Vulnerabilidade Urbana e Recuperação Ambiental, Macroárea de Contenção e Qualificação Urbana e Ambiental (em bairros como Jardim Nove de Julho, Chácara Vovó Carolina e Jardim Santo André, compreendendo áreas com diversos córregos, nascentes e de relevância ambiental, como o Morro do Cruzeiro), Macroárea de Preservação dos Ecossistemas Naturais e a Macroárea de Estruturação Metropolitana (MEM).

- **Transporte**

Em relação ao transporte, é predominante a utilização de transporte coletivo na região. Ao longo dos últimos anos, algumas medidas foram tomadas para melhorar a mobilidade urbana da região, como a implantação de corredores de ônibus e a inauguração de diversas estações de metrô da linha 15-Prata do Metrô.

A infraestrutura de transporte é constituída pelas estações de Metrô da Linha 3- Vermelha (Corinthians -Itaquera) e Linha 15-Prata (Estação São Mateus), as Linhas 11- Coral da CPTM (Corinthians-Itaquera, Dom Bosco e José Bonifácio), os Terminais de Ônibus AE Carvalho, Itaquera e Terminal Metropolitano São Mateus. O Mapa a seguir, mostra os eixos de transporte urbano observados na All:

A Subprefeitura de Itaquera, segundo Censo 2010, contava com 523.848 habitantes (4,7% do Município de São Paulo) distribuídos em quatro distritos administrativos: Itaquera, Cidade Líder, Parque do Carmo e José Bonifácio, numa área de aproximadamente 54,3 km² (3,6% da área total do MSP).

A Subprefeitura de São Mateus, segundo Censo de 2010, contava com 426.794 habitantes. Porções expressivas de São Mateus e São Rafael (51% em ambos) apresentam densidade entre 100 e 300 hab/ha. Por sua vez, o distrito menos denso, Iguatemi, alcança até 400 hab/ha no Jardim da Conquista. Outras áreas pontuais ultrapassam os 600 hab/ha, demonstrando situações de adensamento excessivo, no geral indicando áreas de ocupações irregulares com déficit de infraestrutura urbana.

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

Tabela 23 - Dados Demográficos. Fonte: Tabela elaborada a partir de dados Prefeitura Municipal de São Paulo; IBGE e SMUL/Geoinfo - Retroestimativas e Projeções.

Subprefeituras	Distritos	Área (km ²)	População (2010)	População estimada (2020)	Dens. Demográfica (Hab/km ²)
Itaquera	Cidade Líder	10,36	126.597	131 582	12.411
	Itaquera	14,74	204.871	199 804	14.032
	José Bonifácio	14,55	124.122	138 014	8.803
	Parque do Carmo	15,45	68.258	69 762	4.432
	TOTAL	55,10	523.848	539.162	9.647
São Mateus	Iguatemi	19,57	127.662	153 605	6.513
	São Rafael	13,08	143.992	159 003	11.934
	São Mateus	12,82	155.140	149 101	10.908
	TOTAL	45,47	426.794	461.709	9.319

A distribuição da população da All por sexo, relativa ao ano de 2010, indica a prevalência do contingente de sexo feminino em ambas as subprefeituras, sendo quase 10% a mais de mulheres na soma dos Distritos de Itaquera e 5% nos Distritos de São Mateus, conforme pode ser observado na tabela abaixo:

Tabela 24 - População Residente. Fonte: Fonte: IBGE - Censo demográfico 2010.

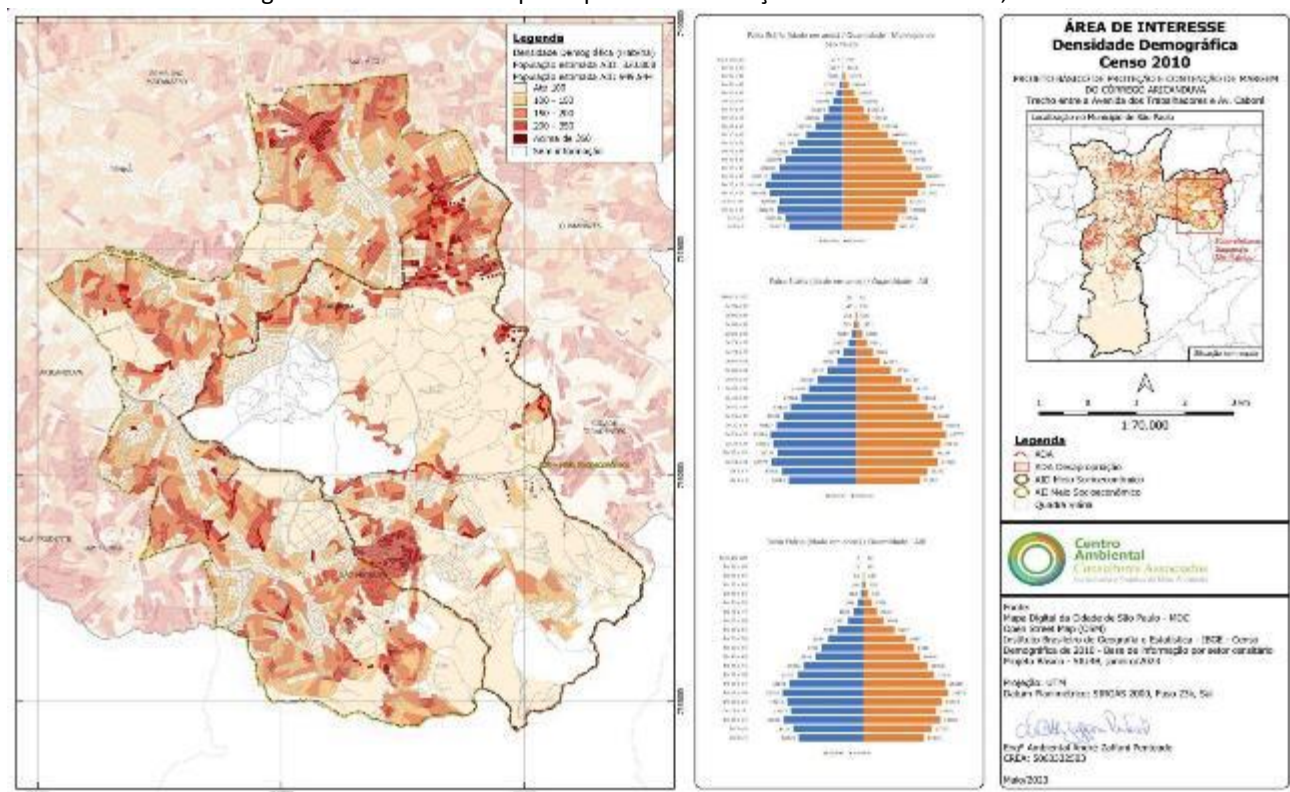
Subprefeituras	Distritos	Homens	Mulheres
Itaquera	Cidade Líder	61.014	65.583
	Itaquera	97.551	107.320
	José Bonifácio	58.411	65.711
	Parque do Carmo	33.000	35.258
	TOTAL	249.976	273.872
São Mateus	Iguatemi	62.634	65.028

Subprefeituras	Distritos	Homens	Mulheres
	São Rafael	70.547	73.445
	São Mateus	74.840	80.300
	TOTAL	208.021	218.773

Com relação à distribuição da população segundo as faixas etárias, constata-se que há distribuição parecida entre os distritos que compõem a AII. A maior população compreende a faixa etária entre 25 e 29 anos, sendo a população idosa (>80 anos) a menor parcela da população.

Os detalhes acerca da distribuição demográfica e etária da população na AII podem ser observados no Mapa a seguir:

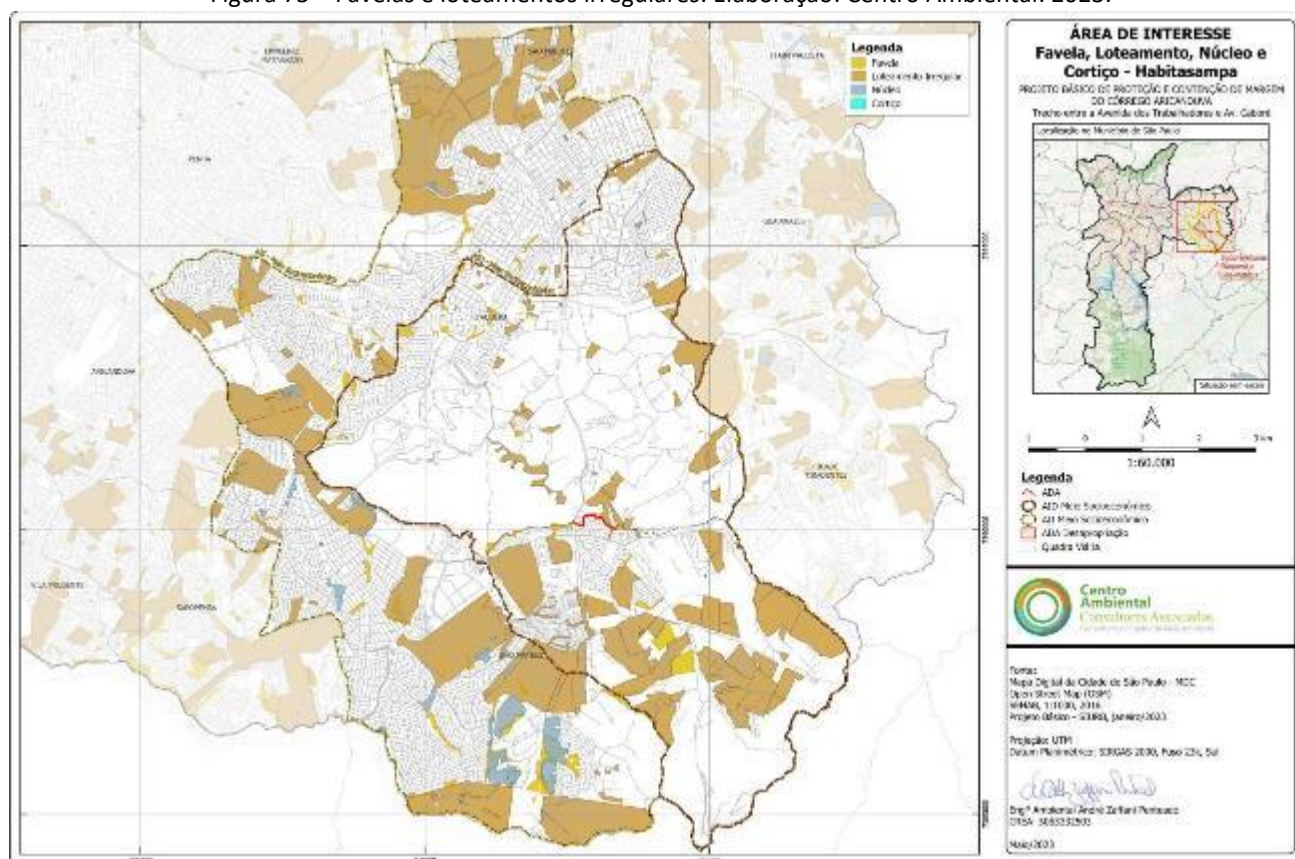
Figura 74 – Rede de transporte público. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



Segundo dados disponibilizados pelas Subprefeituras de São Paulo, em relação à condição domiciliar, na Subprefeitura de São Mateus, 11,5% dos domicílios estavam localizados em favelas em 2017, sendo no distrito de São Rafael o índice mais alto: 14,4%. Além das favelas, existem ainda outras situações de precariedades habitacionais na subprefeitura, como os loteamentos irregulares desprovidos de infraestrutura urbana e os núcleos com urbanização parcial. Ainda, dados de entorno dos domicílios levantados pelo IBGE no Censo de 2010, indicam um grande número de domicílios sem calçadas no distrito de São Rafael, assim como a existência de esgoto a céu aberto em determinadas áreas, como Vila Bela e Parque das Flores.

Na Subprefeitura de Itaquera, os dados (2016) apontam cerca de 10.600 domicílios em favelas e 14,4% da área do território ocupada por ZEIS-1, que são áreas caracterizadas pela presença de favelas e loteamentos irregulares e habitadas predominantemente por população de baixa renda, como por exemplo os Conjuntos Habitacionais COHAB I e II no distrito de José Bonifácio. De acordo com os Dados IBGE (2010), 9,4% dos domicílios de Itaquera não estão ligados à rede de esgoto. As maiores porcentagens estão nos Distritos de Parque do Carmo (16%) e Cidade Líder (10,3%). Estes dados podem ser visualizados no Mapa apresentado na Figura 75, com indicação de favelas e loteamentos irregulares, a seguir:

Figura 75 – Favelas e loteamentos irregulares. Elaboração: Centro Ambiental: 2023.



12.6.3. Atividades Econômicas e Empregos

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

Em relação à Subprefeitura de São Mateus, o setor que mais emprega de maneira regular no território da subprefeitura é o comércio varejista (31%), mas a indústria representa papel importante, sendo responsável por 29,5% dos empregos formais. De todas as formas, é importante ressaltar a quase inexistência de empregos formais nesta região. Enquanto no município, para cada 100 habitantes, existem 41 empregos, em São Mateus existem apenas 9 (IBGE, 2010). Identifica-se na região um alto índice de empregos informais, a pesquisa Origem-Destino do Metrô de 2007, apontou, por exemplo, que em zonas do distrito de Iguatemi e na porção leste de São Rafael, de todos os empregos existentes, mais de 25% eram realizados na própria residência, ocorrendo no território, muitas vezes, de maneira informal. Essa mesma pesquisa indica também, por amostragem, que no distrito de São Rafael mais de 25% dos vínculos empregatícios são do tipo assalariado sem carteira de trabalho. O rendimento nominal mensal médio por domicílio era de R\$1.500,00 no distrito de São Mateus, R\$1.210,00 em São Rafael e R\$1.200,00 em Iguatemi no Censo 2010, sendo que nenhum setor censitário ultrapassa a média de 10 salários mínimos e apenas no distrito de São Mateus algumas áreas ultrapassam 6 salários mínimos de média. Destaca-se que o salário-mínimo em 2010 era de R\$ 510,00.

Em relação à Subprefeitura de Itaquera, a maioria da população da Subprefeitura (73%), ou seja, em torno de 382.500 habitantes, segundo dados de 2010, ganhavam entre 1 e 3 salários-mínimos, apresentando baixos níveis de renda, condição agravada pela informalidade de empregos e o baixo grau de escolaridade. Em relação à subprefeitura de Itaquera, dados mais recentes, obtidos por meio do Artigo Acadêmico “Fatores de risco que influenciaram na evolução da epidemia de covid-19 na região de Itaquera” (SARRA, Sheila e MÜLFARTH, Roberta; 2021), apontam que a quantidade de empregos formais existentes naquela Subprefeitura é de apenas 83.332 em 2018, o que corresponde a 2% dos empregos formais existentes no Município de São Paulo. Estes dados indicam a necessidade da população se deslocar para trabalhar em outras regiões de São Paulo. A maioria dos empregos formais da Subprefeitura de Itaquera pertencem aos setores de serviços (55%) e comércio (26,5%) A indústria de transformação gera 13,2% dos empregos formais e a construção civil gera 3,5%. A análise por distrito mostra que os empregos estão predominantemente concentrados nos distritos do Parque do Carmo. Os dados mais recentes (2018) confirmam que, como em 2010, 77% dos empregos formais existentes na Subprefeitura de Itaquera estão em faixas de rendimento de até 3 salários-mínimos. Apenas 3,4% dos empregos formais estão situados em faixas de rendimento acima de 10 salários-mínimos.

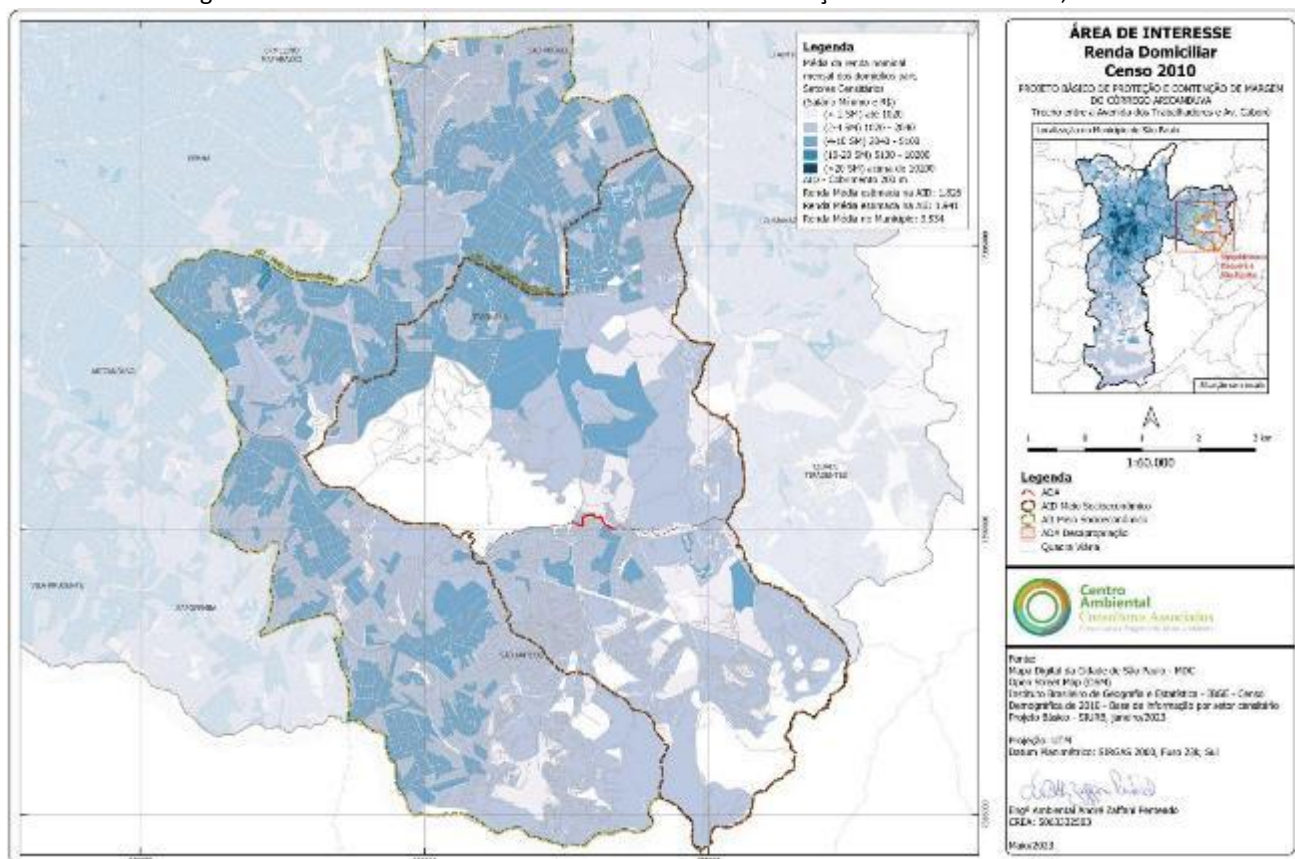
A Tabela 25, abaixo, traz dados relacionados à oferta de emprego formal na região e apontam que os distritos analisados apresentam valores muito baixos de ofertas de emprego, sendo o distrito de São Rafael aquele com o pior índice e o distrito de Parque do Carmo o que apresenta índice pouco acima da média de São Paulo:

Tabela 25 - Taxa de oferta de emprego formal, por dez habitantes participantes da população em idade ativa (PIA), por distrito. Ano-base 2020. Fonte: Mapa da Desigualdade, 2022. https://www.nossasaopaulo.org.br/wp-content/uploads/2022/11/Mapa-da-Desigualdade-2022_Tabelas.pdf

Distrito	Valor
Itaquera	1,4
Cidade Líder	0,9
Pq. do Carmo	5,0
José Bonifácio	1,8
São Mateus	1,9
Iguatemi	1,0
São Rafael	0,4
Média de São Paulo	4,3

O Mapa apresentado na Figura 76 apresenta estes dados relacionados à renda domiciliar, sendo possível visualizar a maior vulnerabilidade econômica nos distritos da Subprefeitura de São Mateus.

Figura 76 – Média de renda mensal dos domicílios. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



12.6.4. Dinâmica Social

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

12.6.4.1. Saúde

- **Gravidez na adolescência**

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

Conforme observado na Tabela 26, abaixo, os índices mais altos de parturientes com menos de 20 anos podem ser observados no distrito de José Bonifácio (10,0), da Subprefeitura de Itaquera, e nos distritos de Iguatemi (12,2) e São Rafael (12,4), da Subprefeitura de São Mateus, estando acima da média de São Paulo (8,5). O número é muito alto em relação a outras regiões de São Paulo, como, por exemplo, Moema e Pinheiros que apresentam, respectivamente, um valor porcentual de 0,4 e 0,6.

Tabela 26 - Gravidez na adolescência Proporção (%) de nascidos vivos de parturientes com menos de 20 anos em relação ao total de nascidos vivos. Ano-base 2022. Fonte: Mapa da Desigualdade, 2022.

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

Distrito	Valor
Itaquera	8,1
Cidade Líder	7,9
Pq. do Carmo	8,3
José Bonifácio	10,0
São Mateus	7,7
Iguatemi	12,2
São Rafael	12,4
Média de São Paulo	8,5

- **Mortalidade infantil**

Altos níveis de mortalidade infantil estão associados a baixos níveis de saúde, saneamento, desenvolvimento e condições de vida. Conforme observado na Tabela 27 abaixo, exceto o Distrito de Itaquera, todos os outros distritos analisados possuem valores acima da média da cidade de São Paulo, sendo os Distritos de José Bonifácio e São Rafael os que possuem coeficientes mais altos (13,2 e 13,1, respectivamente).

Tabela 27 - Coeficiente de mortalidade infantil, para cada mil crianças nascidas vivas de mães residentes no distrito. Ano-base 2021. Fonte: Mapa da Desigualdade, 2022. https://www.nossasaopaulo.org.br/wp-content/uploads/2022/11/Mapa-da-Desigualdade-2022_Tabelas.pdf

Distrito	Valor
Itaquera	9,8
Cidade Líder	12,2
Pq. do Carmo	11,1

Distrito	Valor
José Bonifácio	13,2
São Mateus	10,3
Iguatemi	12,9
São Rafael	13,1
Média de São Paulo	9,9

- **Mortalidade por Covid-19**

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

Os dados relacionados à mortalidade por COVID indicados na Tabela 28, a seguir, apontam que todos os 7 distritos das duas subprefeituras, ora em análise, apresentam proporção de óbitos por COVID-19 superior à média de São Paulo, sendo o Distrito de José Bonifácio o que apresentou maior proporção e, o de São Rafael, a menor.

Tabela 28 - Proporção (%) de óbitos por covid-19 em relação ao total de óbitos. Ano-base 2021. Fonte: Mapa da Desigualdade, 2022. https://www.nossasaopaulo.org.br/wp-content/uploads/2022/11/Mapa-da-Desigualdade-2022_Tabelas.pdf

Distrito	Valor
Itaquera	28,6
Cidade Líder	27,8
Pq. do Carmo	28,9
José Bonifácio	29,0
São Mateus	26,7
Iguatemi	27,9
São Rafael	25,4
Média de São Paulo	24,6

12.6.4.2. Educação

Segundo dados obtidos do Mapa da Desigualdade, tendo como ano-base 2021, o “tempo de atendimento para vaga em creche (em dias)” para os distritos que compõem a Subprefeitura de Itaquera foi de 7 dias para o Distrito de José Bonifácio, 8 dias para o Distrito de Cidade Líder, 17 dias para o Distrito de Itaquera e 28 dias para o Distrito de Pq, do Carmo. Já para a Subprefeitura de São Mateus, a disparidade entre os distritos foi menor, sendo 5 dias para o Distrito de Iguatemi, 8 para o Distrito de São Mateus e 11 para o de São Rafael, estando esta última subprefeitura abaixo da média de São Paulo, que é de 12,7 dias. Estes dados, considerados positivos, vão de encontro com os dados da Prefeitura de São Paulo (2022), que, por meio da Secretaria Municipal de Educação, manteve a fila de demanda por creches (que atendem crianças de 0 a 3 anos) zerada, pelo terceiro ano consecutivo.

Já a “proporção (%) de matrículas no Ensino Básico em escolas públicas e conveniadas em relação ao total de matrículas”, por distrito, foi a seguinte: Subprefeitura de Itaquera: 99,8 % no Distrito de José Bonifácio, 91,1% no Distrito de Cidade Líder, 89,5% no Distrito de Itaquera e 98,1 % no Distrito de Pq, do Carmo. Já para a Subprefeitura de São Mateus: 98,1% no Distrito de Iguatemi, 99,3% São Mateus e 98,0% no Distrito de São Rafael. Todos os distritos apresentam porcentagem acima da média de São Paulo, que é 76,8%. De acordo com o estudo, os altos índices de matrículas em escolas públicas são reflexos de baixo acesso à renda, que não permite, por exemplo, que os responsáveis possam optar por matricular seus filhos e filhas em escolas particulares.

Outro dado sobre educação, é sobre o abandono escolar no ensino fundamental da rede municipal. O abandono é caracterizado quando o aluno deixou de frequentar a escola antes do término do ano letivo, sem requerer formalmente a transferência. Conforme observado na Tabela 29, abaixo, a maior proporção é identificada no distrito de São Rafael (1,9) da subprefeitura de São Mateus. Já os menores indicadores são observados nos distritos de Parque do Carmo e José Bonifácio (0,6 em ambos), da Subprefeitura de Itaquera, que apresentam também uma porcentagem menor que a média de São Paulo (0,8).

Tabela 29 - Proporção (%) de alunos que abandonaram a escola no Ensino Fundamental da rede municipal. Ano-base 2021. Fonte: Mapa da Desigualdade, 2022. https://www.nossasaopaulo.org.br/wp-content/uploads/2022/11/Mapa-da-Desigualdade-2022_Tabelas.pdf

Distrito	Valor
Itaquera	1,0
Cidade Líder	0,9
Pq. do Carmo	0,6
José Bonifácio	0,6
São Mateus	0,8

Distrito	Valor
Iguatemi	0,7
São Rafael	1,9
Média de São Paulo	0,8

12.6.5. Violência / Segurança Pública

- **Feminicídio**

A Lei do Feminicídio classifica o homicídio doloso (consumado ou tentado) qualificado praticado contra a mulher por razões da condição do sexo feminino. Os dados em relação ao feminicídio na região, são altos. O coeficiente de mulheres vítimas de feminicídio, para cada dez mil mulheres residentes de 20 a 59 anos, por distrito, apontam o distrito de São Mateus como um dos dez mais altos índices de São paulo (1,9), acima da média de São Paulo (0,7) e muito acima do índice do Distrito de Itaquera (0,6).

- **Mortes por intervenção policial**

Casos de violência letal policial acontecem de forma bastante desigual nos territórios, predominantemente em favelas ou em bairros mais pobres da cidade. Em relação a estes dados, na região, observa-se que os distritos de Iguatemi e São Rafael apresentam altos índices deste tipo de ocorrência, muito acima da média de São Paulo, como pode ser visualizado na Tabela 30, a seguir:

Tabela 30 - Coeficiente estimado de casos registrados em boletins de ocorrência na categoria mortes decorrentes de intervenção policial (MDIP) para cada 100 mil habitantes, por distrito. Ano-base 2019 a 2021. Fonte: Mapa da Desigualdade, 2022. https://www.nossasaopaulo.org.br/wp-content/uploads/2022/11/Mapa-da-Desigualdade-2022_Tabelas.pdf

Distrito	Valor
Itaquera	2,2
Cidade Líder	1,0
Pq. do Carmo	2,3
José Bonifácio	2,2
São Mateus	2,8
Iguatemi	4,7
São Rafael	4,0

12.7. Meio Socioeconômico – AID

A Área de Influência Direta - AID do empreendimento compreende os 3 distritos limítrofes da Área Diretamente Afetada - ADA, quais sejam: José Bonifácio e Parque do Carmo (Subprefeitura de Itaquera) e Iguatemi (Subprefeitura de São Mateus).

Para alguns aspectos, optou-se pelo detalhamento dos dados mais próximos da ADA, como, por exemplo, o levantamento e descrição de equipamentos sociais da região, buscando oferecer informações mais objetivas acerca das características socioeconômicas do limite estabelecido, facilitando o diagnóstico da AID e sua relação com a obra.

12.7.1. Características demográficas da AID

Os distritos que compõem a AID, possuem juntos uma população de aproximadamente 362 mil pessoas, sendo o mais populoso o distrito de Iguatemi (151.591), seguido do distrito de José Bonifácio (137.402) e Parque do Carmo (72.041). Os dados se referem a uma projeção da população para o ano de 2021, com base em dados do Censo Demográfico de 2010, elaborado pela Rede Nossa São Paulo.

Ainda, de acordo com dados da mesma fonte, em 2017, conforme tabela a seguir, podemos observar a estimativa de domicílios em cada um dos 3 distritos e o número de domicílios em favela:

Tabela 31 - Porcentagem de domicílios em favelas sobre o total de domicílios da região (2017). Fonte: <https://www.redesocialdecidades.org.br/br/SP/sao-paulo/regiao/>

Distrito	Número de domicílios	Número de domicílios em favela	Porcentagem
Iguatemi	36.151	3.456	9,56
José Bonifácio	37.832	592	1,56
Pq. do Carmo	20.285	3.907	19,26

Observa-se que o distrito de Parque do Carmo tem a maior porcentagem de domicílios em favela, estando entre os 20 distritos com maior número de domicílios em favela na cidade de São Paulo.

12.7.2. Infraestrutura Urbana da AID

- Esgotamento sanitário

Conforme observado na Tabela 32, a seguir, o distrito de Iguatemi é o que apresenta o maior número de domicílios sem ligação de rede de esgoto (2010). A ocupação urbana desordenada e irregular ocorrida na região, acarretou a deposição de resíduos e descargas de esgoto diretamente no canal, promovendo sobrecarga na capacidade de escoamento, o que impacta negativamente os moradores da região. A obra prevê a promoção das melhorias na drenagem do curso e das condições sanitárias, de encontro com o Plano de Saneamento Básico do Município de São Paulo, que prevê melhorias de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, combatendo a poluição hídrica por fontes difusas, provenientes do escoamento superficial dessas águas.

Tabela 32 - Percentual de domicílios urbanos sem ligação com a rede de esgoto, em relação ao total de domicílios (2010). Fonte: Rede Nossa São Paulo. <https://www.redesocialdecidades.org.br/br/SP/sao-paulo/regiao/+iguatemi/rede-de-esgoto-domicilios-sem-ligacao-com-a-rede-de-esgoto>.

Distrito	Número de domicílios (2010)	Número de domicílios sem ligação de rede de esgoto (2010)
Iguatemi	36.151	5.137
José Bonifácio	37.832	2.691
Parque do Carmo	20.285	3.209

As fotos apresentadas a seguir demonstram as moradias da região objeto deste estudo, registram a presença de canos para lançamentos irregulares de água e esgoto, diretamente no Rio Aricanduva.



Foto 168 - Lançamento irregular de água/esgoto. Fonte: SIURB, 2023.



Foto 169 - Lançamento irregular de água/esgoto. Fonte: SIURB, 2023.

- **Coleta de lixo e descarte irregular**

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

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

O descarte irregular de lixo é um dos responsáveis pelas enchentes que causam estragos e transtornos para a população em períodos de chuva. Embora os dados apresentados na Tabela 33 e na Tabela 34, a seguir, apontem um número pequeno de domicílios que declararam fazer uso do descarte irregular (em terrenos ou no rio), e que, mais de 99% dos domicílios são atendidos por coleta

domiciliar, pode ser observado diversos pontos de descarte de resíduos nas vias e material depositado no córrego, conforme observado na Foto 170 e na Foto 171. Além de acúmulo de lixo em alguns pontos para coleta pública, conforme Foto 172.

Tabela 33 - Domicílios particulares permanentes e destino do lixo. Fonte: IBGE (2010). <https://sidra.ibge.gov.br/>

Distrito	Número de domicílios particulares permanentes unidades(2010)	Coletado por serviço de limpeza	Jogado em terreno baldio ou logradouro	Jogado em rio, lago ou mar
Iguatemi	34.845	33.777	94	15
José Bonifácio	36.029	33.631	50	-
Parque do Carmo	20.283	19.318	21	4

Tabela 34 - Coeficiente de domicílios particulares permanentes urbanos atendidos por serviço regular de coleta de lixo (2010) Fonte: <https://www.observaprimeirainfancia.org.br/br/SP/sao-paulo/regiao/+iguatemi/servico-de-coleta-de-lixo-domestico>

Distrito	Domicílios particulares permanentes urbanos atendidos por serviço regular de coleta de lixo (2010)
Iguatemi	99,38%
José Bonifácio	99,46 %
Parque do Carmo	99,30%



Foto 170 - Descarte irregular de resíduos observado nas vias do entorno e junto ao curso d'água. Fonte: SIURB, 2023.



Foto 171 - Descarte irregular de resíduos observado nas vias do entorno e junto ao curso d'água. Fonte: SIURB, 2023.



Foto 172 - Ponto de concentração de lixo doméstico na Estrada Aricanduva. Fonte: Google Street View, Fev/2023.

A seguir, identificamos os endereços dos Ecopontos existentes no perímetro administrativo da Subprefeitura Itaquera e São Mateus abrangendo os distritos ora em análise, destacando ainda que as subprefeituras realizam na região, a “Operação Cata Bagulho”, na qual um caminhão passa recolhendo os materiais descartados (móveis, eletrodomésticos quebrados, pneus, resto de madeira etc.), e os leva até o local de descarte regular.

Ecopontos - Subprefeitura de Itaquera:

- Vila Santa Teresinha - Rua Major Vitorino de Souza Rocha, nº 90;
- Cidade Líder - Rua Charles Manguim X Rua Francesco Melzi;
- Osvaldo Valle Cordeiro - Av. Osvaldo Valle Cordeiro (altura do nº 420);
- Parque do Carmo - Rua Floriano Toledo (altura do nº 112);
- Parque Guarani - Rua Manuel Alves da Rocha, 584;
- Cohab 2 - Rua Ana Perena (altura do nº 110).

Ecopontos - Subprefeitura de São Mateus:

- São Rafael - Rua Padre Luís de Siqueira x Av. Rodolfo Pirani;
- Iguatemi - Rua Francisco de Melo Palheta x Rua Morro do Frade.

O Mapa a seguir, geolocaliza estes dados anteriormente descritos, relacionados ao esgotamento e à limpeza urbana, indicando também os ecopontos existentes na região.

12.7.3.1. Dispositivos Legais

Os impactos do empreendimento sobre o patrimônio arqueológico são compreendidos como qualquer alteração que a obra projetada possa vir a causar sobre os bens arqueológicos e seu contexto ambiental, impedindo que o legado das gerações passadas seja usufruído pelas gerações presentes e futuras (CALDARELLI, 1999: 08). Tal definição justifica a abertura de processo de consulta ao IPHAN, visto que se faz necessário agir preventivamente, minimizando os riscos de interferência destrutiva sobre o patrimônio local durante as atividades de implantação do sistema de canalizações e drenagens do rio Aricanduva.

A preservação dos bens arqueológicos brasileiros é assegurada por um vasto corpo legislativo que vem sendo aprimorado ao longo dos anos, sobretudo com a adoção de medidas mais eficazes, incluindo algumas de caráter punitivo, visando garantir o gerenciamento e a conservação do acervo arqueológico nacional. Haja vista que

a legislação ambiental, em franco desenvolvimento nos últimos anos, contribuiu de forma expressiva para a valorização da pesquisa arqueológica, impulsionando, inclusive, o desdobramento da legislação patrimonial, com vistas ao fortalecimento da ação educativa e do tratamento curatorial dos acervos. (BRUNO, 2005: 239).

Inicialmente, destaca-se a Constituição Federal Brasileira (1988), que define os sítios arqueológicos como bens da União (Art. 20), incluindo-os como Patrimônio Cultural brasileiro, como expresso a seguir:

Art. 216 – Constitui patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à maioria dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:

(...)

Parágrafo V – os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

Além da Constituição Brasileira, que categoriza o patrimônio arqueológico como patrimônio a receber proteção institucional, a postura brasileira quanto a seus bens arqueológicos é reforçada através da assinatura de resoluções e cartas internacionais, geradas através de convenções da UNESCO e demais entidades internacionais de proteção ao Patrimônio Cultural. Com vistas à normalização, direcionamentos e gerenciamento do patrimônio cultural, pode-se citar a Carta de Atenas (1931), as Recomendações de Nova Déli (1956), a Carta de Veneza (1964), as Normas de Quito (1968), as Recomendações de Paris (1968), a Carta de Nairóbi (1976), a Carta de Burra (1980), a Carta de Lausanne (1990), entre outros.

Em âmbito nacional, diversos editos foram publicados, como instrumentos de proteção ao patrimônio arqueológico brasileiro, criando-se definições e regras e, sobretudo, direcionando as

ações dos profissionais e demais envolvidos nos estudos da esfera do licenciamento ambiental. Neste sentido, pode-se citar:

- Lei nº 3.924, de 26/07/1961, que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos (Lei da Arqueologia);
- Resolução CONAMA nº 1, de 23/01/1986, que estabelece 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;
- Portaria SPHAN nº 7, de 1º/12/1988, que estabelece os procedimentos necessários às autorizações para pesquisas de campo e escavações arqueológicas;
- Resolução CONAMA nº 237, de 19/12/1997, que revisa os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a incorporar ao sistema de licenciamento os instrumentos de gestão ambiental e a integrar a atuação dos órgãos do SISNAMA na execução da Política Nacional do Meio Ambiente;
- Lei nº 9.605, de 12/02/1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Portaria IPHAN nº 241, de 19/11/1998, que institui a Ficha de Registro de Sítios Arqueológicos;
- Decreto nº 6.514, de 22/07/2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações;
- Portaria Interministerial nº 60, de 24/03/2015, que estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA;
- Instrução Normativa IPHAN nº 1, de 25/03/2015, que estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe;
- Portaria IPHAN nº 159, de 11/05/2016, que regulamenta os requisitos e procedimentos para celebração de Termo de Ajustamento de Conduta - TAC pelo IPHAN.
- Portaria IPHAN nº 195, de 18/05/2016, que dispõe sobre procedimentos para solicitação de movimentação de bens arqueológicos em território nacional;

- Portaria IPHAN nº 196, de 18/05/2016, que dispõe sobre a conservação de bens arqueológicos móveis, cria o Cadastro Nacional de Instituições de Guarda e Pesquisa, o Termo de Recebimento de Coleções Arqueológicas e a Ficha de Cadastro de Bem Arqueológico Móvel;
- Lei nº 13.653, de 18/4/2018, que dispõe sobre a regulamentação da profissão de arqueólogo e dá outras providências;
- Portaria IPHAN nº 316, de 04/11/2019, que estabelece os procedimentos para a identificação e o reconhecimento de sítios arqueológicos pelo IPHAN;
- Portaria IPHAN nº 317, de 04/11/2019, que estabelece diretrizes a serem observadas pelo IPHAN para análise da comprovação das atividades científicas próprias do campo profissional da arqueologia mencionadas na Lei nº 13.653/2018.

No que diz respeito a este estudo, o principal instrumento que orienta as definições e procedimentos trata-se da Instrução Normativa IPHAN nº 01/2015. Observando-se os anexos I e II da Instrução Normativa, onde são indicadas a classificação do empreendimento e sua tipologia, não foi verificada possibilidade de enquadramento do projeto a que este estudo trata.

Entretanto, seguindo-se os trâmites legais, foi protocolada junto à Superintendência do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) no Estado de São Paulo, uma Ficha de Caracterização de Atividade (FCA), indicando o empreendimento como de Nível I. Como informado na Instrução:

“Art. 15. Para os empreendimentos classificados como Nível I na tabela constante do Anexo I, será exigido exclusivamente o **Termo de Compromisso do Empreendedor - TCE**, conforme modelo constante do Anexo III”.

Anexo I

Nível I – “De baixa interferência sobre as condições vigentes do solo, localizados em áreas alteradas, não coincidentes com sítios arqueológicos cadastrados” (grifo nosso).

O processo está tramitando pelo nº 01506.001052/2023-70, com manifestação positiva quanto ao enquadramento indicado na FCA, como consta no Ofício Nº 3170/2023/IPHAN-SP-IPHAN (anexo). Prosseguindo o rito burocrático, como indicado, faz-se necessário o protocolo do Termo de Compromisso do Empreendedor – TCE, observando-se a necessidade de suspensão das obras ou atividades nos trechos em que, porventura, ocorra identificação de material arqueológico.

Para subsidiar a compreensão sobre as áreas de influência do empreendimento constantes no processo IPHAN, segue abaixo levantamento do contexto arqueológico e etnohistórico da área em estudo.

12.7.3.2. Contexto arqueológico e etnohistórico das áreas de influência do empreendimento

Como requisitado na Instrução Normativa IPHAN nº 01/2015, foram realizados levantamentos em bancos de dados dos órgãos competentes para a verificação da existência de bens acautelados (registrados, valorados, tombados e arqueológicos) em âmbito federal nas áreas de influência da canalização de trecho do rio Aricanduva. De forma complementar, também foram consultados bancos de dados dos órgãos de preservação do patrimônio estadual (CONDEPHAAT) e municipal (CONPRES).

No que tange aos bens arqueológicos, a pesquisa teve como foco não apenas o levantamento da existência de vestígios relacionados às áreas do empreendimento, mas também subsidiou a contextualização arqueológica e histórica regional.

Para a realização da presente pesquisa, as áreas de influência do empreendimento foram consideradas:

- Área Diretamente Afetada (ADA) - Corresponde toda a porção do terreno a ser efetivamente transformada pelo empreendimento, tratando-se de parte do canal do Rio Aricanduva, ladeado por ocupações urbanas irregulares, que serão removidas e incorporadas ao empreendimento.
- Área de Influência Direta (AID) – Caracteriza-se pela área onde os efeitos são produzidos diretamente pelas ações do empreendimento. No caso dos estudos arqueológicos, conforme indicado na Ficha de Caracterização de Atividade (FCA), a AID trata-se de um buffer de 500 m ao redor da ADA do empreendimento.
- Área de Influência Indireta (AII) - Área ampla e de abrangência regional na qual se insere o empreendimento, onde as ações incidem de forma indireta durante a fase de operação. Para a canalização de trecho do Rio Aricanduva, considerou-se como AII o município de São Paulo, no estado de São Paulo.

Figura 79 – Canalização de trecho do Rio Aricanduva: ADA e AID



A tabela abaixo apresenta os bens registrados para o Estado de São Paulo, nos termos do Decreto nº 3.551, de 4 de agosto de 2000, que versa sobre a instituição do Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial, constituintes do Patrimônio Cultural Brasileiro.

Tabela 35 - Bens Culturais de Natureza Imaterial acautelados em âmbito federal no Estado de São Paulo.

Denominação	Livro de registro	Status	Data do Registro
Ofício das Baianas de Acarajé	Saberes	Registrado	14/01/2005
Jongo no Sudeste	Formas de Expressão	Registrado	15/12/2005
Roda de Capoeira	Formas de Expressão	Registrado	21/10/2008
Ofício dos Mestres de Capoeira	Saberes	Registrado	21/10/2008
Fandango Caiçara	Formas de Expressão	Registrado	29/11/2012
Tava, Lugar de Referência para o Povo Guarani	Lugares	Registrado	03/12/2014
Sistema Agrícola Tradicional de Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira	Saberes	Registrado	20/09/2018

Denominação	Livro de registro	Status	Data do Registro
Literatura de Cordel	Formas de Expressão	Registrado	19/09/2018
Congadas de Minas	Formas de Expressão	Em processo	-
Festa de São Benedito de Aparecida	Celebrações	Em processo	-
Saberes e Práticas das Parteiras Tradicionais do Brasil	Saberes	Em processo	-
Processos e Práticas Culturais Referentes à Canoa Caçara	Saberes	Em processo	-
Samba de Bumbo ou Samba Rural Paulista	Formas de Expressão	Em processo	-
Cavalaria de São Gonçalo e São Benedito de Guaratinguetá	Celebrações	Em processo	-
Tooro Nagashi	Celebrações	Em processo	-
Folias de Reis do Estado de São Paulo	Celebrações ou Formas de Expressão	Em processo	-

Destaca-se que não foi verificado nenhum bem registrado em âmbito federal na ADA e tampouco da AID do empreendimento com vistas à canalização de trecho do rio Aricanduva. Cabe notar que, no Cadastro Nacional da Capoeira⁸, iniciativa do IPHAN visando à salvaguarda do Ofício de Mestre de Capoeira e da Roda de Capoeira, bens culturais registrados como Patrimônio Cultural Imaterial, há presença de diversos grupos e entidades de capoeira, capoeiristas e pesquisadores estabelecidos na Zona Leste de São Paulo.

Mais próximos ao empreendimento, pode-se citar o Centro de Treinamento Equipe Up Capoeira, no Jardim das Rosas (Zona Leste I); o Centro Cultural Kpoeira Matulagem, na Vila Antônio dos Santos; o Grupo de Capoeira Volta por Cima, no Jardim Elba; o Esquadrão Arte Capoeira – Itaquera, na Vila Carmosina, e o Centro Cultural de Capoeira Filhos De Malê, no bairro Lageado.

Consultando o Mapa Digital da Cidade de São Paulo⁹, que contém informações referentes ao CONDEPHAAT e ao CONPESP, não foram verificados bens de natureza imaterial relacionados diretamente com a ADA e AID do empreendimento. O município de São Paulo (All do empreendimento), no entanto, demonstra a existência de um bem registrado como patrimônio imaterial no nível estadual, enquanto outros dois encontram-se em estudo¹⁰.

⁸ Disponível em: <https://capoeira.iphan.gov.br/grupo/mapa> (acessado em 08/05/2023).

⁹ Disponível em: https://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx#

¹⁰ Disponível em: <http://www.patrimoniomaterial.sp.gov.br/> (acessado em 09/05/2023).

Tabela 36 - Bens Culturais de Natureza Imaterial acautelados em âmbito federal no Estado de São Paulo.

Denominação	Livro de registro	Status	Data do Registro
Virado à Paulista	Saberes	Registrado	08/03/2018
Hip-Hop Patrimônio Imaterial	Formas de Expressão	Em processo	-
Circo de lona itinerante	Formas de Expressão	Em processo	-

Quanto aos bens valorados, previstos na Lei nº 11.483, de 31 de maio de 2007, não foi verificado nenhum patrimônio desta natureza na ADA e na AID do empreendimento, conforme consulta à Lista do Patrimônio Ferroviário¹¹.

No que diz respeito aos bens tombados, conforme Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937, não foi verificado nenhum patrimônio desta natureza na ADA e na AID do empreendimento. O município de São Paulo, no entanto, possui em seu território 30 bens tombados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, como pode ser observado na tabela abaixo¹²:

Tabela 37 - Bens Tombados em âmbito federal, no município de São Paulo.

Nome atribuído	Classificação	Processo
Acervo Histórico da Discoteca Oneyda Alvarenga, no Centro Cultural São Paulo da Secretaria Municipal de Cultura	Coleção ou Acervo	Processo IPHAN 1.513-T-03
Casa de Vidro, sede do Instituto Lina Bo Bardi, à Rua General Almerio de Moura, nº 2000, no Bairro do Morumbi	Edificação e Acervo	Processo IPHAN 1.511-T-03
Casa de Warchavchik na Rua Bahia, 1126	Edificação	Processo IPHAN 1.153-T-85
Casa de Warchavchik na Rua Itápolis, 961, Pacaembu	Edificação	Processo IPHAN 1.154-T-85
Casa do Sítio Mirim	Ruína	Processo IPHAN nº 0.755-T-65
Casa do Tatuapé	Edificação	Processo IPHAN nº 0353-T-45
Casa modernista de Warchavchik na Rua Santa Cruz, 325, constituído pela casa, o jardim e o bosque que o circundam	Conjunto Arquitetônico	Processo IPHAN nº 1.121-T-84
Coleções arqueológicas, etnográficas, artísticas e históricas do Museu Paulista da Universidade de São Paulo	Coleção ou Acervo	Processo IPHAN nº 0.139-T-38
Coleção de arte que constitui o Museu de Arte Assis Chateaubriand	Coleção ou Acervo	Processo IPHAN nº 0.809-T-68

¹¹ Disponível em <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/127> (acessado em 08/05/2023).

¹² Disponível em <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/126> (acessado em 10/05/2023).

Nome atribuído	Classificação	Processo
Coleção de Arte Sacra da Curia Metropolitana de São Paulo	Coleção ou acervo	Processo IPHAN n° 0.818-T-69
Coleção: Lasar Segall	Coleção ou acervo	Processo IPHAN 1.118-T-84
Coleção Mário de Andrade do IEB/USP, produto de quatro sub-coleções distintas assim caracterizadas: 1) Sub-coleção de Artes Visuais; 2) Sub-coleção de Arte Religiosa e Popular; 3) Sub-coleção da Revolução de 1932; 4) Sub-coleção Bibliográfica	Coleção ou acervo	Processo IPHAN 1.217-T-87
Coleção Nemirovsky	Coleção ou acervo	Processo IPHAN 1.642-T-11
Conjunto Arquitetônico e Paisagístico no Bairro da Luz (1)	Conjunto Arquitetônico	Processo IPHAN n° 1.463-T-00
Conjunto das edificações projetadas pelo arquiteto Oscar Niemeyer para o Parque do Ibirapuera	Conjunto Arquitetônico	Processo IPHAN nº 1.429-T-98
Conjunto do Ipiranga: Museu Paulista, Monumento à Independência, Casa do Grito e Parque da Independência	Conjunto Arquitetônico	Processo IPHAN nº 1.348-T-95
Edifício da Casa Grande do Sítio dos Morrinhos ou Chácara de São Bento, compreendendo uma área de 5.110 metros	Edificação	Processo IPHAN nº 0.370-T-47
Edifício Sede do IAB – Departamento de São Paulo	Edificação	Processo IPHAN n° 1.732-T-15
Estação da Luz	Edificação	Processo IPHAN nº 0.944-T-76
Igreja da Ordem Terceira do Carmo, restrita às frontaria, nave, capela-mor, sacristia, biblioteca, sala de reuniões, obra de talha, imaginária e pinturas aí localizadas, especialmente a obra pictórica do Padre Jesuíno do Monte Carmelo	Edificação e Acervo	Processo IPHAN n° 1.176-T-85
Igreja de São Miguel Paulista	Edificação e Acervo	Processo IPHAN nº 0.180-T-38
Imagem de barro cozido, representando Nossa Senhora da Purificação, com 0,48m de altura, datada de 1641, procedente do Estado da Bahia, atribuída a Frei Agostinho de Jesus (Séc. XVII)	Bem móvel ou integrado	Processo IPHAN n° 0.824-T-69
Imagem de Nossa Senhora das Dores com características marcantes da obra de Antônio Francisco Lisboa, o Aleijadinho	Bem móvel ou integrado	Processo IPHAN 0.822-T-69
Mosteiro e Igreja da Imaculada Conceição da Luz e respectivo quintal	Edificação e Acervo	Processo IPHAN n° 0.325-T-43
Museu de Arte Contemporânea: acervo	Coleção ou acervo	Processo IPHAN n° 0.829-T-70

Nome atribuído	Classificação	Processo
Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand – MASP: edifício e acervo móvel constituído pelos cavaletes de concreto e cristal	Edificação e Acervo	Processo IPHAN 1.495-T-02
Sesc Pompeia	Conjunto Arquitetônico	Processo IPHAN nº 1.726-T-14
Teatro Cultura Artística	Edificação	Processo IPHAN nº 1.603-T-10
Teatro Municipal de São Paulo	Edificação	Processo IPHAN nº 1.349-T-95
Teatro Oficina, Rua Jaceguai nº 520 antigo 70 e anteriormente nº 64	Edificação	Processo IPHAN nº 1.515-T-04

Quanto aos sítios arqueológicos, definidos pela Lei nº 3.924, de 26 de Julho de 1961, conforme consulta ao Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão (SICG/IPHAN)¹³, não foi verificado nenhum patrimônio desta natureza na ADA e na AID do empreendimento. Destaca-se, porém a existência de 78 sítios arqueológicos para o município de São Paulo. O sítio arqueológico mais próximo trata-se do sítio histórico Guaianazes, localizado a cerca de 2 km da ADA do empreendimento.

Tabela 38 - Sítios arqueológicos cadastrados no SICG/IPHAN, para o município de São Paulo.

Código	Nome Sítio Arqueológico
SP3550308BAST00026	Alto da Boa Vista
SP3550308BAST00027	Capela de São Miguel
SP3550308BAST00028	Capela São Sebastião da Água Fria
SP3550308BAST00029	Casa Bandeirista do Itaim
SP3550308BAST00002	Casa de Ferroviário 1
SP3550308BAST00030	Casa do bandeirante
SP3550308BAST00031	Casa do Bispo
SP3550308BAST00032	Casa do Grito
SP3550308BAST00033	Casa do Sertanista
SP3550308BAST00019	Cemitério dos Aflitos
SP3550308BAST00079	Cimento Portland
SP3550308BAST00034	Companhia Industrial Paulista de Papeis e Papelão
SP3550308BAST00049	Complexo Arqueológico do Morro do Corvo
SP3550308BAST00035	Condomínio Itaguassu

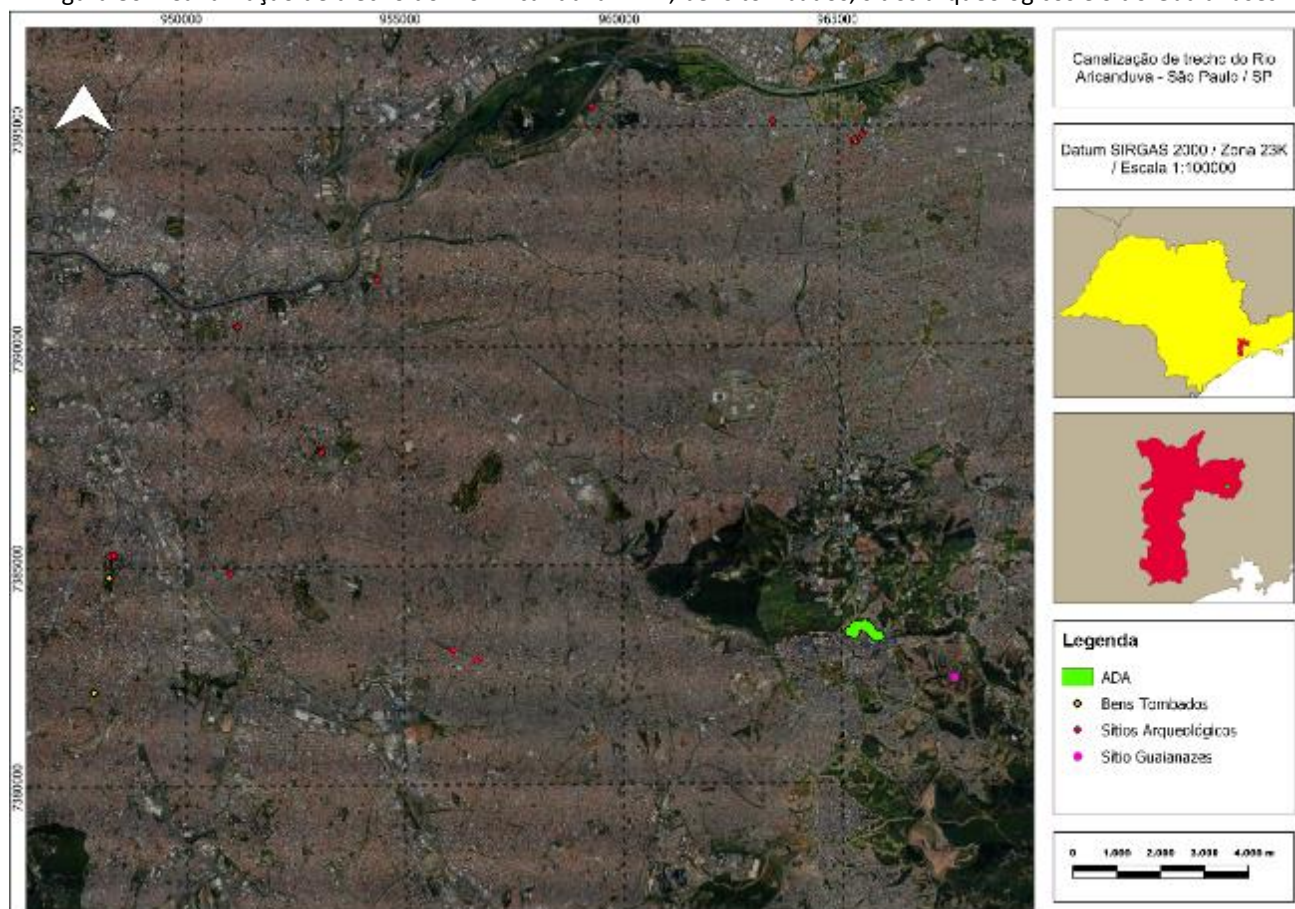
¹³ Disponível em: <https://sicg.iphan.gov.br/sicg/logado> (acessado em 11/05/2023).

Código	Nome Sítio Arqueológico
SP3550308BAST00036	Córrego da Mooca
SP3550308BAST00077	Escola da Luz
SP3550308BAST00073	Estação Vila Cordeiro
SP3550308BAST00037	Estruturas Remanescentes de Pedreira Jaraguá
SP3550308BAST00038	Eusébio Matoso 1
SP3550308BAST00039	Faria Lima 3500
SP3550308BAST00040	Fazenda Seminário Episcopal
SP3550308BAST00042	Florêncio de Abreu
SP3550308BAST00043	Guaianazes
SP3550308BAST00044	Horácio Lafer
SP3550308BAST00045	Hospital AACD
SP3550308BAST00047	Indústrias Reunidas Francisco Matarazzo
SP3550308BAST00046	Instituto Bom Pastor
SP3550308BAST00008	Jaraguá 2
SP3550308BAST00010	Jaraguá Clube
SP3550308BAST00011	jardim princesa 1
SP3550308BAST00009	Jardim Princesa 2
SP3550308BAST00048	Lavras de Afonso Sardinha
SP3550308BAST00007	Morumbi
SP3550308BAST00050	Mosteiro da Luz
SP3550308BAST00005	Nova Luz
SP3550308BAST00004	Olaria II
SP3550308BAST00021	Parque Augusta
SP3550308BAST00006	Petybon
SP3550308BAST00052	Pinheiros 2
SP3550308BAST00022	Pinheiros I
SP3550308BAST00053	Poço Jesuíta
SP3550308BAST00054	Praça das Artes

Código	Nome Sítio Arqueológico
SP3550308BAST00055	Quadra 090
SP3550308BAST00056	Santo Amaro 01
SP3550308BAST00003	São Miguel Paulista 1
SP3550308BAST00078	Saracura/14 Bis
SP3550308BAST00057	Seminário Episcopal
SP3550308BAST00058	Senador Queiros
SP3550308BAST00025	Sítio Acesso Ouro Preto
SP3550308BAST00023	Sítio Arqueológico Casarão da Fazendinha
SP3550308BAST00015	Sítio Arqueológico Cavas de Mineração 1
SP3550308BAST00016	Sítio Arqueológico Cavas de Mineração 2
SP3550308BAST00017	Sítio Arqueológico Cavas de Mineração 3
SP3550308BAST00018	Sítio Arqueológico Cavas de Mineração 4
SP3550308BAST00024	Sítio Arqueológico Túnel da SPR
SP3550308BAST00014	Sítio Bananal 01
SP3550308BAST00059	Sítio Capão
SP3550308BAST00060	Sítio Caxingui
SP3550308BAST00020	Sítio Complexo Rapadura
SP3550308BAST00068	Sítio da Ressaca
SP3550308BAST00067	Sítio do Periquito
SP3550308BAST00061	Sítio Engordador 01
SP3550308BAST00013	Sítio Fazenda Santa Maria 01
SP3550308BAST00062	Sítio Ferreira de Araújo
SP3550308BAST00063	Sítio Luz
SP3550308BAST00064	Sítio Mackenzie
SP3550308BAST00065	Sítio Paulistão
SP3550308BAST00066	Sítio Penha
SP3550308BAST00012	Sítio Reservatório Cantareiras 01
SP3550308BAST00041	Sítio Reservatório José Alves 01

Código	Nome Sítio Arqueológico
SP3550308BAST00069	Sítio Tanque do Mandaqui 01
SP3550308BAST00070	Sítio Tanque Santa Maria 01
SP3550308BAST00072	Sítio Tanque Santa Maria 02
SP3550308BAST00075	Sítio Waldemar Ferreira
SP3550308BAST00071	Solar da Marquesa de Santos
SP3550308BAST00076	Travessa da Sé
SP3550308BAST00001	Vala Clandestina do Cemitério de Perus
SP3550308BAST00074	Vila Tolstói

Figura 80 – Canalização de trecho do Rio Aricanduva: ADA, bens tombados, sítios arqueológicos e Sítio Guaianazes



O sítio arqueológico Guaianazes foi identificado por pesquisas de arqueologia preventiva realizado pela empresa Zanettini Arqueologia, sendo cadastrado no ano de 2014. É caracterizado pela

presença de fragmentos de cerâmica que remetem ao período inicial da colonização e exploração da Zona Leste da cidade de São Paulo¹⁴.

Para a Zona Leste de São Paulo, destaca-se alguns processos de estudos arqueológicos aprovados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, levados a cabo desde o ano de 2008, conforme tabela abaixo. Cabe destacar que a primeira investigação arqueológica no âmbito da Arqueologia Preventiva identificado para a região trata-se dos Estudos do patrimônio arqueológico e histórico referente ao *EIA do Trecho Jacu-Pêssego do Anel Viário Metropolitano de São Paulo*, desenvolvido pela Scientia Consultoria, em 1996.

Tabela 39 - Estudos arqueológicos próximos ao empreendimento, localizados na Zona Leste da cidade de São Paulo, conforme Planilha de Portarias de Pesquisas Arqueológicas Publicadas no DOU - 1991 a 2022¹⁵.

Processo	Ano	Projeto	Coordenação
01506.000682/2006-26	2006	Prospecção Arqueológicas CTL - Central de Tratamento de Resíduos - Ecourbis Ambiental S/A	Paulo Eduardo Zanettini
01506.002482/2008-70	2008	Gestão Estratégica do Patrimônio Arqueológico do Prolongamento da Avenida Jacu – Pêssego	José Luiz de Moraes
01506.000243/2008-85	2008	Gestão Estratégica do Patrimônio Arqueológico da Área de Influência do Ramal Aéreo e SE Tiradentes: Monitoramento Arqueológico	José Luiz de Moraes
01506.003133/2013-32	2013	Diagnóstico Arqueológico da Área Destinada a Ampliação da Central de Tratamento de Resíduos Leste - CTL	Paulo Eduardo Zanettini
01506.000450/2011-35	2011	Gestão do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural, Monotrilho Leste: Vila Prudente à Cidade de Tiradentes	Erika Marion Robrahn-González
01506.005982/2012-40	2013	Prospecção Arqueológica da “Linha 15 (Prata) do Metrô” trecho entre estações São Lucas e São Mateus e Pátio Ragueb Chohfi	Lúcia de Jesus Cardoso Oliveira Juliani
01506.003735/2013-90	2013	Prospecção Arqueológica da Linha 15 (prata) do Metrô entre as Estações Iguatemi a Hospital Tiradentes e Subestação São Lucas e Iguatemi	Lúcia de Jesus Cardoso Oliveira Juliani
01506.003227/2013-10	2013	Diagnóstico Arqueológico Interventivo Operação Urbana	Lúcia de Jesus Cardoso Oliveira

¹⁴ Disponível em: <https://sicg.iphan.gov.br/sicg/bem/visualizar/36979> (acessado em 11/05/2023).

¹⁵ <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1375>

Processo	Ano	Projeto	Coordenação
		Consolidada Rio Verde – Jacu	Juliani
01506.002735/2013-72	2013	Diagnóstico Arqueológico Interventivo para o Sistema Monotrilho	Wagner Gomes Bornal
01506.004259/2013-54	2013	Salvamento Arqueológico Linha 15 - Prata, da companhia do metropolitano de São Paulo – Metrô - trecho entre as Estações São Lucas e São Mateus e Pátio Ragheb Chohfi	Lúcia de Jesus Cardoso Oliveira Juliani
01506.003706/2013-28	2013	Prospecção Arqueológica e de Educação Patrimonial na Área das Obras para o Controle de Inundações da Bacia do Alto Aricanduva	Lúcia de Jesus Cardoso Oliveira Juliani
01506.004580/2014-90	2014	Diagnóstico Arqueológico em Terreno localizado à Estrada do Palanque, S/N (lote II) (Plano de Recuperação de Área Degradada-PRAD), Distrito de Guaianazes	Paulo Eduardo Zanettini
01506.004808/2015-22	2015	Programa de Resgate Arqueológico e Educação Patrimonial - sítio arqueológico Guaianazes	Paulo Eduardo Zanettini
01506.001998/2019-50	2020	Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na área do Residencial Parque do Carmo	Lúcia de Jesus Cardoso Oliveira Juliani
01506.000946/2021-81	2021	Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico do Residencial Jacu-Pêssego	Lúcia de Jesus Cardoso Oliveira Juliani
01506.001590/2021-01	2022	Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico da Central de Tratamento de Resíduos Leste - CTL	Paulo Eduardo Zanettini

Além das pesquisas arqueológicas desenvolvidas nas proximidades do empreendimento, a tabela destaca três investigações que apresentam intersecção de suas Áreas Diretamente Afetadas (ADA) com a Área de Influência Direta (AID) do empreendimento em estudo.

- Gestão do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural, Monotrilho Leste: Vila Prudente à Cidade de Tiradentes (Processo 01506.000450/2011-35);
- Prospecção Arqueológica da Linha 15 (prata) do Metrô entre as Estações Iguatemi a Hospital Tiradentes e Subestação São Lucas e Iguatemi (Processo 01506.003735/2013-90);
- Prospecção Arqueológica e de Educação Patrimonial na Área das Obras para o Controle de Inundações da Bacia do Alto Aricanduva (Processo 01506.003706/2013-28).

As áreas de influência do trecho do rio Aricanduva a ser canalizado encontram-se na bacia hidrográfica do Alto Tietê, local conhecido pela presença de ocupações humanas pretéritas. Os achados arqueológicos estão vinculados não apenas ao município de São Paulo, mas aos municípios vizinhos que compõe esta porção fisiográfica.

Como esperado pelos inúmeros relatos de cronistas e exploradores sobre a densa ocupação da região por indígenas durante o início do período colonial e a longa presença do elemento europeu, sendo São Paulo e suas cercanias uma das primeiras áreas a receber a presença permanente do colonizador fora da área litorânea, a área em questão é de grande interesse arqueológico.

O potencial da área existe, apesar do relativo baixo número de sítios arqueológicos registrados, principalmente quando comparado com o número de incidências conhecidas para os outros trechos da mesma bacia hidrográfica. Essa ausência pode ser definida como a resultante tanto da falta de um programa de levantamento arqueológico de larga escala na região, quanto da intensa urbanização desses espaços.

O período mais remoto da ocupação humana na região do Alto Tietê, associado a grupos caçadores-coletores, é pouco conhecido. O caso mais emblemático e informativo é o sítio lítico Morumbi (SP00629), localizado na área metropolitana da capital. Descoberto em 1960, durante obras na região do Jardim Panorama, o sítio foi estudado ao longo de diversas etapas e reavaliações a partir da década 1990, com a mais recente pela empresa Zanettini Arqueologia, concluída em 2023.

Os primeiros registros foram executados pelo engenheiro Caspar Hans Luschsinger, responsável pelas obras na área em 1960, que identificou e coletou um vasto conjunto de artefatos líticos, hoje parte do acervo da Universidade de São Paulo. Profissionalmente, a área foi estudada pela primeira vez pelo arqueólogo Astolfo Araújo, que identificou trechos preservados do sítio relatado por Luschsinger, associando-o a exploração dos depósitos de sílex existentes no local no formato de grandes matacões (ZANETTINI, 2022a: 13-14).

Segundo o autor, essa tipificação colocava o sítio Morumbi em uma categoria pouco explorada no contexto brasileiro, um espaço especificamente dedicado aos processos de seleção da matéria-prima para fabricação de instrumentos líticos. Por sua natureza, os vestígios encontrados na época não permitiram uma associação a culturas arqueológicas específicas, tanto pela falta de detalhes distintivos distinguindo estilos e tradições de fabricações de artefatos líticos, quanto pela possibilidade do espaço ter sido utilizado por diferentes grupos em um largo recorte temporal, acumulando traços não associados entre si (ZANETTINI, 2022a: 13-14).

Figura 81 – “Registro fotográfico de matacões de sílex feito pelo arqueólogo Astolfo Araújo, no ano de 1997”. Fonte: ZANETTINI (2022a: 15).



Posteriormente, no ano de 2001, a área foi retrabalhada pela empresa Documento. Os procedimentos amostrais resultaram na coleta de milhares de peças líticas, principalmente produtos associados ao processo de lascamento, como núcleos, lascas e micro lascas, e alguns poucos artefatos inteiros ou quebrados (DOCUMENTO, 2002).

As conclusões apresentadas expandem os pontos anteriormente expostos por Araújo, descrevendo a coleção como majoritariamente associada às fases iniciais do processamento da matéria-prima, indicando uma atividade intensa de coleta, com pouquíssimos vestígios ligados às etapas de formatação e acabamento das peças. A interpretação apresentada é que o sítio representava um espaço privilegiado, com abundância de um recurso raro na região. A matéria-prima teria sido carregada para outros locais, aonde as peças seriam concluídas, inserindo o Morumbi em um amplo contexto de ocupação e aproveitamento ambiente Alto Tietê e seus afluentes. A falta de sítios complementares, apresentando uma produção contemporânea com as etapas faltantes no processo lascamento, se explicaria com o avanço acelerado da malha urbana, uma posição provável, mas de difícil comprovação (MATRANGOLO, 2015: 75).

Apesar de amostras terem sido coletadas para datações por radiocarbono, o material foi posteriormente considerado inadequado, uma situação complicada pela ausência de sítios similares

dentro do Alto Tietê. A proposta de cronologia apresentada liga as características da única ponta de flecha completa encontrada no Morumbi com produções similares do contexto do Médio Tietê, com datações de até 5500 atrás (MANTRAGOLO, 2015: 75).

Figura 82 - Prancha 1 - Peça unifacial recolhida na segunda etapa de campo realizada pela Zanettini Arqueologia no sítio Morumbi; Prancha 2 - Gume de lasca retocada recolhida na segunda etapa de campo realizada pela Zanettini Arqueologia no sítio Morumbi. Fonte: ZANETTINI (2023: 166-168).

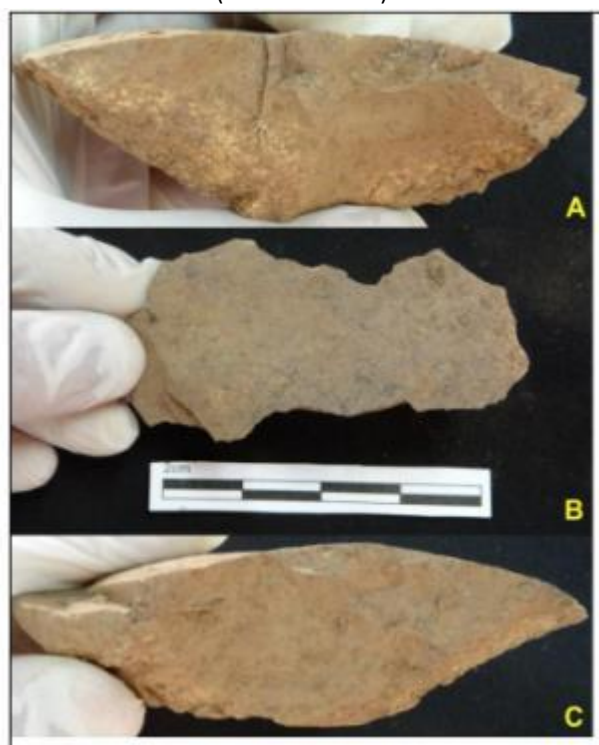


Figura 83 - Prancha 1 - Peça unifacial recolhida na segunda etapa de campo realizada pela Zanettini Arqueologia no sítio Morumbi; Prancha 2 - Gume de lasca retocada recolhida na segunda etapa de campo realizada pela Zanettini Arqueologia no sítio Morumbi. Fonte: ZANETTINI (2023: 166-168).



Esse direcionamento sugeriu uma possível relação entre o material do sítio Morumbi e Tradição Umbu, principalmente pela existência, apesar de reduzida, de materiais bifaciais. No entanto, a própria existência da Tradição Umbu tem sido questionada nos últimos anos, propondo o Umbu como um modelo, uma permanência tecnológica com raízes no período paleoindígena sem a estrutura homogênea associada ao conceito de tradição/cultura arqueológica (MORENO DE SOUSA, 2019).

Para o caso paulista, essa revisão, através da análise de coleções provenientes do interior, demonstrou uma grande diferença da produção local em comparação com a advinda do Brasil Meridional e da Bacia do Rio da Prata, estabelecendo uma indústria lítica regional distinta (MORENO DE SOUSA E OKUMURA, 2020).

Apesar dos estudos posteriores na área do sítio Morumbi (ZANETTINI, 2023), que expandiram o conhecimento do sítio, uma definição mais compreensiva do passado pré-cerâmico da região do Alto Tietê ainda não foi alcançada.

Figura 84 – “Ponta sobre lasca patinada coletada no sítio Morumbi, respectivamente face externa e face interna”.
Fonte: ZANETTINI (2023: 188).



Quanto a grupos ceramistas, trabalhos de avaliação de impacto na região do Alto Tietê permitiram a descobertas de três incidências na região do Morro do Jaraguá associados aos portadores da Tradição Itararé (ARAUJO, 2007; A LASCA: 2021) e três registros no município de Itapevi, com dois sítios multicomponenciais e um associado a Tradição Tupiguarani, datando de 560 AP.

A caracterização da Tradição Itararé é complexa. Baseada em achados identificados nos inicialmente nos três estados do sul, sua presença em São Paulo foi identificada tardiamente. Em número reduzido, os sítios paulistas apresentavam datações consideravelmente mais recentes que as obtidas em pontos mais austrais. Trabalhos mais recentes têm ajudados a reformular esse panorama, apontando o fato como a resultante do desequilíbrio entre o número de pesquisas realizadas no Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, amplamente trabalhados na segunda metade do século XX, quando comparados com São Paulo, criando uma distorção nos dados que não retrata a realidade. A redução desse desequilíbrio permitiu a descoberta de sítios mais antigos no contexto paulista, apontando uma possível origem da tradição no norte do estado (ARAUJO, 2007). As datas atualmente aceitas apresentam colocam uma presença Itararé no estado de São Paulo a pelo menos 1500 AP (ARAUJO, 2007: 37).

Dito isto, a Tradição Itararé é caracterizada por sua produção cerâmica, que engloba vasilhas de pequeno tamanho, espessura fina e coloração escura, associada muitas vezes a construções em terra, como depressões, aterros, montículos e cordões (ARAUJO, 2007: 10). A produção lítica é usualmente de objetos polidos, como lâminas de machado e mãos de pilão (CHMYZ: 2008).

Figura 85 - Formas reconstruídas das vasilhas cerâmicas da Tradição Itararé. Fonte: CHMYZ (2008: 157)



Figura 86 - Recipientes cerâmicos da Tradição Itararé. Fonte: CHMYZ (2008:303)

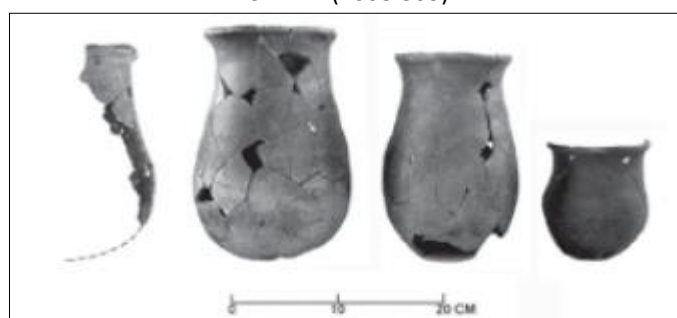
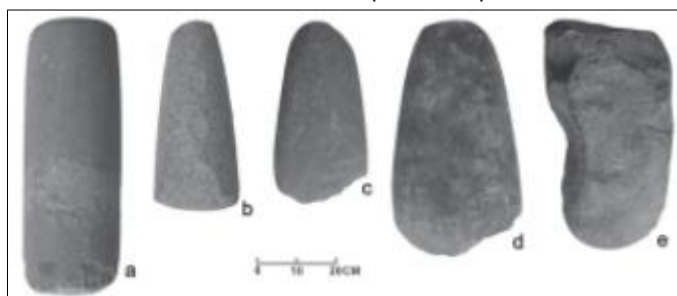


Figura 87 - Mãos de pilão (A-B) e lâminas de machado (C-E). Fonte: CHMYZ (2008:303)



Considera-se que os portadores da cultura arqueológica conhecida como Tradição Tupiguarani se dispersaram pelo território brasileiro entre 2000 a 3000 AP. Sua origem e estrutura migratória são debatidos até hoje, sem um consenso definitivo. (SCHIAVETTO, 2003). Para o estado de São Paulo, as datações mais recuadas para o material Tupiguarani giram em torno de 2200 AP (MORAES, 2007: 2).

A cultura arqueológica Tupiguarani é um dos produtos mais clássicos da arqueologia brasileira, emblemático como fruto dos grandes programas de levantamento e construção de cronologias de ocupação sobre o material arqueológico. Foi estabelecida primariamente sobre o registro cerâmico, principalmente a estruturas dos vasilhames e a combinação de seus elementos decorativos, tanto plásticos como cromáticos. Sua combinação de cores, combinando pastas e engobes de diferentes tons, e alterações de superfície, como o unglado, corrugado, inciso e pontiado, formam estruturas

particulares a essa tradição. Sua pasta também é distintiva, com uso de minerais e chimote, cacos triturados de antigas cerâmicas (PROUS, 2006).

A produção lítica, quando existente, é construída tanto sobre lascados como polidos. A matéria-prima é usualmente de origem local, muitas vezes tratados termicamente antes do processo de construção das peças. Alguns dos instrumentos mais comuns são afiadores em caneleta, lascas, polidores, raspadores, lâminas de machado polido e batedores (PROUS, 2002).

Menos frequentes no substrato arqueológico pela dificuldade de preservação, são artefatos em madeira, ossos, dentes e resina. Restos humanos, em enterramentos primários ou secundários, no interior de urnas ou fora delas, são outra possibilidade. (CHMYZ, 2010: 85).

Por último, outro indicador característico é a presença de sedimentos alterados pela ação antrópica, a Terra Preta Arqueológica (TPA), nos sítios, usualmente na forma de machas circulares ou elipsoides associadas a concentrações de materiais descartados (PROUS, 1992).

Além do registro já mencionado, no Alto Tietê, principalmente nas cercanias da capital, são raros os achados associados a Tradição Tupiguarani. No planalto do Piratininga, dentro da zona urbana, foram descobertos vestígios cerâmicos em vários pontos. Mas, em razão da expansão urbana, seus sítios de origem não puderam ser explorados mais detalhadamente (SCATAMACCHIA, 2009: 111). Informações mais elaboradas existem para materiais encontrados no bairro do Morumbi durante a década de 1970, incluindo formas e motivos decorativos (SCATAMACCHIA, 2009: 118).

Figura 88 - Prancha 1 - Cerâmica da Tradição Tupiguarani; Prancha 2 - Decoração da cerâmica da Tradição Tupiguarani.
Fonte: PROUS, 1992: 392-394.

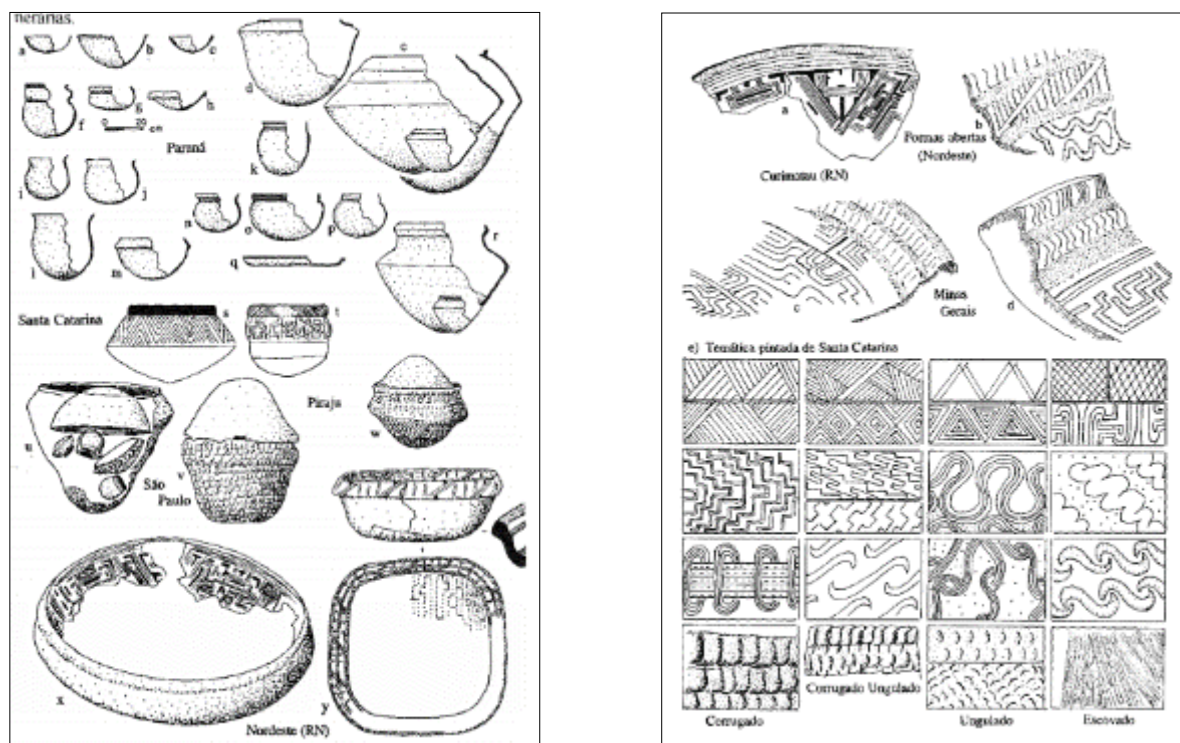


Figura 89 - Prancha 1 - Formas das peças Tupiguarani encontradas no entorno de São Paulo. Fonte: SCATAMACCHIA, 2009: 118; Prancha 2 - Indústria lítica associada a Tradição Tupiguarani. Fonte: PROUS, 1992: 398



Figura 90 - Prancha 1 - Formas das peças Tupiguarani encontradas no entorno de São Paulo. Fonte: SCATAMACCHIA, 2009: 118; Prancha 2 - Indústria lítica associada a Tradição Tupiguarani. Fonte: PROUS, 1992: 398

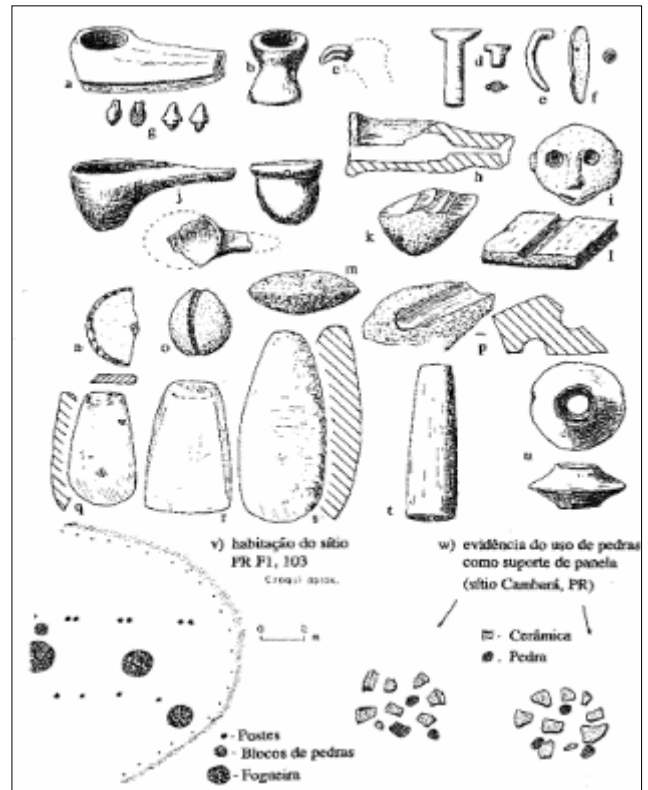
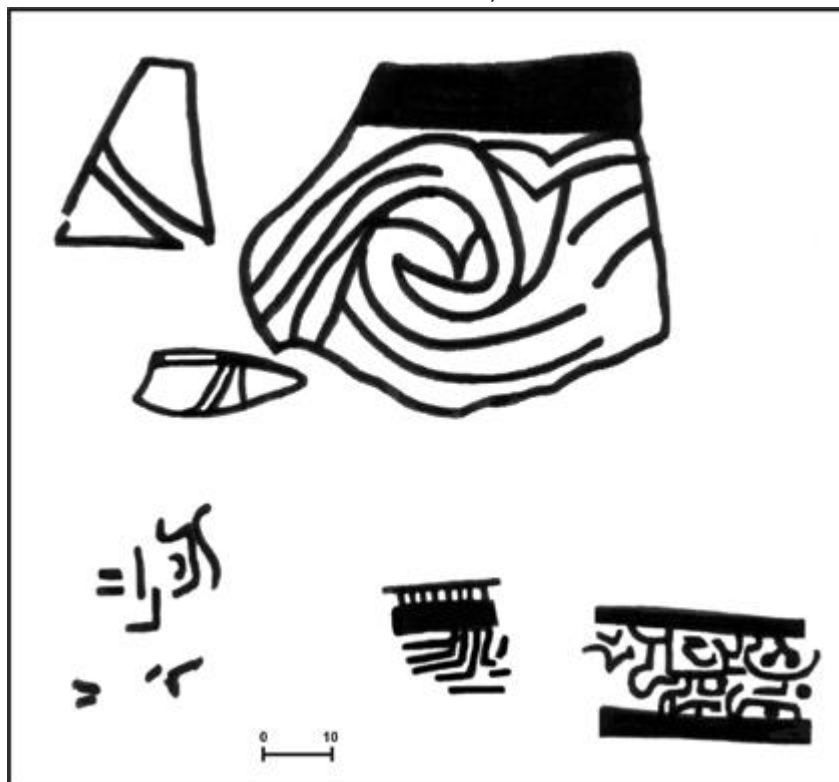


Figura 91 – Padrões decorativos encontrados na cerâmica Tupiguarani encontrada na capital paulista e seu entorno
Fonte: SCATAMACCHIA, 2009: 119.

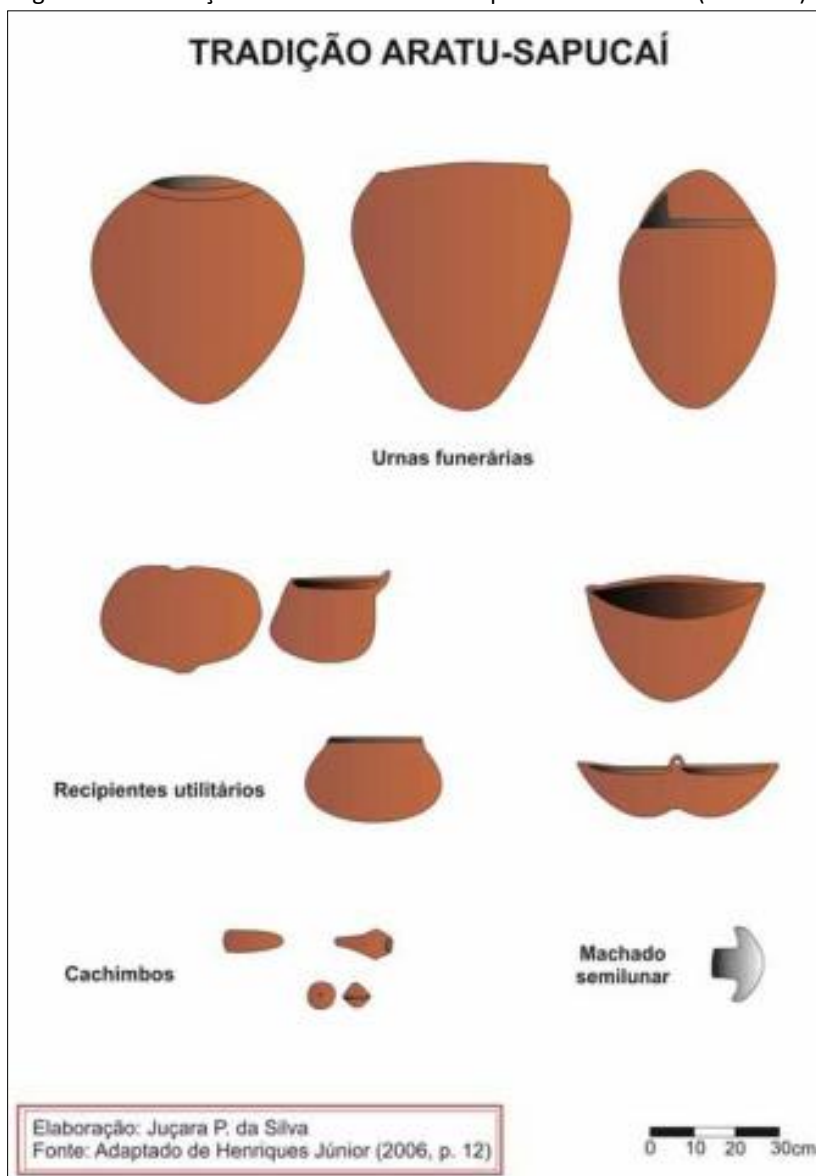


Por último, a Tradição Aratu, ou Aratu-Sapucaí, não tem uma presença confirmada na zona do Alto Tietê, mas sítios contendo o material são conhecidos em outros pontos do estado, principalmente ao norte (SCATAMACCHIA, 2009), com uma presença datando minimamente de 870 AP (CAMARGO E FACCI, 2018).

A Tradição Aratu tem uma dispersão reconhecida entre a Bahia, Espírito Santo, Goiás e São Paulo. Definida inicialmente para o contexto baiano, dentro do PRONAPA na década de 1960, foi fundida com a Tradição Sapucaí, por ocuparem um mesmo horizonte agrícola e apresentarem elementos distintivos semelhantes (ALVES, 2018).

Sua principal característica é a cerâmica, usualmente com formatos cônicos, globulares e semi-globulares, de contornos simples e grande volume. Igualmente marcante é a presença de peças duplas conhecidas como germinadas e as urnas funerárias piriformes, com e sem tampa. Outras produções comuns são cachimbos, pratos e tigelas (SILVA, 2015). A confecção é usualmente por roletes, com decoração em engobo vermelho (ALVES, 2018)

Figura 92 – Produções da cerâmica Aratu-Sapucai Fonte: SILVA (2015: 41).



Os artefatos líticos usualmente ligados a Tradição Aratu são lâminas de machado, lascas e polidas, incluindo semilunares, mãos de pilão, batedores, talão picoteado, talhadores e ocasionalmente tembetás.

Figura 93 – Líticos lascados sobre basalto e arenito silicificado pertencentes a Tradição Aratu-Sapucaí, encontrados no município de Pontes Gestal - SP. Fonte: CAMARGO, L. A.; FACCIO (2018: 24).

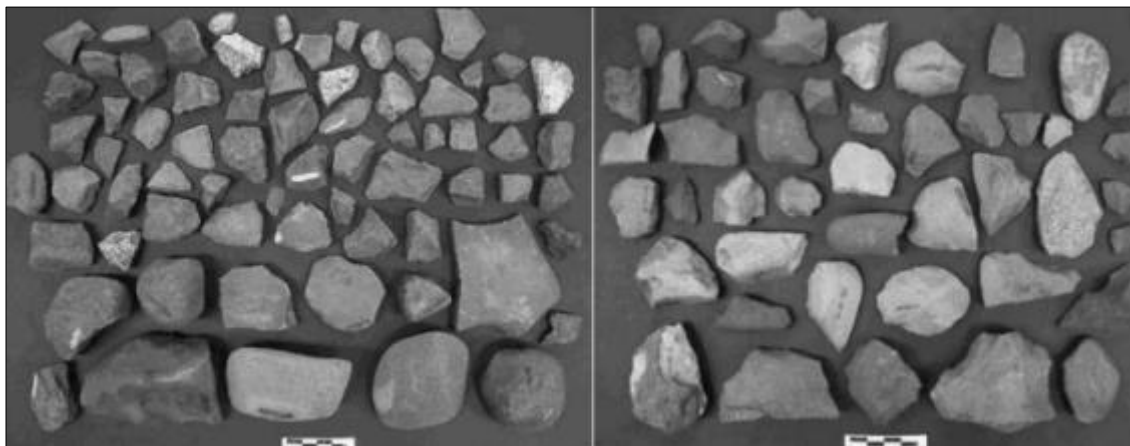


Figura 94 – Lâmina de machado. Sítio Arqueológico Turvo IV. Pontes Gestal / SP (SILVA, 2015: 38).



Os sítios mais característicos associados a tradição são aldeias circulares e semicirculares a céu aberto, com até quinhentos metros de diâmetros, organizadas em anéis concêntricos ao redor de uma clareira central (SILVA, 2015).

Como supramencionado, a longa ocupação colonial do espaço em questão deixou suas marcas, muitas destas ainda perceptíveis. A localização privilegiada, entre o interior e a costa, favoreceu a transformação do núcleo inicial do século XVI em uma próspera cidade ainda no século XVIII, tornando-se um ponto central no comércio colonial e no processo de expansão do projeto português rumo as demais regiões do Brasil. Essa rede de ligações propiciou o surgimento de núcleos menores no entorno, propriedades rurais, pousos e estalagens, densificando a presença no entorno da povoação central. Essa densificação foi acelerada ao longo do tempo, tomando uma velocidade vertiginosa a partir da segunda metade do século XIX, quando os ciclos econômicos regionais e a eventual industrialização tornaram São Paulo no principal destino dos migrantes que saíam do campo em direção a cidade (SCIENTIA: 2022).

A longa e densa ocupação colonial deixou uma série de vestígios arqueológicos, com sítios registrando cobrindo desde as primeiras ocupações até o final do séc. XIX.

Quanto ao período inicial, os vestígios associados aos diversos aldeamentos, povoações associadas as relações entre indígenas e missionários, principalmente jesuítas, são especialmente destacados. Os aldeamentos serviam ao mesmo tempo como um centro “civilizatório” aonde os grupos indígenas eram catequizados, e uma estrutura de inserção dos mesmos dentro da máquina colonial. Apesar da proibição do uso de indígenas como mão de obra escrava ou servil, constata-se historicamente que o contrário era uma prática recorrente, com diversos aldeamentos posicionados próximos a grandes propriedades rurais (A LASCA, 2021: 15).

O estudo dessas relações é destacado nos trabalhos associados aos aldeamentos Barueri e São Miguel Paulista. Em ambos os casos, os vestígios encontrados, como fragmentos de cerâmicas e louças, mostram a construção multifacetada entre os indígenas e os colonizadores (A LASCA, 2021: 16-19).

Durante as décadas de 1990 e 2000, diversos estudos associados a projetos de engenharia, como as do Rodoanel, da revitalização do ale do Anhangabaú e da Avenida Senador Queiroz, permitiu o resgate de materiais associados aos séculos XVIII e XIX, como telhas, tijolos, cerâmicas, louças e vidros (A LASCA, 2021: 15).

Em específico, o último quartel do século XIX e o início do séc. XX, tanto por ser um momento de grande expansão da cidade como pelo aumento do consumo através da expansão da industrialização, produção em massa e globalização de produtos por meio da interligação de mercados, tem uma presença expressiva no registro arqueológico, tendo surgido em inúmeros trabalhos de pesquisa ligados a estudos de avaliação de impacto. Destacam-se aqui como exemplo os resultados do projeto de acompanhamento das reformas do Museu do Ipiranga (SCIENTIA, 2022) e os trabalhos associados as diversas expansões das linhas do metrô na capital paulista, tanto no passado (A LASCA. 2010; A LASCA, 2023).

Figura 95 – Fragmentos de cerâmica e louças encontradas no Sítio São Miguel Paulista I. Fonte: A LASCA (2021: 18-19)

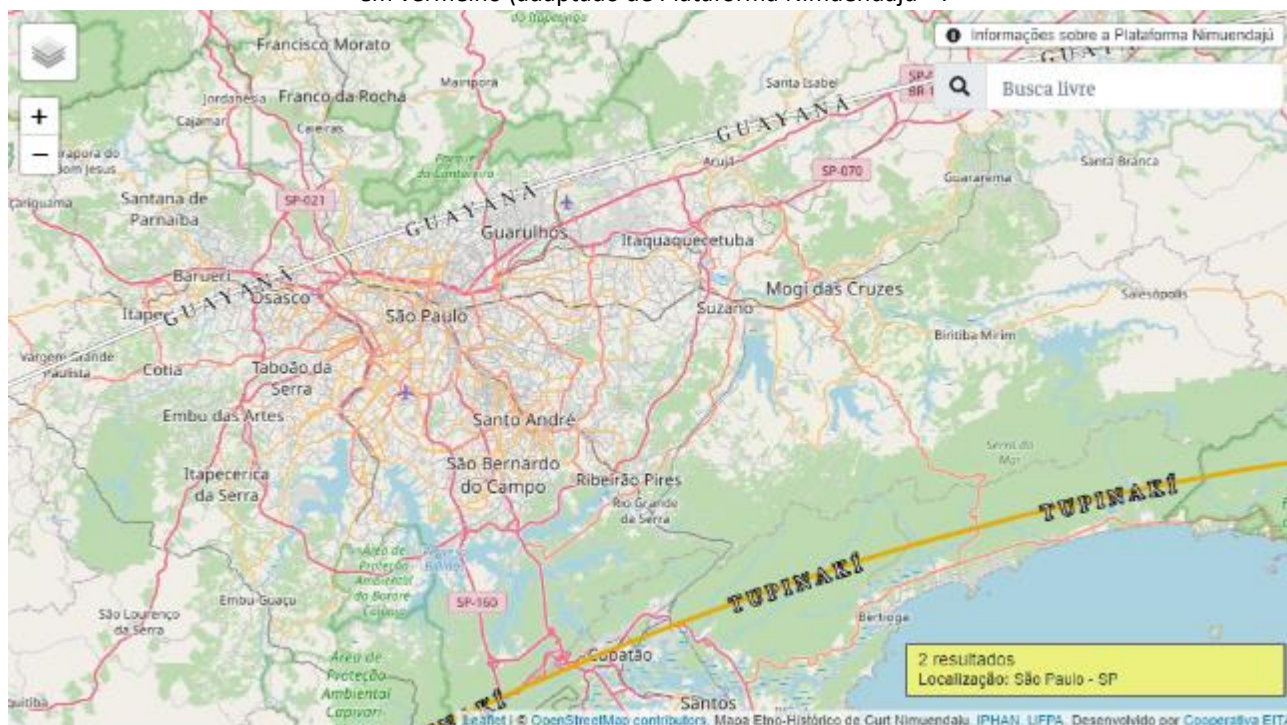


Esses resultados, assim como outros de cunho semelhante, destacam o processo múltiplo e variado de expansão da modernidade no contexto paulista, aonde os diferentes grupos sociais se integravam com o mundo moderno em expansão acelerada, reformulando e ressignificando objetos e seus usos para o contexto local. Igualmente, eles demonstram o avanço de São Paulo como centro econômico, social e produtivo do país, com a crescente concentração industrial e comercial na cidade. Esse crescimento foi acompanhado do surgimento de novas desigualdades, aprofundamento de antigos conflitos e formação de novas estratégias de resistência. Esses processos não são apenas refletidos no registro arqueológico, mas também foram formulados sobre a influência desses elementos materiais, base das relações entre indivíduos e destes com o mundo que os cerca (SCIENTIA, 2022).

No que diz respeito ao contexto etnohistórico, Conforme Lopes (2014 apud ZANETTINI, 2022b), durante séculos, vários grupos indígenas ocuparam a região, relacionando-se tanto às populações Tupis (Tupiniquim, Tupinambá, Guarani, entre outros) quanto aos povos Jês (Guaianás, Puris, Maromimis e etc.), constituindo um grande mosaico cultural.

No Mapa Etno-Histórico do Brasil e Regiões Adjacentes, de Curt Nimuendajú (1943), representado abaixo (Fig. 14), pode-se ver que a área em estudo se encontra entre territórios das etnias Guaianá e Tupiniquins.

Figura 96 – Mapa Etnohistórico do Brasil e Regiões Adjacentes, contendo a localização aproximada do empreendimento, em vermelho (adaptado de Plataforma Nimuendaju¹⁶).



De fato, Monteiro (1984:43) indica que

A partir de 1560, com a fundação da vila de São Paulo, mais três aldeamentos foram instituídos: São Miguel, Nossa Senhora dos Pinheiros e Itaquaquecetuba, todos no planalto nas imediações da vila, abrangendo sobretudo os Tupiniquim e Guaianá.

A distribuição das etnias indígenas encontrada pelos portugueses que chegaram ao interior paulista no início do século XVI parece ter se configurado pouco tempo antes. Conforme manuscritos do Padre José de Anchieta, os Tupis tinham se assenhoreado dos campos de Piratininga, depois de bater e repelir para o interior os Guaianá (FREITAS, 1911 apud ZANETTINI, 2022b).

Baseado em Gabriel Soares de Sousa (1971), Monteiro (1984) descreve os Guainás:

É gente de pouco trabalho, muito molar, não usam entre si lavoura, vivem de caça que matam e peixe que tomam nos rios, e das frutas silvestres que o mato dá; são grandes flecheiros e inimigos de carne humana [...] Não vive este gentio em aldeias com casas arrumadas, como os tamoios seus vizinhos, mas em covas pelo campo, debaixo do chão, onde têm fogo de noite e de dia e fazem suas camas de rama e peles de alimárias que matam (MONTEIRO, 1984: 20).

Ainda segundo Monteiro (1984), no tocante à organização e utilização do espaço, esse grupo utilizava ampla área, em virtude de seu modo de vida, pois vivia da agricultura itinerante e da coleta de matas. As aldeias não eram fixas e permanentes por diferentes razões, destacando-se o desgaste do solo e a diminuição das reservas de caça. No entanto, os chefes representavam um importante

¹⁶ Disponível em: <http://mapa-nimuendaju.eita.coop.br/> (acessado em 23/05/2023).

papel nestes deslocamentos, onde muitas vezes conseguiam convocar seu povo para a formação de novas tribos, devido a conflitos internos da tribo.

A partir da formação dos três aldeamentos citados anteriormente (São Miguel, Nossa Senhora dos Pinheiros e Itaquaquetuba), instituídos sob o controle da coroa portuguesa, deu-se a desintegração das comunidades indígenas, com os Guaianás, alguns vindos do sul da colônia, sendo levados como escravos para São Paulo, confundidos com os Tupiniquins (ZANETTINI, 2022b).

Por volta de 1580, surgiu uma série de revolta dos grupos Guaianás, Guarulhos e Tupiniquins contra os colonos que escravizavam os indígenas para poder aumentar a produção. Diante destes constantes conflitos, os guaianá e os tupiniquins recuaram para o vale do Paraíba e para além da Serra da Cantareira (MONTEIRO, 1984).

Os povos Guaianá e Guarulhos eram muito resistentes ao cativo, sendo protagonistas dos maiores conflitos na década de 1650. No final do século XVI as relações luso-indígenas terminaram. O que restou das sociedades indígenas estava fragmentado e subordinado aos colonos ou jesuítas. Os colonos acabaram conseguindo muitas terras para futuros investimentos e continuaram com mão de obra disponível (MONTEIRO, 1984).

Neste sentido, no início do século XVII, à Coroa ficava a responsabilidade de administrar a mão de obra e aos jesuítas a administração do sacramento, principalmente dos Guaianás e Carijó. Os relatos que se dispõem entre 1640 e 1650, apontam que eram aprisionados principalmente homens Guaianás e Guarulhos.

Sendo assim, em 1652, eclodia uma grande revolta de cativos indígenas na propriedade de Antonio Pedroso de Barros, nas proximidades do rio Atibaia. A propriedade, localizada no bairro de Juqueri, tratava-se de uma das maiores produções de trigo, contando entre 500 e 600 escravizados. Dada a ação dos indígenas, que mataram o proprietário e outros brancos que ali se encontravam e queimaram as plantações e criações, depreende-se que o ataque estava atrelado ao próprio sistema de dominação (MONTEIRO, 1984).

Outra onda de rebeliões ocorreu em 1660, quando em Mogi-Guaçu, os Guaianás escravizados por Bartolomeu Nunes do Passo mataram o senhor e destruíram sua propriedade. Na mesma época, seguiu-se revoltas no bairro do Juqueri, onde havia as maiores propriedades triticultoras, portadoras das maiores concentrações de escravizados (MONTEIRO, 1984).

É importante destacar que os Guaianás foram elemento central em discussões historiográficas realizadas por intelectuais paulistas no começo do século XX. De um lado Von Ihering, Teodoro Sampaio e Capistrano de Abreu acreditavam que os Guaianás eram um grupo Jê, de outro Afonso de Freitas e Plínio Ayrosa entendiam que o grupo era, na verdade, Tupi. No cerne do debate, estava o mito de origem da sociedade paulistana, manipulada como esteira para a construção histórica de São Paulo. “De um lado a imagem idealizada do Tupi, de outro a ferocidade de grupos que ao longo dos

séculos XVIII – XIX e início do XX se colocavam como obstáculos à “civilização”, tais como os Cayapó e Kaingáng” (MANO:2006, 308).

Os Guaianás ligam-se principalmente a dois dos aldeamentos indígenas na São Paulo colonial, estabelecidos entre os séculos XVI e XVII: Pinheiros e São Miguel. O aldeamento de São Miguel ou São Miguel de Ururá é o marco da ocupação oriental de São Paulo.

O aldeamento de São Miguel teve suas origens relacionadas transferência de Santo André da Borda do Campo e seu pelourinho, em 1560, para a Vila de São Paulo de Piratininga. Um grupo dissidente dos Guainás não realizou o deslocamento junto ao restante da população. Parte do grupo encontrou abrigo na região conhecida como Ururá, enquanto outra parte ocupou a região onde se instalaria o aldeamento de Nossa Senhora dos Pinheiros (BOMTEMPI, 1970; MORCELLI, 2013).

Longe do controle português, os indígenas logo voltaram a investir contra a vila. Os jesuítas trataram de realizar esforços para apaziguar os ataques, instalando uma capela e, logo, um aldeamento, chamado de São Miguel de Ururá, em sesmaria doada aos indígenas, em 1580. A sesmaria possuía 6 léguas, abrangendo desde a margem direita do córrego Ticoatira à margem esquerda do rio Guaió e da margem esquerda rio Tietê até próximo à atual cidade de Santo André. Abarcava, portanto, toda a porção oriental da cidade de São Paulo atual. Incluía-se neste território numerosos afluentes do Tietê, como os rios Itaquera, Jacuí e Aricanduva (BOMTEMPI, 1970; MORCELLI, 2013).

Os indígenas além da catequese, ocupavam-se da lavoura e do pasto, sendo incluídos nas bandeiras para aprisionamento de outros indígenas e na busca por ouro e pedras preciosas. Apesar de livres e intangíveis em seu patrimônio, várias eram as objeções por parte dos colonos a eles, motivando diversas atitudes de violência, como incursões arbitrárias nos aldeamentos, apropriação do trabalho indígena, submissão dos nativos à servidão e à agressões e moléstias e construindo casas em suas terras ou próximas a elas (BOMTEMPI, 1970; MORCELLI, 2013).

Em 1592, a Câmara de São Paulo, atendendo aos interesses dos colonos que queriam transformar os indígenas em mão de obra cativa, apoderou-se da gerência dos aldeamentos. A partir de então teve início a subjugação dos indígenas. Paralelamente à perda da liberdade, os indígenas de São Miguel vão sendo despojados de suas terras. Sobretudo após esse ato, a paisagem marcadamente indígena, passa a ser marcada por lavouras e pastos. No decorrer dos séculos, estes fatos se agravaram, culminando na extinção dos aldeamentos (BOMTEMPI, 1970, PETRONE, 1995 apud MORCELLI, 2013).

A descoberta de minas de ouro no ribeirão Maqueribu (atual Baquirivu), no território de Guarulhos, próximo à São Miguel, teve lugar, junto à busca por terras férteis para cultivo de pasto e lavoura, para o incremento populacional de colonos. No início da década de 1620, quando se deu a

reconstrução da Capela de São Miguel, o aldeamento demonstrava-se com ares de povoado de brancos (BOMTEMPI, 1970; MORCELLI, 2013).

Ao longo dos séculos seguintes, a região passou a ser formada exclusivamente por fazendas e chácaras, resguardando um modo de vida “caipira”, com hábitos que derivaram da interação cultural de indígenas, negros e portugueses. No começo do século XX, a região Leste da cidade de São Paulo passou a receber imigrantes japoneses, ao mesmo tempo em que experimentava um aumento na demanda da produção agrícola, para abastecimento do centro urbano de São Paulo. Até a década de 1960, a área era sobretudo rural, sendo que o distrito de Itaquera era conhecido como “a terra do pêssego” (A LASCA, 2021).

Neste sentido, um empreendimento de relevância para a região trata-se da abertura da Avenida Jacu-Pêssego. Segundo o Dicionário de Ruas de São Paulo¹⁷ a Antiga Estrada do Pêssego (Marginal do Córrego do Pêssego) e a antiga Estrada do Jacu (Marginal do Córrego do Jacu) fundiram-se dando origem à Avenida Jacu-Pêssego - Nova Trabalhadores. A nova avenida foi oficializada através do Decreto nº 36.281, de 05 de agosto de 1996, tratando-se de um complexo viário, como alternativa para o deslocamento entre o Aeroporto de Guarulhos e o Porto de Santos.

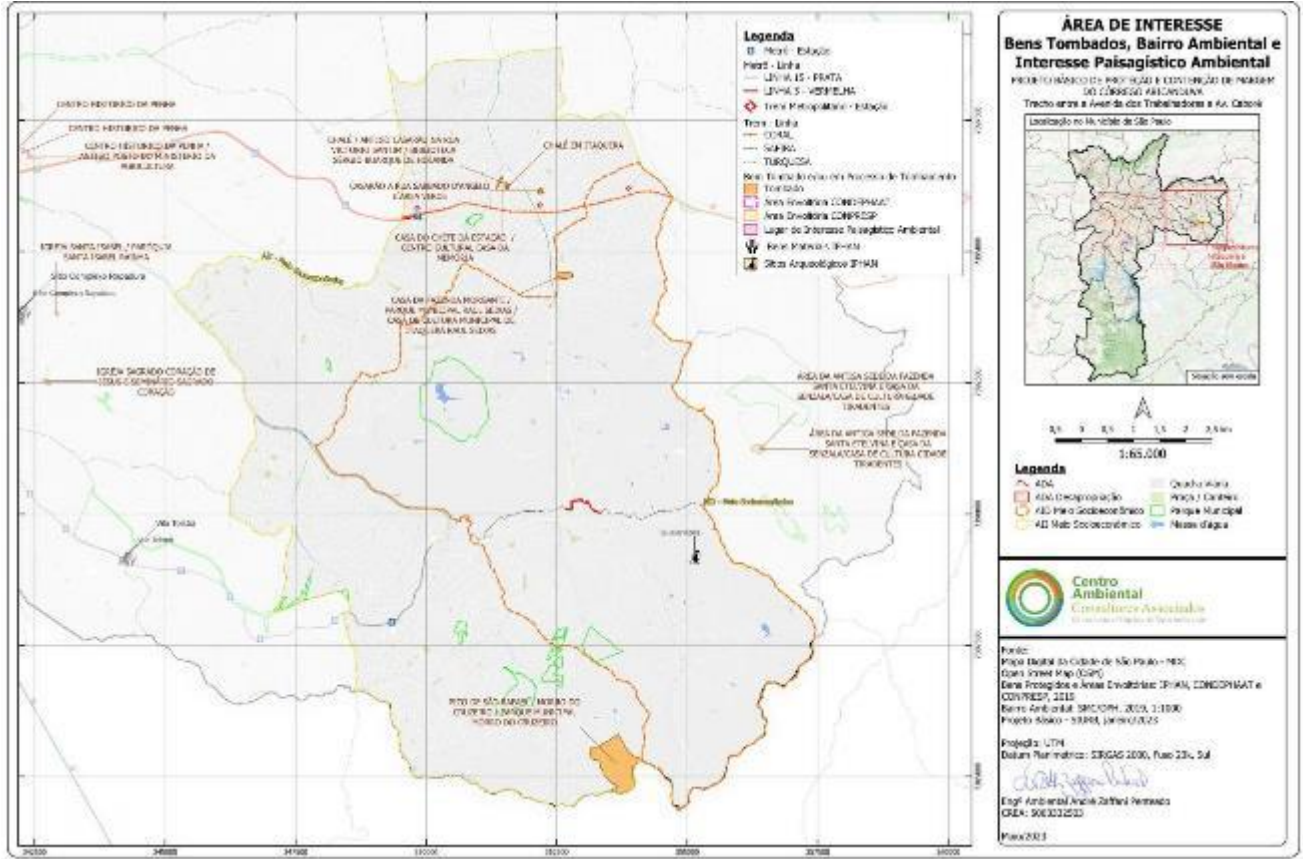
Em relação aos bens tombados no nível estadual foi consultada a documentação disponível pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico (CONDEPHAAT), órgão responsável pela fiscalização do patrimônio cultural estadual e, do Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo (CONPRESP), no nível municipal, sendo identificado na AID a antiga casa sede da fazenda da família Morganti (atual Casa de Cultura Municipal de Itaquera - Raul Seixas), localizada na Rua Murmúrios da Tarde nº 211, no Bairro e Prefeitura Regional de Itaquera, distrito de José Bonifácio, tombado por meio da Resolução nº 35/CONPRESP/2017.

O Mapa a seguir, demonstra a inexistência de bens tombados no entorno da área de implantação das obras e que a Casa de Cultura Municipal de Itaquera - Raul Seixas encontra-se bastante distante da ADA (cerca de 4,5 km).

¹⁷ Disponível em: <https://dicionarioderuas.prefeitura.sp.gov.br/historia-da-rua/avenida-jacu-pessego-nova-trabalhadores> (acessado em 30/05/2023).



Figura 97 – Mapa Ethnohistórico do Brasil e Regiões Adjacentes, contendo a localização aproximada do empreendimento, em vermelho (adaptado de Plataforma Nimuendaju¹⁸). Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



12.7.4. Organizações Sociais

A atuação de organizações na esfera social é de grande notoriedade e importância para a comunidade residente na AID, considerando as fragilidades sociais da região. Conforme observado na Tabela 40, existem nos distritos de Iguatemi, José Bonifácio e Parque do Carmo, diversas Comunidades, Associações e Institutos que prestam serviços voltados, principalmente, às ações socioeducativas. A listagem a seguir, destaca aquelas mais próximas à ADA do empreendimento, ressaltando que nenhuma das organizações deverão ser afetadas pela implantação das obras de canalização deste trecho do Rio Aricanduva.

Tabela 40 - Organizações sociais identificadas na região. Fonte: GeoSampa, 2023.

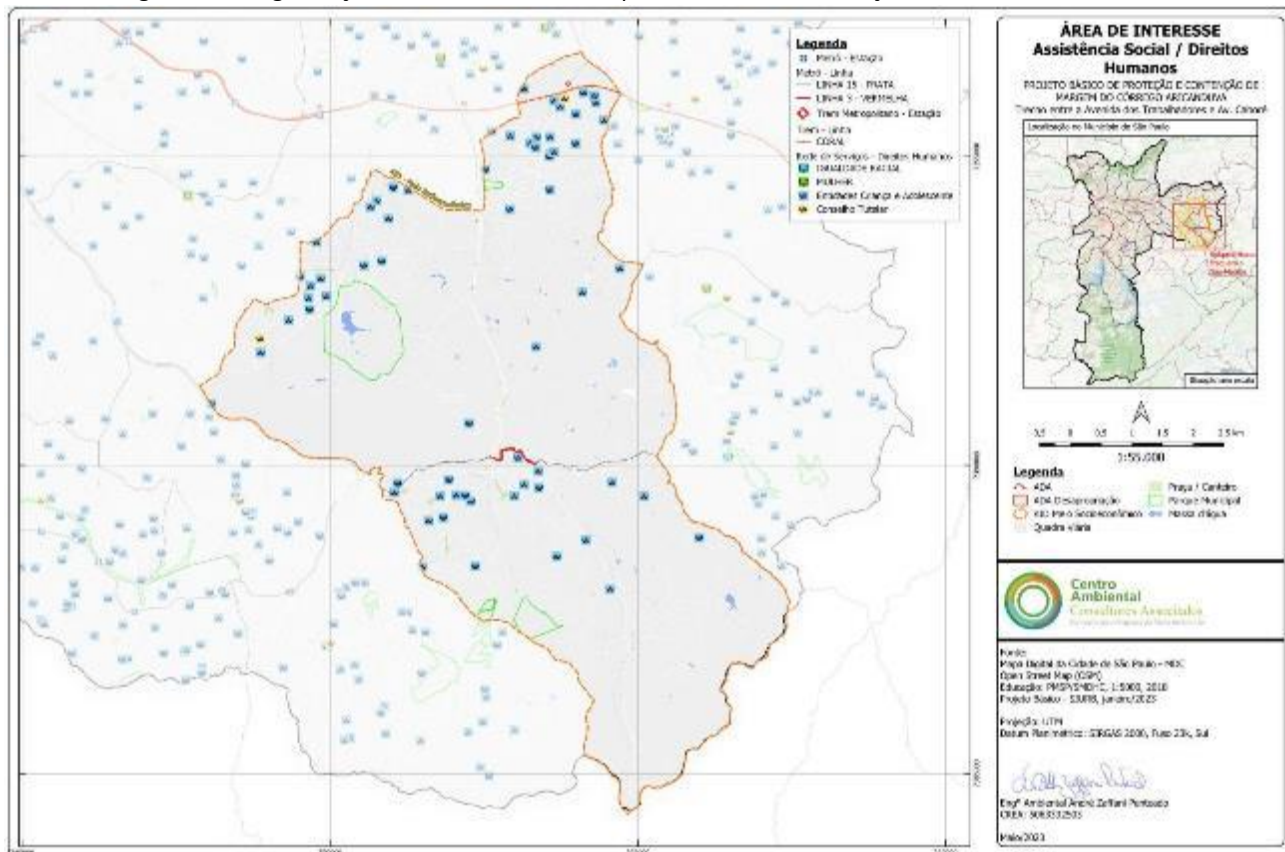
Organização Social	Endereço
Associação Shammah	Rua Lauro Loyola, 109

¹⁸ Disponível em: <http://mapa-nimuendaju.eita.coop.br/> (acessado em 23/05/2023).

Organização Social	Endereço
Instituto de Inclusão Social Alto da Liberdade	Rua Malmequer do Campo, 1772
Centro Socioeducativo Perseverança	Rua Malmequer do Campo
Instituto Manancial da Vida e Assistência Social	Rua Zituo Karasawa, 546
Associação de Moradores Terra da Esperança	Rua Zituo Karasawa, 535
UNAH - União Nacional de Assistência Humana	Av. Ragueb Chohfi, 8114
Lar Escola Santa Terezinha do Menino Jesus	Rua Isidoro de Sá, 50
Ação Comunitária Paroquial do Jardim Colonial Padre Emir Rigon	Rua Antonio Bastos, 17
Ação Comunitária Paroquial do Jardim Colonial Padre Emir Rigon	Rua Abner Ribeiro Borges, 36
Associação Beneficente Profeta	Rua Emanuel Barbeta, 29

O Mapa a seguir, localiza a AID do empreendimento sob camada do GeoSampa, demonstrando as redes de serviços ligados aos direitos humanos.

Figura 98 – Organizações Sociais na AID do empreendimento. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.



12.7.5. Equipamentos Sociais

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

Na Tabela 41, estão relacionados os principais equipamentos públicos identificados na AID, destacando que o mais próximo à ADA do empreendimento está a E.E. Professor Simão Mathias (Figura 99), que não deverá ser diretamente afetada pelas obras, mas será contemplada como um dos pontos de medição de ruído, previsto no Programa de Controle Ambiental das Obras.

Figura 99 – Escola Estadual Profª Simão Mathias. Fonte: Google Street View, 2023.



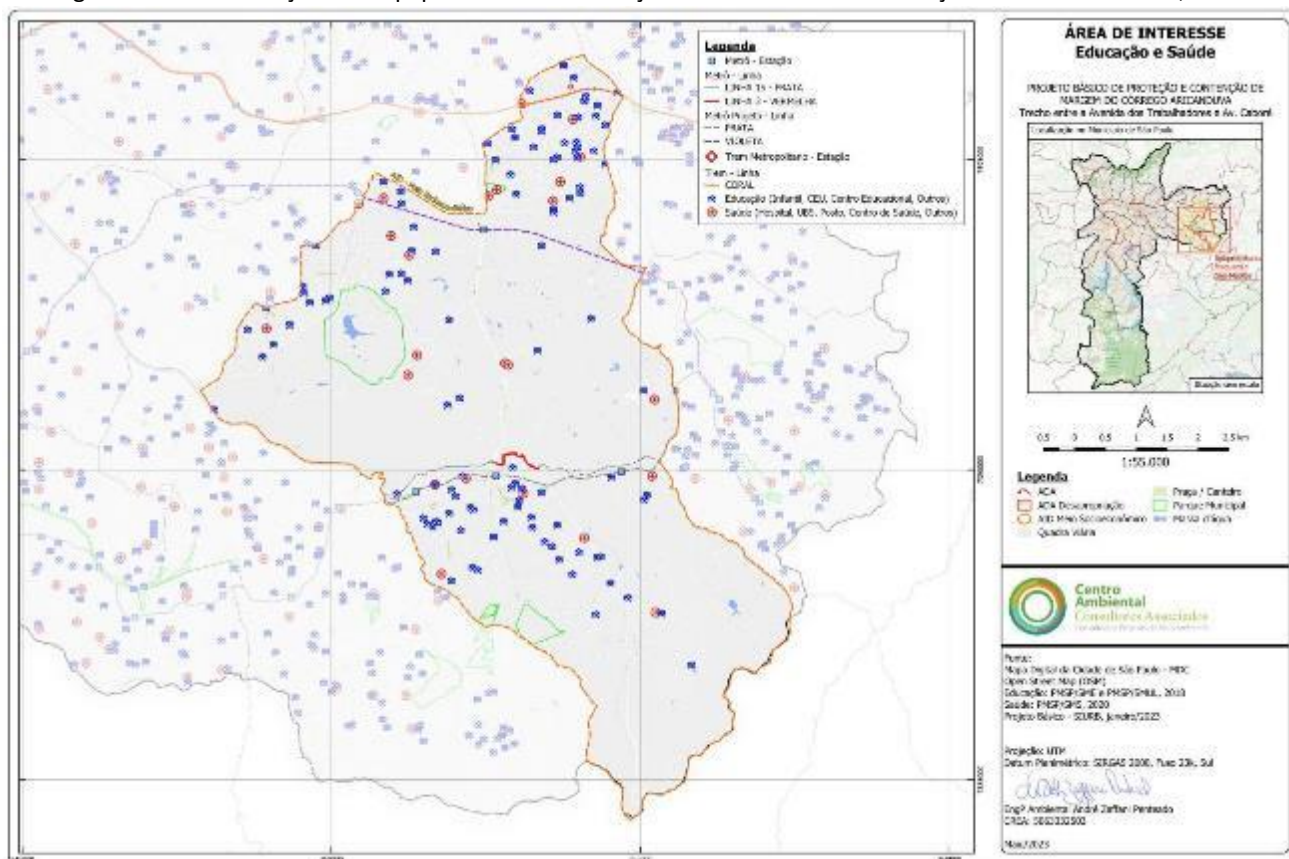
Tabela 41 - Equipamentos públicos/sociais identificados na AID do empreendimento. Fonte: GeoSampa (https://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx#).

Equipamento	Tipo	Endereço
CEI Conv. Maranata	Educação pública	Rua Alessandro Melani, 156
E.E. Professor Simão Mathias	Educação pública	Avenida Ragueb Chohfi - 4757
Colégio Marisa Ortega	Educação Particular	Rua Abner Ribeiro Borges, 124

Equipamento	Tipo	Endereço
CEI Jardim Rosely	Educação Pública	Rua José de Lima, 80
CEI Conv. Sagrada Família	Educação Pública	Rua Abner Ribeiro Borges, 414
CDC Ragueb Chohfi	Clube da Comunidade	Rua Zítuo Karasawa, 546
CEI Conv. MEIMEI II	Educação Pública	Rua Prof. Pedro Pimentel, 128
UBS Jardim Roseli	Saúde Pública	Rua Simão Nunes, 31
EMEI Pestalozzi	Educação Pública	Rua Abner Ribeiro Borges, 154
EMEF Professor Benedito Montenegro	Educação Pública	Av. Ragueb Chohfi, 4046
UBS Pq. Boa Esperança	Saúde Pública	Av. Ragueb Chohfi, 3826
CIEJA - Centro Integrado de Educação de Jovens e Adultos - Iguatemi	Educação Pública	Av. Ragueb Chohfi, 3773
E.E. Jardim Iguatemi	Educação Pública	R. Confederação dos Tamoios, 182
CEI Indireta Gleba do Pêssego	Educação Pública	Rua Malmequer do Campo, 1235
Escola Estadual Francisco Mignone.	Educação Pública	Rua Rio Birigui, s/n
GCM - Insp. Regional São Mateus	Segurança Pública	Pç. Tanque do Zunega, 31
CRAS - Centro de Referência de Assistência Social Iguatemi	Assistência Social	Rua Jorge de Barros, 88/92
CEU São Mateus	Educação, Cultura e Esporte	Rua Curumatim, 201
CEU Alto Alegre	Educação, Cultura e Esporte	Rua Bento guelfi, s/n
Museu do Meio Ambiente - Parque do Carmo	Cultura	Av. Afonso de Sampaio e Souza, 951

Observa-se no Mapa apresentado na Figura 100 a distribuição dos equipamentos de Educação e Saúde, sendo a maior parte distribuída no distrito de Iguatemi e os localizados nos distritos do Parque do Carmo e José Bonifácio encontram-se mais acima, na divisa com o distrito de Itaquera e Guaianazes, distantes da ADA do empreendimento.

Figura 100 – Distribuição dos Equipamentos de Educação e Saúde na AID. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.

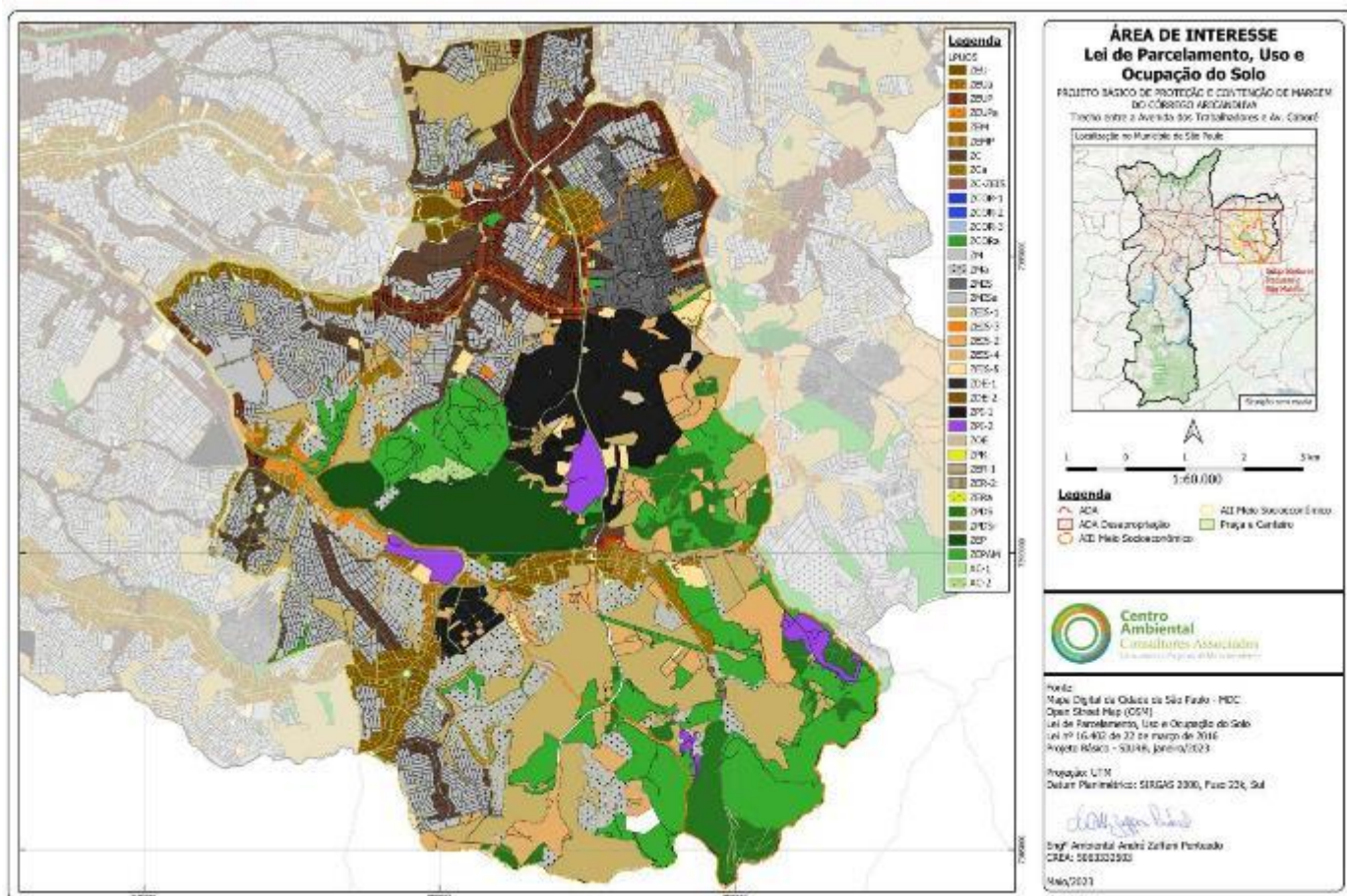


12.7.6. Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo - Zoneamento na AID

A AID encontra-se parcialmente na chamada Macrozona de Proteção e Recuperação Ambiental, caracterizado por um território ambientalmente frágil devido às suas características geológicas e geotécnicas, à presença de mananciais de abastecimento hídrico e à significativa biodiversidade, demandando cuidados especiais para sua conservação e, parcialmente, na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana, que apresenta grande diversidade de padrões de uso e ocupação do solo, desigualdade socioespacial, padrões diferenciados de urbanização. Em relação ao Zoneamento, observa-se que, o Distrito de Iguatemi apresenta uma predominância pelas Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS-1 e ZEIS-2), Zona Mista Ambiental (ZMa) e Zona Especial de Proteção Ambiental (ZEPAM). Já no Distrito do Parque do Carmo, predominam ZEPAM, Zonas Mistas (ZM) e a Zona Especial de Preservação (ZEP) - em decorrência da localização do Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo. No Distrito de José Bonifácio, observa-se a prevalência das Zona Predominantemente Industrial (ZPI), ZEIS-1 e 2 e ZEPAM.

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

Figura 101 – Distribuição dos Equipamentos de Educação e Saúde na AID. Elaboração: Centro Ambiental, 2023.

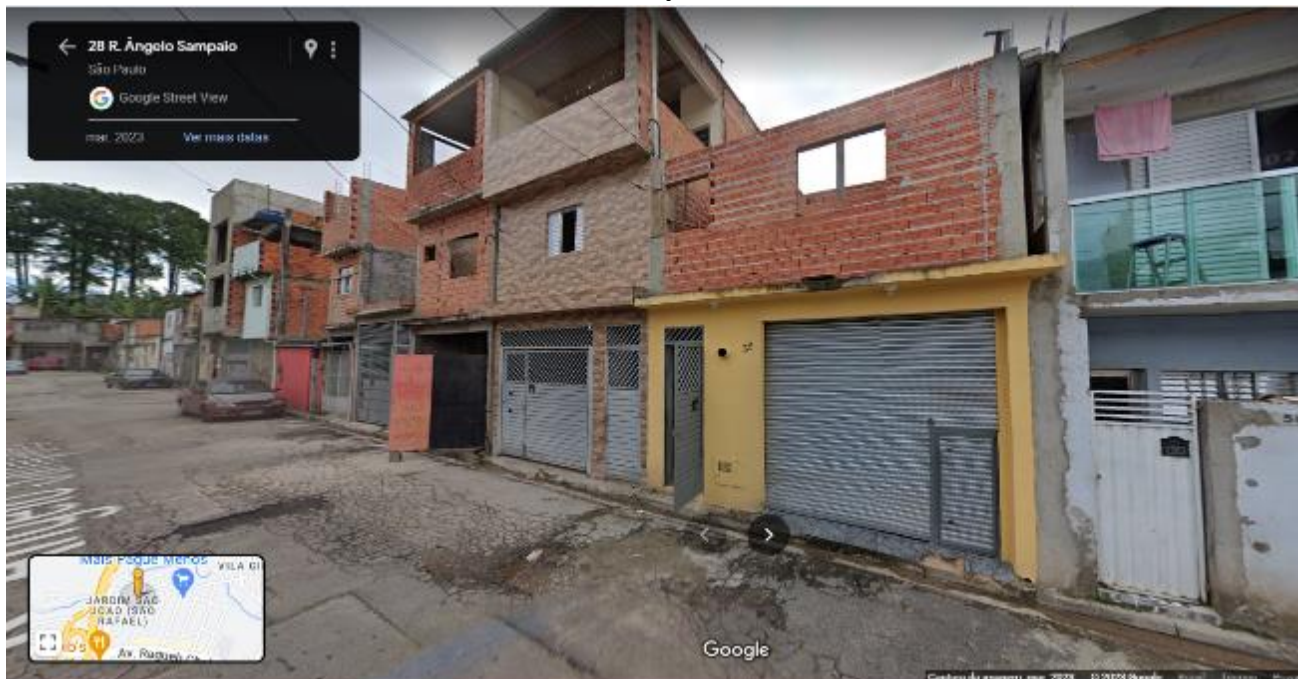


12.8. Meio Socioeconômico – ADA

A área de abrangência das Obras de Canalização do Rio Aricanduva - trecho da Avenida Jacu Pêssego até a Av. Caboré está, em parte considerável, ocupada por trechos de construções irregulares, de baixo padrão construtivo.

Os mapas a seguir ilustram o uso do solo predominante na região, sendo identificado junto à ADA os seguintes tipos: Vegetação Ombrófila Densa; Massa d'água, Residencial Horizontal Baixo Padrão e Ocupação Irregular.

Figura 104 – Moradias na Rua Ângelo Sampaio. Registro aponta ampliação e novas construções. Fonte: Google Street View, Março/2023.



A maior parte das edificações estão em área beira córrego (fundos para o córrego) e, considerando o traçado e as técnicas de engenharia ali empregadas, deverão demandar remoções e demolições para a implantação do empreendimento.

As fotos a seguir, registram alguns trechos das ocupações irregulares, passíveis de remoção.



Foto 173 - Tipologia das construções identificadas junto ao Rio Aricanduva. Início da Rua Ângelo Sampaio.
Fonte:SIURB/2023



Foto 174 - Tipologia das construções identificadas junto ao Rio Aricanduva. Início da Rua Ângelo Sampaio.
Fonte:SIURB/2023



Foto 175 - Moradias na Rua Ângelo Sampaio e Rua João Antônio Xavier. Fonte: Google Street View, Fev/2022 e Mar/2023.



Foto 176 - Moradias na Rua Ângelo Sampaio e Rua João Antônio Xavier. Fonte: Google Street View, Fev/2022 e Mar/2023.





Foto 177 - Construções e áreas verdes junto ao curso d'água. Fonte: SIURB/2023



Foto 178 - Construções e áreas verdes junto ao curso d'água. Fonte: SIURB/2023



Foto 179 - Construções irregulares em expansão, junto ao Rio Aricanduva. Fonte: SIURB/2023.



Foto 180 - Construções irregulares em expansão, junto ao Rio Aricanduva. Fonte: SIURB/2023.

12.8.1. Área passíveis de remoção

A intervenção para canalização do Rio Aricanduva, na região do Caboré, compreende o trecho que se inicia próximo ao fim da Avenida Caboré, estendendo até próximo à Avenida Jacu-Pêssego. As moradias que deverão ser diretamente impactadas pelas obras, encontram-se no perímetro das Ruas Ângelo Sampaio, R. João Antônio Xavier, Estrada Aricanduva e Av. Caboré.

As ações relacionadas às remoções e reassentamentos, estarão a cargo da Secretaria Municipal de Habitação (SEHAB). De acordo com levantamento prévio realizado na ADA do empreendimento, a área total de desapropriação será de 27.345 m², sendo previsto a remoção de 204 famílias, que serão indenizadas ou reassentadas. Considerando algumas dificuldades em acessar a área, assim como,

- Atendimento Habitacional Definitivo: Inserção da família no auxílio aluguel até o atendimento com unidade habitacional, de acordo com os critérios da Portaria SEHAB Nº 131 de 2015.
- Avaliação e Indenização das Construções de acordo com a Lei 17.777 de 19 de abril de 2022.

Ressalta-se que a forma de atendimento habitacional se dará de acordo com a avaliação das condições do imóvel e dependerá das tratativas e aceite das famílias.

As avaliações dos imóveis são de responsabilidade do setor de Coordenadoria Físico Territorial da SEHAB e tem-se a pretensão de se iniciar no mês de junho/2023, destacando que, até o presente momento, já foram realizados 204 cadastros de famílias no perímetro em questão, conforme demonstra croqui de selagem (Mapa 14, acima), sendo 44 moradias no trecho denominado Ângelo Sampaio e 160 moradias no trecho denominado João Antônio Xavier.

Importante destacar que, de acordo com o Caderno de Propostas dos Planos Regionais das Subprefeituras - (<https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/PA-SM.pdf>), “a área encontra-se no Perímetro de Ação Regional 136 - Ragueb Chohfi-Caboré, que tem como alguns dos objetivos: atender a população em situação de vulnerabilidade social, especialmente a população em área de risco; promover a recuperação e conservação ambiental dos cursos d’água e revitalização de áreas degradadas e contaminadas; solucionar os problemas de saneamento ambiental; promover o atendimento habitacional e a regularização fundiária de acordo com as diretrizes do Plano Municipal de Habitação - PMH. E dentre as diretrizes: qualificar e recuperar as margens do córrego Aricanduva, melhorar a drenagem da área e qualificar paisagisticamente o espaço público; solucionar o problema das áreas de risco e loteamentos irregulares, atendendo a demanda habitacional, ampliando a rede de abastecimento e saneamento ambiental e elaborar plano de regularização fundiária; e a provisão habitacional para as unidades que necessitem de remoção”.

Desta forma, entende-se que os impactos relacionados à remoção compulsória das famílias que ocupam a área junto ao Rio Aricanduva, onde estão previstas as intervenções, embora socialmente significativo, uma vez que podem alterar a dinâmica de vida das famílias afetadas, devem superar em benefícios socioambientais para a região e demais residências do entorno.

Ainda, os impactos serão considerados no Programa de Desapropriação e Reassentamento, seguindo a legislação e os procedimentos previstos nas ações da SEHAB, a fim de garantir melhores condições de vida e moradia para as famílias a serem reassentadas

13. ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Neste capítulo será efetuada a identificação e a avaliação dos impactos socioambientais 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, consubstanciados num quadro- síntese.

13.1. Identificação de potenciais impactos ambientais do meio físico

Para a realização das obras de canalização do Rio Aricanduva no trecho entre a Av. Jacu Pêssego e a Rua Caboré, será necessário efetuar uma série de intervenções no meio físico, com grande potencial de gerar impactos ambientais no âmbito das áreas de influência do empreendimento.

Os impactos ambientais previstos podem ser classificados em dois conjuntos distintos: os impactos positivos e os impactos negativos. No conjunto dos impactos positivos podemos incluir parte dos objetivos do empreendimento, ou seja, as alterações positivas sobre o meio físico urbano que deverão ocorrer com a realização do empreendimento. Enquanto que, no conjunto dos impactos negativos, estão as eventuais consequências ruins e incômodos temporários, necessários para a implantação do empreendimento.

A partir dessas considerações, podemos associar os impactos ambientais previstos a duas fases distintas do empreendimento: a fase de implantação e a fase de operação. De modo geral, os impactos negativos são temporários e estão concentrados na fase de implantação do empreendimento, enquanto que, os impactos positivos são mais duradouros e ocorrerão após a conclusão das obras, portanto, durante a sua fase de operação.

A consideração dos impactos ambientais é necessária para a verificação da viabilidade do empreendimento, sendo possível, através da análise técnica, realizar o balanço entre os impactos ambientais previstos, que deverá ser predominantemente positivo, de modo que, os efeitos positivos do empreendimento superem os eventuais efeitos negativos. Para a garantir que o balanço dos

impactos ambientais previstos seja positivo, é necessária a adoção de medidas preventivas, mitigatórias e compensatórias dos impactos negativos, bem como, a adoção de medidas potencializadoras dos impactos positivos.

Neste item são descritos os impactos ambientais previstos sobre o meio físico durante a fase de implantação e ao longo da fase de operação do empreendimento, sendo recomendadas medidas e ações que poderão ser adotadas para prevenir, mitigar e, quando necessário, compensar os impactos ambientais negativos, bem como as medidas que poderão potencializar os impactos ambientais positivos, de modo a garantir a sustentabilidade das intervenções propostas.

13.1.1. Erosão, carreamento de sedimentos e assoreamento

As obras de canalização no trecho previsto, demandarão a realização de atividades como a remoção de vegetação das margens, escavação, movimentação de solo e terraplanagem, sendo necessário a constituição de áreas de bota-espera, em locais distribuídos ao longo das frentes de obras, onde deverão ser alocados os materiais de solo extraídos diretamente do local das intervenções e/ou de áreas de empréstimo. Haverá ainda, a realização de atividades construtivas, sendo manipulados materiais de construção civil, tais como brita, cascalho, areia, cimento e concreto, os quais são passíveis de carreamento por agentes naturais de transporte (água, vento, gravidade, etc.).

Embora a erosão seja um processo natural de desgaste e desagregação do solo e das rochas na superfície terrestre devido à ação de agentes como as águas pluviais e fluviais, o vento e a gravidade, esse processo natural pode ser desencadeado e/ou amplificado pelas ações antrópicas, acelerando a intensidade e o tempo de ocorrência dos processos erosivos, o que poderá prejudicar as condições ambientais do solo e dos cursos d'água em um ritmo acelerado. A ampliação dos processos erosivos e a elevação do volume de sedimentos desagregados carreados, terá como consequência direta o assoreamento dos cursos d'água superficiais à jusante das intervenções. Da mesma forma que a erosão, o assoreamento também é um processo natural ou causado pelo homem, no qual sedimentos como areia, argila, pedras e outros materiais sólidos, acumulam-se nos leitos dos corpos d'água superficiais. Esse acúmulo de sedimentos diminui a profundidade do corpo d'água e pode afetar negativamente os ecossistemas aquático e a qualidade das águas. No contexto urbano, o impacto negativo mais significativo será o agravamento do risco de ocorrência de situações de enchentes e inundações em áreas habitadas.

Considerando que, a ADA do empreendimento é um trecho do Rio Aricanduva, há um alto potencial de que as intervenções propostas possam desencadear o aumento dos processos erosivos das margens e o transporte de sedimentos desagregados de solo e materiais de construção, por meio da ação das águas pluviais e fluviais, culminando no assoreamento do próprio Rio Aricanduva em

trechos à jusante das intervenções (AID e AII) e também nos dispositivos de drenagem urbana existentes no perímetro da AID do empreendimento, em razão do aumento do trânsito de caminhões, máquinas e transporte de materiais.

A potencial ampliação dos processos erosivos do solo e do carreamento de sedimentos desagregados de solo e de materiais da construção civil, são considerados, portanto, como impactos ambientais de natureza negativa e ordem direta, poderão ocorrer durante a fase de implantação do empreendimento, sendo necessária a adoção de medidas preventivas e mitigatórias durante todas as etapas construtivas do empreendimento.

- **Medidas preventivas e mitigatórias:**

realizar avaliação preliminar antes do início das intervenções para identificar os pontos críticos que podem desencadear os principais processos erosivos ao longo das intervenções; priorizar a realização das atividades de escavação, movimentação do solo e terraplanagem em períodos do ano com menor incidência pluviométrica; proteger o solo exposto e taludes com lona geotêxtil; instalar barreiras de contenção, como linhas de sacarias, visando impedir o carreamento de sedimentos em áreas adjacentes ao solo exposto; proteger as áreas de bota-espera e de armazenamento temporário de materiais de construção civil com manta geotêxtil e demais dispositivos de contenção para evitar o carreamento dos sedimentos; implantar projeto de drenagem temporário, de modo a minimizar a ação das águas pluviais e fluviais sobre o solo exposto e os materiais desagregáveis presentes nas frentes de obra; proteger os dispositivos do sistema de drenagem urbana, como galerias pluviais e fluviais e bocas de lobo, para evitar o carreamento de sedimentos e a consequente danificação desses dispositivos; realizar a limpeza diária (varrição e umectação) das áreas afetadas pelo trânsito de veículos e equipamentos e transporte de materiais; se necessário, implantar vegetação nas margens e taludes no contexto da APP do Rio Aricanduva para ampliar a proteção do solo; se necessário, aplicar concreto projetado em áreas de alto risco de processos erosivos para estabilização do solo; instalar caçambas e constituir áreas específicas para a correta segregação e armazenamento temporário de resíduos sólidos e materiais de construção; conscientizar os operários e a população lindeira acerca da importância do descarte correto de resíduos sólidos; realizar as atividades de supressão de vegetação sob supervisão ambiental, garantindo os procedimentos corretos de supressão e o armazenamento temporário dos resíduos lenhosos e vegetais.

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

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

Ao longo das obras de implantação do empreendimento, será necessário a mobilização de um conjunto de equipamentos e produtos potencialmente perigosos. Devido a isso, poderão ocorrer acidentes e situações emergenciais, resultando no vazamento de combustíveis, óleos lubrificantes de veículos e equipamentos ou de outros produtos tóxicos (solventes, tintas, etc.) que venham a ser utilizados nas atividades de implantação. Situações desse tipo consistem em impactos ambientais de natureza negativa e ordem direta, pois possuem um grande potencial de contaminação direta do solo e dos recursos hídricos, no âmbito da ADA e da AID do empreendimento e em trechos da AII à jusante das áreas de intervenção, devido a possibilidade de ampliação de uma eventual pluma de contaminação, através do carregamento de contaminantes pelo curso natural do rio.

A contaminação do solo e dos recursos hídricos refere-se à presença e acumulação de substâncias nocivas, tóxicas ou poluentes em concentrações que podem causar danos à saúde humana, ecossistemas ou a outros organismos vivos. Essas substâncias podem incluir produtos químicos e orgânicos, metais pesados, hidrocarbonetos, etc. Entre as principais fontes de contaminação prováveis, durante as obras de implantação, podemos citar o vazamento de combustíveis e óleo lubrificante de veículos e equipamentos utilizados nas obras, o incorreto armazenamento temporário de produtos químicos e o descarte inadequado de resíduos contaminados, como embalagens de produtos químicos e latas de tinta. O contato desses poluentes com o solo e com as águas superficiais e subsuperficiais (lençol freático e aquíferos), acarretará na contaminação desses elementos, prejudicando as condições ambientais e demandando medidas corretivas imediatas para evitar a ampliação da pluma de contaminação.

Os impactos da contaminação do solo e das águas podem ser graves, na medida em que prejudicam a qualidade das águas superficiais e subsuperficiais, reduzem a fertilidade do solo e comprometem a saúde das plantas e dos animais em seus habitats, o que afeta negativamente o equilíbrio dos ecossistemas naturais das áreas contaminadas. No contexto social, é elevado o risco à saúde humana por meio do contato direto ou indireto com os ambientes contaminados, além disso, pode ocorrer também a inviabilização ou dificuldade da utilização das águas superficiais e subsuperficiais para diversos usos, tais como abastecimento de água para consumo humano, utilização para atividades econômicas gerais e irrigação de cultivos urbanos, ocorrendo também restrições ao uso e ocupação do solo em locais considerados contaminados. Para lidar com a contaminação do solo e dos recursos hídricos, são necessárias ações de remediação, que envolvem a remoção ou tratamento dos poluentes, visando a restaurar a qualidade do solo e proteger a saúde humana e o meio ambiente. Isso pode incluir a remoção física de solos contaminados, a aplicação de técnicas de bioremediação (usando microorganismos para degradar os poluentes) ou a aplicação de tratamentos químicos para neutralizar os contaminantes.

Os procedimentos de remediação das áreas contaminadas, no geral, são onerosos e podem levar muito tempo, sendo que, para o contexto das obras de implantação do empreendimento, as medidas mais assertivas são aquelas voltadas a prevenção e mitigação, como a introdução de práticas de manejo adequado de produtos químicos e resíduos contaminados e o monitoramento constante das condições ambientais durante a fase de implantação.

- **Medidas preventivas e mitigatórias:**

Realizar o monitoramento constante de todas as atividades potencialmente contaminantes que ocorram durante a fase de implantação do empreendimento, sendo verificada as inadequações e solicitadas as devidas ações corretivas aos encarregados; somente armazenar produtos químicos e resíduos contaminados em baías de armazenamento devidamente isoladas, projetadas para a contenção de eventuais vazamentos; utilizar somente veículos e maquinários que estejam em boas condições mecânicas e que estejam em dia com as vistorias necessárias; se constatado um veículo ou equipamento que apresente vazamento de combustível, óleo lubrificante ou qualquer substância contaminante, é necessário o encerramento imediato do seu uso e a remoção segura das áreas de intervenção, sendo enviada notificação aos encarregados das obras e aos responsáveis pelo equipamento, sendo solicitada a imediata manutenção ou troca; distribuir kits de emergência ambiental em pontos estratégicos do canteiro de obras e capacitar os trabalhadores para a utilização do kit de emergência ambiental, de modo a agilizar as devidas medidas mitigatórias para cada situação possível; realizar treinamentos periódicos com os trabalhadores, incluindo simulados de situações emergenciais, sendo definida as ações mitigatórias a serem realizadas em cada situação e os devidos responsáveis; após ocorrência de situação de contaminação e a aplicação das devidas medidas mitigatórias emergenciais para contenção, a área deverá ser isolada e, após isso, o solo contaminado deverá ser removido e armazenado temporariamente em local adequado, sendo encaminhado posteriormente para local devidamente licenciado para recebimento desse tipo de material; se necessário, em razão da amplitude da contaminação ocorrida ou descoberto durante a fase de implantação do empreendimento, os departamentos de áreas contaminadas da SVMA e da CETESB deverão ser notificados da situação, a fim de estabelecer e acompanhar as devidas ações de remediação que deverão ser realizadas.

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

13.1.3. Alteração do traçado natural do curso d'água e do seu regime de escoamento

Para realizar a canalização do Rio Aricanduva, conforme previsto, será necessário modificar o seu curso natural no perímetro das intervenções, bem como o seu regime de escoamento, por meio da implantação de formas pré-moldadas em "L" e trecho moldado in loco. Essas alterações podem resultar em impactos ambientais sobre o meio físico da ADA e da AID, que podem ser compreendidos como de natureza negativa e positiva, a se desdobrarem durante a fase de implantação e ao longo da fase de operação do empreendimento.

A formação geomorfológica do local e a constituição do curso d'água, objeto das intervenções propostas, se deu através da ação de diversos fatores endógenos e exógenos, ao longo do tempo geológico naquele local. Com isso, é possível dizer que, área de intervenção está inserida no contexto de um regime hidrológico natural mais amplo e interconectado no contexto da sub-bacia local, o que torna qualquer tipo de intervenção sobre o seu traçado natural e o seu regime de escoamento, algo de grande sensibilidade ambiental, podendo afetar diversos aspectos do meio físico natural, resvalando nas ocupações urbanas existentes.

As intervenções propostas para a canalização, poderão acarretar na redução da permeabilidade do solo e na elevação da velocidade de escoamento das águas pluviais e fluviais, resultando na redução do tempo de concentração das águas no contexto da microbacia de drenagem, sobretudo, durante a ocorrência de chuvas fortes, o que poderá resultar em situações de enchentes e inundações nas áreas adjacentes. Deste modo, é necessário que o projeto de drenagem a ser implantado considere as condições hidrológicas naturais, garantindo que as intervenções propostas sejam capazes de realizar o escoamento da água em conformidade com o volume e a vazão da água estimados para aquele trecho. As estimativas deverão considerar também a fase de implantação do empreendimento, devendo ser aplicadas, quando necessário, medidas para a drenagem temporária, evitando eventuais riscos à saúde à vida e ao patrimônio dos trabalhadores da obra e da população lindeira.

É necessário dizer, contudo, que apesar do local das intervenções se referir a um trecho de um curso d'água natural, o mesmo está inserido em um setor da cidade plenamente urbanizado, objeto de intensa atividade antrópica ao longo do tempo. Deste modo, as condições naturais do Rio Aricanduva já estão muito prejudicadas, tendo em vista a remoção da sua mata ciliar e ocupação das suas margens, redução do nível da calha de drenagem por conta do assoreamento por processos erosivos, carreamento de sedimentos e despejo de lixo e esgoto diretamente no local, entre outros diversos fatores, próprios de ambientes urbanizados. Dada a situação atual do local, é possível dizer que a alteração do traçado natural e do regime de escoamento, são medidas com potencial de melhorar as condições ambientais a nível local, adaptando as condições do meio físico ao meio urbano constituído de acordo com os padrões de uso e ocupação do solo que ocorreram naquele local.

- **Medidas preventivas, mitigatórias e potencializadoras:**

Realizar estudos hidrológicos aprofundados, capazes de descrever as condições naturais de escoamento, vazão e volume de água no trecho do Rio Aricanduva, objeto das intervenções; priorizar a realização das intervenções em períodos de menor índice pluviométrico; na medida do possível, respeitar o traçado natural do curso d'água, preservando os seus meandros; remover o lixo, resíduos e excesso de sedimentos que estejam acumulados, melhorando as condições de escoamento; se necessário, implantar projeto de drenagem temporário, a ser aplicado durante a fase de implantação do empreendimento.

A gestão dos impactos ambientais negativos e positivos, relativos a alteração do traçado natural do curso d'água e do seu regime de escoamento, deverá se dar no âmbito da supervisão ambiental do empreendimento, a ser realizada cotidianamente durante a fase de implantação, visando a garantia do cumprimento do que for previsto no projeto de drenagem e nas especificações de segurança ambiental estabelecidas.

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

Para a realização das obras, será necessário a mobilização de um certo contingente de máquinas e veículos pesados, havendo também o aumento do trânsito de operários e demais trabalhadores até o local. A presença de veículos e equipamentos que utilizam a queima de combustíveis fósseis como fonte de energia, a realização de atividades que provoquem a desagregação e dispersão de material particulado e a intensificação do trânsito de veículos e operários, poderão impactar negativamente as condições da qualidade do ar no âmbito da ADA e da AID do empreendimento durante a fase de implantação.

A baixa qualidade do ar apresenta uma série de riscos à saúde humana, ao meio ambiente e à qualidade de vida em geral. Entre os principais problemas associados à poluição do ar, podemos citar: problemas respiratórios; doenças cardiovasculares; agravamento de condições médicas; desconforto ao respirar; irritação nos olhos; prejuízos a fauna, a flora e aos ecossistemas naturais, entre outros. No âmbito social, os problemas relativos à poluição atmosférica acometem, especialmente, certos grupos de risco, como crianças, idosos e pessoas com problemas de saúde pré-existent.

Para reduzir os riscos associados à baixa qualidade do ar, é fundamental implementar medidas para o monitoramento e de controle da poluição atmosférica gerada em razão as atividades de implantação do empreendimento.

- **Medidas preventivas, mitigatórias e potencializadoras:**



Utilizar somente máquinas e veículos com boas condições mecânicas e que estejam em dia com as devidas manutenções; inspecionar periodicamente o maquinário e os veículos utilizados, que emitam gases e demais poluentes atmosféricos; proibir a queima de materiais e combustíveis ao ar livre, por qualquer motivo que seja; realizar o monitoramento periódico, no contexto do canteiro de obras, da emissão de fumaça preta com escala ringelmann, por parte dos veículos e equipamentos utilizados; caso seja constatado algum equipamento ou veículo em desacordo com a medição, o mesmo deverá ser desativado imediatamente e solicitada a sua remoção para troca ou manutenção; consultar cotidianamente os boletins diários meteorológicos e de qualidade do ar, a fim de verificar as condições da qualidade do ar e evitar a realização de atividades impactantes em momentos inoportunos.

A gestão dos impactos ambientais negativos, a baixa qualidade do ar, deverá se dar no âmbito da implementação dos programas e subprogramas ambientais integrantes do Plano de Gestão Ambiental elaborado para o empreendimento, em especial, do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ambiental e do seu subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar.

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

As intervenções propostas para as obras de canalização do Rio Aricanduva, no trecho entre a Av. Jacu Pêssego e a Rua Caboré, consistem em um projeto de drenagem urbana que visa a qualificação das condições de saneamento básico e a redução da ocorrência de enchentes e inundações no contexto da ADA, da AID e de toda a sub-bacia do Rio Aricanduva (All do empreendimento), devendo promover melhorias na drenagem do curso d'água e em suas condições sanitárias. Em razão disso, os impactos ambientais relativos a qualificação das condições de saneamento básico e a prevenção de situações de enchentes e inundações são de natureza positiva e ocorrerão ao longo da fase de operação do empreendimento.

Enchentes e inundações de áreas urbanas ocupadas são situações que colocam em risco a segurança e a saúde da população afetada, acarretando grandes prejuízos econômicos, tanto ao patrimônio público como ao privado. Tais situações ocorrem em razão do extravasamento de um curso d'água, sobretudo, em momentos de alta incidência pluviométrica concentrada na sub-bacia hidrográfica. Essas situações são agravadas pelo processo de ocupação urbana ocorrido em áreas de maior fragilidade, quais sejam: localizadas em setores de maior declividade, em terrenos rebaixados ou nas margens e meandros de cursos d'água. Outro agravante relevante é a alteração das condições hidrológicas naturais dos cursos d'água, ocorridas em razão da ampliação da taxa impermeabilizado do solo na sub-bacia hidrográfica, ampliação do assoreamento, descarte inadequado de lixo e demais resíduos sólidos, remoção da mata ciliar e o conseqüente assoreamento dos cursos d'água.

No trecho do Rio Aricanduva, objeto das intervenções, foi constatado o despejo de efluentes sanitários diretamente no rio e descarte de resíduos sólidos nas suas margens, indicando a insuficiência do sistema de coleta de lixo e a falta de captação do esgotamento sanitário, ao menos nas faixas lindeiras de ocupação das margens. Essa condição, além de ocasionar a poluição das águas do Rio Aricanduva, prejudica a saúde pública da população lindeira, na medida em que o rio se converte em um ambiente atrativo a elementos da fauna sinantrópica e a vetores de diversas doenças, fato agravado pelas condições de drenagem que propiciam a ocorrência de enchentes e inundações de áreas urbanas ocupadas.

Nesse sentido, é necessário dizer que as obras para canalização do Rio Aricanduva também atendem ao previsto no Plano de Saneamento Básico do Município de São Paulo, que prevê melhorias de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Indiretamente, as obras também atendem o que está previsto na meta 32 do Programa de Metas 2021-2024, que em suas diretrizes estabelece as obras de drenagem na bacia dos córregos e, ainda, a meta 33, que prevê a limpeza de córregos, sendo que para a canalização do curso uma das etapas preliminares é a de limpeza do canal. Em ambos os cadernos de propostas do Plano Regional das Subprefeituras de São Mateus e Itaquera, dentre as diretrizes, está prevista a recuperação e conservação dos seus cursos d'água.

As obras de canalização do Rio Aricanduva, contribuirão positivamente e diretamente para a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas, um dos quatro eixos centrais da política nacional de saneamento básico, tendo efeitos positivos também sobre os demais eixos: qualificação do esgotamento sanitário, na medida em que reduzirá o despejo irregular de esgoto no trecho de intervenção, fomentando a conexão das áreas adjacentes à rede coletora da SABESP; limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, pois cessará o descarte irregular de lixo e resíduos sólidos nas áreas de intervenção; e abastecimento de água, tendo em vista que, apesar de um efeito isolado, contribuirá para a melhoria da qualidade da água em um importante curso d'água municipal.

- **Medidas potencializadoras:**

Instalação de caçambas e demais dispositivos para o descarte de resíduos sólidos nas áreas adjacentes; promover ações de ampliação da captação de esgotamento sanitário nas áreas adjacentes as intervenções em conjunto com a SABESP; promover ações de conscientização ambiental com a população lindeira e o conjunto dos trabalhadores, visando sensibilizar acerca da importância do Rio Aricanduva e da sua preservação; monitorar as áreas de intervenção, visando a prevenção de descartes irregulares de resíduos sólidos ao longo da fase de implantação; elaborar ações permanentes junto ao Município de São Paulo, para instalação de pontos de descarte permanente de resíduos sólidos próximos às áreas de intervenção, de modo a evitar o descarte diretamente no rio.

13.2. Identificação de potenciais impactos ambientais do meio biótico

A fim de melhor compreender os impactos nas quais o meio biótico será submetido em decorrência das obras, transcreveremos a seguir alguns dos impactos mais significativos provocados pelo empreendimento.

Quadro 24 - Impactos incidentes sobre o meio biótico

NÚMERO	DESCRIÇÃO DO IMPACTO
1	Supressão de exemplares arbóreos
2	Intervenção em APP
3	Perturbação e afugentamento da avifauna
4	Perturbação e afugentamento de fauna silvestre (mastofauna, herpetofauna e ictiofauna)
5	Proliferação e dispersão da fauna sinatrópica
6	Geração de áreas impermeáveis

Os principais impactos incidentes sobre o meio biótico para o tipo de empreendimento pretendido estão relacionados, basicamente, com a descaracterização e pressão sobre os habitats da fauna silvestre, além de supressão de vegetação ao longo das margens do rio. 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.

A Área Diretamente Afetada (ADA) encontra-se em Área de Preservação Permanente (APP) do Rio Aricanduva. Trata-se de uma APP com vegetação arbórea significativa, composta por espécies nativas e exóticas, isoladas ou não, conforme apresentado no diagnóstico ambiental da AID e ADA do empreendimento,

Os impactos sobre a vegetação e a fauna deverão ocorrer na fase de instalação das obras, decorrentes da supressão de árvores e proliferação da fauna sinantrópica nociva, além do afugentamento da fauna presente na região, em especial, a Avifauna.

13.2.1. Supressão De Exemplares Arbóreos

Para a realização das obras estima-se que será necessário a supressão de trinta e cinco exemplares de nativas em APP; três exemplares de exóticas na APP e cinquenta e seis exemplares a preservar. No entanto, esse manejo será melhor detalhado quando da apresentação das plantas para a obtenção do Termo de Compromisso Ambiental – TCA do empreendimento.

O impacto ocorrerá na fase de implantação das obras, onde será requerida a supressão destas árvores existentes na ADA. O impacto é classificado como negativo e direto, com a eventual perda destes espécimes; de baixa magnitude e baixa importância, pois a ADA está localizada em área antrópica, sendo requerida supressão apenas destas árvores; 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 eventual perda destes espécimes. No entanto, observamos que cinquenta e seis espécies serão preservadas.

13.2.2. Intervenção em Área de Preservação Permanente

Para a implantação das obras no Rio Aricanduva, no trecho compreendido entre as Avenidas Jacu-Pêssego e Caboré será necessária a intervenção em sua Área de Preservação Permanente (APP), correspondendo a uma área de 5.909,86 m². Trata-se de impacto negativo e direto, pois a realização das obras refletirá na intervenção em APP, que possui grande importância na preservação dos recursos hídricos, na paisagem e na estabilidade geológica. No entanto, é um impacto de baixa magnitude e baixa importância, pois a ADA está localizada em área antrópica e praticamente ocupada por construções irregulares. O impacto é irreversível e de ocorrência certa. A abrangência do impacto é local e de longo prazo, com seus efeitos se manifestando apenas na ADA.

Como medida de compensação em intervenção em Área de Preservação Permanente (AAP) e supressão de indivíduos arbóreos, sugere-se a realização de plantio de indivíduos arbóreos na ADA do empreendimento mediante a execução do Programa de Plantio Compensatório, fundamentando-se na elaboração e aprovação do Termo de Compromisso Ambiental – TCA do empreendimento.

13.2.3. Perda de habitats da fauna

O impacto ocorrerá na fase de implantação das obras, onde será necessária a supressão de árvores isoladas existentes na ADA, além do intenso movimento produzido por máquinas e equipamentos, gerando ruídos e vibrações. 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; 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, sugere-se a elaboração e implementação de um 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, que deverá fornecer 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.

13.2.4. Perturbação e afugentamento da fauna

O impacto ocorrerá na fase de implantação das obras, com ruídos de caminhões e maquinários diversos. O impacto é classificado como negativo e direto, com a movimentação de veículos e maquinários gerando vibrações no solo e ruídos que atingirão intensidades sonoras que perturbarão a fauna presente nas áreas verdes existentes na AID, alterando o comportamento de algumas espécies, podendo causar o afugentamento de indivíduos da fauna para locais mais afastados, com possíveis riscos de acidentes com estes animais, como atropelamento por veículos que circularão pela área e acessos. O aumento do nível de pressão sonora pode ainda gerar alteração na estrutura de comunidades da fauna, pois, algumas espécies de mamíferos, aves e anfíbios dependem de sinais acústicos para estabelecer e manter territórios, atrair parceiros, na manutenção dos casais e integração social.

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, principalmente a Jacu-Pêssego. Portanto, o impacto é de baixa importância e abrangência regional, pois, os seus efeitos se manifestarão além da ADA, levando-se em consideração as áreas verdes existentes além destas áreas de estudo, podendo sofrer impacto com a migração de espécies.

- **Medidas mitigadoras:**

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

Essas ações deverão ser contempladas principalmente no Programa de Controle Ambiental das Obras, Programa de Monitoramento da Avifauna, Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações e Programa de Educação Ambiental.

13.2.5. Proliferação de fauna sinantrópica nociva

O impacto poderá ocorrer na fase de implantação das obras, onde deverá ser removido da área o entulho e/ou outros resíduos, que vêm sendo depositados na ADA, onde é comum a existência de roedores que se utilizam destes ambientes para se proliferarem. No entanto, a permanência do canteiro de obras durante a fase de implantação, com instalação de estruturas, refeitório e depósito de materiais, 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 do polígono destinado a execução do projeto, 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.

- **Medidas mitigadoras**

Para minimizar ou neutralizar os efeitos deste impacto sobre a saúde humana, propõe-se que sejam executadas diretrizes preconizadas e normatizadas pelo Centro de Controle de Zoonoses de São Paulo, com ações de controle e prevenção das infestações por roedores, através da limpeza e manutenção de toda a ADA, principalmente 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.

13.3. Identificação de potenciais impactos ambientais do meio socioeconômico

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

13.3.1. Geração de expectativas na população local

Os trabalhos de campo realizados durante as etapas preliminares do presente estudo, que consiste na fase de planejamento, podem apresentar inseguranças à população local, instituições, comércio e serviços da região em função da presença de equipes técnicas na localidade. Com isso, surgem diversos questionamentos sobre os efeitos que uma obra local poderá gerar na região e no cotidiano dos moradores e dos cidadãos que circulam na área. Esse impacto pode ser sentido tanto de maneira negativa, quanto positiva.

As expectativas da população podem ser positivas tendo em vista que o empreendimento pode trazer incrementos e possibilidades de geração de empregos, sobretudo em função da região ser caracterizada pela baixa renda média, além das expectativas referentes às possíveis melhorias nas

condições de vida após a finalização das obras previstas no Rio Aricanduva. Em relação aos aspectos negativos, estes podem estar associados aos impactos diretos das obras, como inseguranças quanto à possibilidade de remoções ou realocações involuntárias, impactos de obras e incômodos gerais à população.

Deste modo, a natureza do impacto é negativa e positiva, pois varia de acordo com a percepção e expectativa da população local e a forma como deverá ser impactada. É considerado de ordem direta, pois resulta diretamente do planejamento do projeto do empreendimento, gerando especulações e comentários sobre o mesmo. A abrangência é local, afetando especialmente a população dos distritos da AID e ADA, de prazo imediato, de duração temporária, probabilidade de ocorrência alta e de média magnitude.

Este impacto é de alta relevância, uma vez que se configura um impacto social direto relacionado à população uma população vulnerável e grau de resolução médio, mitigável por meio do Programa de Comunicação Social (PCS), com medidas e ações que poderão sanar e esclarecer todas as dúvidas da população sobre o empreendimento. O impacto não é cumulativo, pois não há integração das atividades com efeitos em outros impactos no mesmo compartimento ambiental social.

13.3.2. Remoção involuntária da população

Para realização das obras de canalização do Rio Aricanduva, haverá necessidade de utilizar diversos trechos da margem atualmente ocupados por moradias, algumas consideradas em áreas de risco. Este impacto considerado, a princípio, negativo, por gerar alterações significativas na dinâmica das famílias afetadas, por outro lado, deverá proporcionar que as famílias de baixa renda a serem retiradas da ADA possam ter suas condições de vida melhoradas ou, pelo menos, restabelecidas em seus padrões anteriores nos novos locais de moradia, com a possibilidade de optar por alternativas justas de reassentamento ou compensação social pela perda de suas casas.

As famílias removidas serão atendidas pelas condições ofertadas segundo os critérios da Portaria 131/2015-SEHAB e sua atualização, Portaria 08/2022 - SEHAB, no que diz respeito ao enquadramento por motivo da remoção, renda familiar e valor do auxílio aluguel. Quanto à avaliação e indenização das Construções, serão feitas de acordo com a Lei 17.777/2022.

Quanto à classificação, a natureza do impacto pode ser então considerada negativa e positiva, uma vez que, inicialmente, pode significar grandes mudanças e preocupações na vida das famílias afetadas, com a perda da habitação atual, mas a obra tem premissa positiva, uma vez que deverá promover melhorias nas condições habitacionais e retirar famílias que se encontram em áreas de risco.

O impacto é de ordem direta e permanente e irreversível, tendo em vista que as casas desocupadas deverão ser demolidas para realização das obras, de abrangência local, afetando especialmente a população da ADA e, conseqüentemente, da AID, de longo prazo, de probabilidade de ocorrência alta e magnitude alta. O impacto não é considerado cumulativo ou sinérgico.

Considerando a alta vulnerabilidade e sensibilidade da área, somado ao alto grau de magnitude deste impacto, considera-se também a relevância deste impacto como alta. Estima-se que 204 domicílios estejam localizados dentro da ADA do empreendimento e necessitarão ser removidos do local. Com o intuito de minimizar os efeitos deste impacto a população residente nas ocupações irregulares deverá ser incluída no Programa de Remoção e Reassentamento, que visa a identificação das famílias vulneráveis e o acompanhamento das ações de apoio antes, durante e após a reinserção desta população.

13.3.3. Incômodos à população

As obras de canalização previstas durante a fase de implantação poderão acarretar um aumento do tráfego na localidade em função de caminhões que utilizarão as vias locais para transporte de equipamentos e matérias primas e demais equipamentos relacionados à obra, podendo gerar ruídos e interdições temporárias de vias na comunidade, impactando o trânsito local e gerando incômodos à população. 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.

A natureza deste impacto é negativa, pois prejudica diretamente os moradores, comerciantes e prestadores de serviço que circulam na região, é de ordem direta, de abrangência local e probabilidade de ocorrência certa.

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 é um impacto que ocorrerá apenas durante o período de obras, devendo cessar juntamente com o avanço das mesmas.

A magnitude e a importância são médias, e este impacto é mitigável por meio do Programa de Controle Ambiental das Obras, além do Programa de Comunicação Social e Programa de Educação Ambiental e Treinamento Ambiental dos Trabalhadores, que deverão, em conjunto, contribuir para sua atenuação. O impacto não é cumulativo, pois não há integração das atividades com efeitos em

outros impactos no mesmo compartimento ambiental social, mas é sinérgico pois está diretamente ligado ao dimensionamento dos impactos das obras potenciais sobre o meio físico.

13.3.4. Pressão sobre a infraestrutura local

Durante a fase de implantação do empreendimento, em função do alto índice de movimentações na região, maior fluxo de trabalhadores circulando nas imediações da AII e AID, é possível que alguns setores de prestação de serviços e serviços públicos sejam pressionados. O aumento da demanda por serviços de abastecimento de água e saneamento, serviços de saúde e eventualmente de segurança pública podem ser considerados incrementos importantes, sobretudo considerando que tais serviços são deficientes na comunidade e nos distritos estudados.

Este impacto é de natureza negativa e de ordem direta, uma vez que se trata da pressão sobre equipamentos locais utilizados pela população. A duração é temporária, pois a expectativa é que ao final da implantação o contingente diminua, sendo a ocorrência de médio prazo, com probabilidade certa de ocorrência. A importância e magnitude são médias, uma vez que o número de funcionários trabalhando nas obras e circulando na região não será tão expressivo e o impacto é não cumulativo ou sinérgico.

Este impacto é mitigável por meio de ações do Programa de Comunicação Social e Programa de Educação Ambiental e Treinamento Ambiental dos Trabalhadores.

13.3.5. Redução da ocorrência de enchentes e alagamentos

Durante a fase de operação, estima-se que a população local seja impactada de maneira positiva com o aumento da confiabilidade no sistema de água e diminuição de enchentes na região. O conjunto de intervenções propostas vêm ao encontro das ações necessárias para reduzir a ocorrência desses transtornos, promovendo melhorias na drenagem do curso e em suas condições sanitárias. As inundações colocam em risco a segurança e a saúde da população, bem como, prejuízos e transtornos às pessoas que moram, estudam e trabalham na região. A expectativa é que as vulnerabilidades identificadas relacionadas diretamente com as questões hídricas e habitacionais sejam atenuadas após a conclusão das obras. Este impacto é de natureza positiva e de ordem indireta, de abrangência regional, pois deve trazer melhorias nas condições do Rio Aricanduva, em outros pontos da AII, de longo prazo e duração permanente.

Com probabilidade alta de ocorrência, este impacto positivo é também de alta importância e magnitude, sendo um impacto cumulativo e sinérgico, uma vez que vai se somar em benefícios com

outras ações de drenagem e melhorias de infraestrutura da região, especialmente das Subprefeituras de São Mateus e Itaquera.

Destaca-se, ainda que a implantação do empreendimento vai de encontro com os objetivos da Agenda dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), lançados em 2015 pela ONU (Organização das Nações Unidas) com o intuito de proteger o meio ambiente e garantir a qualidade de vida para as pessoas, podendo destacar os seguintes objetivos: 3. Saúde e bem-estar; 6. Água potável e saneamento; 11. Cidades e comunidades sustentáveis. O empreendimento proporcionará melhoria na qualidade de vida da população uma vez que está relacionado à redução dos transtornos com as enchentes e transbordamentos do córrego e à limpeza do córrego, que promoverá melhores condições da qualidade de suas águas, além prevenir a proliferação de insetos e vetores de doenças.

14. PLANOS E PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS

14.1. Meio Físico

14.1.1. Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA)

14.1.1.1. Justificativa

Para a efetiva implantação dos planos e programas que compõe a gestão ambiental do empreendimento, garantindo a apresentação dos resultados esperados e o cumprimento dos cronogramas preconizados nos estudos ambientais, é necessário o estabelecimento de um sistema de gerenciamento ambiental, a ser operado por equipe técnica estruturada e qualificada. A equipe técnica responsável pela Gestão Ambiental do empreendimento e, portanto, pela implantação do presente Programa, deverá atuar junto ao empreendedor para desenvolver e garantir a aplicação da política ambiental ao longo das obras de implantação.

O PGSA se justifica, portanto, pela necessidade de estruturação organizacional para execução das ações previstas nos estudos ambientais, decorrentes tanto da natureza do empreendimento, quanto da complexidade das intervenções necessárias à sua implantação, assim como pela necessidade de realização do levantamentos e controle de toda a documentação gerada no âmbito da Gestão Ambiental do empreendimento, atendendo as demandas dos órgãos ambientais competentes para obtenção das devidas licenças de instalação e operação.

14.1.1.2. Objetivos

O objetivo principal deste Programa é instituir uma estrutura organizacional eficiente de Gestão Ambiental para atendimento das obras de canalização do Rio Aricanduva - trecho entre a Avenida Jacu Pêssego e a Rua Caboré, garantindo a participação coordenada de todos os agentes envolvidos no processo de licenciamento. Para o efetivo cumprimento do objetivo principal, deverão ser cumpridos os seguintes objetivos específicos:

- Constituir uma estrutura de gestão que, administre a aplicação do conjunto de Programas e Subprogramas ambientais que comporão o Plano Básico Ambiental (PBA);
- Estabelecer o diálogo constante entre os setores de Gestão Ambiental, projeto e construção, envolvidos na execução do empreendimento, garantindo alinhamento na aplicação da política ambiental definida;
- Criar canais de comunicação com entidades públicas e privadas, como forma de atender as demandas que venham a surgir nessas esferas;
- Levantar e organizar dados e documentos pertinentes à Gestão Ambiental do empreendimento;
- Reportar os resultados obtidos e a situação ambiental ao longo das etapas de implantação do empreendimento;
- Fornecer dados, informações e documentos para continuidade do processo de licenciamento ambiental junto aos órgãos competentes.

14.1.1.3. Diretrizes Gerais

O PGSA deverá ser estruturado em duas frentes: Gestão dos planos e programas ambientais; e Supervisão ambiental das obras.

Gestão dos planos e programas ambientais

A frente de gestão dos planos e programas ambientais consiste na estruturação de atividades voltados a efetiva implementação dos planos e programas ambientais preconizados. Para isso, deverá ser realizado o seguinte:

- Procedimentos administrativos necessários para a devida contratação das empresas responsáveis pela execução dos planos e programas ambientais;
- Reunir o conjunto dos estudos ambientais realizados para o empreendimento, visando subsidiar as atividades de gerenciamento;

- Elaborar modelos técnicos de relatórios de implementação dos planos e programas ambientais, a serem emitidos pela empresa responsável de maneira periódica até a conclusão da fase de implantação.

Supervisão ambiental das obras

Já a frente de supervisão ambiental das atividades deverá atuar no cotidiano das obras de implantação, acompanhando o desenvolvendo das atividades civis. Para isso, deverá ser realizado o seguinte:

- Elaborar Manual de Supervisão Ambiental, orientando acerca dos procedimentos a serem adotados para registro das atividades realizadas e eventuais situações de não-conformidade, acompanhamento da execução de medidas mitigatórias em situações emergenciais, etc.;
- Estabelecer procedimentos para o monitoramento da qualidade ambiental no contexto da ADA e AID, através da realização periódica de medições dos níveis de ruído, vibração e qualidade do ar, por exemplo;
- Acompanhar as diversas atividades de implantação, garantindo o cumprimento das especificações ambientais;
- Averiguar as atividades geradoras de resíduos, bem como o seu armazenamento temporário, transporte e destinação final;
- Elaborar relatórios periódicos, informando a situação ambiental do empreendimento;
- Acompanhar a instalação e encerramento dos canteiros, áreas de apoio temporárias e frentes de obras, garantindo o cumprimento das especificações ambientais;
- Verificar as exigências contidas nas licenças ambientais e averiguar as ações para o seu devido cumprimento no cotidiano das obras de implantação do empreendimento.

14.1.1.4. Responsabilidades

A implementação do PGA é de responsabilidade da SIURB, por meio do seu setor de Meio Ambiente e da empresa e/ou profissionais técnicos contratados para a realização dos serviços de Apoio Técnico, Gestão Ambiental, e Supervisão Ambiental das obras.

14.1.1.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	Término	Frequência do acompanhamento
Fase pré-implantação	Término da fase de implantação	Mensal

14.1.2. Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO)

14.1.2.1. Justificativa

Em obras de infraestrutura costumam ocorrer diversos aspectos que implicam em impactos ambientais. No caso do obras de canalização do Rio Aricanduva - trecho entre a Avenida Jacu Pêssego e a Rua Caboré, foram identificadas situações advindas das tarefas construtivas, que, conseqüentemente, poderão gerar impactos ambientais negativos, tais como: necessidade de gerenciamento de áreas contaminadas; utilização de insumos e geração de resíduos sólidos, em razão das atividades de canalização; dispersão da fauna sinantrópica para áreas circunvizinhas; a necessidade de intervenção sobre indivíduos arbóreos isolados e a possibilidade de paralização temporária das obras, estendendo o tempo de implantação e, por conta disso, os impactos negativos associados a essa fase. O PCAO visa a supervisão e o controle de tais impactos, criando meios para garantir de que as intervenções associadas ao empreendimento sejam realizadas em acordo com os melhores parâmetros de conforto e segurança aos trabalhadores da obra, a população lindeira e ao meio ambiente.

14.1.2.2. Objetivos

O PCAO tem como objetivo principal dotar a SIURB de uma estrutura gerencial capaz de conduzir com eficiência a implantação dos diversos subprogramas ambientais que o integram, permitindo a articulação e a gestão integrada entre os setores responsáveis pela implantação do empreendimento, os agentes sociais, a SVMA e os demais órgãos competentes. Para o efetivo cumprimento do objetivo principal, deverão ser cumpridos os seguintes objetivos específicos:

- Assegurar o cumprimento das especificações técnicas e das normas ambientais nas obras, por parte do conjunto de trabalhadores administrativos, operacionais e prestadores de serviço do empreendimento, tendo em vista garantir as condições ambientais adequadas nas frentes de obras, canteiros de obra e áreas de apoio, bem como nas rotas e itinerários de veículos e equipamentos a serem utilizados durante a fase de implantação;

- Definir as regras e os procedimentos de Gestão Ambiental do empreendimento, considerando as atividades a serem realizadas ao longo da fase implantação, relacionadas a temática de cada subprograma;
- Prever, evitar e mitigar eventuais impactos ambientais decorrentes das atividades inerentes às obras necessárias para implantação do empreendimento;
- Definir as competências e responsabilidades na Gestão Ambiental, estabelecendo uma política de conformidade ambiental e as atribuições de planejamento, controle, registro e recuperação;
- Integrar os diferentes setores responsáveis pela execução do empreendimento, sobretudo aqueles vinculados a temática dos subprogramas vinculados a este programa ambiental, no cotidiano da obra, de forma a assegurar eficiência operacional e a gestão integrada, estando sempre próximos aos acontecimentos para evitar impasses decorrentes do encaminhamento das ações;
- Monitorar as atividades desempenhada pela construtora contratada, bem como de seus fornecedores e prestadores de serviço, visando o atendimento das diretrizes ambientais estabelecidas para a ADA e AID do empreendimento;
- Acessar os resultados (dados primários e análises) oriundos dos monitoramentos ambientais realizados;
- Acompanhar a interação com os órgãos ambientais;
- Levantar os dados, informações e documentos necessários para a obtenção das licenças de instalação e operação requeridas;
- Organizar os dados, informações e documentos levantados pelos subprogramas vinculados;
- Acompanhar os parâmetros ambientais que poderão sofrer alteração pelo efeito das obras e que, de alguma forma, servem como indicadores da eficácia das medidas de controle ambiental. Nessa categoria estão incluídas a emissão de ruído e vibração, gerenciamento de resíduos, monitoramento da qualidade do ar, entre outros;
- Preparar os relatórios periódicos de acompanhamento da execução dos programas ambientais, apresentando os impactos gerados, avaliando resultados e indicando as medidas mitigadoras e compensatórias implementadas;
- Realizar vistorias periódicas nas frentes de obra com registros fotográficos, verificando se a construtora contratada está executando as atividades em conformidade com o

preconizado no PBA, nas exigências de licenciamento ambiental e nas normas técnicas e legislação vigente;

- Capacitar o setor de meio ambiente, de modo a possibilitar que a mesma preste forneça as informações técnico-administrativa ambientais, quando solicitado, bem como orientar permanentemente a SIURB pela execução das obras;
- Monitorar o perímetro da ADA e AID do empreendimento, verificando eventuais ocorrências de impactos ambientais e não-conformidades que possam acontecer.

14.1.2.3. Diretrizes Gerais

O PCAO prevê uma série de atividades a serem executadas diretamente por equipe técnica responsável. Outras atividades, que exigem equipe de consultores específicas, ou que apresentam finalidades e procedimentos metodológicos específicos foram agrupadas nos subprogramas vinculados.

A seguir apresentamos as atividades gerais do PCAO, enquanto mais adiante serão apresentados os Subprogramas estabelecidos, bem como o detalhamento de suas atividades.

Supervisão, monitoramento e documentação ambiental das obras:

A supervisão ambiental das obras é a principal ferramenta de Gestão Ambiental durante a fase de execução das obras. Para realizar a supervisão ambiental das atividades desempenhadas pela construtora e demais responsáveis pelas obras, deverá ser definida uma equipe técnica de supervisão ambiental, a qual será incumbida de realizar vistorias nas áreas sob intervenção, acompanhando todas as atividades de interesse ambiental a serem realizadas. Em tais vistorias, deverão ser realizadas as seguintes ações:

- Identificação e monitoramento dos impactos e/ou riscos ambientais e das formas de controle das ações ou atividades geradoras dos mesmos;
- Registro dos impactos e das medidas mitigadoras adotadas através de documentos que constituam um sistema de registros ambientais das obras;
- Assessoramento permanentemente às equipes técnicas envolvidas no processo de execução das obras, auxiliando na definição de soluções técnicas adequadas para as situações de impactos ambientais não previstos que possam ocorrer durante os trabalhos;

- Delimitação preliminar de responsabilidades pela mitigação dos impactos adicionais aos inicialmente previstos;
- Verificação constante da correta execução das ações preventivas e de mitigação de impactos preconizadas pelos estudos ambientais realizados, pelo PBA e nos demais documentos do processo de licenciamento ambiental, produzindo prova documental do fato;
- Operacionalização do Manual de Supervisão Ambiental e aplicação do Procedimento de Não-Conformidades, em caso de situações emergenciais, solicitando a execução das ações corretivas, quando pertinente; e
- Atendimento a terceiros (autoridades ambientais, representantes do Ministério Público, sociedade civil, etc.), incluindo esclarecimentos, acompanhamento de vistorias, e fornecimento de documentação solicitada.

O Procedimento de Manejo de Não-Conformidades será rigorosamente documentado, contemplando no mínimo os seguintes registros:

- Laudo de Vistoria, abrangendo uma lista de verificação de todas as medidas pertinentes a cada frente de obra;
- Recomendação de Ação Corretiva, constituindo solicitação de ajuste de procedimento executivo;
- Notificação de Não-Conformidade, registrando falta grave e estipulando diretrizes de correção;
- Registro de Ocorrência, para efeitos de documentação de ações de responsabilidade de terceiros, fatos acidentais ou outros;
- Documentação de Ação Preventiva, para efeitos de registro das medidas preventivas efetivas e corretamente implantadas;
- Documentação de Ação Corretiva, para efeitos de registro das medidas corretivas após a sua implantação; e
- Fichas de Controle de Desativação de Frentes de Obra, para verificação da efetiva conclusão de todos os procedimentos de desativação e/ou recuperação ambiental aplicáveis em cada caso.

Execução de Subprogramas:



Dada a natureza abrangente do PCAO, o mesmo deverá se desdobrar nos seguintes subprogramas:

- Subprograma de Planejamento e Controle Ambiental da Desativação e/ou Interrupção Temporária de Frentes de Obra
- Subprograma de Gerenciamento de Áreas Contaminadas
- Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
- Subprograma de Controle da Dispersão e Proliferação da Fauna Sinantrópica
- Subprograma de Controle de Supressão da Vegetação
- Subprograma de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento

Foi considerado que as temáticas e atividades relacionadas aos subprogramas mencionados são de extrema importância para a manutenção da qualidade ambiental local e mitigação dos transtornos causados à vizinhança ao longo da fase de implantação do empreendimento e, embora exijam uma gestão articulada, devem ser descritos separadamente, sendo necessária a adoção de medidas específicas.

14.1.2.4. Responsabilidades

A implementação do PCAO é de responsabilidade da SIURB, por meio do seu setor de Meio Ambiente e da empresa e/ou profissionais técnicos contratados para a realização dos serviços de Apoio Técnico, Gestão Ambiental, e Supervisão Ambiental das obras.

14.1.2.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	Término	Frequência do acompanhamento
Início da fase de implantação	Término da fase de implantação	Mensal

14.1.3. Programa de Desativação e/ou Interrupção Temporária de Frentes de Obra (SPDT)

14.1.3.1. Justificativa

Tendo em vista a sensibilidade do empreendimento de canalização e o risco de agravamento da situação da drenagem e escoamento das águas superficiais, durante a fase de implantação, é necessário tomar algumas medidas especiais, diante da possibilidade de paralização temporária das obras, tendo em vista que isso acarretaria na prolongação do período de implantação e, por conseguinte, dos efeitos ambientais e transtornos à vizinhança associados as atividades ocorridas nessa fase.

Deste modo, se faz necessário a elaboração de um planejamento efetivo que oriente acerca das medidas necessárias para o encerramento permanente ou temporário das obras, de modo a se preservar as atividades que já foram realizadas e, ao mesmo tempo, evite a ocorrência de impactos socioambientais negativos, que venham a causar transtornos à população do entorno ou prejuízos ao meio ambiente, tais como inundações de áreas ocupadas, assoreamento do Rio Aricanduva e das galerias pluviais, propiciar pontos de descarte de lixo e em entulho; ocorrência de novas levas de ocupação nas margens do Rio Aricanduva; atração de elementos da fauna sinantrópica em razão do acúmulo de resíduos sem destinação; prejuízo ao trânsito de veículos e pedestres, etc.

14.1.3.2. Objetivos

O objetivo principal deste subprograma é garantir o cumprimento dos procedimentos necessários para mitigar os impactos socioambientais negativos relacionados às situações de interrupção temporária ou desativação permanente da frente de obra. Para o efetivo cumprimento do objetivo principal, deverão ser cumpridos os seguintes objetivos específicos:

- Preservar os serviços executados, mediante a conclusão de atividades que, se interrompidas, implicariam na perda de elementos de obra;
- Garantir que a paralização ou encerramento das obras não contribua para o agravamento das enchentes e inundações em áreas ocupadas, tanto no perímetro da ADA e áreas adjacentes, como ao longo do curso do Rio Aricanduva;
- Estabilização de todas as áreas em solo exposto de maneira a impedir a instauração de processos erosivos e assoreamentos dos sistemas de drenagem;
- Proteção patrimonial, incluindo remoção para o canteiro de obra ou outros locais vigiados de todos os equipamentos, materiais e insumos distribuídos nas frentes de obra.

- Proteção das áreas sob intervenção através da colocação de cercas, tapumes, vigilância e avisos informativos.

14.1.3.3. Diretrizes Gerais

Em toda situação em que for estabelecida a necessidade de paralisação temporária de alguma frente de obra, deverão ser executadas ao menos as seguintes atividades:

- Reparos de pavimentação asfáltica que eventualmente seja danificada em razão o trânsito de veículos pesados e maquinários para a área de intervenção;
- Componentes secundários do sistema provisório e/ou definitivo de drenagem superficial como, por exemplo, valetas, caixas, bueiros e outros, deverão ser mantidos limpos e desobstruídos;
- Devem ser eliminadas poças de água estanque, assim como qualquer local com água represada que possa representar um risco para a população do entorno;
- Deverá ser feita com frequência limpeza geral, incluindo remoção de lixo, restos vegetais, entulho e outros materiais;
- Nenhum tanque, tambor ou outro tipo de recipiente contendo combustíveis, lubrificantes ou produtos químicos poderá permanecer na frente de obra paralisada;
- Todos os banheiros químicos onde não houver colaboradores devem ser removidos;
- Os coletores de resíduos (lixeiras e tambores) devem ser mantidos vazios para evitar a proliferação de vetores. Devem também ser tampados ou armazenados de maneira a evitar o acúmulo de água;
- Se adequará a sinalização de obra, reforçando a sinalização de restrição de acesso independentemente da situação de paralisação;
- As cercas e/ou tapumes delimitando as áreas de acesso restrito serão mantidas em condições adequadas, e se necessário, reformadas. Onde for necessário, para evitar o ingresso de terceiros, serão colocados tapumes, new jerseys ou outros dispositivos que efetivamente impeçam o acesso à frente de obra sem, no entanto, prejudicar a funcionalidade da circulação no seu entorno;
- Desvios provisórios deverão ser preferencialmente desativados, exceto em situações que sejam devidamente justificadas. Na desativação dos desvios, será removida a sinalização do mesmo, incluindo reinstalação ou recuperação da sinalização normal nos casos de vias locais;

- Empoçamentos ou pontos baixos onde o acúmulo de água possa favorecer a proliferação de insetos deverão ser eliminados sempre que identificados;
- Nos canteiros de obra deve ser adotado procedimento de organização e planejamento do espaço de maneira a receber e armazenar adequadamente os materiais e equipamentos removidos de frentes de obras paralisadas ou de fornecedores;
- Controlar assiduamente (detalhar) o acesso de terceiros não autorizados, o que inclui informar sobre equipes fixas ou móveis, períodos, recursos, rotinas, e ações em caso de ocorrências;
- As áreas desapropriadas com ou sem imóveis ainda não demolidos devem ser regularmente verificadas a fim de evitar possíveis invasões;
- Demolições serão realizadas desde que aprovadas ou solicitadas pela MSP em função do risco de invasão. Outras ações poderão ser tomadas ao invés da demolição total como demolir parcialmente ou bloquear com tapumes ou alvenaria;
- Deverão ser implantados sistemas de drenagem provisória e/ou dispositivos de contenção de erosões e assoreamentos em locais susceptíveis ou que contam com solo exposto;
- Avaliar calçadas e passeios de locais que sofreram intervenção que necessitam de reparo;
- Deverão ser enviadas periodicamente atualizações ao GTANI/CLA/SVMA (ou outro órgão licenciador/fiscalizatório competente) quanto ao andamento das conservações das frentes de obras;
- Deverão ser mantidas as ações e obrigações firmadas nos Termos de Compromisso Ambiental firmados, ou que venham a ser firmados entre a SIURB e a SVMA (ou demais documentos equivalentes firmados junto a outros órgãos licenciadores/fiscalizatórios competentes).

É necessário ressaltar que, durante a paralisação temporária de frentes de obra, algumas dessas atividades não poderão ser interrompidas, devendo ter continuidade da forma necessária para evitar a perda de serviço e eventuais prejuízos socioambientais.

14.1.3.4. Responsabilidades

A implementação do SPDT é de responsabilidade da SIURB, por meio do seu setor de Meio Ambiente e da empresa e/ou profissionais técnicos contratados para a realização dos serviços de

Apoio Técnico, Gestão Ambiental, e Supervisão Ambiental das obras, cabendo à empresa construtora a responsabilidade de execução das atividades de interrupção ou encerramento.

14.1.3.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	Término	Frequência do acompanhamento
Início da fase de implantação	Término da fase de implantação	Quando ocorrer situações de desativação ou interrupção temporária das frentes de obra

14.1.4. Programa de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes (PGRE)

14.1.4.1. Justificativa

Ao longo das etapas da fase de implantação do empreendimento, deverá ocorrer a produção de diversos tipos de resíduos e efluentes, derivados das atividades de construção civil, movimentação de terra, escavações, desfazimento de edificações, remoção de vegetação, instalação de canteiro de obras e áreas de apoio, uso de banheiros químicos, entre outras.

Apesar da inerência e da certeza de ocorrência deste impacto, a geração, o armazenamento, o tratamento, o transporte e a realocação destes resíduos e efluentes são atividades que devem ser monitoradas e gerenciadas de forma eficiente e controlada para que se possa mitigar os impactos que possam ser causados por cada tipo de resíduo produzido, justificando a implantação deste subprograma.

14.1.4.2. Objetivos

O objetivo principal do subprograma é estabelecer as diretrizes e orientar as práticas operacionais para o gerenciamento dos resíduos sólidos que serão gerados ao longo da etapa de implantação do empreendimento. Para o efetivo cumprimento do objetivo principal, deverão ser cumpridos os seguintes objetivos específicos:

- Promover e priorizar a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos, sempre que possível;

- Realizar o tratamento e disposição final dos resíduos e efluentes de maneira ambientalmente adequada;
- Realizar o armazenamento temporário dos resíduos sólidos em local adequado, até que sejam encaminhados à destinação final;
- Evitar o descarte de resíduos sólidos nas margens e diretamente no Rio Aricanduva;
- Evitar o despejo de efluentes sanitários diretamente no trecho do Rio Aricanduva sob intervenção;
- Providenciar junto à SABESP a coleta dos efluentes sanitários despejados no Rio Aricanduva no trecho sob intervenção;
- Contratar empresas especializadas para a coleta e transporte dos resíduos que possuam as devidas licenças e autorizações de funcionamento, de acordo com a atividade exercida;
- Encaminhar os resíduos gerados somente para locais que possuam as devidas licenças e autorizações de funcionamento dentro do prazo de validade;
- Buscar parcerias com cooperativas de catadores para coleta e destinação de resíduos recicláveis;
- Assegurar o atendimento dos requisitos legais e de boas práticas ambientais locais;
- Prevenir riscos empresariais e de responsabilidade civil decorrentes do tratamento e disposição final de resíduos;
- Conectar as instalações do canteiro de obras e das áreas de apoio ao sistema de captação de água e coleta de esgoto municipal;
- Quando necessário, utilizar banheiro químicos, fornecidos por empresa especializada que possua as devidas licenças e autorizações de funcionamento;
- Levantar toda a documentação das empresas e locais envolvidos na coleta, transporte e destinação final dos resíduos gerados;
- Tabular os dados acerca do tipo de resíduo produzido e o volume transportado para a destinação final;
- Apresentar os resultados deste subprograma em relatórios semestrais;
- Implantar a prática da coleta seletiva no canteiro de obras e áreas de apoio.

14.1.4.3. Diretrizes Gerais

O empreendimento deverá realizar o gerenciamento de resíduos através da administração de todas as fontes geradoras, assegurando o atendimento da legislação pertinente, aplicável a cada situação e resíduo específico. O gerenciamento buscará ainda a prevenção dos impactos ambientais significativos, associados aos resíduos gerados no âmbito do empreendimento.

O controle da produção e mitigação dos impactos associados à disposição dos resíduos sólidos e efluentes é de execução simples. Serão monitoradas todas as etapas de geração, tratamento, transporte e acomodação e destinação final destes, em locais adequados e licenciados.

O estabelecimento dos trabalhadores da obra no local, tanto dos setores operacionais como dos setores administrativos, deverão acarretar na produção de lixo orgânico e reciclável, sendo necessária a aplicação de procedimentos de coleta seletiva.

A operação do local de obras não considera a geração de efluentes líquidos industriais, pois não está prevista a realização de atividades como lavagem de máquinas e equipamentos. Essas atividades deverão a ser realizada em área fora dos limites da obra, em local adequado, a ser definido em conjunto, entre o empreendedor e a construtora. Outra fonte geradora de efluentes a ser observada é a central de concreto. O concreto a ser utilizado no empreendimento do Corredor deverá ser produzido em local externo à obra, e com licenciamento específico e assim fornecido através de caminhões betoneiras.

Os efluentes líquidos a serem gerados ao longo da fase de implantação do empreendimento, portanto, será oriundo das atividades do refeitório e bebedouros e também provenientes dos banheiros e vestiários dotados de chuveiros para a higienização dos operários. Como o empreendimento encontra-se em área totalmente urbanizada e consolidada, o canteiro de obras e demais áreas de apoio contarão com abastecimento de água e coleta de esgoto fornecida pela rede da Concessionária SABESP, cujo abastecimento de água e recebimento dos efluentes gerados está condicionado à consulta prévia.

O processo de gerenciamento de resíduos durante a fase de implantação do empreendimento deverá ser conduzido com base nos conceitos de “sustentabilidade” e “coleta seletiva” e estruturado nas seguintes atividades:

Identificação dos Resíduos e Efluentes

A etapa de identificação dos resíduos sólidos e efluentes é o passo inicial deste procedimento. Deve ser realizado com abrangência e consistência, envolvendo a participação de equipe técnica constituída para realizar a supervisão ambiental, integrante ou em conjunto com o setor de Gestão Ambiental do empreendimento.

O registro da identificação deve ser feito através do preenchimento do formulário “Controle de Resíduos” e anexado ao Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGR). Esse controle de resíduos sólidos deverá ser composto, ao menos, pelos seguintes campos:

- Processo / Atividade geradora;
- Ponto de geração;
- Tipo de resíduo;
- Quantidade gerada;
- Classe;
- Forma de acondicionamento;
- Tipo de coleta;
- Meio de transporte interno;
- Área de armazenamento temporário;
- Autorização do Órgão Ambiental;
- Meio de transporte externo;
- Tipo de tratamento recomendado;
- Disposição final.

Classificação dos resíduos

Todos os resíduos gerados na obra devem ser caracterizados e classificados de acordo com ABNT NBR nº 10.004/2004 e demais normas e dispositivos legais pertinentes. Os resíduos oriundos das atividades de construção civil, em específico, deverão ser classificados também conforme a Resolução CONAMA nº 307/2002.

Os Resíduos da construção civil são os provenientes das atividades de construção e demolição em obras de construção civil e escavação do terreno onde essas obras deverão ocorrer. Tais atividades poderão gerar resíduos de tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulho de obra.

De acordo com o artigo 3º da Resolução CONAMA 307/2002, os resíduos da construção civil deverão ser classificados da seguinte forma:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componente cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fio etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos papel/papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias não contaminadas e outros;

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

IV - Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. (Nova redação, dada pela Resolução nº 348/2004).

Esta classificação é decisiva para a definição dos métodos de armazenamento temporário, de transporte e de destinação e disposição final dos resíduos sólidos.

O Quadro a seguir apresenta a descrição dos possíveis resíduos a serem gerados durante as obras de implantação do Obras de canalização do Rio Aricanduva - trecho entre a Avenida Jacu Pêssego e a Rua Caboré, no contexto das atividades de construção civil e classificados pela Resolução CONAMA 307/2002.

Quadro 25 - Resíduos previstos para serem gerados na fase de implantação do empreendimento classificados conforme Resolução CONAMA 307/2002

Resíduos de construção civil	Classe (CONAMA 307/02)	Armazenamento Temporário	Destinação final
Solos, componentes cerâmicos, tijolos, blocos, placas de revestimento, argamassa, agregados e concreto	Classe A	Caçambas estacionárias e bacias de espera	Aterro classe II B (inertes) e reciclagem para os entulhos
Plástico, papel, papelão, vidro, metal, madeiras e outros	Classe B	Coletores fixos ou móveis, caçambas estacionárias	Reciclagem
Quaisquer resíduos para os quais ainda não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação	Classe C	Coletores fixos ou móveis, caçambas estacionárias	Conforme tipo do resíduo
Tintas, solventes, óleos, graxas, embalagens de produtos químicos, telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto, gesso, lâmpadas, pilhas, resinas, EPIS, efluentes e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde	Classe D	Baias de armazenamento em local coberto, impermeabilizado e com contenção a vazamentos e caçambas estacionárias	Aterro Classe I ou coprocessamento e incineração para resíduos de saúde

Outros Resíduos	Classe (CONAMA 307/02)	Armazenamento Temporário	Destinação final
Orgânicos e rejeitos	Sem classificação	Coletores móveis e caçambas estacionárias com tampa e em baias cobertas e impermeabilizadas	Aterro Sanitário (Classe II A)

Acondicionamento e segregação dos resíduos

Os resíduos sólidos produzidos na obra devem, como mecanismo de prevenção de vazamentos, derramamentos ou infiltração de água, ser acondicionados de forma segura e protegidos nas etapas de manuseio e do transporte.

Os recipientes empregados para o acondicionamento de resíduos devem ser de material compatível com os resíduos a serem recebidos e estar em perfeito estado de conservação, não devendo, para esse fim, serem reutilizados os recipientes de matérias-primas ou produtos químicos, a menos que tenham sido descaracterizados e descontaminados.

Os recipientes de acondicionamento de resíduos sólidos devem ser identificados com rótulos contendo informações tais como: o nome do resíduo sólido acondicionado, sua classe e eventuais outras orientações específicas. Esse rótulo deve ser confeccionado em material resistente ao tempo e aos riscos de transporte interno e externo.

Os resíduos sólidos devem ser acondicionados de forma segregada, não sendo permitida a mistura de resíduos de classes diferentes como, por exemplo, juntar resíduos perigosos com outros não perigosos. Em casos dessas ocorrências involuntárias, os resíduos misturados devem ser tratados como perigosos.

Todos os resíduos coletados nos canteiros de obras, frentes de trabalho e áreas administrativas devem ser encaminhados para as áreas de armazenamento temporário de resíduos definidas, para posterior tratamento e destinação final.

Esta etapa de armazenamento temporário de resíduos sólidos deve levar em consideração os seguintes requisitos:

- Boas práticas ambientais;
- Critérios de seleção da(s) área(s) associados a layout, acessibilidade, quantidades a serem armazenadas, distâncias das frentes de trabalho, etc;
- Segregação e compatibilidade entre os resíduos a serem armazenados, etc.

Coleta e transporte externo dos resíduos

A etapa de coleta e transporte externo dos resíduos sólidos deve ser realizada em conformidade com os requisitos da legislação ambiental aplicáveis em cada localidade.

A movimentação dos resíduos deve ser registrada em um manifesto de resíduos, que reúne dados referentes à origem, tipo, quantidade, destinação, local de geração e através do qual são levantadas informações para monitoramento do processo. Assim como todos os resíduos devem ter os certificados de destinação final, os quais serão inseridos como anexo nos relatórios de acompanhamento.

O transporte de resíduos somente deve ser executado quando asseguradas as adequadas condições de acondicionamento seguro. Caso o transporte externo e o local de destinação final do resíduo sejam feitos por empresa contratada, devem ser verificadas as exigências legais locais para a prestação desse serviço, tal como licença ambiental, licença de transporte de produtos perigosos, etc.

Se tratando de resíduos sólidos perigosos, o transporte somente pode ser realizado quando atendidos os requisitos legais locais. No Brasil, devem ser atendidos os requisitos associados a Ficha de Emergência, Envelope de Emergência, Kit de Emergência do Veículo, placa no veículo com a Classe de Risco, Curso MOPP para o Condutor do Veículo, etc. Bem como ter seu CADRI (Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental) emitido pela Agência Ambiental da CETESB.

Tratamento e disposição final

Nessa etapa ocorrerá as definições dos métodos e alternativas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos, que se deverão ser em locais ambientalmente licenciados, atendendo a legislação ambiental aplicável.

Dentro do conjunto de alternativas técnicas disponíveis para tratamento e disposição final de resíduos sólidos, os setores de Gestão Ambiental e a Supervisão Ambiental devem analisar e recomendar aquelas mais apropriadas, levando-se em consideração parâmetros como:

- Requisitos legais e outros requisitos aplicáveis;
- Classe do resíduo sólido;
- Volumes envolvidos;
- Geração contínua ou não;
- Riscos de responsabilidade civil associados;
- Custos envolvidos;
- Destinação para o Programa de Coleta Seletiva.

Aplicação da coleta seletiva

A coleta seletiva trata de resíduos sólidos enquadrados na categoria de não perigosos inertes, podendo, de maneira geral, serem compostos por:

- Sucata de metais ferrosos e não ferrosos não contaminada;
- Plástico polimerizado;
- Papel;
- Vidro;
- Madeira;
- Borracha;
- Entulhos da construção civil.

O gerenciamento desses resíduos, seguem as mesmas etapas de identificação, caracterização, acondicionamento, coleta a armazenamento temporário, descritas anteriormente. Considera, contudo, os padrões de cores para cada tipo de resíduo, conforme quadro abaixo:

Quadro 26 - Descrição do padrão de cores a ser utilizado para fins de coleta seletiva dos resíduos sólidos, baseado no Anexo Padrão de Cores da Resolução CONAMA nº 275/2001

Cor do recipiente	Tipo de resíduo
Azul	Papel e papelão
Vermelho	Plástico e isopor
Verde	Vidro
Amarelo	Metal
Preto	Madeira
Laranja	Resíduos perigosos
Branco	Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde
Roxo	Resíduos radioativos
Marrom	Resíduos orgânicos
Cinza	Resíduo geral não reciclável, misturado ou contaminado não passível de separação

A definição das cores dos recipientes deve obedecer aos requisitos legais, sendo esse tema tratado na legislação brasileira, através da Resolução CONAMA 275/2001.

O armazenamento temporário pode ser conduzido no canteiro de obras e frentes de serviço, sob a responsabilidade da área de administração/serviços gerais. Os resíduos podem ser encaminhados às Centrais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, para posterior transporte,

tratamento e destinação final (reciclagem, reutilização ou recuperação). O manuseio dos resíduos deve ser realizado por equipe especializada, para que não haja comprometimento do processo de coleta seletiva.

O Programa de Coleta Seletiva deve considerar também as seguintes etapas:

- Redução da geração;
- Conscientização dos integrantes e equipe de manuseio dos resíduos no Programa de Coleta Seletiva;
- Definição de locais para reciclagem, reutilização ou recuperação;
- Aspectos econômicos e sociais da coleta seletiva.

Definição de locais para reciclagem, reutilização e recuperação

Essa etapa do processo de coleta seletiva deve ser desenvolvida sob responsabilidade do setor de Meio Ambiente, através da seleção de alternativas de instituições específicas dedicadas ao tema e/ou fornecedores de serviços para envio de resíduos sólidos para reciclagem ou reutilização.

A seleção dessas alternativas pode considerar, entre outras, os seguintes requisitos:

- Privilegiar opções locais, tais como cooperativas de catadores;
- Parcerias com o próprio cliente, quando aplicável;
- Parcerias com fornecedores de insumos, matérias-primas ou serviços geradores de resíduos sólidos;
- Parcerias com instituições/empresas dedicadas à coleta seletiva.

Emissão de relatórios de acompanhamento do plano de gerenciamento de resíduos

Durante a execução SGRE, deve-se caracterizar todos os tipos de resíduos e efluentes gerados durante as atividades de implantação e até o término do empreendimento e devidamente todas as informações com documentos comprobatórios para a conferência da SIURB (empreendedor), que subsidiará os Relatórios periódicos a serem enviados ao órgão ambiental competente.

Controle e monitoramento de efluentes líquidos sanitários

Seguem abaixo, os procedimentos a serem executados no monitoramento e controle do lançamento de efluentes líquidos sanitários:

- Procedimento 1: Realizar inspeções visuais periodicamente, para a identificação de potenciais pontos que possam desenvolver entupimentos e/ou vazamentos, dos sistemas de lançamentos de efluentes domésticos na rede da SABESP visando uma manutenção preventiva;
- Procedimento 2: Realizar vistorias da rede coletora pluvial durante períodos chuvosos, devido possibilidade do carreamento de sólidos em suspensão oriundos das movimentações de solo nas obras, evitando a geração de potenciais pontos de acúmulos ao longo do sistema;
- Procedimento 3: Efetuar manutenções corretivas mediante rompimentos de tubulação e/ou contenções hídras em decorrência de algum impacto físico. Exemplificando, impacto promovido por máquina de grande porte durante realização de atividade rotineira.

14.1.4.4. Responsabilidades

A implementação do SGRE é de responsabilidade da SIURB, por meio do seu setor de Meio Ambiente e da empresa e/ou profissionais técnicos contratados para a realização dos serviços de Apoio Técnico, Gestão Ambiental, e Supervisão Ambiental das obras.

14.1.4.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	Término	Frequência do acompanhamento
Início da fase de implantação	Término da fase de implantação	Mensal

14.1.5. Programa de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento (PCPEA)

14.1.5.1. Justificativa

Os processos erosivos derivados das atividades de implantação do empreendimento, podem provocar o assoreamento no Rio Aricanduva e demais cursos d'água adjacentes. Poderão ser impactadas também as galerias pluviais e fluviais presentes no contexto da AID, o que pode ocasionar prejuízos às estruturas de drenagem urbana, favorecimento de enchentes, redução da qualidade das águas superficiais e subsuperficiais e alteração dos aspectos bióticos. A implantação deste

subprograma é, portanto, fundamental para minimizar esses impactos e garantir a sustentabilidade do empreendimento durante a realizada das obras.

O SCPEA se justifica pela necessidade de mitigação dos eventuais impactos ambientais negativos que possam ocorrer durante as atividades de implantação do empreendimento, principalmente por se tratar de uma obra de canalização, que fará intervenção direta no curso d'água, ampliando o risco ambiental envolvido.

14.1.5.2. Objetivos

O objetivo principal deste subprograma é prevenir, monitorar, controlar e corrigir os eventuais processos erosivos que venham a ocorrer ao longo das atividades de implantação do empreendimento. Para o efetivo cumprimento do objetivo principal, deverão ser cumpridos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar as atividades geradoras de processos erosivos no contexto das obras de implantação do empreendimento;
- Eliminar ou mitigar as causas dos processos erosivos;
- Em caso de identificação de processos erosivos não previstos, adotar medidas de correção imediatamente após a detecção dessas situações;
- Proteger e garantir a manutenção dos dispositivos de drenagem urbana até o fim da fase de implantação do empreendimento;
- Proteger as margens do Rio Aricanduva, sobretudo em trecho de solo exposto;
- Implantar mecanismos de contenção dos processos erosivos, evitando o carregamento de sedimentos para o Rio Aricanduva.

14.1.5.3. Diretrizes Gerais

Para a efetiva implantação do SCPEA, durante a fase de implantação do empreendimento, será necessário a realização de diversas ações, as quais podem ser agrupadas em algumas categorias principais:

- Avaliação preliminar da situação: A avaliação preliminar da situação da área afetada à luz das atividades que serão realizadas é importante para identificar os trechos de maior suscetibilidade de ocorrência de processos erosivos durante a etapa construtiva, bem como a abrangência dos impactos ambientais negativos que venham a ocorrer. Tal

consideração inicial visa contribuir com a adoção das medidas mais eficazes para prevenir os processos erosivos e o consequente assoreamento de rios, córregos e galerias localizadas no contexto da AID.

- Projeto de drenagem: O empreendimento em questão, consiste na canalização do Rio Aricanduva, o que por si só já pode ser entendido como um projeto de drenagem. É necessário considerar, contudo, a elaboração de um projeto de drenagem permanente integrado à canalização, visando garantir que a água da chuva seja conduzida adequadamente, evitando eventuais processos erosivos durante e após a implantação do empreendimento. Vale ressaltar que, ao longo da fase de implantação, poderá ser avaliada a possibilidade de elaboração e implantação de um projeto de drenagem temporário, visando a minimização dos eventuais impactos ocasionados por processos erosivos deflagrados ao longo da realização das obras;
- Instalação de cobertura vegetal: A implantação de cobertura vegetal pode contribuir com a prevenção dos processos erosivos. A definição das áreas de implantação da cobertura vegetal, poderão ser definidas em conjunto com a equipe de engenharia e meio ambiente. Tal atividade poderá ser associada aos Subprogramas de Compensação Ambiental Pela Supressão de Vegetação e Intervenção em APPs e de Arborização e Ajardinamento;
- Implantação de medidas de controle: Durante as obras, deverão ser adotadas algumas medidas para o controle dos processos erosivos e situações de assoreamento, tais como: i) instalação de barreiras de contenção, como linhas de sacarias; ii) utilização de mantas geotêxteis; e iii) construção de bacias de contenção. Outras medidas poderão ser adotadas, sob orientação dos profissionais técnicos responsáveis;
- Educação ambiental: Deverão ser realizadas campanhas educativas e de conscientização, a serem executadas no contexto do Subprograma de Educação Ambiental, visando sensibilizar a comunidade e os trabalhadores acerca da identificação de processos erosivos, dos impactos ambientais negativos que estão associados a tal situação e dos cuidados que poderão ser adotados no cotidiano do trabalho a fim de se evitar situações de risco.

14.1.5.4. Responsabilidades

A implementação do SCPEA é de responsabilidade da SIURB, por meio do seu setor de Meio Ambiente e da empresa e/ou profissionais técnicos contratados para a realização dos serviços de Apoio Técnico, Gestão Ambiental, e Supervisão Ambiental das obras.

14.1.5.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	Término	Frequência do acompanhamento
Início da fase de implantação	Término da fase de implantação	Mensal

14.1.6. Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental (PMQA)

14.1.6.1. Justificativa

Durante o período de implantação do empreendimento, as obras e atividades a serem realizadas terão, como consequência, a potencial redução das condições ambientais qualitativas na ADA e AID. Entre os aspectos afetados, destacam-se os seguintes: aumento da poluição sonora, através da elevação dos níveis de ruído e eventuais transtornos e danos estruturas a edificações por conta do aumento dos níveis de vibração, ocasionados pela presença e utilização de veículos pesados e maquinários ruidosos em atividades de movimentação do solo e transporte de materiais; aumento da emissão de poluentes atmosféricos, através da queima de combustíveis fósseis, realizada pelos veículos e máquinas utilizadas no contexto das obras, bem como pela elevação de material particulado em suspensão no ar, em razão de atividades como terraplanagem, escavação e do trânsito de veículos pesados; e alteração da dinâmica natural da avifauna urbana, através da supressão de vegetação arbórea e intervenção em APP hídrica.

Cada um dos aspectos elencados deverá ser abordado, em suas particularidades, por meio de subprogramas específicos. O presente programa, contudo, se justifica em razão da necessidade de analisar os resultados desses subprogramas de maneira conjunta, sendo possível verificar a amplitude dos impactos sobre a qualidade ambiental, que venham a ser ocasionada pelas obras de implantação do empreendimento.

14.1.6.2. Objetivos

O objetivo principal deste programa é constituir um instrumento de Gestão Ambiental capaz de verificar, de maneira conjunta e inter-relacionada, a amplitude dos impactos ambientais ocasionados pelo empreendimento e mediar as ações que subsidiarão a implantação de cada um dos subprogramas vinculados. Para o efetivo cumprimento do objetivo principal, deverão ser cumpridos os seguintes objetivos específicos:

- Assegurar o cumprimento dos subprogramas vinculados;
- Providenciar a realização dos estudos de monitoramento;
- Compilar os dados de cada um dos subprogramas vinculados;
- Estabelecer os cronogramas das atividades de monitoramento de cada um dos subprogramas;
- Realizar a contratação de empresas e/ou profissionais especializados para realização dos estudos complementares;
- Reportar os eventuais transtornos ocasionados as condições ambientais das áreas afetadas em colaboração com os subprogramas de Comunicação Social e Educação Ambiental.

14.1.6.3. Metodologia de execução e ações previstas

Para o efetivo cumprimento dos objetivos estabelecidos no âmbito do PMQA, deverão ser realizadas as seguintes ações:

- Firmar contratos com empresas e/ou profissionais técnicos qualificados para o desempenho das campanhas de monitoramento, relativo aos variados segmentos abarcados por este Programa e aos subprogramas vinculados, quais sejam:
- Monitoramento da fumaça preta de veículos e equipamentos que utilizam a queima de combustível fóssil;
- Monitoramento da avifauna urbana;
- Monitoramento dos níveis de ruído e vibração.
- Reportar e discutir os dados de monitoramento em reuniões da equipe de Gestão Ambiental, acompanhadas pelos representantes do empreendedor;
- Definir as estratégias de ação para mitigação dos impactos associados a queda na qualidade ambiental do empreendimento, nas diversas esferas observadas;
- Definir o cronograma de atividades de cada um dos subprogramas vinculados, sendo descrita a periodicidade das campanhas de monitoramento.

As demais atividades pertinentes ao monitoramento da qualidade ambiental deverão ser desenvolvidas no contexto de cada um dos subprogramas vinculados.

14.1.6.4. Responsabilidades

A implementação do PMQA é de responsabilidade da SIURB, por meio do seu setor de Meio Ambiente e da empresa e/ou profissionais técnicos contratados para a realização dos serviços de Apoio Técnico, Gestão Ambiental, e Supervisão Ambiental das obras.

14.1.6.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	Término	Frequência do acompanhamento
Fase pré-implantação	Fase de operação	Semestral

14.1.7. Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar (SMQA)

14.1.7.1. Justificativa

O empreendimento está previsto para ser realizado em área plenamente urbanizada da cidade de São Paulo, próximo a vias rodoviárias arteriais, onde já ocorre o intenso tráfego de veículos automotores, de modo que os impactos relacionados a queda da qualidade do ar acabam se diluindo no contexto urbano local. É necessário considerar, contudo, que essa questão deve ser abordada com prioridade, sobretudo no contexto da Metrópole de São Paulo, que sofre com a emissão excessiva de poluentes atmosféricos, afetando a saúde pública e a qualidade de vida dos cidadãos. É necessário considerar também que, além da ampliação da emissão local de gases, que deverão ser provocadas pela intensificação da presença de veículos pesados, há o risco do aumento da dispersão de particulados suspensos no ar por conta da presença de veículos pesados, maquinário e movimentação materiais de construção civil, o que pode provocar grandes transtornos a nível de vizinhança, afetando a população lindeira durante o período das obras.

O presente subprograma se faz necessário, portanto, em razão da necessidade de se estabelecer as diretrizes para a prevenção, monitoramento e controle das emissões atmosféricas, garantindo a utilização de veículos e maquinários com a manutenção em dia e que não emitam poluentes acima dos padrões exigidos, bem como a aplicação de práticas que minimizem a dispersão de materiais particulados no ar, mitigando os impactos atmosféricos locais.

14.1.7.2. Objetivos

O objetivo principal deste subprograma é estabelecer as diretrizes gerais para um efetivo controle da qualidade do ar, observados os limites de emissões de poluentes atmosféricos, garantindo a proteção da saúde e o bem-estar do conjunto de trabalhadores que atuarão nas obras de implantação e da população lindeira. Para o efetivo cumprimento do objetivo principal, deverão ser cumpridos os seguintes objetivos específicos:

- Realizar campanhas periódicas de monitoramento da fumaça preta emitida pelos veículos e maquinários que utilizam a queima de combustível fóssil;
- Adotar práticas que minimizem a dispersão de materiais particulados no ar, tais como enlonação de caminhões e umectação do canteiro, áreas de apoio e viário do entorno;
- Levantar os comprovantes de manutenção dos veículos e equipamentos utilizados, atestando que os mesmos cumprem os padrões esperados de emissão de gases na atmosfera;
- Suspender a utilização de equipamentos que excedam os níveis de emissão de poluentes estabelecidos previamente, em conformidade com a legislação vigente;
- Consultar os boletins meteorológicos diários emitidos pelo INMET, CGE, CETESB, etc., sendo verificadas as condições de umidade relativa do ar;
- Consultar os boletins diários de qualidade do ar emitidos pela CETESB, sendo verificadas as condições gerais de concentração dos poluentes atmosféricos;
- Suspender atividades potencialmente impactantes à qualidade do ar quando constatado nos boletins diários baixo percentual de umidade relativa do ar e condições da qualidade do ar desfavoráveis.

14.1.7.3. Diretrizes Gerais

Para a efetiva implementação do SMQA, deverão ser realizadas as seguintes atividades:

Prevenção de emissões nas ações de transporte

Visando a prevenção de emissões ao longo das ações de transporte de resíduos e materiais, deverão ser considerados os seguintes procedimentos:

- Procedimento 1: Realização de manutenção e regulagem periódicos de máquinas e equipamentos, em atendimento à Resolução CONAMA de 18/1986 (e suas alterações)

conforme Resolução CONAMA 414/2009), que institui, em caráter nacional, o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE);

- Procedimento 2: Implantação de rotina mensal de inspeção aos veículos e máquinas que realizam a queima de combustível diesel visando a não geração de fumaça preta (Escala de Ringelmann – padrão nº 1 para fontes fixas e padrão nº 2 para fontes móveis).

Prevenção de emissões nas ações dos canteiros de obra e frentes de serviço

Visando a prevenção de emissões ao longo das ações realizadas no canteiro de obras e nas frentes de serviço, deverão ser considerados os seguintes procedimentos:

- Procedimento 1: Vistoria periódica em equipamentos responsáveis por emissões atmosféricas no interior do canteiro de obras e das frentes de serviço para identificação visual de alterações dos níveis de emissão.
- Procedimento 4: Proibição de queima de materiais combustíveis e de resíduo gerados ao ar livre ou em qualquer outra condição. Realizar o gerenciamento dos resíduos conforme ações específicas estabelecidas no respectivo Subprograma.

Monitoramento da fumaça preta de veículos e equipamentos

Para a realização do monitoramento proposto, os veículos e/ou equipamentos devem estar em funcionamento e o motor sob condições estabilizadas e normais de operação, com suprimento de ar adequado.

- Descrição do ensaio: Com motor em marcha lenta, o acelerador deve ser atuado rapidamente, até o final de seu curso de modo a se obter situação de débito máximo no sistema de injeção de combustível. Aliviar o acelerador até que o motor retorne à rotação de marcha lenta. Essa sequência de operação deve ser repetida dez vezes consecutivamente. Entre uma sequência e outra o período de marcha lenta não deve ser inferior a 2 segundos e nem superior a 10 segundos. A partir do quarto ciclo deve ser registrados os valores máximos observados durante as acelerações através da escala de Ringelmann Reduzida.
- Medição: O observador deve estar a uma distância de 10 a 20 metros do veículo ou equipamento a ser avaliado e de costas para o sol.
- Resultados: O observador deve segurar a escala de Ringelmann Reduzida com o braço esticado e avaliar o grau de enegrecimento, através da comparação da fumaça (vista pelo orifício da escala) com o padrão colorimétrico, determinando qual a tonalidade da escala

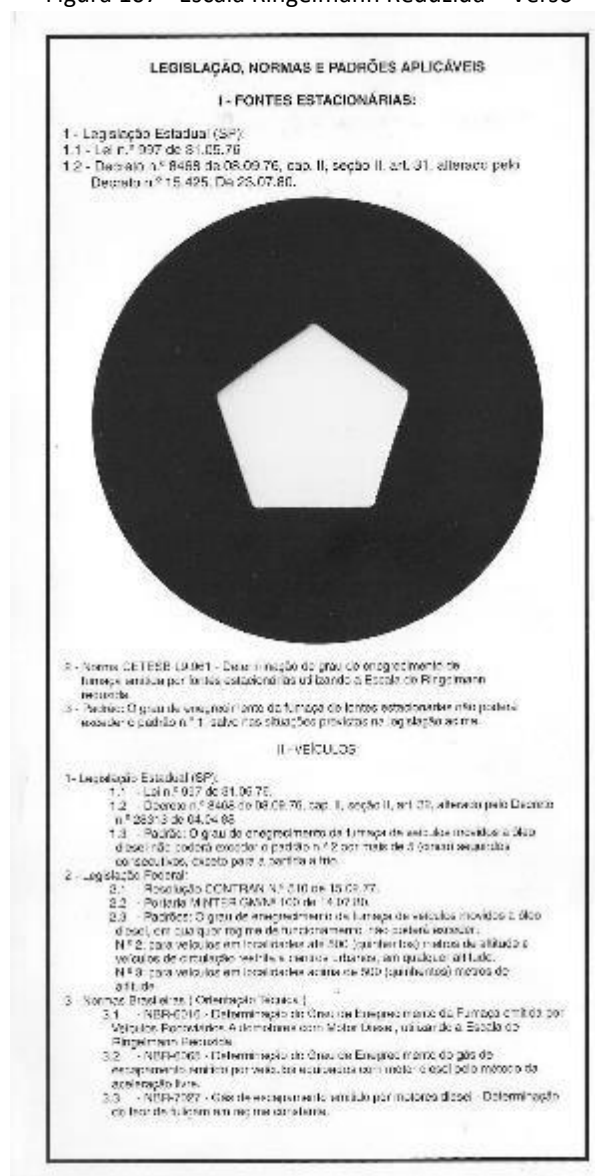
que mais se assemelha com a tonalidade (densidade) da fumaça. O valor final considerado como sendo o grau de enegrecimento é a leitura mais frequente dentre as sete observadas. O resultado do monitoramento não pode exceder ao padrão 2 (dois) da escala de Ringelmann Reduzida, na hipótese de o resultado ser superior ao padrão estipulado, o veículo ou o equipamento deve ser encaminhado para manutenção e efetuado registro no relatório de não conformidade.

As figuras a seguir referem-se, ao modelo de Escala Ringelmann que deverá ser utilizado para as medições de monitoramento.

Figura 106 - Escala Ringelmann Reduzida – Frente



Figura 107 - Escala Ringelmann Reduzida – Verso



Consulta dos boletins diários meteorológicos e de qualidade do ar

A equipe de Supervisão Ambiental, incumbida do acompanhamento das atividades diárias e monitoramento da qualidade ambiental durante todas as etapas das obras de implantação, deverá realizar diariamente a consulta aos boletins diários meteorológicos e de qualidade do ar, divulgados por instituições como o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas da Prefeitura Municipal de São Paulo (CGE) e pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

O Quadro a seguir indica a relação dos boletins diários disponíveis para consulta.

Quadro 27 - Relação dos boletins diários meteorológicos e de qualidade do ar disponíveis para consulta.

Instituição	Tipo do Boletim Diário	Acesso digital
INMET	Meteorológico	https://portal.inmet.gov.br/
CGE	Meteorológico	https://www.cgesp.org/
CETESB	Qualidade do Ar	https://cetesb.sp.gov.br/ar/boletim-diario/

14.1.7.4. Responsabilidades

A implementação do SMQA é de responsabilidade da SIURB, por meio do seu setor de Meio Ambiente e da empresa e/ou profissionais técnicos contratados para a realização dos serviços de Apoio Técnico, Gestão Ambiental, e Supervisão Ambiental das obras.

14.1.7.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	Término	Frequência do acompanhamento
Início da fase de implantação	Término da fase de implantação	Mensal

14.1.8. Programa de Monitoramento de Material Particulado em Receptores Críticos (SMMP)

14.1.8.1. Justificativa

O aumento da geração de materiais particulados decorrentes das atividades de construção durante a fase de implantação do empreendimento tem potencial para ocasionar incômodos para a população lindeira às obras e aos trabalhadores do empreendimento, sendo necessário a adoção de

um sistema de monitoramento, prevenção e mitigação dos impactos relacionados à ressuspensão de material particulado, com ênfase nos receptores críticos localizados no entorno das obras.

14.1.8.2. Objetivos

O objetivo principal deste subprograma é mitigar os eventuais impactos negativos que venham a ocorrer sobre a população lindeira e os trabalhadores durante a fase de implantação do empreendimento. Para o efetivo cumprimento do objetivo principal, deverão ser cumpridos os seguintes objetivos específicos:

- Definir os Receptores Críticos, os quais deverão ser coincidentes com aqueles definidos no subprograma de Monitoramento de Ruído e Vibração;
- Monitorar periodicamente os receptores críticos, a fim de avaliar a qualidade do ar e identificar possíveis alterações ocasionadas pelas atividades do empreendimento;
- Registrar as condições climáticas no momento das medições;
- Documentar os resultados obtidos;
- Avaliar a tendência temporal da concentração de material particulado nos receptores críticos, a fim de identificar possíveis mudanças na qualidade do ar ao longo do tempo que durar a fase de implantação do empreendimento.

14.1.9. Metodologia de execução e ações previstas

O SMMP prevê a adoção de alguns procedimentos operacionais para a execução das obras de canalização do Rio Aricanduva - trecho entre a Avenida Jacu Pêssego e a Rua Caboré. Abaixo segue uma breve apresentação destes procedimentos:

- Procedimento 1: Realizar o mapeamento das áreas de entorno do empreendimento para identificação dos receptores críticos, em sintonia com o Subprograma de Monitoramento de Ruído e Vibração;
- Procedimento 2: Identificar as fontes potenciais de emissão de material particulado no contexto das obras de implantação do empreendimento;
- Procedimento 3: Sob orientação do responsável técnico pelas atividades, deverão ser utilizados equipamentos de monitoramento adequados para cada tipo de material particulado e definidos os parâmetros a serem medidos, como a concentração de partículas, o tamanho das partículas e a composição química;

- Procedimento 4: A ressuspensão de material particulado deverá ser monitorada com equipamento portátil de medição direta. A periodicidade das medições deverá ser compatível com a intensidade das obras de implantação do empreendimento;
- Procedimento 5: Os resultados das medições deverão ser registrados em Fichas de Medição, onde constará ao menos o seguinte: Data e hora; local (endereço e coordenada geográfica); atividades realizadas; condições climáticas: tempo transcorrido desde a última chuva, intensidade e direção do vento; características do uso do solo no receptor crítico monitorado; e resultados das medições.
- Procedimento 6: Cobrir com lona os caminhões (enlonamento) que transportarão solo para evitar a formação de poeira, a queda e o espalhamento ao longo da sua movimentação;
- Procedimento 7: Controlar e orientar a circulação dos veículos leves e pesados por meio de sinalizações nas áreas das obras e vias internas de circulação, para evitar a formação desnecessária de poeira;
- Procedimento 8: Através da utilização de caminhões pipa e mangueiras, realizar atividades de umectação de vias nas frentes de trabalho, durante a demolição dos imóveis e demais atividades de natureza civil, tais como demolição do pavimento asfáltico, escavações, fresagem e terraplanagem, visando evitar a suspensão excessiva de poeira no ar;
- Procedimento 9: Em caso de constatação de não-conformidades, deverá ser emitida a Solicitação de Ação Corretiva a ser apresentada junto à empreendedora SIURB e a respectiva equipe de Supervisão Ambiental, as quais deverão exigir as devidas ações mitigatórias junto a empresa construtora, bem como supervisionar a implantação de tais ações;
- Procedimento 10: Propor medidas de controle e mitigação da poluição atmosférica, com base nos resultados e análises realizados, visando à melhoria da qualidade do ar e à proteção da saúde humana e do meio ambiente;
- Procedimento 11: Emitir relatórios periódicos apresentando os resultados do monitoramento realizado;
- Procedimento 12: Avaliar periodicamente os relatórios do SMMP, a fim de verificar a eficácia das medidas propostas e identificar possíveis melhorias ou ajustes necessários.

Ressalta-se que o monitoramento em campo deverá ser realizado por equipe técnica especializada com acompanhamento da equipe de Supervisão Ambiental do empreendimento. O

monitoramento deverá ser realizado através da utilização de medidor portátil de material particulado (com laser fotômetro) e também de equipamento GPS, para registro dos pontos de monitoramento.

14.1.9.1. Responsabilidades

A implementação do SMMP é de responsabilidade da SIURB, por meio do seu setor de Meio Ambiente e da empresa e/ou profissionais técnicos contratados para a realização dos serviços de Apoio Técnico, Gestão Ambiental, e Supervisão Ambiental das obras.

14.1.9.2. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	Término	Frequência do acompanhamento
Início da fase de implantação	Término da fase de implantação	Semestral

14.1.10. Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração (PMRV)

14.1.10.1. Justificativa

Durante a execução de atividades na construção civil realizadas em áreas urbanas podem resultar em alterações nos níveis de ruído e vibração, em função tanto do uso de equipamentos mecânicos como da ocorrência de escavações, cravação de estacas, demolições e outros métodos construtivos. Caso os níveis de ruído e vibração resultantes dessas ações ultrapassem os níveis admissíveis, estas atividades, poderão causar incômodos aos trabalhadores e à população lindeira, bem como danificar edificações adjacentes às obras. Neste contexto, o presente Subprograma se justifica pela necessidade de realização do monitoramento dos níveis de ruído e de vibrações durante o período de obras, permitindo ações de controle que possam minimizar os impactos eventualmente produzidos, de forma a garantir o bem-estar da população e a integridade dos imóveis presentes nas proximidades do empreendimento.

14.1.10.2. Objetivos

O objetivo principal deste subprograma é fornecer as diretrizes para o monitoramento dos níveis de ruídos e de vibrações durante a fase de implantação do empreendimento, de modo a

fornecer subsídios para a realização de medidas mitigatórias, quando necessárias, que exerçam o controle dos ruídos e vibrações emitidos, evitando incômodos tanto aos trabalhadores expostos quanto à população lindeira. Para o efetivo cumprimento do objetivo principal, deverão ser cumpridos os seguintes objetivos específicos:

- Mapear os receptores sensíveis presentes no entorno;
- Realizar campanhas periódicas de monitoramento dos níveis de ruído e vibração;
- Emitir laudos de medição;
- Apresentar da medição em relatórios específicos;
- Identificar situações de não conformidades;
- Aplicar medidas de controle.

14.1.10.3. Metodologia de execução e ações previstas

O SMRV prevê a adoção de alguns procedimentos operacionais a serem executados antes do início das obras e durante a sua execução, conforme descrito:

- Procedimento 1: Realização das atividades construtivas dentro do horário diurno (07h00 às 21h00), preferencialmente;
- Procedimento 2: Havendo necessidade de atividades em período noturno, deverão ser utilizados máquinas e veículos em quantidade reduzida/mínima, de maneira a adequar as emissões de ruídos aos padrões preconizados pela legislação vigente, baseada na NBR 10.151, principalmente no caso de obras situadas próximos de áreas residenciais;
- Procedimento 3: Manutenção e regulagem periódica de máquinas e equipamentos, assim como a fiscalização dos veículos quanto ao nível de ruídos e manutenção das características originais do sistema de escapamento, em atendimento à Resolução CONAMA 01/93, que estabelece limites máximos de ruído com o veículo em aceleração e na condição parado.

Além destes procedimentos, o subprograma também prevê atividade de monitoramento periódico dos níveis de ruído e vibrações, conforme descrito a seguir.

Monitoramento dos níveis de ruídos

A metodologia a ser aplicada no processo de monitoramento dos níveis de pressão sonora durante a fase de implantação do empreendimento, deverá seguir as diretrizes preconizadas nas normas e legislação, apresentadas anteriormente, bem como nos procedimentos descritos adiante.

- **Procedimentos de Medição:**

A medição dos níveis de ruído e vibração ao longo das obras de implantação do empreendimento deverão se dar com a indicação de Leq (nível equivalente contínuo), L10 (nível de ruído que é ultrapassado em 10% do tempo total de medição) e L90 (nível de ruído que é ultrapassado em 90% do tempo total de medição). As medições deverão ser realizadas de acordo com as condições sugeridas na NBR 10.151/1999, a qual determina que, para medições em ambiente externo, sejam realizadas a 1,2 metros acima do solo e, no mínimo, 1,5 metros distantes de paredes, outros edifícios ou superfícies refletoras. Que sejam evitados sons não desejados, como ruído de interferência elétrica ou de fontes estranhas, bem como medições em condições climáticas extremas. O tempo de amostragem para cada ponto deverá ser de um período mínimo de 10 minutos, observando sempre a diferença entre o Leq acumulado no quinto minuto e no décimo minuto de forma que a medição não ultrapasse 0,5 dB(A), quando o ruído variou com o tempo de maneira mais complicada, utilizou-se o índice de nível sonoro equivalente – Leq, a partir de uma análise de estatística da história temporal do nível sonoro em dB(A).

- **Determinação do ruído ambiente por períodos:**

Leq – Nível Equivalente Contínuo, com curva subjetiva A (dBA) e integrador com tempo de resposta Rápida (Fast), é o valor de energia contínuo (RMS¹⁹) integrado durante todo o período de monitoramento, que corresponde a todos os distintos Níveis de Pressão Sonora avaliados.

- **Para determinação do ruído de fundo:**

Ruído Estatístico (Ln) – A avaliação estatística de eventos permite, conforme normalização, a determinação do Nível de Ruído de Fundo através do parâmetro L90 – dB (A).

Monitoramentos dos níveis de vibração:

As medições de vibrações deverão apresentar a aceleração (RMS) e velocidade (pico e RMS), com registro gráfico a intervalos de 1 segundo, em amostragens mínimas de 3 minutos. O procedimento técnico deverá seguir:

- O equipamento a ser utilizado deverá realizar medições em velocidade de partículas (mm/s) – pico) e estar devidamente aferido;

¹⁹ RMS – “Root Mean Square” é o valor eficaz ou real de energia

- O acelerômetro deverá ser fixado rigidamente nos locais a serem avaliados, sendo medidas as componentes horizontal e vertical da velocidade de vibração de partículas;
- Horizontal: no centro das paredes e, quando houver janelas, logo abaixo delas. Não deverão ser efetuadas medições diretamente nas estruturas das janelas;
- Vertical: no piso, a avaliação deverá ser procedida preferencialmente no centro do cômodo, evitando-se pontos onde o piso se encontre solto ou em mau estado;
- O cabo de conexão entre o equipamento de medição e o acelerômetro não poderá se encontrar submetido a interferência física durante as avaliações.

Apresentação dos resultados

Cada medição deverá ser registrada em uma “Ficha de Medição”. Nestas fichas de monitoramento de ruídos e de vibrações, conforme determinado pela normalização aplicável, é indispensável que constem as seguintes informações:

- Registro gráfico das leituras de ruído e vibrações;
- Indicação seguintes dos valores finais de amostragem (preferencialmente em tabelas);
- Nível equivalente de ruído – dB(A);
- Ruído de fundo (L90) – dB(A);
- Máximo pico de vibrações (horizontal e vertical) – mm/s;
- Velocidade de vibrações RMS (horizontal e vertical) – mm/s;
- Data e horários de início de amostragem;
- Coordenadas geográficas – UTM, dos pontos de medição;
- Imagem com a localização dos pontos de medição;
- Endereço dos pontos de medição;
- Fotos da medição realizada, indicando o posicionamento dos equipamentos;
- Níveis de ruído e vibrações máximos aplicáveis a cada ponto de medição (Decisão de Diretoria nº 389/2010/P e Decisão de Diretoria nº 215/2007/E, respectivamente);
- Análise comparativa da série histórica de medições.

Os relatórios deverão analisar se as atividades desenvolvidas pelas obras de implantação do empreendimento, vêm ou não contribuindo para o aumentando os níveis de pressão sonora no entorno dos pontos estabelecidos, ou se os ruídos e/ou vibrações provocados pelas atividades

apresentam-se de forma que possam causar incômodos aos moradores mais próximos das obras. O relatório também deverá conter recomendações, de mitigação para os diferentes tipos de ruídos identificados durante as medições realizadas.

Periodicamente, deverá ser apresentado um relatório referente à campanha realizada, apresentando os resultados obtidos, uma análise das medições realizadas em seus respectivos períodos, bem como a comparação destas medições com a medição realizada preliminarmente as obras.

Após a finalização das obras, com o objetivo específico de verificar os impactos na vizinhança causados pela implantação do empreendimento, deverá ser realizada uma última campanha de medição, a qual deverá ser apresentada a SVMA.

14.1.10.4. Responsabilidades

A implementação do SMRV é de responsabilidade da SIURB, por meio do seu setor de Meio Ambiente e da empresa e/ou profissionais técnicos contratados para a realização dos serviços de Apoio Técnico, Gestão Ambiental, e Supervisão Ambiental das obras.

14.1.10.5. Cronograma

CRONOGRAMA PRELIMINAR DE IMPLANTAÇÃO		
Início	Término	Frequência do acompanhamento
Fase pré-implantação	Fase de operação	Semestral

14.1.11. Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas

A contaminação de solos e águas (superficial e/ou subterrânea) é assunto de grande preocupação em centros urbanos que concentram atividades industriais e comerciais, como a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). A origem de uma área contaminada pode estar associada a atividades realizadas recentemente bem como a atividades desenvolvidas em épocas passadas das quais não se tem registro atual; atividades estas que podem não ter sido realizadas seguindo procedimentos seguros de manejo e armazenamento de substâncias perigosas, desencadeando acidentes. Na RMSP, antigas áreas industriais vêm sendo utilizadas para novos e diferentes usos (comercial, residencial e industrial).

Uma área contaminada pode ser definida como: área, local ou terreno, onde há comprovadamente poluição ou contaminação, causada pela introdução de substâncias ou resíduos depositados propositalmente ou acidentalmente. A maioria das atividades humanas pode gerar substâncias, resíduos ou efluentes com potencial de afetar a qualidade dos diversos compartimentos do meio, isto é, solo e águas, trazendo riscos à segurança das pessoas e instalações. De acordo com a legislação estadual para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas (Decisão de Diretoria nº 038/2017/C e Decreto Estadual nº 59.263/2013), as áreas podem ser classificadas como:

- Área com Potencial de Contaminação (AP);
- Área Suspeita de Contaminação (AS);
- Área Contaminada sob Investigação (ACI);
- Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi);
- Área Contaminada em Processo de Remediação (ACRe);
- Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu);
- Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME);
- Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR).

O Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas visa reduzir, para níveis aceitáveis, os riscos a que estão sujeitos a população e o meio ambiente em decorrência de exposição às substâncias provenientes de áreas contaminadas, por meio de um conjunto de medidas que assegurem o conhecimento das características dessas áreas e dos riscos e danos decorrentes da contaminação, proporcionando os instrumentos necessários à tomada de decisão quanto às formas de intervenção mais adequadas.

Com o objetivo de otimizar recursos técnicos e econômicos, a Metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas baseia-se em uma estratégia constituída por etapas sequenciais, onde a informação obtida em cada etapa é a base para a execução da etapa posterior.

Conforme metodologia preconizada pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB através da Decisão de Diretoria nº 038/2017/C e do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (2001 e atualização 2021), o processo de gerenciamento de Áreas Contaminadas é constituído por dez etapas:

- Definição da região de interesse;
- Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação;
- Avaliação Preliminar;
- Investigação Confirmatória;

- Investigação Detalhada;
- Avaliação de Risco à Saúde Humana;
- Elaboração do Plano de Intervenção;
- Execução do Plano de Intervenção;
- Remediação;
- Monitoramento para Encerramento.

O presente Programa concentrará maiores esforços nas primeiras três etapas mencionadas. Para a abordagem da recuperação de áreas contaminadas será adotado o princípio da “aptidão para o uso”, de forma que as medidas corretivas a serem propostas áreas que possibilitem recuperá-las de forma compatível o tipo de intervenção a ser realizada e com seu uso posterior.

14.1.11.1. Público alvo

Este programa destina-se a diferentes público, a partir de suas diferentes finalidades. O empreendedor (SPObras) e a executora (construtora) serão beneficiados pelo Programa no que se refere à uma gestão mais racional do empreendimento, de forma a se obter melhor aderência do cronograma e orçamento realizados em relação aos planejados.

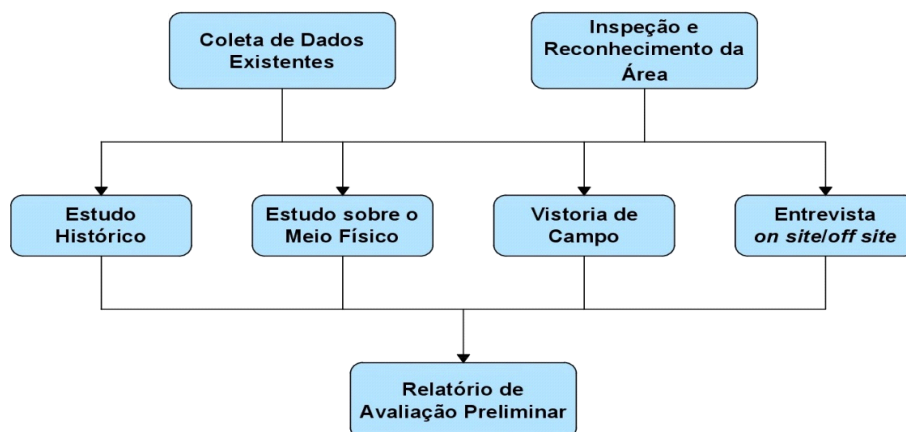
14.1.11.2. Fases do gerenciamento ambiental

Avaliação Ambiental Preliminar

Os trabalhos ambientais deverão ser desenvolvidos com base nas diretrizes do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (CETESB, 2001 e atualização 2021), da Decisão de Diretoria CETESB nº 038/2017/C, do Decreto Estadual nº 59.263 de 05 de Junho de 2013 (SÃO PAULO, 2013), que regulamenta a Lei 13.577, de 08 de Julho de 2009 (SÃO PAULO, 2009), bem como as orientações da NBR 15.515 Passivos Ambientais em solo e água subterrânea – Parte 1: Avaliação Preliminar e NBR 16.210:2013 – Modelo Conceitual no Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

A Figura abaixo mostra o fluxograma representativo baseado na Decisão de Diretoria CETESB nº 038/2017/C da CETESB para levantamento de informações referentes ao uso pretérito das áreas para elaboração do estudo ambiental denominado Avaliação Preliminar.

Figura 108 - Fluxograma Representativo para elaboração de Avaliação Preliminar.



O objetivo da etapa de Avaliação Ambiental Preliminar é a elaboração de um diagnóstico inicial da área e seu entorno, através de levantamento de informações e inspeções de campo. Os dados obtidos nesta avaliação classificam a área e auxiliam a elaboração de um modelo conceitual inicial para e orientar a execução das demais etapas do processo de Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

Investigação Confirmatória

A Investigação Confirmatória deverá ser executada nos imóveis previamente classificados como AS e para os imóveis classificados como AP em que a Avaliação Preliminar, executada anteriormente, apontou indícios de que as atividades realizadas no local possuem potencial de contaminar o solo e/ou as águas subterrâneas.

A etapa de Investigação Confirmatória tem como objetivo principal confirmar ou não a existência de contaminação na área avaliada, por meio da investigação de todas as fontes potenciais e primárias de contaminação identificadas na etapa de Avaliação Preliminar, e como objetivo adicional a obtenção de dados iniciais necessários à caracterização do meio físico.

A investigação deverá considerar necessariamente o tipo de obra ser executado em cada trecho e incluir, no mínimo: meios a serem investigados, principais compostos a serem analisados e áreas a serem investigadas. Adicionalmente deve-se apresentar a necessidade de instalação de poços de monitoramento ambiental e realização de sondagens para análises químicas das matrizes solo e água subterrânea.

Com a continuidade do desenvolvimento do programa, caso sejam confirmadas contaminações após as análises químicas executadas na investigação confirmatória, deverá ser

dada continuidade ao processo de gerenciamento de áreas contaminadas com o desenvolvimento das demais etapas conforme diretrizes estabelecidas na Decisão de Diretoria nº 038/2017/C e do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (2001 e atualização 2021).

Investigação Detalhada

A partir da confirmação de que há área contaminada, serão definidas as medidas a serem adotadas, para resguardar os possíveis receptores de risco identificados no entorno da área.

Estas medidas serão estabelecidas a partir de uma avaliação prévia da provável extensão da contaminação:

- Natureza dos contaminantes;
- Toxicidade;
- Carcinogenicidade.

Além dos fatores descritos, outros efeitos possíveis às pessoas, meio ambiente e outros bens a proteger, devem ser levados em consideração e identificados no entorno da área, podendo incluir dependendo de sua gravidade:

- Isolamento da área;
- Restrição de uso do solo;
- Restrição de consumo de águas superficiais ou subterrâneas;
- Remoção imediata de resíduos, solos contaminados ou gases do subsolo;
- Monitoramento ambiental;
- Monitoramento de explosividade.

Nesta fase serão elaborados mapas com as delimitações das plumas de contaminação em fase dissolvida para os contaminantes selecionados, considerando a situação no momento da investigação.

Será realizado relatório de investigação detalhada contendo um novo modelo conceitual para a área, a descrição das atividades desenvolvidas e os resultados obtidos na investigação e na modelagem da expansão da pluma.

Avaliação de Risco à Saúde Humana



A avaliação de risco deverá determinar a existência de risco à saúde da população exposta aos contaminantes provenientes das áreas, acima do nível de risco estabelecido como aceitável.

Na definição dos cenários de exposição serão considerados os cenários atuais e potenciais, com a finalidade de serem estabelecidas as formas de intervenção.

Será realizada uma proposta de gerenciamento do risco que indique as intervenções necessárias para os locais onde for verificada a existência de risco acima dos níveis considerados aceitáveis.

Será apresentado mapa do risco da área contaminada, onde serão indicados e delimitados os locais onde foi verificado cada tipo de risco acima do nível aceitável.

Elaboração do Plano de Intervenção

O objetivo desta fase é apresentar as medidas institucionais a serem implantadas, devendo conter o memorial técnico e descritivo, os resultados de ensaios pilotos eventualmente realizados para seu dimensionamento, as plantas e seções, a memória de cálculo, o cronograma de implantação e de operação do sistema, os programas de monitoramento e de segurança dos trabalhadores e da vizinhança.

O projeto será dimensionado para remediação e será realizado com base nas metas de remediação definidas na etapa de avaliação de risco, bem como nas informações obtidas nas etapas de investigação detalhada e concepção do sistema de remediação.

Remediação

A CETESB deverá avaliar periodicamente o desempenho do sistema implantado com base nos dados apresentados no relatório de monitoramento da eficiência e eficácia do sistema de remediação.

Após a conclusão do processo de remediação, a CETESB será comunicada da data de desativação do sistema de remediação e a data do início do monitoramento para encerramento.

Monitoramento para encerramento

A etapa de monitoramento para encerramento será realizada por meio de quatro etapas de amostragem e análise, com periodicidade a ser definida e aceita pela CETESB.

Após a realização das quatro etapas de amostragem e análise, que comprovem a manutenção das concentrações das substâncias abaixo das metas de remediação definidas para a área, o

empreendedor apresentará relatório de monitoramento para encerramento conclusivo, contendo o histórico das concentrações de contaminantes em cada ponto monitorado.

Destinação dos Resíduos Contaminados

Todo solo escavado durante as atividades das frentes de obra deve ser criteriosamente avaliado conforme classificação da Norma ABNT NBR 10.004 – Resíduos Sólidos - Classificação. Sua destinação deverá seguir as diretrizes do Subprograma de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil .

Focos de contaminação podem, eventualmente, ser encontrados no canteiro de obras mesmo que na área não tenha sido encontrada suspeita de contaminação ou mesmo quando as investigações confirmatórias ou detalhada tenham indicado a ausência de contaminação.

Todo colaborador que atuar no manuseio de solo contaminado receberá previamente treinamento específico, com objetivo de prevenir o risco que o resíduo a ser manipulado representa à saúde humana e ao meio ambiente e sobre as medidas de contingência e de primeiros socorros aplicáveis, obedecendo ao determinado padrão de segurança através da utilização de EPIs tais como: luvas, botas, óculos, máscaras contra poeira, máscaras contra gases, avental, etc.

O transporte dos solos contaminados até locais de disposição final obedecerá aos procedimentos especificados na legislação e normas técnicas pertinentes, inclusive a obtenção prévia de CADRI a ser emitido pela CETESB.

Caso necessário, deverá ser providenciada área de armazenamento temporário, ao longo do trecho, conforme as normas vigentes para armazenamento de materiais e solos contaminados.

A escolha das áreas onde serão depositados os solos escavados de áreas comprovadamente contaminadas é de responsabilidade da construtora. Para tal, deverão ser consideradas todas as premissas normativas e legais aplicáveis, além de critérios econômicos apontando para a escolha

Legislação ambiental pertinente

Todo o gerenciamento serão executadas conforme legislação e normas vigentes, a saber:

Legislação no âmbito Estadual:

- Lei Estadual nº 13.577/2009, 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 outras providências correlatas.

- Decreto nº 59.263, de 5 de junho de 2013, a qual regulamenta a Lei nº 13.577, de 08/07/2009, que dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá providências correlatas.
- RESOLUÇÃO SMA Nº 10, DE 08 DE FEVEREIRO DE 2017, que dispõe sobre a definição das atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas;
- RESOLUÇÃO SMA Nº 11, DE 08-02-2017, que dispõe sobre a definição das regiões prioritárias para a identificação de áreas contaminadas.

Legislação no âmbito Municipal:

- Decreto nº 42.319, de 21 de agosto de 2002, dispõe sobre diretrizes e procedimentos relativos ao gerenciamento de áreas contaminadas no Município de São Paulo.
- Lei Nº 13.564 DE 24 DE ABRIL DE 2003 - Dispõe sobre a aprovação de parcelamento de solo, edificação ou instalação de equipamentos em terrenos contaminados ou suspeitos de contaminação por materiais nocivos ao meio ambiente e à saúde pública, e dá outras providências.
- Lei nº 15.098, de 5 de janeiro de 2010, que obriga o Poder Executivo Municipal a publicar na Imprensa Oficial ou disponibilizar no site oficial da Prefeitura Relatório das Áreas Contaminadas do Município de São Paulo.
- PORTARIA – SVMA/DECONT Nº 7 DE 4 DE MAIO DE 2015, Cria o Grupo Técnico de Avaliação de Impactos Ambientais de Atividades Industriais – GTAIA-IND subordinado à Divisão Técnica de Licenciamento Ambiental.

CETESB:

- DECISÃO DE DIRETORIA CETESB DD-103/2007, de 22 de junho de 2007, que dispõe sobre o procedimento para gerenciamento de áreas contaminadas;
- DECISÃO DE DIRETORIA CETESB DD-038/2017/C, de 07 fevereiro de 2017, que 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”, em função da publicação da Lei Estadual nº 13.577/2009 e seu Regulamento, aprovado por meio do Decreto nº 59.263/2013, e dá outras providências.

- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Manual de gerenciamento de áreas contaminadas. 2.ed. São Paulo: CETESB, 2001 e atualização 2021. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/documentacao/manual-de-gerenciamento-de-areas-contaminadas/>
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Relatório de Área Contaminadas e Reabilitadas do Estado de São Paulo. Dezembro – 2020, São Paulo. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacao-de-areas-contaminadas/>.

SVMA:

SECRETARIA DO VERDE E MEIO AMBIENTE. Relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas do Município de São Paulo. Outubro de 2022, São Paulo, SP. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/servicos/areas_contaminadas/

Normas ABNT NBR

- Norma ABNT NBR 15.515-1:2007 - Passivo ambiental em solo e água subterrânea
- Norma ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) NBR 16210:2013 – Modelo conceitual no gerenciamento de áreas contaminadas.
- Norma ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). NBR 15515-2:2013 - Passivo ambiental em solo e água subterrânea – Parte 2: Investigação Confirmatória.
- Norma ABNT NBR 10.004:2004 – Resíduos Sólidos – Classificação
- ABNT NBR 15492:2007 - Sondagem de reconhecimento para fins de qualidade ambiental - Procedimento

14.1.11.3. Responsabilidades

A responsabilidade pela execução deste Programa até a etapa de recuperação das áreas contaminadas é da empresa (construtora) executora das obras. Porém, caberá ao empreendedor responsável pelas obras (SP Obras), o acompanhamento da execução deste Programa. As eventuais recuperações de áreas contaminadas serão de responsabilidade da SPObras.

14.1.12. Plano de Contingência de Áreas Contaminadas

14.1.12.1. Apresentação

O Plano de Contingência do projeto “Canalização do Rio Aricanduva do trecho de 993 metros compreendido entre o final da Avenida Caboré até a Avenida Jacu Pêssego”, compreende o detalhamento das ações e medidas a serem seguidas pelo empreendedor em situações de risco provenientes das áreas contaminadas - AC, suspeitas - AS ou potencialmente contaminadas - AP, presentes na AID e que possam, eventualmente, interferir nas obras da ADA.

O presente documento estabelece diretrizes, que deverão ser implementadas, caso necessário, de modo a prevenir e prestar atendimento em caso de emergências, prestando socorro e atendimento à população do entorno, profissionais associados às obras do empreendimento e aos recursos naturais.

14.1.12.2. Introdução e justificativa

Durante a elaboração do presente estudo, foi realizada uma Avaliação Ambiental Preliminar (ANEXO) com vistas a identificar as áreas classificadas como AC, AS e AP localizadas na ADA e na AID do projeto em questão, seguindo os preceitos e procedimentos preconizados no Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (CETESB, 2001), pela legislação vigente: Lei nº 13.5/2009, Decreto Estadual nº 59.263/13, Lei nº 13.564/2003, Decisão de Diretoria nº 038/201/C, Decisão de Diretoria nº 045/2014/C/E/I; e pelas normas técnicas ABNT NBR: 15.492/2007; 15.495-1/2007; 15.495- 2/2007; 15.935/11; 15.847/2010; 16.206/2013; 15.515-3/2013 e 16.210/2013.

O levantamento preliminar realizado foi utilizado como base para a elaboração do Plano de Contingência. O Plano é de importância fundamental para garantir a eficácia das estratégias de gestão ambiental durante as fases de construção do empreendimento.

14.1.12.3. OBJETIVOS

O objetivo principal do Plano de Contingências é instituir e definir as ações a serem tomadas mediante a constatação de intervenção em áreas AC, AS ou AP não identificadas na no levantamento preliminar realizado no EVA elaborado para o empreendimento em questão.

14.1.12.4. Integrantes do plano de contingência

Figura 109 - Organograma – Integrantes do Plano



14.1.12.5. Responsabilidades e atribuições dos Integrantes do Plano

Ator 1 (Verde - Técnico de Campo) – efetuar vistorias das frentes de escavação do empreendimento (conforme estabelecido no Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas), orientar os trabalhadores de obra, identificar o surgimento de novas áreas suspeitas e emergência e acionar o Plano de Contingência (se necessário). (Ações de respostas – emergenciais);

Ator 2 (Verde - Eng. Ambiental / Consultoria) – Avaliar os resultados obtidos pelo técnico de campo, comunicar o Núcleo de Apoio Técnico à Gestão - NATG quanto as ocorrências de novas áreas suspeitas e de situações de emergência, acionar o Plano de Contingência (se necessário), identificar origem e especificidades da ocorrência e acompanhar/monitorar as implementações de medidas necessárias;

Ator 2 (Azul - Representantes de funcionários e comissões) – comunicar ao Ator 1 amarelo a ocorrência de situações de emergência e iniciar as ações de paralisação da frente de obras e/ou

outras medidas que se fizerem necessárias junto com o ator 1 amarelo. (Ventilação ou abandono do local – etc.);

Ator 1 (Azul - Funcionários e consultores associados) – ações de paralisação da frente de obras, abandono do local e/ou outras medidas que se fizerem necessárias.

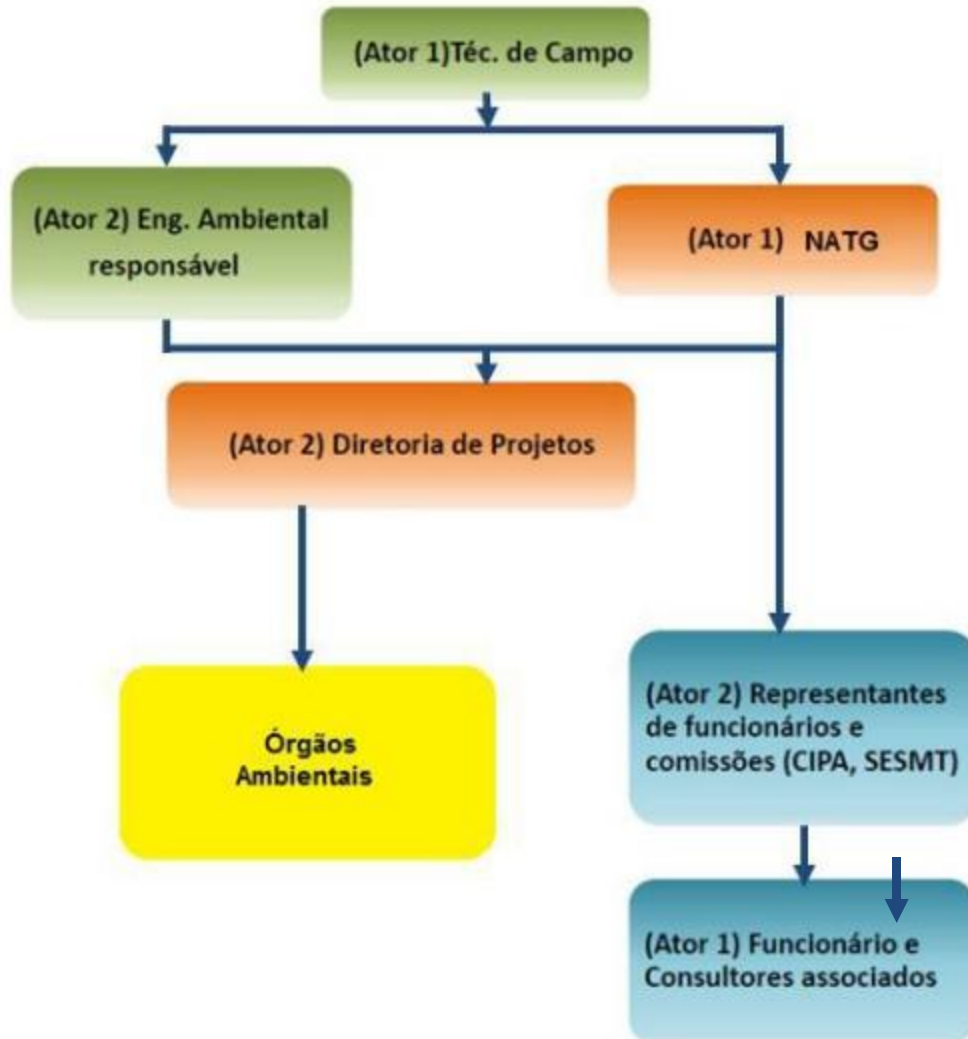
Ator 1 (Laranja – NATG: Núcleo de Apoio Técnico à Gestão) – Comunicar à diretoria de projetos a ocorrência de situações de emergência.

Ator 2 (Laranja - Diretoria de Projetos) – Garantir a implementação do Plano de Contingência e comunicar os órgãos ambientais.

14.1.12.6. Capacitação e treinamento dos Integrantes do Plano

O empreendedor se responsabilizará por realizar treinamento de todos os membros atuantes no Plano de Contingências, com vistas a prepará-los quanto aos procedimentos que devem ser adotados em caso de identificação de novas áreas com potencial ou suspeitas de contaminação durante os serviços de escavação.

Figura 110 - Fluxograma de Sequência de Comunicação.



14.1.12.7. Responsabilidades

Gerências:

As Gerências são responsáveis por implementar, dispor recursos e assegurar o cumprimento de tais procedimentos como atividade permanente no decorrer da implantação da obra.

Gerência de Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho

A Gerência de Qualidade, Saúde, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho é responsável pela implementação deste Plano e pelo apoio e assessoramento a todas as demais gerências da obra, objetivando atender com eficiência ao contido neste documento. Para tanto, terá como obrigações:

- Elencar as necessidades e prover os recursos para garantir a implementação e eficácia deste plano;
- Treinar seus colaboradores e consultores associados no atendimento deste plano, evidenciando em registros;
- Comunicar imediatamente quando identificada qualquer ocorrência ou acidente;
- Analisar e investigar as frentes de escavação para a verificação de ocorrências anormais relativas a áreas contaminadas, como aspecto do solo escavado, odor do material, emanação de gases, explosões etc.;
- Emitir relatórios de eventos não planejados;

Sempre que qualquer profissional, durante a execução de suas atribuições, constatar indícios de contaminantes, deverá imediatamente comunicar os membros integrantes da equipe de Gerenciamento Ambiental (Atores 1 e 2 – verde), que são os responsáveis por direcionar as medidas a serem tomadas, que foram estabelecidas através do Plano de Gerenciamento de Áreas Contaminadas

14.1.13. Ações de respostas

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

Durante o período de execução da implantação das obras, as frentes de obras serão acompanhadas por equipes de Gerenciamento Ambiental, que são responsáveis pela identificação de evidências, indícios ou fatos que permitam suspeitar da existência de contaminação no solo. Através deste monitoramento novas áreas contaminadas, suspeitas ou potencialmente contaminadas podem ser identificadas na área do empreendimento. Caso tais constatações venham a ocorrer, deverão ser adotadas as seguintes medidas emergenciais, de acordo com o sequenciamento apresentado abaixo:

- Identificar os pontos críticos e de risco potencial e fotografar e registrar a ocorrência;
- Comunicar os responsáveis pela obra, conforme fluxograma de comunicação (Figura 2);
- Promover a paralisação e o isolamento dos pontos críticos presentes nas frentes de obras;

- Comunicar e acionar os órgãos, atores e responsáveis pela execução do Plano de Gerenciamento de Áreas Contaminadas;
- Acionar e colocar em prática o Plano de Contingências e executar as medidas tratativas dispostas no Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas;
- Realizar nova verificação da situação cadastral da área suspeita de contaminação, identificando as atividades exercidas anteriormente na área. Verificar a fonte da poluição (interna ou externa à propriedade) e realizar um levantamento de processos de licenciamento ambiental ou autuações da CETESB e da SVMA;
- Se constatado que o empreendimento não apresenta processo de licenciamento em nenhum órgão, o gerenciamento da área será conduzido diretamente com o GTAC. Será realizada a abertura de um processo administrativo específico para cada área e realizados trabalhos de investigação confirmatória, conforme disposto de forma detalhada no Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas;
- Caso confirmada a presença de contaminantes na área sob investigação confirmatória, em concentração acima dos padrões estabelecidos na legislação ambiental, a SIURB dará início a realização do processo de Investigação Detalhada e do Plano de Intervenção. Estas etapas correspondem à primeira fase da recuperação de áreas contaminadas, sendo sucedidas pelas etapas de remediação e monitoramento ambiental.

Órgãos a serem acionados

Em caso de constatação de existência de risco iminente, com a constatação de odores fortes de gases e combustíveis, serão acionados os seguintes órgãos:

- CIPA;
- Corpo de Bombeiros – telefone 24 horas – 193;
- Subprefeitura / Defesa Civil – Telefone 24 horas – 199;
- CETESB: Centro de Controle de Desastres e Emergências Químicas – Telefone 24 horas – (11) 3133-4000;
- Disque Meio Ambiente – Telefone 24 horas – 0800-113560;
- GTAC/DECONT/SVMA - Horário administrativo – (11) 5187-0294.

14.2. Meio Biótico

As alterações causadas pelas atividades previstas no empreendimento podem ser mitigadas, por meio de medidas e ações organizadas nos programas ambientais que tem por finalidade direcionar e otimizar esforços no sentido da melhor gestão e eficiência no controle dos impactos gerados pelo empreendimento. Assim para este empreendimento no que tange os impactos relacionados ao meio biótico, são necessários os seguintes Programas, abaixo descritos:

14.2.1. Programa de monitoramento e manejo da fauna silvestre (avifauna, mastofauna, herpetofauna e ictiofauna) – (avifauna)

14.2.1.1. Introdução E Justificativa

O Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Silvestre (avifauna, mastofauna, herpetofauna e ictiofauna), busca o monitoramento da Avifauna para que se possa identificar e avaliar as interferências que as obras gerarão durante sua fase de implantação, avaliando as alterações na população da avifauna local. O programa também busca a avaliação das interferências, propondo medidas mitigadoras que visem a diminuição dos impactos gerados pelo empreendimento sobre a avifauna local, sendo ferramenta essencial para obtenção de melhor conhecimento sobre as comunidades avifaunísticas local, sobretudo para grupos de espécies de interesse especial.

As aves são consideradas por alguns autores como bioindicadoras de qualidade ambiental urbana (DONNELLY; MARZLUFF, 2006), podendo ser consideradas um bioindicador negativo quando a espécie observada possui uma população muito grande em um ambiente pouco favorável ao estabelecimento da maior parte das espécies (EMLEN, 1974; AMÂNCIO; SOUZA E MELO, 2008; PAETZOLD; QUEROL, 2008), ou como bioindicador positivo quando indivíduos de espécies mais comuns aos ambientes naturais estão presentes, o que acontece quando ocorre no ambiente urbano a existência de uma vegetação mais adequada (espécies nativas) à região estudada (SCHERER; SCHERER; PETRY; TEIXEIRA 2006; BRUN; LINK; BRUN, 2007; JEBAI, 2009).

14.2.1.2. Objetivos

Este Programa tem por objetivo a adoção de medidas emergenciais que minimizem os impactos sobre as populações da avifauna visando a permanência e ou posterior retorno das populações viáveis das espécies na ADA e AID.

14.2.1.2.1. Objetivos específicos

Tem como objetivo específico o acompanhamento contínuo da avifauna existente nas áreas de influência do empreendimento, dando conta também de ocorrências ligadas à necessidade de resgate e envio das aves a centros de tratamento e soltura, desta forma contribuindo para a mitigação dos impactos diretos que o empreendimento ocasionará sobre a avifauna.

14.2.1.3. Metodologia

O monitoramento deverá ser realizado por meio de campanhas semestrais, (obrigatoriamente uma campanha com no máximo seis meses antes do início das obras), e as restantes sempre com intervalos de seis meses intercalando uma campanha no inverno e uma campanha no verão. Este monitoramento, deverá ser executado por todo período de implantação do empreendimento e em seu término, após seis meses a entrega do empreendimento, a fim de se verificar as taxas de retorno ou permanência da avifauna, uma vez que por ocasião das obras esperasse o afugentamento das mesmas.

O monitoramento deverá ser realizado seguindo a metodologia utilizada no EVA, ou seja, observação direta através de busca ativa por meio de contato visual e ou utilização da técnica do ponto fixo e contato auditivo.

Está prevista também a técnica do playback, a fim de obter de contato visual com espécies que emitam vocalizações e que não foram identificadas imediatamente.

Havendo a necessidade de resgate da avifauna, esta deverá ser realizada utilizando-se redes de neblina, ou outra técnica que não agrida aos animais, em se optando pelas redes de neblina, estas deverão ser monitoradas em intervalos máximos de 20 a 30 minutos. Os registros desta operação deverão estar contidos nos relatórios semestrais provenientes das campanhas de monitoramento e as aves capturadas que estiveram impossibilitadas de voar deverão ser encaminhados a autoridades competentes, para tratamento e posterior soltura.

A operação de resgate deverá observar além das técnicas já preconizadas, os seguintes cuidados:

- As aves capturadas devem ser identificadas;
- Os sacos de transporte devem ser confeccionados, de preferência, em tamanhos de 30 x 25 cm ou 45 x 35 cm, com coloração parda com tecido leve e que permita a transpiração (ex. algodão cru).
- Não devem ser utilizadas cores que mesclam com o ambiente;

- Utilizar os sacos de transporte do lado avesso para evitar que os membros das aves enrosquem nos fios do saco;
- Os sacos não devem ser reutilizados antes de serem lavados (cloreto de amônio).

14.2.1.4. Protocolo de biossegurança

Recomenda-se como protocolo de biossegurança mínimo para a manipulação das aves durante os trabalhos de campo:

- Lavar as mãos com água e sabão ou similar, antes e depois das atividades diárias;
- Fazer higiene complementar das mãos com álcool gel ou líquido 70°;
- Desinfetar com álcool líquido 70° diariamente instrumentos não descartáveis utilizados nas atividades, como tesouras, pinças, alicates, etc.
- Durante a retirada das aves das redes de neblina ou de outros tipos de armadilha, pode ser necessário utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) como máscara N95, óculos de proteção e roupas (macacões, aventais);
- Utilizar máscara e luvas durante a manipulação das aves;
- Utilizar obrigatoriamente luvas de procedimento para colheita de material biológico;
- Durante a retirada e colocação do EPI, adotar práticas que minimizem o contato com a área externa do mesmo;
- Utilizar álcool gel ou 70° para limpeza das mãos antes de depois do processamento de cada ave;
- Não tocar boca, nariz, olhos, rosto, cabelo ou manipular alimentos ou bebidas durante as atividades de rede de neblina;
- Utilizar calçados fechados e se possível perneiras nas atividades de campo;
- Evitar a circulação com as roupas de trabalho nas áreas destinadas à alimentação e repouso dos animais;
- Em caso de aves mortas, realizar necropsia e encaminhar a carcaça para coleções ornitológicas ensacadas, identificadas e congeladas;
- Monitorar, durante o trabalho de campo e até uma semana após, sinais clínicos que possam indicar algum tipo de doença transmissíveis por aves, como: febre, fraqueza, tosse, dores de cabeça ou em outras partes do corpo;

- Procurar ajuda médica na presença destes sinais e relatar a sintomatologia ao coordenador da expedição.

14.2.1.5. Cronograma

Tabela 42 - Cronograma de monitoramento da avifauna.

Antes do início das obras	Implantação do empreendimento	Entrega do empreendimento
1 campanha de monitoramento no máximo seis meses antes do início das obras	Campanhas semestrais de monitoramento	1 campanha de monitoramento, seis meses após a entrega.

14.2.1.6. Equipe Técnica

Este programa deverá ser implementado com a participação de um biólogo ou profissional habilitado nas áreas de ciências naturais e meio ambiente com experiência comprovada em projetos desta natureza.

14.2.2. Programa de monitoramento e resgate de fauna – afugentamento – (avifauna)

14.2.2.1. Introdução e justificativa

O Afugentamento da fauna é uma forma de mitigar os impactos causados pelas interferências que as obras gerarão durante a fase de implantação, no habitat das comunidades faunísticas uma vez que com sua aplicação, a fauna é deslocada para áreas adjacentes as áreas diretamente afetadas pelas obras podendo retornar posteriormente quando as perturbações cessarem, sendo portanto, ferramenta essencial para o controle e gerenciamento ambiental do empreendimento.

14.2.2.2. Objetivos

Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Silvestre (avifauna, mastofauna, herpetofauna e ictiofauna) até 50 exemplares – (Avifauna), por meio do Afugentamento da Fauna tem por objetivo a adoção de medidas emergenciais que e minimizem os impactos sobre estas populações promovendo a permanência próxima e posterior retorno das mesmas as áreas diretamente afetadas ou no entorno do empreendimento diminuindo a necessidade de ações de resgate.

14.2.2.2.1. Objetivos específicos

Redirecionar os animais que se encontram nas regiões onde será realizado o manejo de vegetação a fim de que os mesmos permaneçam a uma distância do segura local das obras e ao mesmo tempo não necessitem de resgate, fazendo com que durante o período das obras os animais se mantenham abrigados nas matas adjacentes existentes no local (mata da Igreja da Graça – AID e APA do Carmo All).

14.2.2.3. Metodologia

As atividades referentes ao monitoramento da avifauna do empreendimento, visa apenas seu afugentamento não sendo previsto seu resgate, uma vez que a época do ano (outono/inverno) não se espera encontrar nidificações uma vez que a época de acasalamento e reprodução se dão em sua maioria na primavera.

Neste sentido, a equipe encarregada dos serviços deverá observar os seguintes procedimentos:

- Vistoriar as áreas antes do início dos trabalhos e procura por ninhos ativos;
- Determinar o caminhamento de corte da vegetação (em um único sentido), a fim de delimitar uma rota de fuga para a fauna de modo que sejam direcionadas para os remanescentes de vegetação desejado;
- Antes do início das atividades, utilizar no local onde será realizado o corte da vegetação, instrumentos que produzam som alto e estridente, como sirenes, rojões ou apitos;
- Cada frente de supressão vegetal deverá ter uma equipe técnica especializada e treinada para a execução do programa;
- Evitar ao máximo o contato direto com os animais, de forma minimizar seu stress e facilitar sua fuga;
- Em caso de necessidade extrema realizar como última alternativa o resgate para os animais que não consigam se deslocar, que estiverem em risco de morte, feridos ou que promovam risco aos trabalhadores da obra;
- Relatar todas as etapas com fotos em relatório consolidado.

Ações emergenciais em caso de resgate

- Os animais capturados devem ser identificados e transportados corretamente;
- Os sacos de transporte para aves devem ser confeccionados, de preferência, em tamanhos de 30 x 25 cm ou 45 x 35 cm, com coloração parda com tecido leve e que permita a transpiração (ex. algodão cru).
- Não devem ser utilizadas cores que mesclam com o ambiente;
- Utilizar os sacos de transporte do lado avesso para evitar que os membros das aves enrosquem nos fios do saco;
- Os sacos não devem ser reutilizados antes de serem lavados (cloreto de amônio);

Protocolo de biossegurança nas ações emergenciais de resgate

Recomenda-se como protocolo de biossegurança mínimo para a manipulação do animais durante os trabalhos de campo:

- Lavar as mãos com água e sabão ou similar, antes e depois das atividades diárias;
- Fazer higiene complementar das mãos com álcool gel ou líquido 70°;
- Desinfetar com álcool líquido 70° diariamente instrumentos não descartáveis utilizados nas atividades, como tesouras, pinças, alicates, etc.
- Durante a retirada das aves das redes de neblina ou de outros tipos de armadilha, pode ser necessário utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) como máscara N95, óculos de proteção e roupas (macacões, aventais);
- Utilizar máscara e luvas durante a manipulação das aves;
- Utilizar obrigatoriamente luvas de procedimento para colheita de material biológico;
- Durante a retirada e colocação do EPI, adotar práticas que minimizem o contato com a área externa do mesmo;
- Utilizar álcool gel ou 70° para limpeza das mãos antes e depois do processamento de cada animal;
- Não tocar boca, nariz, olhos, rosto, cabelo ou manipular alimentos ou bebidas durante as atividades de rede de neblina;
- Utilizar calçados fechados e se possível perneiras nas atividades de campo;

- Evitar a circulação com as roupas de trabalho nas áreas destinadas à alimentação e repouso dos animais;
- Em caso de animais mortos, realizar necropsia e encaminhar a carcaça para coleções ensacadas, identificadas e congeladas;
- Monitorar, durante o trabalho de campo e até uma semana após, sinais clínicos que possam indicar algum tipo de doença transmissíveis por aves, como: febre, fraqueza, tosse, dores de cabeça ou em outras partes do corpo;
- Procurar ajuda médica na presença destes sinais e relatar a sintomatologia ao coordenador da expedição.

Estimativa de equipe e de recursos previstos

É prevista a alocação de recursos humanos e materiais específicos a este Programa, sendo que as equipes por frente de supressão não devem ser inferiores a 3 colaboradores sendo um biólogo ou veterinário e dois auxiliares, sendo a Construtora responsável pela implantação do empreendimento responsável por mobilizar os recursos necessários em quantidade suficiente para a implementação do programa.

14.2.2.4. Cronograma de execução

As atividades previstas neste Programa deverão ser acionadas sempre que for realizado manejo de vegetação em quantidade significativa no empreendimento.

14.2.3. Programa de manejo de fauna sinantrópica

14.2.3.1. Introdução e justificativa

O Programa de Manejo de Fauna Sinantrópica (PMFS), faz parte do estudo de Viabilidade Ambiental-EVA de Requalificação da Av. Caboré que compreende obras de drenagem do trecho do rio Aricanduva entre a Av. Caboré e Av. Jacu-pêssego.

O Manejo e o controle da fauna sinantrópica, justifica-se em razão da importância que estas populações possuem do ponto de vista da saúde pública e também pela necessidade de zelo a saúde tanto dos trabalhadores direto do empreendimento quanto dos moradores locais.

O presente programa tem como finalidade apresentar metodologias de controle da fauna sinantrópica através de medidas mitigadoras que inibam os impactos causados a este grupo por ocasião das obras, fazendo que em caso de afugentamento os transtornos advindos não evoluam para problemas sanitários.

14.2.3.2. Objetivos

Este Programa tem por objetivo a adoção de medidas que e minimizem os impactos sobre as populações sinantrópicas detectadas no relatório de fauna sinantrópica nas áreas diretamente afetadas ou no entorno do empreendimento.

14.2.3.3. Metodologia

A instrução normativa 141 IBAMA/2006, define fauna sinantropica em seu artigo segundo inciso IV como sendo:

“IV - fauna sinantrópica: populações animais de espécies silvestres nativas ou exóticas, que utilizam recursos de áreas antrópicas, de forma transitória em seu deslocamento, como via de passagem ou local de descanso; ou permanente, utilizando-as como área de vida”.

A mesma instrução em seu inciso V do mesmo artigo, ainda define fauna sinantrópica nociva como:

V - fauna sinantrópica nociva: fauna sinantrópica que interage de forma negativa com a população humana, causando-lhe transtornos significativos de ordem econômica ou ambiental, ou que represente riscos à saúde pública;

Ainda sobre o tema, a RDC 52/2009 em seu artigo quarto as seguintes definições:

II- Controle de vetores e pragas urbanas: conjunto de ações preventivas e corretivas de monitoramento ou aplicação, ou ambos, com periodicidade minimamente mensal, visando impedir de modo integrado que vetores e pragas urbanas se instalem ou reproduzam no ambiente.

VII- pragas urbanas: animais que infestam ambientes urbanos podendo causar agravos à saúde, prejuízos econômicos, ou ambos;

XII- Vetores: artrópodes ou outros invertebrados que podem transmitir infecções, por meio de carreamento externo (transmissão passiva ou mecânica) ou interno (transmissão biológica) de microrganismos;

O Programa de Manejo de Fauna Sinantrópica se efetuará inicialmente por meio do levantamento já realizado no Relatório de Fauna Sinantrópica presente nas complementações do EVA, podendo ser adicionados outros grupos caso sejam observados em campo durante a realização das obras.

O Relatório de Fauna Sinantrópica apontou a necessidade de monitoramento e controle dos seguintes grupos:

- Abelha;
- Formiga;
- Aranha;
- Carrapato;
- Barata;
- Escorpião;
- Pombo;
- Roedores;
- Mosquitos.

Controle de abelhas em caso de incidência de enxame

- Não jogar nenhum produto sobre o enxame ou colméia, como álcool, querosene, água ou inseticida, porque neste caso elas podem se sentir ameaçadas e ferocar;
- Retirar do local ou das proximidades pessoas apavoradas, alérgicas à picada de abelhas, crianças e animais;
- Não bater, ou tocar ou fazer movimentos bruscos e ruidosos próximos à colméia;
- Quando constatada a presença de colmeia/vespeiro instalado em locais que representem risco à saúde da população, entrar em contato com o telefone da Central SP 156, pela internet no Portal de atendimento SP156:, ou nas praças de atendimento das Prefeituras Regionais, para solicitar o atendimento;
- Em caso de reincidência de instalação da colméia no mesmo lugar, deve-se tomar providências no sentido de eliminar esse abrigo, como, por exemplo, vedar frestas ou buracos por onde elas adentraram, remover materiais inservíveis (caixotes, móveis, pneus, etc) entre outros.

Controle de Formigas

- Deixar os locais limpos de restos de alimentos;
- Não acumular lixo doméstico e inservíveis;
- Vedar frestas onde se observa a entrada e saída destes insetos;
- Efetuar controle químico por meio de inseticidas ou iscas.

Controle de Aranhas

- Manter limpos quintais, jardins, sótãos, garagens e depósitos, evitando acúmulo de folhas secas, lixo e demais materiais como entulho, telhas, tijolos, madeiras;
- Ao manusear materiais de construção ou objetos abandonados, usar luvas de raspa de couro e calçados;
- Rebocar paredes e muros para que não apresentem vãos e frestas;
- Vedar soleiras de portas com rolos de areia;
- Acondicionar o lixo em recipientes fechados para evitar baratas e outros insetos, que servem de alimento às aranhas;
- Realizar roçagem de terrenos;
- Examinar calçados, roupas e toalhas antes de usá-lo.

Para os carrapatos

- Aparar e cortar a vegetação rasteira, utilizando roupas de mangas longas, botas, calça comprida com a parte inferior dentro das botas. As roupas devem ser claras para facilitar a visualização dos carrapatos;
- Vistoriar o corpo após freqüentar áreas de mata ou conhecidamente infestadas por carrapatos;
- Evitar caminhar ou freqüentar áreas infestadas por carrapatos;
- Remover o lixo ou restos alimentares expostos, a fim de evitar que estes sirvam de alimento para animais;
- Os animais devem ser vistoriados semanalmente e, quando apresentarem carrapatos, devem ser tratados com indicação de médico veterinário e mantidos em local restrito;

- Quando for retirar carrapatos, não se deve utilizar fósforo acessório ou outros objetos aquecidos, bem como produtos químicos. Deve-se girar levemente o corpo do carrapato até que se desprenda. Não puxar ou pressionar o carrapato.

Controle de baratas

- Inspeccionar periódica e cuidadosamente caixas de papelão, caixotes, atrás de armários, gavetas e todo tipo de material que adentre ao ambiente e possa estar servindo de transporte ou abrigo às baratas e suas crias;
- Limpar o local total e cuidadosamente, bem como todos os pertences nele inclusos (fornos, armários, despensas, eletrodomésticos, coifas, sob pias) ou onde quer que possa ocorrer acúmulo de gordura e restos alimentares;
- Acondicionar o lixo em sacos plásticos e dentro de latas apropriadamente fechadas e limpas;
- Vedar frestas, rachaduras e vãos que possam servir de abrigo;
- Colocar telas, grelhas, ralos do tipo "abre-fecha", sacos de areia ou outros artifícios que impeçam a entrada desses insetos através de ralos e encanamentos.

Para os escorpiões

- Manter a tampa dos ralos internos na posição fechada; abrir apenas para limpeza e enquanto estiver em uso;
- Colocar telas milimétricas nos ralos na área externa;
- Vedar frestas nos muros, paredes e pisos;
- Vedar a soleira das portas com rodinho ou rolinhos de areia;
- Não acumular entulho ou materiais de construção;
- Verificar se os espelhos de luz e pontos de fiação elétrica não apresentam frestas e vãos;
- Manter o ambiente limpo e organizado; acondicionando o lixo em recipientes fechados;
- Manter a limpeza de jardins, sem acúmulo de folhas; providenciar a limpeza e corte do mato em terrenos;
- Para evitar acidentes:
- Examinar roupas e calçados antes de usá-los;

- Manter cama, sofás, berços afastados da parede;
- Manter lençóis, cobertores, cortinas sem contato diretamente com o chão;
- Usar luvas grossas ao manusear materiais de construção, na limpeza de jardins ou outros materiais que possam servir de abrigo a escorpiões;
- Em caso de acidente, procurar imediatamente à unidade de saúde mais próxima. A referência no município de São Paulo no atendimento de acidentes com animais peçonhentos é o Hospital Vital Brasil, localizado na Av. Vital Brasil, 1500, no Butantã.

Para os Pombos

Controle da alimentação:

- Não alimentar os pombos para que eles tenham sua função na natureza e sua população permaneça controlada;
- Recolher sobras de alimentos de animais domésticos, aves de gaiola e criações, para não atrair pombos, ratos e baratas;
- O hábito de fornecer alimentos para pombos acarreta desequilíbrio populacional com proliferação excessiva dessas aves, desencadeando problemas para o meio ambiente e afetando a qualidade de vida das pessoas;
- As aves, na natureza, tem uma função muito importante de controlar os insetos e replantar as sementes das plantas que comem. Ao receber alimento, as aves deixam de buscar na natureza alimentos adequados à sua dieta, como grãos, frutos e insetos;
- A oferta ou escassez de alimentos influencia a reprodução dos pombos. Em locais onde há fartura de alimentos, ocorre aumento da reprodução e, portanto, aumento da população. Se há escassez, a população de pombos se mantém em equilíbrio.
- Controle da contaminação ambiental:
- Proteger o nariz e a boca com máscara ou pano úmido e utilizar luvas quando for fazer a limpeza de locais onde estejam acumuladas fezes e ninhos de pombos.
- ANTES E DEPOIS DA LIMPEZA: Umidecer bem as fezes com solução desinfetante a base de cloro (água sanitária diluída em água, em partes iguais) ou quaternário de amônia diluídos em água em partes iguais.
- Impedir o acesso e entrada das aves nas construções, fechando os locais com tela ou alvenaria, após a desinfecção e limpeza do local.

- Proteger alimentos e água do acesso das aves e suas fezes.
- Controle dos abrigos:
- Instalação de tela ou alvenaria nos vãos dos telhados para impedir a entrada dos pombos.
- Esticar fio de nylon ou arame nos locais de pouso, como beirais, muros, floreiras, numa altura de 10 cm de altura do local de pouso. Se o beiral for largo, esticar outros fios a cada 3 cm.
- Utilização de objetos pontiagudos (espículas metálicas ou plásticas), para evitar que as aves pousem ou façam ninhos.
- Aplicação de substâncias pegajosas (gel repelente) em camada fina para que o pombo evite o local.
- Modificação da superfície de apoio das aves para que fique com inclinação de mais de 60 graus.
- Objetos brilhantes e com movimento como festão de natal, bandeirolas, móveis de CD e manequins de predadores (gavião, coruja), assustam as aves e as afastam do local por algum tempo.
- Produtos com odores fortes como creolina, naftalina ou formalina também afastam as aves por algum tempo.

Para os roedores

- Acondicionamento correto do lixo: dentro de sacos plásticos, em latas com tampas apropriadamente fechadas e limpas periodicamente, de preferência sobre estrado, para que não fiquem diretamente em contato com o solo;
- Dispor o lixo na rua somente na hora que o coletor passa para recolher;
- Nunca jogar lixo a céu aberto ou em terrenos baldios;
- Acondicionamento correto dos alimentos: em recipientes bem fechados;
- Inspeccionar periódica e cuidadosamente caixas de papelão, caixotes, atrás de armários, gavetas e todo tipo de material que adentre ao ambiente e possa estar servindo de transporte ou abrigo a camundongos;
- Vedar frestas ou vãos que possam servir de porta de entrada aos ratos para os ambientes internos;

- Colocar telas (com menos de 1 cm de vão de diâmetro), grelhas, ralos do tipo "abre-fecha", sacos de areia ou outros artifícios que impeçam a entrada desses animais através de ralos, encanamentos ou outros orifícios;
- Evitar o acúmulo de entulho ou materiais inservíveis que possam constituir abrigo aos ratos;
- Manter terrenos baldios limpos e murados;
- Manter limpas as instalações de animais domésticos e não deixar a alimentação destes exposta onde os ratos possam ter acesso, principalmente à noite;
- Vistoriar e manter limpos garagens e sótãos.

Para os Mosquitos

- Para controlar a população de mosquitos, é necessário eliminar os criadouros. Há medidas cuja responsabilidade é do Poder Público e medidas cuja responsabilidade são referentes aos munícipes.
- Por conta do Poder Público, ficam a supervisão, roçagem, limpeza e tratamento de córregos e valetas de esgoto, campanhas de conscientização que podem as seguintes orientações:
- Limpeza das calhas;
- Emborcar garrafas, galões e outros recipientes;
- Recolher latas, copos e frascos em geral sem utilidade e colocar em sacos de lixo;
- Cobrir tambores e tanques;
- Manter piscinas limpas e tratadas;
- Vedar as caixas d'água;
- Colocar areia grossa até a borda dos pratinhos de plantas, evitando que este se torne um criadouro;
- Não jogar materiais inservíveis em terrenos, pois podem acumular água da chuva e servir de criadouro.

Independente de qual grupo estiver sendo controlado, a parceria com a comunidade do entorno é de fundamental importância para que estas ações possam surtir efeito, portanto ela deve ter acesso a informação adequada do problema para eliminação de hábitos e costumes que possam

contribuir para a proliferação dos ratos, tais como jogar lixo e entulho em córregos, praças, terrenos baldios, bueiros, etc.

Medidas de segurança

Em caso de tratamento químico da fauna sinantrópica devem ser tomadas medidas de segurança antes, durante e após esta ação como, por exemplo:

Antes: proteção de utensílios e equipamentos, tampar ou proteger alimentos, etc.

Durante: Isolamento do local.

Após: abrir as janelas para arejar o ambiente; cuidados para crianças, pessoas idosas e alérgicas; procedimentos de lavagem de louças e utensílios domésticos antes do uso; limpeza do recinto, etc.

E ainda:

- Descrever dos cuidados prévios à aplicação relacionados à saúde do trabalhador e do usuário do serviço constando os equipamentos de proteção individual;
- Procedimentos referentes ao manuseio e descarte das embalagens vazias dos desinfetantes e outros resíduos;
- Plano de capacitação contínua dos funcionários envolvidos nas atividades previstas no programa e telefones/contatos dos centros de controle de intoxicação (CEATOX).

14.2.3.4. Cronograma

Tabela 43 – Cronograma das ações

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Controle	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Relatórios		X		X		X	X		X		X	

14.2.3.5. Equipe técnica

Este programa deverá ser implementado com a participação de um biólogo ou profissional habilitado nas áreas de ciências naturais e meio ambiente com experiência comprovada em projetos desta natureza.

14.2.4. Programa de manejo de vegetação

14.2.4.1. Introdução e justificativa

O Programa de Manejo de Vegetação é destinado ao planejamento e execução da supressão vegetal necessária a realização das obras de Canalização do Rio Aricanduva no Trecho da Avenida Caboré até a avenida Jacu- Pêssego.

Estudos preliminares para a lavratura do Termo de Compromisso Ambiental - TCA, demonstram a necessidade de manejo arbóreo na ordem de 38 exemplares cadastrados ao longo do empreendimento e que precisarão ser suprimidos durante o decorrer das obras.

14.2.4.2. Objetivos

Este Programa tem por objetivo proporcionar as informações necessárias para que a etapa de manejo ocorra sem sobressaltos primando pela boa técnica e atendimento das normas estabelecidas que regem esta matéria.

14.2.4.3. Metodologia

O abate das árvores necessárias a realização do empreendimento deve ser realizado de forma criteriosa a fim de que seja realizado o corte apenas dos exemplares autorizados no TCA lavrado entre o empreendedor e a SVMA.

Inicia-se com o desgalhamento das árvores com liberação do fuste de seu sistema radicular e copa, com condução das toras até os pátios de estocagem de onde posteriormente a mesma será destinada.

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 que devem estar devidamente treinados para a atividade e com os equipamentos (motoserras) devidamente licenciados junto ao IBAMA por meio do Cadastro Técnico Federal (CTF).

Medidas De Segurança



Por se tratar de equipamento muito potente e de grande potencial ofensivo o uso de motosserra necessária a supressão da vegetação requer a utilização de equipamentos com boa manutenção e funcionários treinados em seu manejo.

O uso de equipamentos de proteção individual – EPI, conforme estabelecido na NR6 deve ser criteriosamente seguido, a fim um bom desenvolvimento das atividades.

Algumas regras como as elencadas abaixo são imprescindíveis:

- Durante a partida, mantenha todos a pelo menos um metro e oitenta de distância, coloque a motosserra em solo firme e prenda-a com um pé na alça traseira. Segure a alça superior com uma mão, aplique o freio da corrente e ajuste o bloqueio do acelerador. Puxe a alça de recuo em direção ao seu peito.
- Nunca use rapidamente a motosserra, deixe ligada parada por um minuto ou dois para aquecer.
- Segure a serra firmemente com as duas mãos e mantenha os pés bem plantados antes de iniciar o corte. Fique à esquerda da serra e mantenha o braço esquerdo reto. Ative o acelerador com a mão direita. (Reverso para serras canhotas.)
- Para evitar contragolpes, corte apenas uma coisa de cada vez. Use a ponta do para-choque para apoiar a motosserra sobre o que está cortando e deixe que os dentes afiados da corrente e a potência do motor façam o corte. Não force.
- Traga a serra até a velocidade máxima de operação antes de iniciar o corte. Se você sentir resistência ou precisar aplicar mais pressão para cortar, a corrente pode estar cega. O uso de uma corrente cega não é apenas um risco à segurança, mas também aumenta o risco de desenvolver a Síndrome de vibração mão-braço;
- Nunca puxe a lâmina da motosserra em sua direção e não a opere acima da altura do ombro.
- Acione o freio da corrente e desligue o motor antes de pousar a motosserra ou movimentá-la por longas distâncias. Deixe esfriar.
- Use um protetor de barra para cobrir a corrente ao carregá-la ou transportá-la. Carregue a serra virada para baixo e de lado, com a ponta da barra atrás de você.
- Durante o transporte, use uma caixa de transporte, se possível, e prenda-a para evitar movimento. Nunca transporte uma motosserra no banco do passageiro de um veículo. Sempre que possível, transporte-o em um armário bem ventilado ou ao ar livre.

14.2.4.4. Cronograma

Ocorrerá na fase inicial e por se tratar de obra com características linear, acompanhará a obra de acordo com seu caminhamento.

14.2.4.5. Equipe Técnica

Este programa deverá ser implementado com a participação de um Engenheiro Agrônomo ou Florestal habilitado nas áreas de ciências naturais e meio ambiente com experiência comprovada em projetos desta natureza.

14.2.5. Programa de plantio compensatório

14.2.5.1. Introdução e 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 Rio Aricanduva será necessário a supressão de 35 exemplares arbóreos (nativas) contidos na área de intervenção do empreendimento, junto a APP do rio, sendo que a área de intervenção em APP para execução da obra corresponde a 0,59 ha.

A compensação ambiental pelo manejo de vegetação foi calculada em 380 mudas nativas e a reposição pela intervenção em APP em 1970 mudas.

O Programa de Plantio Compensatório tem por objetivo viabilizar a implantação efetiva do plantio compensatório, prospectando áreas na ADA ou na mesma bacia hidrográfica para que este plantio seja efetivamente realizado.

Objetivos específicos

O presente programa tem por objetivo proporcionar a implantação efetiva do plantio Compensatório pactuado no Termo de Compromisso Ambiental – TCA e com isso auxiliar junto com os outros programas a efetiva melhora das qualidade ambiental do local das obras.

metodologia

As atividades referentes ao plantio compensatório deverão estar de acordo com a Portaria 130 SVMA.G/2013, sendo necessário que as mudas escolhidas sejam nativas da mata Atlântica bioma São Paulo como preconizado na Portaria 61 SVMA/2011. Também será necessário que as mudas escolhidas

sejam distribuídas em pequenas, médias e grandes portes a fim de que a área consiga após recuperada apresentar diferentes estratos arbóreos.

As covas devem seguir o preconizado no manual de arborização municipal possuindo dimensões de no mínimo 60X60X50 cm e todas as mudas devem ser tutoradas a fim de se evitar ação negativa dos ventos.

A adubação deve seguir as orientações do engenheiro responsável pelo serviço, assim como as adubações de cobertura, regas e demais tratamentos culturais.

14.2.5.2. Cronograma de Execução

As atividades previstas neste programa deverão ser iniciadas assim que as frentes de obra no trecho estiverem finalizadas, evitando deixar para o final da obra todo o plantio compensatório.

14.2.5.3. Equipe técnica

O Programa de Plantio Compensatório para sua implementação necessitará de Engenheiro Florestal, Agrônomo ou Biólogo, para a emissão dos relatórios parciais e finais; eventuais reuniões com órgãos ambientais e com o empreendedor, acompanhamento das atividades de campo, execução das atividades de plantio e manutenção além de equipes de jardinagem para a efetivação do plantio e manutenção das mudas a fim de garantir seu efetivo pegamento

14.3. Meio Socioeconômico

14.3.1. 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, este Programa é fundamental para esclarecer todos os aspectos, e conduzir um bom trabalho junto à comunidade do Caboré, de forma a contribuir diretamente para atenuar impactos referente às obras, como incômodos relacionados à ruídos, mudança no tráfego local e remoções involuntárias.

14.3.1.1. 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 ao cronograma do empreendimento, incômodos, interferências nos cotidianos ou operações com mais tempo de duração, dentre outros impactos.

14.3.1.1.1. Objetivos específicos

São objetivos específicos do PCS:

- Desenvolver estratégias de comunicação junto aos públicos-alvo, divulgando as informações relativas ao empreendimento de Canalização do Rio Aricanduva, 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 a SEHAB.

Metodologia

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 do 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;
- 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 afetados;
- Acompanhar de maneira constante, caso a caso, as situações de remoção e reassentamento, 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;
- Utilizar linguagem direta e efetuada de maneira simples e objetiva, construindo uma possibilidade de relacionamento entre empreendedor, trabalhadores e população local, de modo a informar e, por consequência, formar multiplicadores de informações.
- O Programa de Comunicação Social deve ser revisado de modo integral durante todas as fases da obra, de maneira a se manter sempre aderente à realidade da população local. Será importante avaliar as mudanças sociais e demográficas ocorrida no período para que as ações sejam readequadas ou reajustadas.

14.3.1.2. Público-alvo

O Programa de Comunicação Social abrangerá a população da área de influência direta do empreendimento, compreendendo os distritos de Iguatemi, José Bonifácio e Parque do Carmo.

Cronograma de Execução

O programa deverá ser iniciado na fase de planejamento e se estender até a finalização completa das obras.

14.3.1.3. Indicadores

- 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;
- 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.;
- Visitas às propriedades do entorno: documento de controle de visitas e registros fotográficos;

14.3.1.4. Responsáveis pela implementação do PCS

É de responsabilidade do empreendedor a elaboração e execução do Programa de Comunicação Social em todas as suas fases previstas.

14.3.1.5. Legislação e outros Requisitos Legais

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

14.3.1.6. Inter-relação com os demais Programas Ambientais

O Programa de Comunicação Social está 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.

14.3.1.7. Programa de Educação Ambiental e Treinamento Ambiental dos Trabalhadores

As ações de educação ambiental, junto aos colaboradores e comunidade, oferecem possibilidades de enfrentamento das transformações socioambientais, urbanas e econômicas relacionadas à implantação de empreendimento. O programa oferece meios de entendimento das questões ambientais, tanto no âmbito geral como nas questões referentes à obra. O Programa de Educação Ambiental atua em consonância com as práticas políticas, sociais e socioambientais mais atuais e necessárias para a boa condução de empreendimentos e obras, além de contribuir para a mitigação de eventuais impactos decorrentes das ações previstas.

Importante ressaltar que a Educação Ambiental é um instrumento legal respaldado por um conjunto de normas e regimentos que oferece conhecimento acerca dos valores ambientais e de questões associadas à boas práticas ambientais tanto do público externo às obras, (moradores da região) como do público interno (trabalhadores das obras).

14.3.1.8. Objetivo

O Programa de Educação Ambiental e Treinamento Ambiental dos Trabalhadores tem como objetivo geral despertar a consciência da população residente acerca dos aspectos do meio ambiente (natural, rural e urbano) da localidade em que estão inseridas e conscientizar os trabalhadores da obra a respeito das boas práticas ambientais a serem realizadas.

14.3.1.8.1. Objetivo Específicos

Como objetivos específicos o Programa prevê:

- 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 da região;
- Estimular o protagonismo individual e coletivo na adoção de práticas sustentáveis;
- Alcançar com as ações todos os públicos-alvo (crianças, jovens, adultos, idosos);
- Alcançar e mobilizar a totalidade dos trabalhadores envolvidos nas obras.

14.3.1.9. Metodologia

Para a execução do Programa de Educação Ambiental, deve-se ter como objetivo sensibilizar e levar conhecimento sobre questões ambientais e urbanas da região, em especial àquelas ligadas ao escopo da obra (drenagem, destinação correta de resíduos, conscientização sobre as áreas de risco), contemplando todas as pessoas envolvidas direta ou indiretamente no empreendimento, criando multiplicadores de informação e agentes capazes de despertar a consciência ambiental nos demais. Neste sentido, a metodologia utilizada deve priorizar a participação efetiva dos públicos-alvo (interno e externo) para melhorar tanto a qualidade de vida da população, como a melhora do meio ambiente.

As principais atividades previstas para se atingir os objetivos propostos são as seguintes:

- Realização de reuniões com representantes das instituições locais atuantes na região, incluindo poder público local podendo ser representado por subprefeitura ou entes associados;
- Realização de reuniões junto aos representantes das instituições de ensino localizadas na região;
- Criação de cronograma de atividades junto aos trabalhadores da obra para realização das ações de Educação Ambiental previstas;
- Elaboração de um plano de ação, definindo objetivos, métodos e estratégias de estruturação do programa de educação ambiental;
- Contratação, treinamento e capacitação de profissionais para o desenvolvimento das ações de Educação Ambiental junto aos públicos-alvo;

- 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 região;
- Preparação de materiais didáticos, como cartilhas, folders, vídeos e banners; que contemplem a temática ambiental;
- Realização de campanhas educativas junto aos trabalhadores da obra;
- Realização de campanhas educativas junto à comunidade escolar da AID e Subprefeituras de São Mateus e Itaquera;
- Campanhas de Educação Ambiental com o público interno.

14.3.1.10. Público-Alvo

O Programa de Educação Ambiental e Treinamento Ambiental dos Trabalhadores abrangerá a população da área de influência direta do empreendimento, compreendendo os distritos de Iguatemi, José Bonifácio e Parque do Carmo, assim como os trabalhadores diretamente envolvidos no empreendimento.

14.3.1.11. Cronograma de Execução

O programa deverá ser iniciado imediatamente ao início das obras e desenvolver-se-á durante todo o período de implantação do empreendimento.

14.3.1.12. Indicadores

Como medida de avaliação e acompanhamento das ações executadas neste Programa, 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, 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 e 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 e ata.

14.3.1.13. Responsáveis pela implementação do Programa

É de responsabilidade do empreendedor a elaboração e execução do Programa de Educação Ambiental e Treinamento Ambiental dos Trabalhadores em todas as suas fases previstas.

14.3.1.14. Legislação e outros Requisitos Legais

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;
- Instrução Normativa nº 02/2012, do IBAMA, que disciplina a elaboração de programas de educação ambiental;

14.3.1.15. Inter-relação com os demais Programas Ambientais

Considerando-se a abrangência de seu público-alvo e dos temas a serem abordados nas ações propostas, o Programa de Educação Ambiental e treinamento Ambiental dos Trabalhadores terá interface com os seguintes Programas:

- Programa de Controle Ambiental das Obras;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos;
- Programa de Monitoramento da Fauna Sinantrópica;
- Programa de Monitoramento da Avifauna.

14.3.2. Programa de Remoção e Reassentamento

Nas margens do Rio Aricanduva, no trecho do empreendimento, há ocupação por moradias de baixa renda, em áreas de risco. Portanto, é prevista a remoção das famílias em situação irregular. Os trâmites legais para remoção anteriormente ao início das obras do empreendimento estarão a cargo da SEHAB e serão acompanhados por meio deste Programa, de forma a garantir o adequado atendimento social aos moradores afetados.

14.3.2.1. Objetivo

O Programa de Remoção e Reassentamento tem como objetivo primordial, garantir a manutenção da qualidade de vida das famílias afetadas pelo empreendimento, tanto no aspecto físico (perda de moradia), como em outros aspectos (prejuízo de rendimentos financeiros, interrupção de atividades produtivas, quebra da rede de apoio social, das relações de vizinhança), objetivando sempre uma real melhoria de vida das famílias afetadas, facilitando a reconstrução dos laços comunitários. Visa também garantir o reassentamento ordenado da população alvo com antecedência ao início das obras

14.3.2.1.1. Objetivos específicos

- Elaboração e apresentação de dados relacionados aos cadastros das famílias afetadas junto aos órgãos competentes e consultorias ambientais contratadas;
- Promover ações, em sinergia com o Programa de Comunicação Social, de modo a tranquilizar a população afetada quanto às prováveis incertezas e angústias geradas;
- Buscar soluções de resposta e encaminhamento adequadas para as reclamações, notadamente no que diz respeito às demandas jurídica e social da população afetada;
- Garantir a oferta de diferentes opções de atendimento. Isto se justifica, pois as famílias possuem realidades diferentes e, conseqüentemente, necessitam de soluções também diferentes. Estão previstos: Atendimento Habitacional Definitivo: Inserção da família no auxílio aluguel até o atendimento com unidade habitacional, de acordo com os critérios da Portaria SEHAB Nº 131 de 2015 e Avaliação e Indenização das Construções de acordo com a Lei 17.777 de 19 de abril de 2022.
- Garantir acesso à unidade habitacional por meio de posse regular ou propriedade, desde que a remoção da família tenha ocorrido mediante a vinculação a reassentamento em empreendimento que integram os projetos ou programas de intervenção na área.
- Garantir o pagamento das indenizações pelo valor de reposição do imóvel incluindo todas as benfeitorias realizadas. O pagamento deve ser prévio ou no mínimo concomitante a desocupação do imóvel;
- Identificação de famílias em alto grau de vulnerabilidade.

14.3.2.2. Metodologia

Para a execução do Programa de Remoção e Reassentamento deverão ser seguidos os trâmites legais previstos pela Secretaria Municipal de Habitação - SEHAB, de modo a liberar territórios requeridos para implantação do empreendimento, através de mecanismos que promovam melhoria das condições de vida da população alvo de remanejamento. As principais atividades previstas para se atingir os objetivos propostos são as seguintes:

- Realização de Cadastros Físico e Socioeconômico de imóveis;
- Detalhamento executivo do Programa;
- Controle da ocupação da ADA.

- Estruturação de Subprogramas de Avaliação Pós-Ocupação das Unidades Habitacionais de Interesse Social e Monitoramento Socioeconômico. Sinalização da área afetada com placas e outras mídias, informando o status da área e orientando para não construção e/ou compra/venda de imóveis no 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 afetados;
- Acompanhar de maneira constante, caso a caso, as situações de remoção e reassentamento, discorrendo e oferecendo subsídio à população sobre os impactos previstos e medidas associadas.

14.3.2.3. Público Alvo

População residente na Área Diretamente Afetada - ADA.

14.3.2.4. Cronograma de Execução

Este programa deverá ter início ainda na fase de planejamento do empreendimento e sua duração está prevista para toda a fase construtiva e pós-obras, no que se refere ao acompanhamento das famílias reassentadas.

14.3.2.5. Indicadores

Como medida de avaliação e acompanhamento das ações executadas neste Programa, 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:

- Definição do número total de domicílios e famílias diretamente afetadas;
- Reuniões e Ações de Comunicação Social com as comunidades afetadas;
- Ações de Assistência Social com famílias sob alta vulnerabilidade;
- Dados relacionados aos tipos de atendimentos ofertados pela SEHAB;
- Dados relacionados à destinação das famílias;

14.3.2.6. Responsáveis pela implementação do Programa de Remoção e Reassentamento

A implementação do Programa de Remoção e Reassentamento ficará a cargo da Secretaria Municipal de Habitação – SEHAB, sendo diretamente acompanhado pela SIURB.

14.3.2.7. Legislação e outros Requisitos Legais

Foram considerados os seguintes requisitos legais:

- Constituição Federal de 1988, Artigo 5º “são direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o lazer, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados”. E Art. 182. “A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. § 1º O plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana. § 2º A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor. § 3º As desapropriações de imóveis urbanos serão feitas com prévia e justa indenização em dinheiro”.
- 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
- 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;
- Objetivos do Desenvolvimento Sustentável - ONU – “Objetivo 1. Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares. 1.5 Até 2030, construir a resiliência dos pobres e daqueles em situação de vulnerabilidade, e reduzir a exposição e vulnerabilidade destes a eventos extremos relacionados com o clima e outros choques e desastres econômicos, sociais e ambientais Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis 11.5 Até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes e substancialmente diminuir as perdas econômicas diretas causadas por elas em relação ao produto interno bruto global, incluindo os desastres relacionados à água, com o foco em proteger os pobres e as pessoas em situação de vulnerabilidade”;

- Marco Conceitual de Reassentamento Involuntário - Banco Interamericano de Desenvolvimento, expressas na OP-710 “Reassentamento Involuntário”, datada de maio de 1998 e na Política de Reassentamento Involuntário do Banco Mundial – OP 4.12.

14.3.2.8. Inter-relação com os outros Programas Ambientais

O Programa de Remoção e Reassentamento está diretamente ligado com o Programa de Comunicação Social, sendo este último de grande relevância para a eficiência das ações de realocação.

15. CONCLUSÕES

O Projeto de Drenagem denominado "Obras de Canalização do Rio Aricanduva – Trecho entre as Avenidas Jacu-Pêssego e Caboré", que consiste na canalização do referido Rio, se apresenta como um conjunto de intervenções para solucionar, mitigar e minorar eventos de alagamentos e/ou inundações na comunidade do Jardim Caboré.

Ressalta-se que por meio dos levantamentos elencados neste Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA, identifica-se a implantação do empreendimento como de extrema importância na organização de um novo horizonte em relação à drenagem para região do Jardim Caboré, considerando o melhoramento da situação precária e minimização da ocorrência de inundações e riscos associados.

No enfoque ambiental, em relação aos benefícios versus impactos ambientais e ecológicos; tendo em vista o histórico de ocupação da região, em especial, ao longo das margens do Rio Aricanduva, encontra-se um território precário com infraestrutura insuficiente, estruturação limitada e condições de vulnerabilidade e sociais acentuadas.

Ressalta-se que os impactos socioambientais incidentes nas áreas de influência do projeto, afetando os meios físico, biótico e socioeconômico, decorrentes da sua implantação, podem ser reduzidos, prevenidos, controlados, mitigados e/ou compensados, seja na fase de planejamento ou na fase de implantação, por meio da implementação das ações, medidas e atividades, além de monitoramentos, previstos nos Programas socioambientais constantes no presente EVA.

Apesar de ocasionar transtornos locais durante a fase de implantação das obras, em especial, aos moradores que vivem na ADA e AID do empreendimento, observa-se que com a implantação por completo do projeto de drenagem em licenciamento, se alcançará a regulação dos fluxos de água, estabilização das margens do córrego, melhorias no sistema de drenagem e redução das inundações.

Como impactos positivos, em razão da implantação do projeto, estão vinculados ao empreendimento melhorias das condições de vida dos moradores, que relacionadas com as transformações paisagísticas e a redução das inundações decorrentes da implantação das obras de drenagens, contribuem com a qualificação urbana do Jardim Caboré. Além disso, a implantação da canalização impulsionará a economia local que, somada aos fatores positivos aqui citados, promoverá a melhoria da qualidade de vida dos residentes do bairro, traduzindo-se em desenvolvimento regional e ganho socioambiental para o Jardim Caboré.

Consideramos que o Estudo de Viabilidade Ambiental - EVA, em seu conteúdo, atendeu a todos os quesitos 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. Ainda, consideramos que os impactos, apresentados no EVA, foram identificados e analisados de forma consistente, para todos os meios que serão afetados.

Nesse sentido, levando-se em consideração o que foi descrito 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 a inundações/alagamentos no Jardim Caboré, assim como, melhorar significativamente as questões socioambientais, pois, é uma região com bastante vulnerabilidade social e carente de infraestrutura proporcionada pelo Município.

Por fim, consideramos que 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 Lei 17.975/2023) e Plano Regional Estratégico – PRE das Subprefeituras de São Mateus e Itaquera (Lei Municipal nº 16.402/16), referentes à 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 e Inciso II, do Artigo 4º da Resolução 207/CADES/2020.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Lei nº 11445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. [S. l.], 11 jan. 2007.

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (BRASIL). **Atlas águas: segurança hídrica do abastecimento urbano**. Brasília: ANA, 2021. 332 p. ISBN: 978-65-88101-19-3

Agência Nacional de Águas (BRASIL). **Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas**. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília: ANA, 2017. 88 p. il. ISBN: 978-85-8210-050-9

Instituto Nacional de Meteorologia (BRASIL). Glossário. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/glossario/glossario#E>. Acesso em: 28 ago. 2023.

SÃO PAULO (ESTADO). Sabesp. Governo do Estado de São Paulo. **Estação de Tratamento de Esgotos Parque Novo Mundo completa 19 anos**. 2017. Disponível em: <https://site.sabesp.com.br/site/imprensa/noticias-detalle.aspx?secaold=65&id=7559>. Acesso em: 22 jun. 2023.

SÃO PAULO (ESTADO). CETESB. . Áreas Contaminadas: o que são áreas contaminadas. o que são áreas contaminadas. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/o-que-sao-areas-contaminadas/>. Acesso em: 05 ago. 2023.

SÃO PAULO (MUNICÍPIO). **Coleta de Lixo**. Disponível em: <https://www.capital.sp.gov.br/cidadao/rua-e-bairro/lixo/coleta-de-lixo>. Acesso em: 20 jun. 2023.

CGE (SÃO PAULO). **Umidade Relativa do Ar**. Disponível em: <https://www.cgesp.org/v3/umidade-relativa-do-ar.jsp#:~:text=O%20que%20significa%20umidade%20relativa,poderia%20existir%2C%20na%20temperatura%20observada..> Acesso em: 20 jun. 2023.

MUNHOZ, F. C.; GARCIA, A. Caracterização da velocidade e direção predominante dos ventos para a localidade de Ituverava-SP. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 23, n. 1, p. 30–34, mar. 2008.

IAS. **Municípios e Saneamento: São Paulo**. Disponível em: <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/sp/sao-paulo>. Acesso em: 26 jun. 2023.

GIACOMINI, A. As Escalas do Climas. Boletim de Geografia Teorética, 1993 Vol. 23 Núm. 45-46 , Pág. 288-294. Minas Gerais. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2951862/mod_folder/content/0/RIBEIRO_Antonio_Giacomini_As_escalas_do_clima.pdf?forcedownload=1. Consultado em: 07/08/2023.

CAMARGO, Â. P. D.; CAMARGO, M. B. P. D. **Uma revisão analítica da evapotranspiração potencial**. Bragantia, v. 59, n. 2, p. 125–137, 2000.

FREITAS, Edmilson D. & DIAS, Pedro L. S. Alguns Efeitos De Áreas Urbanas Na Geração De Uma Ilha De Calor. São Paulo, 2005. Revista Brasileira de Meteorologia, v.20, nº 3, p. 355-366.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e Climatologia**. Brasília: INMET, Gráfica e Editora Pax, 2001. 532 p.

IRITANI, Mara Akie e EZAKI, Sibebe. As águas subterrâneas no Estado de São Paulo. 3a ed. São Paulo : SMA/iG, 2012. 104p.: il. Color. ; 15,5 x 22,3 cm. (Cadernos de Educação Ambiental, 1). ISBN – 978-85-62251-30-6

SANTOS, Humberto Gonçalves dos, et al. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed., rev. e ampl. – Brasília, DF : Embrapa, 2018. 356 p. : il. color. ; 16 cm x 23 cm. ISBN 978-85-7035-800-4

TSAI, David Shiling e SOUSA, Helen. Qualidade do Ar no Município de São Paulo. Instituto de Energia e Meio Ambiente. São Paulo, 2022. 13 p.

Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (BRASIL). **Cidades: Panorama**. IBGE. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama>. Consultado em: 05 de junho de 2023.

NOVAIS, Giuliano T. & MACHADO, Lilian A. **OS CLIMAS DO BRASIL**: segundo a classificação climática de Novais. Revista Brasileira de Climatologia, Dourados, MS, v. 32, Jan. / Jun. 2023, ISSN 2237-8642

ROLIM, Glauco de Souza et al. **Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo**. Bragantia, Campinas, v. 66, n. 4, p. 711-720, 2007. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052007000400022&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 26 mar. 2021.

ROLIM, G. DE S. et al.. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo. Bragantia, v. 66, n. 4, p. 711–720, 2007.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches & MOROZ, Isabel Cristina. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. 1997. Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CETESB (SÃO PAULO). Qualidade do ar no Estado de São Paulo 2022 [recurso eletrônico]. CETESB; Coordenação geral Maria Lúcia Gonçalves Guardani; Coordenação técnica Dirce Maria Pellegatti Franco; Equipe Técnica Almir Oliveira da Silva et al. Mapas Thiago de Russi Colella; Ilustrações Omar de Almeida Cardoso. CETESB, 2023. 1 arquivo de texto (162 p.): il. Color. PDF; 8MB. Série: Relatórios, CETESB, ISSN 0103-4103.

KAWAI, Célia Seri *et al.* **Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo**. São Paulo; 1992a. 17 p.

KAWAI, Célia Seri *et al.* **Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo: Anexo “Caracterização e Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo”**. São Paulo; 1992b.

KAWAI, Célia Seri *et al.* **Relatório da Carta Geotécnica do Município de São Paulo: Anexo “Glossário”**. São Paulo; 1992c.

SALVADOR, Elizete Domingues. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo: Breve Descrição das Unidades Litoestratigráficas Aflorantes no Estado de São Paulo**. Er - Formação Resende - Grupo Taubaté. CPRM. São Paulo (Estado); 2006a. p. 173.

SALVADOR, Elizete Domingues. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo: Breve Descrição das Unidades Litoestratigráficas Aflorantes no Estado de São Paulo**. Er - Formação Resende - Grupo Taubaté. CPRM. São Paulo (Estado); 2006b. p. 165.

CAMPINAS. Instituto Agrônomo de Campinas. Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. **Solos do Estado de São Paulo: Argissolos**. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/solossp/>. Acesso em: 29 mar. 2021.

AGÊNCIA EMBRAPA DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA (Brasil). Embrapa. **Árvore do Conhecimento: solos tropicais - argissolos**. Solos Tropicais - Argissolos. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_7_2212200611538.html. Acesso em: 28 mar. 2021.

PIRES, Maria Cecilia *et al.* **Guia para avaliação do potencial de contaminação em imóveis**. São Paulo: CETESB: GTZ, 2003. 80 p.; 20 x 22,8 cm Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: 29 mar. 2021.

Instituto Meteorológico Nacional – INMET. **Normais Climatológicas do Brasil: período 1961-1990**. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em: 06 ago. 2023.

SANTOS, Humberto Gonçalves [et al.]. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos: 5ª Ed., revisada e ampliada**. Brasília: Embrapa, 2018. 356 p. : il. color. ; 16 cm x 23 cm.

PELOGGIA, Alex Ubiratan Goossens; ORTEGA, Any Marise; EDGEWORTH, Matthew; LUZ, Rodolfo Alves da. **A Expansão do Estrato Geológico Urbano (Arqueosfera) no Leste do Estado de São Paulo: a relação entre história, geografia, geologia e arqueologia no antropoceno**. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, v. 62, n. 2, p. 25-52, jul. 2017. Semestral.

BRASIL. **Folhas SF 23/24 Rio de Janeiro/Vitória: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**. Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL. Rio de Janeiro, 1983. 780 p.

GeoSampa, 2023. Mapa Digital da Cidade de São Paulo. Disponível em: https://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx. Acesso em julho de 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2003 e 2012. Censo Demográfico de 2000 e 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/rendimento-despesa-e-consumo/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=downloads>. Acesso em Julho de 2023.

Prefeitura de São Paulo. Caderno de Propostas dos Planos Regionais das Subprefeituras Quadro Analítico São Mateus. Disponível em: <https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2016/03/QA-SM.pdf>. Acesso em Julho de 2023.

Prefeitura de São Paulo. Caderno de Propostas dos Planos Regionais das Subprefeituras Quadro Analítico Itaquera. Disponível em: <https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/QA-IQ.pd>. Acesso em Julho de 2023.

RNSP – Rede Nossa São Paulo, 2022. Mapa da Desigualdade. Disponível em: https://www.nossasaopaulo.org.br/wp-content/uploads/2022/11/Mapa-da-Desigualdade-2022_Tabelas.pdf. Acesso em Julho de 2023.

SANTOS, L. C. dos. A questão do lixo urbano e a geografia. 1º SIMPGEO/SP, Rio Claro, 2008.

Sarra, Sheila & Consentino, Roberta & Kronka Mülfarth, Roberta. (2021). Fatores de risco que influenciaram na evolução da epidemia de covid- 19 na região de Itaquera Risk factors that influenced the evolution of covid-19 epidemic in the region of Itaquera. Brazilian Journal of Development. V.7. 35455-35475. 10.34117/bjdv7n4-148.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdg>.

ANJOS, L.; VOLPATO, G.H.; MENDONÇA, L.B.; SERAFINI, P.P.; LOPES, E.V.; BOÇON, R.; SILVA, E.S.; BISHEIMER, M.V. Técnicas de levantamento quantitativo de aves em ambiente florestal: uma análise comparativa baseada em dados empíricos. In: VON MATTER, S.; STRAUBE, F.C.; ACCORDI,

ALEIXO, A., B. M. WHITNEY & D. C. OREN, 2000. Range extensions of birds in southeastern Amazonia. The Wilson Bulletin 112(1): 137-142.

ANGEHR, G. R., AUCCA, C., CHRISTIAN, D. G., PEQUEÑO, T. & SIEGEL, J. Structure and Composition of the Bird Communities of the Lower Urubamba Region, Peru. SI/MAB Series #7, 2001.

ARAÚJO, H.F.P. Amostragem, estimativa de riqueza de espécies e variação temporal na diversidade, dieta e reprodução de aves em área de caatinga, Brasil. Tese (Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, área de concentração zoologia), Universidade Federal da Paraíba, 2009.

BARROS, O.G.; CINTRA, R. The effects of forest structure on occurrence and abundance of three owl species (Aves: Strigidae) in Central Amazon forest. Zoologia, v. 26, n. 1, p.:85-96, 2009.

CHAVES, W., DELUCA, J. J., DA SILVA, M. V., DA SILVA, D. P. Conservation of Threatened Wildlife in Southwestern Amazonia, Brazil. FINAL REPORT. Acre, Brazil, 2008-2009.

FERREIRA. R.C, ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; p. 2014.

I.A.; PIACENTINI, V.Q.; CÂNDIDO-JR, J.F. (org.). Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnica de pesquisa e levantamento. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. p. 61-76.

SÃO PAULO, (Estado). Polícia Militar do estado de São Paulo. Comando de Policiamento Ambiental do Estado de São Paulo. Manual de Fundamentos Volume Fauna Silvestre Nacional/Comando de Policiamento Ambiental, 2009.

A LASCA. Programa de Prospecção e Monitoramento Arqueológico “Trecho Largo Treze À Estação Adolfo Pinheiro, Linha 5 – Lilás, do Metrô” – Bairro de Santo Amaro – S. Paulo / SP. Relatório de Campo. 2º trecho. São Paulo: A Lasca Arqueologia, 12/2010. São Paulo, 2010.

A LASCA. Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico do Residencial Jacu-Pêssego. São Paulo, 2021.

ALVES, M. A.. Tradições arqueológicas ceramistas de dois povos Jê: Kayapó Meridional e Kaingang da região centro-norte de São Paulo. Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo. Nº 31: São Paulo, 2018.

ARAUJO, Astolfo Gomes de Mello. A tradição cerâmica Itararé-Taquara: características, área de ocorrência e algumas hipóteses sobre a expansão dos grupos Jê no sudeste do Brasil. Revista da Sociedade de Brasileira de Arqueologia. 20, 2007.

AZEVEDO, Aroldo de. Itaquera e Poá, subúrbios residenciais. In: AZEVEDO, A. et alli. A Cidade de São Paulo: estudos de geografia urbana. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1958. v. IV, p.153-179.

BOMTEMPI, Silvio. O bairro de São Miguel Paulista: a aldeia de São Miguel de Ururá na história de São Paulo. São Paulo: Departamento Municipal de Cultura, 1970. (Volume 7, coleção História de Bairros).

BRUNO, Maria Cristina O. Arqueologia e antropofagia: a musealização dos sítios arqueológicos. Revista do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, Rio de Janeiro, v. 31, 2005, p. 234-247.

CALDARELLI, Solange B. Arqueologia e Avaliação de Impacto Ambiental. In: IAIA Notícia, 1999.

CAMARGO, L. A.; FACCIÓ. N. B. Materiais líticos lascados da Tradição Aratu-Sapucai no norte do Estado de São Paulo. O caso dos sítios Turvo V-A e Turvo V-B. Colloquium Socialis. v. 1, n. 3, p. 21–26, 2018

CHMYZ, Igor. A arqueologia da área da LT 750KV Ivaiporã-Itaberá III - Paraná-São Paulo. Arqueologia - Revista do Centro de Estudos e Pesquisas Arqueológicas UFPR. 5. 1-305. 2008.

CHMYZ, I. Modelagens cerâmicas em sítios Tupiguarani do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul. In: Os ceramistas tupiguarani – elementos decorativos. 2010.

DOCUMENTO. Relatório de Resgate Arqueológico do Sítio Lítico do Morumbi, Documento Arqueologia, 2002.

LEMOS, Amália Inês Geraiges e FRANÇA, Maria Cecília. Itaquera. São Paulo: Departamento Municipal de Cultura, 1999. (Volume 24, coleção História de Bairros).

MANO, Marcel. Os campos de Araraquara: Um estudo de história indígena no interior paulista. Universidade Estadual de Campinas/Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, 2006. (Tese de Doutorado).

MATRANGOLO, A. Os Impactos Não Avaliados nos Sítios Arqueológicos Pré-Coloniais, provocados por Obras, Atividades e Empreendimentos de Impacto Local na Cidade de São Paulo - o Exemplo do Sítio Lítico do Morumbi. Monografia – Programa de Especialização em Arqueologia, História e Sociedade. Universidade Santo Amaro. São Paulo, 2015.

MORCELLI, Danilo. Paisagens Paulistanas às Margens do Rio Tietê. Universidade de São Paulo/Escola de Artes Ciências e Humanidades, 2013.

MORENO DE SOUSA, J. C. Tecnologia de Ponta a Ponta: Em busca de mudanças culturais durante o Holoceno em indústrias líticas do Sudeste e Sul do Brasil. Tese de doutorado. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2019.

MORENO DE SOUSA, J. C.; OKUMURA, M. A new proposal for the technological analysis of lithic points: application for understanding the cultural diversity of Hunter-Gatherers in Eastern South America. Quaternary International, Elsevier Press 2020.

MONTEIRO, John. Negros da terra. Índios e bandeirantes nas origens de São Paulo. São Paulo: Companhia das Letras, 1984.

OLIVEIRA, Gabriela. Fisionomia de Itaquera: transformações de paisagem e sociedade de um distrito paulistano (1875 – 1920). Guarulhos: Universidade Federal de São Paulo, 2018.

PROUS, A. Arqueologia Brasileira. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1992.

PROUS, A. O Brasil antes dos Brasileiros: A Pré-História do Nosso País. Editora: Jorge Zahar Editor Ltda., 2006.

SCATAMACCHIA, M. C. M. Considerações sobre a distribuição das sociedades tribais de filiação lingüística tupi-guarani no Estado de São Paulo. In: Os ceramistas tupiguarani – sínteses regionais, 2009.

SCIENTIA, Relatório de Prospecção e Monitoramento Arqueológico na Área de Restauro e Melhorias do Jardim Francês/Museu do Ipiranga – USP. São Paulo, 2022.

SCHIAVETTO, Solange de Oliveira. A Arqueologia Guarani: construção e desconstrução da identidade indígena. Anna Blume. São Paulo, 2003.

SILVA, J. P. Análise da Paisagem Cultural do Sítio Arqueológico Turvo V-B. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista. Monografia. Presidente Prudente, 2015.

ZANETTINI. Projeto de Acompanhamento Arqueológico: Sítio Morumbi. São Paulo, 2022a.

ZANETTINI, Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio da Central de Tratamento de Resíduos Leste – CTL. São Paulo, 2022b.

ZANETTINI. Relatório Final de Acompanhamento Arqueológico: Sítio Morumbi. São Paulo, 2023.

<https://www.icmbio.gov.br/ran/o-que-fazemos/avaliacao-da-herpetofauna.html?showall=&start=1>
. Acesso em 23/05/2020.

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/PUB_FAUNA_DIGITAL_2018%20download2.pdf. Acesso em 18/05/2020.

<https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-herpetofauna/icmbio-sumario-herpetofauna-web.pdf> . Acesso em 23/05/2020.

<http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/infantil/anfibio.htm> . Acesso em 23/05/2020.

Fonte: <https://ecossis.com/projects/monitoramento-da-qualidade-da-agua-do-reservatorio-aricanduva-iii/>

<http://guanhaesenergia.com.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/PCAS/DNG/DGN-0411-Progr-Monitoramento-Avifauna.pdf> . Acesso em 09/04/2023.

<http://www.unoeste.br/site/enepe/2014/suplementos/area/Vitae/Zoologia/A%20AN%C3%81LISE%20DE%20ESP%C3%89CIAS%20DE%20AVES%20COMO%20INDICADORES%20AMBIENTAIS%20NO%20AMBIENTE%20URBANO%20DO%20MUNIC%C3%8DPIO%20DE%20REGENTE%20FEIJO.pdf> Acesso em 10/04/2023.

<https://www.icmbio.gov.br/cemave/monitoramento-em-ucs.html>. Acesso em 10/04/2023.

https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-11/projeto_497_2013.pdf Acesso em 11/04/2023.

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/publicacoes_svma/index.php?p=339539

<https://guiadeareasprotegidas.sp.gov.br/ap/area-de-protecao-ambiental-parque-e-fazenda-do-carmo/>

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/noticias/?p=3181

<https://guiadeareasprotegidas.sp.gov.br/ap/area-de-protecao-ambiental-parque-e-fazenda-do-carmo/> . Acesso 08/04/2023.

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/publicacoes_svma/index.php?p=339539. Acesso 08/04/2023.

<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental/evento/lancamento-e-book-caderno-de-aves-da-apa-do-carmo/#:~:text=Na%20sua%20fauna%2C%20s%C3%A3o%20comuns,%2C%20ouri%C3%A7os%2C%20morcegos%20e%20serpentes>. Acesso 24/04/2023.

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/publicacoes_svma/index.php?p=339539

<https://guiadeareasprotegidas.sp.gov.br/ap/area-de-protecao-ambiental-parque-e-fazenda-do-carmo/>

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/noticias/?p=3181

<https://guiadeareasprotegidas.sp.gov.br/ap/area-de-protecao-ambiental-parque-e-fazenda-do-carmo/> . Acesso 08/04/2023.

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/publicacoes_svma/index.php?p=339539. Acesso 08/04/2023.

[file:///C:/Users/User/Downloads/10-afugentamento-e-salvamento-de-fauna-rodoviario%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/10-afugentamento-e-salvamento-de-fauna-rodoviario%20(1).pdf) . Acesso em 25/04/2023.

PBA: Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna (PARF) - Parte 2 (linkedin.com) . Acesso em 24/04/2023.

https://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/conteudo/ProcessosSeletivos/3112_Programa_Fauna%20Sinantropica.pdf .Acesso em 09/04/2023.

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/saude/vigilancia_em_saude/controlado_de_zoonoses/animais_sinantropicos/index.php?p=5282 .Acesso em 09/04/2023.

<http://portal.anvisa.gov.br/documents/375992/4011173/Controle+integrado+da+fauna+sinantropica+nociva.pdf/e06d69c2-bc75-4cf1-b0ce-3dbffd419334> . Acesso em 10/04/2023.

http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2009/rdc0052_22_10_2009.html. Acesso em 10/04/2023.

<https://www.ufrgs.br/dmalic/wp-content/uploads/2021/12/2019.12.07-Plano-de-Manejo-de-Fauna-Sinantropica-com-ART.pdf> Acesso em 11/04/2023.